

ISSN 0130-5972

ЯИМИ **ХИЖ** ИЗНЬ

1995

1



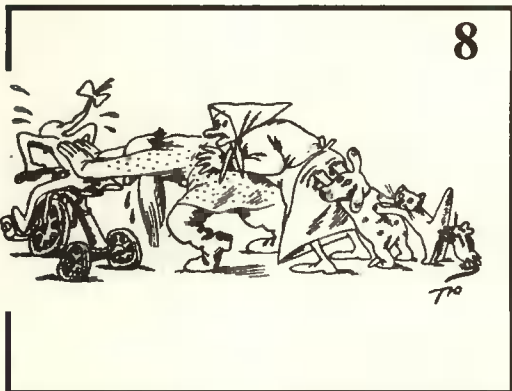
4 600434 101203



Высокая технология	ШАГ ВТОРОЙ. А.Иорданский, Л.Стрельникова	8
Фотоинформация	ПОСРЕДСТВОМ ПУСТОТЫ. В.Батраков	16
Вещи и вещества	ОХОТА ЗА ТРИТИЕМ. И.А.Леенсон	18
Фотоинформация	ОГНЕННАЯ ЖЕМЧУЖИНА. В.А.Филимонов	25
Гипотезы	ТЕМНА ВОДА ВО ОБЛАЦЕХ. М.Е.Перельман	26
Проблемы и методы	ХИМИЧЕСКИЕ МИМОЛЕТНОСТИ. О.Ф.Шленский	30
Портреты	ДЕД. В.И.Иванов	34
Размышления	ЛЮДИ И НАРКОТИКИ. П.Ю.Черносвитов	40
Болезни и лекарства	ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ. Ю.Черняков	47
Здоровье	СУЩЕСТВУЕТ ТАКОЙ ФАКТОР — СВОЛОЧИЗМ ЖИЗНИ. Е.М.Андреев	51
Что мы пьем	ЙОГУРТ И ДРУГИЕ. Е.Павшук	56
Земля и ее обитатели	ИМПЕРАТОРЫ ХОЛОДА. С.Ю.Афонькин	60
Проблемы и методы	РИГОН-ИСЦЕЛИТЕЛЬ. П.Норайр	62
Глубокий эконом	КЛЮЧ К ЖИЗНИ. Р.Наварро-Гонсалес, Э.Марамбио-Деннет, С.Кастильо-Рохас	66
	ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ: ЧТО, КАК И ЗАЧЕМ? А.Г.Шмелев	72
	«ПРИНЦИП ЛИМОНОВ». Джордж Акерлоф	92
	НЕСТАНДАРТНЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ. С.А.Афонцев	97
	НОВОСТИ НАУКИ	4,30,49
	РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	38
	КОНСУЛЬТАЦИИ	64
	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	78
	УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	86
	ПИШУТ, ЧТО...	106
	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	108
	ПЕРЕПИСКА	110
	АБОНЕМЕНТ	111

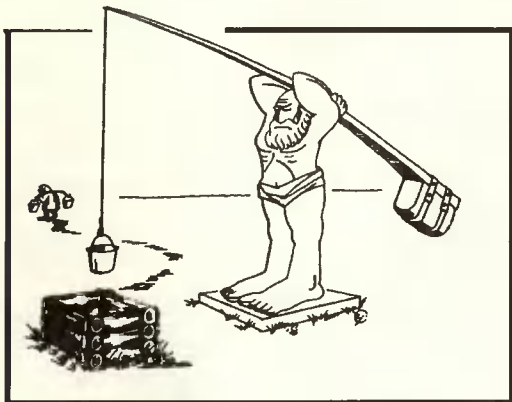
НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
А.Кукушкина к статье
«Принцип лимонов».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — картина
неизвестного художника
из коллекции Центра творческой
реабилитации душевнобольных.
Что видит и что чувствует
человек в состоянии измененного
сознания? Об этом — статья
П.Ю.Черносвитова «Люди
и наркотики».



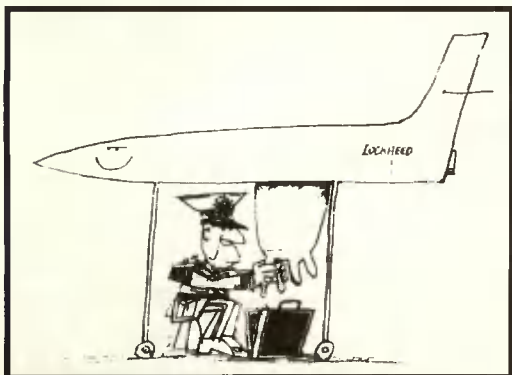
Не покупайте импортный полиакриламид!

Тот, что делают у нас, в Березниках и Перми, биотехнологическим способом, лучше и дешевле.



Сколько воды должно выкипеть из чайника, чтобы содержание в нем вредной для здоровья тяжелой воды увеличилось в 10 раз?

$2 \cdot 10^{30}$ тонн — это в 300 миллионов раз больше массы Земли.



57

Тук-тук-тук, кто в йогурте живет?

Когда молоко сквашивают в России, получается обыкновенная простокваша, а когда в Болгарии — импортный йогурт.

60

Пингвины мужского пола, все поголовно, берут декретные отпуска.

*И стоят весь отпуск столбом, даже поесть сами
не могут, и худеют за это время страшно.*



Редакция «Химии и жизни» благодарит всех читателей, авторов и просто друзей журнала, 28 декабря пришедших поздравить его с 30-летием, а также приславших приветственные письма, телеграммы, стихи и другие знаки внимания из Москвы, Санкт-Петербурга и Владивостока, ближнего и дальнего Подмосковья и зарубежья, стран СНГ, СБСЕ, НАТО и СЕАТО.

Не можем отказать себе в удовольствии привести одно из таких поздравлений, тем более что заканчивается оно прямым обращением к читателям:

«ЖЕЛАЕМ ХОРОШЕЙ ЖИЗНИ!

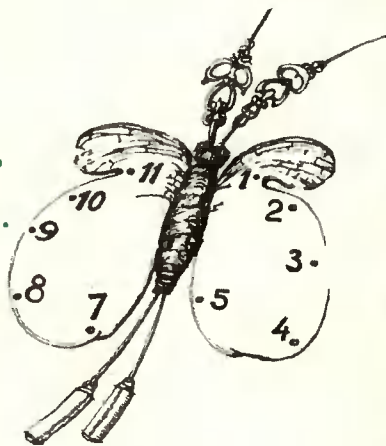
Хватит Жаловаться, Хватит Жалеть.
Хочется Жить, Хотя Жутко. Хочется Жюльена,
Хачапури, Жбан Холодного «Жигулевского»,
Хорошеньких Женщин, Храбрых Жентльменов...

Хороший Журнал «ХиЖ»!

Хромосомы, Жидкостная Хроматография,
Железо, Хиральность, Жидкокристаллические
Хреновины, Жиры, Хулиганство Жуткое...
Журнал Хлесткий. Живой. Художественный.

Жизнеутверждающий.

Хватит Жадничать! Хрусты Жалеете?
Хорош Жаться! Хватайте Живее «ХиЖ»!»



Нобелевские премии за 1994 год

«Science», 1994, v.266, p.370

ПО ФИЗИКЕ

Награды удостоены 79-летний Клиффорд Шулл из Массачусетского технологического института и 76-летний Бертрам Брокхауз из Мак-Мастерского университета в Гамильтоне (Канада) за основополагающие работы по нейтронной оптике. Сразу после войны, когда появились первые ядерные реакторы — источники нейтронов, Шулл стал применять нейтронные пучки для изучения структуры кристаллов.

В отличие от рентгеновских квантов, взаимодействующих с электронами атомов, нейтроны рассеиваются на их ядрах. Для получения дифракционной картины требуются нейтроны с дебройлевской длиной волны, соизмеримой с межатомными расстояниями. Одна из основных проблем, с которой столкнулся Шулл, состояла в том, что из ядерных реакторов вылетают нейтроны, имеющие разную

скорость, а нужно получить пучок частиц с одинаковой энергией. Исследователь сумел ее решить: он направлял нейтроны на кристалл, например, поваренной соли, который расщеплял исходный «полихроматический» пучок частиц на множество «монохроматических» подпучков, движущихся в разных направлениях (подобно тому, как стеклянная призма расщепляет белый свет); из них можно было выделить подпучок частиц с нужной энергией.

Метод нейтронографии стал дополнять рентгеноструктурный анализ. Так, он помог определить структуры витамина B_{12} и белка миоглобина. Его используют для определения координат атомов водорода, распределения изотопов, а также для исследования магнитной упорядоченности атомов, что сыграло свою роль в создании мощных магнитов, а также магнитных носителей информации.

Брокхауз, работавший независимо от Шулла, интересовался использованием нейтронных пучков для изучения движения атомов в кристаллах. Когда нейтроны проходят через твердое тело, они могут значительно менять свою энергию, обмениваясь ею с атомами. По величине этих изменений

Брокхауз смог определить спектры возбуждений кристаллической решетки (так называемые фононные спектры), которые характеризуют ее способность проводить тепло и другие свойства.

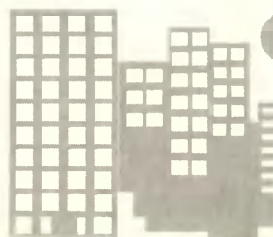
Можно сказать, что с большим запозданием теперь отмечены исследования, заложившие целое направление физики твердого тела.

ПО ХИМИИ

Лауреатом стал Джордж Олах, возглавляющий Исследовательский центр при Университете в Лос-Анжелесе. Он родился в Венгрии в 1927 году, а с 1957 года живет в Америке. Любопытно, что в школьные годы Олах не увлекался химией — его больше интересовали гуманитарные науки.

Когда химики-органики пишут уравнения реакций, они не рассматривают промежуточные соединения, которые хотя и живут миллионные доли секунды (или даже меньше), но решающим образом влияют на превращение исходных молекул в конечные. Поскольку не было возможности напрямую изучать эти мимолетные интермедиаты, химики много десятилетий спорили об их свойствах, а некоторые даже отрицали их существование.

Олаху удалось «выследить» и поймать представи-



телей широкого класса интермедиатов, называемых карбокатионами (потому что они содержат атом углерода и несут положительный заряд), которые возникают, когда органические молекулы реагируют с основаниями. Чтобы такая реакция пошла, обычно добавляют кислоту-катализатор. Молекулы кислоты «одалживают» органическому молекулам ионы водорода, в результате чего образуются чрезвычайно реакционно-способные карбокатионы, мгновенно взаимодействующие со всем, с чем они столкнутся. Проблема состояла в том, чтобы как-то сделать их более долгоживущими.

Олах решил победить эти крайне активные органические кислоты их же оружием — поместить в раствор еще более сильной кислоты. Он знал, что при растворении в воде таких соединений, как пентафторид сурьмы, получаются «суперкислоты», которые в тысячи раз сильнее обычных сильных кислот, например соляной. Это объясняется тем, что ион водорода в них связан со сложным отрицательно заряженным ионом, содержащим электронодефицитный металл; поэтому суперкислоты стремятся во что бы то ни стало отдать ион водорода другим молекулам (или забрать у них электроны).

Олах обнаружил, что суперкислоты способны поддерживать стабильное состояние карбокатиона в течение месяцев, то есть достаточно долго, чтобы можно было их изучить.

Когда тридцать лет назад Олах, тогда еще мало кому известный исследователь из фирмы «Dow Chemical Company», доложил магистру ученым о своей работе, их реакция была единодушной: этого не может быть. Теперь Олах говорит: «Мне очень повезло, что я смог разгадать эту головоломку». Кроме того, что он открыл для химиков как бы целый универсум прежде неуловимых промежуточных продуктов, его идеи имеют огромное практическое значение: различные суперкислоты уже сейчас используют в промышленности, например для получения бензина с более высоким октановым числом, и не исключено, что в один прекрасный день они позволят делать бензин из природного газа.

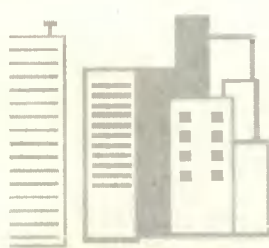
ПО ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Премии получили американские биохимики Альфред Гилман из Университета в Далласе и Мартин Родбелл из Национального Института здоровья (штат Северная Каролина) за открытие и изучение группы белков, иг-

рающих важную роль во внутриклеточной передаче информации.

Обычно внешние сигнальные молекулы, скажем, циркулирующие в крови гормоны (их называют первичными мессенджерами, или посланниками) не проникают внутрь клеток, а связываются с рецепторами, расположенными на внешней стороне клеточных мембран. Затем сигнал как-то транслируется внутрь клетки, где фермент-эффектор катализирует образование других молекул (вторичных мессенджеров), которые включают реакции, приводящие к соответствующему ответу клетки. Так, в 50-х годах американец Э.У.Сазерленд изучал стимулирующее действие гормона адреналина на клетки печени, которые начинали выделять глюкозу. Он выяснил, что некий фермент в мембране, названный им аденилатциклазой, превращает нуклеотид АТФ в циклический аденозинмонофосфат (цАМФ), и цАМФ запускает каскад реакций, в результате которых активируется фермент фосфоорилаза, расщепляющий гликоген (Нобелевская премия за 1971 год).

Сазерленд и другие ученые полагали, что рецептор адреналина и эффектор, то есть аденилатциклаза — это одна и та же молекула; вообще считалось общеприня-



тым, что рецепторы выполняют обе функции. Однако М.Родбелл в конце 60-х годов показал, что это две разных молекулы и между ними действует некий посредник, который расщепляет другой богатый энергией нуклеотид — гуанозинтрифосфат (ГТФ). А примерно через десять лет А.Гилман выделил этот переносчик и установил его химическую природу. Им оказался особый белок, который связывает гуаниловые нуклеотиды, поэтому его назвали G-белком. После этого в разных типах клеток нашли более ста рецепторов, которые передают сигналы эффекторам, используя G-белки. Как сказал Гилман, они участвуют во всем — от полового процесса бактерий до мышления человека.

G-белки состоят из трех субъединиц — альфа, бета и гамма. Сейчас известны 16 различных типов альфа-цепей, пять бета-цепей и восемь гамма-цепей, что может дать при разных их комбинациях несколько сотен вариантов белка; возможно, именно так обеспечивается разнообразие их функций. G-белки находятся на внутренней стороне мембран и связаны с гуанозиндифосфатом (ГДФ). Когда рецептор взаимодействует с пер-

вичным мессенджером, происходит обмен ГДФ на ГТФ — G-белок активируется и диффундирует вдоль мембраны, пока не встретит свою молекулу-мишень, которую также активирует. После чего ГТФ превращается в ГДФ и G-белок инактивируется.

С дефектами в G-белках и нарушением их работы связаны различные болезни (некоторые виды рака, сердечной недостаточности, диабета, депрессий). Бактерии, вызывающие холеру, выделяют токсин, который действует на G-белок.

Разобраться в системе биохимической сигнализации — значит научиться регулировать разнообразные процессы в организме, вылечивать многие болезни. И работы А.Гилмана и М.Родбелла значительно приближают к этой цели.

ПО ЭКОНОМИКЕ

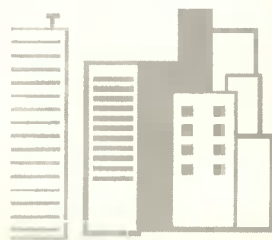
Лауреатами стали Джон Наш из Принстонского университета, Джон Харсаньи из Калифорнийского университета в Беркли и Рейнхард Селтен из Университета в Бонне за успехи в применении теории игр к анализу экономических процессов. Кроме того, их работы известны и биологам — они помогают им изучать взаимоотношения между биологическими видами.

ДРУГИЕ ПРЕМИИ

Учрежденную в Японии премию за достижения в биологии, которую присуждает международное жюри из 17 человек (100 000 долларов и медаль) и вручают на торжественной церемонии с участием императора, получил Эрнст Майр, почетный профессор Гарвардского университета. Этот 90-летний ученый был одним из создателей синтетической теории эволюции, кроме того, а также внес большой вклад в систематику и орнитологию.

Э.Майр родился в Германии, работал в Зоологическом музее Берлинского университета, затем изучал птиц в Новой Гвинее; с 1931 года живет в США («*Science*», 1994, v.266, p.365).

Крупнейшую в Америке премию им.Бауэра по физике (\$250 000), присуждаемую Франклиновским институтом в Филадельфии, получил профессор Нью-Йоркского университета Чжэньнин Янг (он вместе с Ц.Ли был награжден Нобелевской премией в 1957 году за открытие несохранения четности в слабых взаимодействиях). В 1954 году вместе с Р.Миллсом он опубликовал работу, которая стала классической. В ней они развили представление о калибровочном, или компенсирующем поле. По их идее, физические поля



как бы для того и существуют, чтобы уравнения, описывающие законы природы, обладали большей симметрией. И только потом физики поняли, что фактически это понятие использовал уже Эйнштейн в общей теории относительности: законы природы, действующие во всех инерциальных системах отсчета, будут верны также и в ускоренной системе, если ввести соответствующее гравитационное поле, которое компенсирует силы инерции. Теперь этот принцип стал ведущим в теоретической физике («*Science*», 1994, v.266, p.1156).

На прошедшем в Цюрихе очередном Международном математическом конгрессе, как обычно, вручали Филдсовские медали — высшие награды для математиков (по традиции их присуждают ученым не старше сорока лет). Лауреатами стали четыре математика: бельгиец Жан Буржен (он часть времени проводит в США, часть во Франции) за работы по теории чисел, теории вероятности, комбинаторике и гармоническому анализу; француз Пьер-Луи Лион и Жан-Кристоф Иоккоз за исследования нелинейной динамики — проблемы хаоса, свойств множества Мандельброта; Ефим Зельманов (выпускник Новосибирского университета и сотрудник Института математики СО

РАН, последние три года работающий в США), сумевший решить поставленную еще в 1902 году алгебраическую проблему Бернсайда («*Nature*», 1994, v.370, p.405).

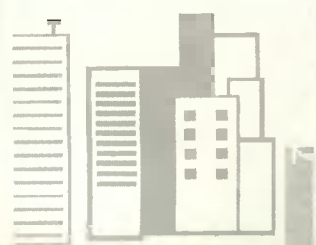
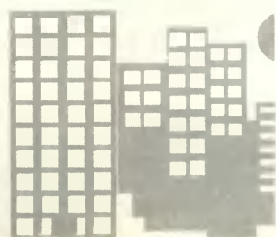
Кстати, все еще неясно, доказана ли знаменитая теорема Ферма или нет. В доказательстве Э.Уайлса, которое он представил в 1993 году (см. «Новости науки», 1993, № 8), специалисты нашли слабое место. Теперь этот американский математик разослал 20 коллегам две свои статьи. Первая, на 134 страницах, содержит подробное изложение его рассуждений, а вторая, на 17 (совместно с Р.Тейлором), специально посвящена ответу на возражения. Подождем, что скажут критики на этот раз («*Science*», 1994, v.266, p.725).

В Бостоне снова присудили шуточные нобелевские премии (так называемые «Ig Nobels»). В театрализованном представлении участвовали несколько настоящих лауреатов Нобелевской премии, а организаторами шоу были Музей Массачусетского технологического института и журнал «Анналы невероятных результатов», который отпочковался от «Журнала невоспроизводимых результатов».

По физике премию получила метеорологическая служба Японии за проведение семилетнего исследования (оно еще не завершено) древнего японского фольклора, в котором утверждается, что сомики, виляя хвостами, могут вызвать землетрясение; по математике — Баптистская церковь в штате Алабама, определившая количество жителей этого штата, которые попадут в ад, если не раскаются; по биологии — группа американских военных медиков, выяснивших, что в полевых условиях военнотружущие США более подвержены запорам, нежели когда они столуются дома; премия мира вручена Джону Хагелину из Университета Махариши в штате Айова (там разрабатывают проблемы трансцендентальной медитации) за его вывод, что 4000 обученных медитаторов обеспечили снижение числа тяжелых преступлений в столице США на 18% («*Science*», 1994, v.266, p.367).

Кстати, в ноябре вышел юбилейный номер «Nature» — этому журналу исполнилось 125 лет. «Химия и жизнь» поздравляет знаменитое издание и надеется гоже дожить до такого возраста.

Подготовили
В.БЛАГУТИНА,
Л.ВЕРХОВСКИЙ





Шаг второй

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВНЕДРЕН В КРУПНОТОННАЖНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Что бы ни говорили о нашей науке, но она время от времени все-таки рождает и кое-какие открытия, и всякие технические новинки. Но рождают-то рождает, а вот дальше... Бывает, напечатаете заметку о какой-нибудь новой технологии, которая обещает перевернуть целую отрасль производства, а потом, через год—другой—третий, поинтересуетесь у автора — ну как, внедряется? — и слышишь в ответ, прямо по Гоголю: «Ну что, брат Пушкин?» — «Да так, брат, так как-то все...» Ситуация, всякому журналисту хорошо знакомая и довольно досадная.

И тем более приятно бывает, когда узнаешь, что то, о чем когда-то писал, не осталось на бумаге, а воплощено в реальный технологический процесс, который где-то уже всю работу.

Вот такая — редкая, к сожалению, — удача выпала на долю разработки, о которой наш журнал рассказывал в статье «Первый шаг в «большую химию» (1992, № 8). Речь идет о биотехнологическом способе получения акриламида и полиакриламида на его основе, созданном в Саратове. Тогда о его возможном использовании в промышленности можно было говорить только в будущем времени. А сейчас по новой технологии уже производят продукцию два крупных химических предприятия — АО «Бератон» в Березниках и НПО имени С.М.Кирова в Перми.

Год потребовался на то, чтобы воплотить разработку в действующую технологию — срок, по нашим меркам, на удивление короткий. Одна из причин — несомненно, кипучая энергия одного из создателей метода, директора Саратовского филиала ГНИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов

С.П.Воронина: большую часть этого года он провел в разъездах между Саратовом, Березниками, Пермью и Пензой (где на биохимическом заводе нарабатывается биомасса микроорганизма), умудрившись за это время съездить в командировки, по его собственному подсчету, 68 раз! Однако дело, скорее всего, не только в нем, но еще и в явных достоинствах и самой новой технологии, и получаемого по ней продукта, о которых у нас сегодня и пойдет речь.

КОМУ ОН НУЖЕН, ЭТОТ ПОЛИАКРИЛАМИД?

В самом деле, вам он нужен, уважаемый читатель? Не торопитесь с ответом. Потому что полиакриламид, похоже, нужен всем. Во всяком случае, после многочасовой беседы с заведующим лабораторией Саратовского филиала НИИ химии и технологии полимеров им. академика В.А.Каргина Т.А.Байбурдовым и директором филиала А.А.Хоркиным у нас сложилось твердое убеждение в том, что человечество не может обойтись без двух веществ: воды и полиакриламида. Точнее, какого-нибудь из представителей семейства полиакриламидов, насчитывающего не менее пяти десятков членов, которые отличаются друг от друга молекулярной массой, соотношением сополимеров, способом модификации.

Начнем хотя бы с того, что без полиакриламида сегодня уже не мыслит свою жизнь наш журнал. С недавних пор он печатается на финской мелованной бумаге, которая своей белизной и гладкостью обязана именно полиакриlamиду: это благодаря ему на поверхности бумажного листа держится, не осыпаясь, слой белого пигмента, на котором так красиво получаются цветные иллюстрации. Поэтому в Финляндии, где химических заводов вообще совсем мало, одно из этих немногих крупных химических производств занимается как раз синтезом полиакриламида. (Кстати сказать, по громоздкой и энергоемкой каталитической схеме, которая далеко уступает биотехнологической, но об этом — немного позже.)

Теперь загляните в свой кошелек. Надеемся, вы найдете там хотя бы несколько купюр. В них тоже присутствует полиакриламид — он закрепляет красочный слой и делает бумажку более износостойкой. Защищал бы он еще и

от инфляции... Но это проблема, увы, не технологическая.

Зато решить другую жизненно важную проблему нашему полимеру вполне под силу. Речь пойдет о чистоте питьевой воды. Прежде чем вода доберется до наших кранов, она должна пройти тщательную очистку от всевозможных примесей и загрязнений. И здесь, на одном из этапов, идут в ход флокулянты — вещества, способные связывать мельчайшие частицы, взвешенные в воде. Если такие частицы меньше некоего критического размера, они сами собой на дно не оседают. А благодаря флокулянтам они объединяются и образуют агрегаты покрупнее — флокулы, которые оседают быстро. И из всех флокулянтов самый эффективный — полиакриламид, он очищает воду от взвесей прямо на глазах: если в стакан с мутной водой добавить капельку раствора полимера, то муть в считанные минуты оседает на дно.

Полиакриламид помогает справиться и с активным илом, который доставляет множество хлопот работникам городских очистных сооружений. Такой ил в больших количествах образуется при биологической очистке стоков и представляет собой крайне неудобную в обращении жижу, которая состоит в основном из воды. Что с ней делать, непонятно: фильтровать — не фильтруется, а везти куда-нибудь подальше, чтобы захоронить, — то же самое, что везти воду. И здесь выручает полиакриламид. Механизм действия тот же: он укрупняет частицы и вытесняет воду, после чего ил гораздо легче отжать, а утилизация твердых отходов — задача уже более простая.

Представьте теперь, сколь огромна сегодня потребность в полиакриламиде — ведь в каждом городе России есть водопровод, а где и канализация, и везде нужен хороший флокулянт. Одному московскому «Водоканалу» требуется его в год не меньше тысячи тонн!

Способность полиакриламида разделять тонкие суспензии используют и в пищевой промышленности: с его помощью осветляют вина, соки, сахарный сироп. Если на банке с соком написано «осветленный», — значит, здесь не обошлось без полиакриламида. Наверное, не стоит объяснять, что полимер, допущенный к столь интимным процедурам в пищевой промышленности, абсолютно безвреден.

На осаждении взвешенных в воде частиц основаны многие технологии обогащения

руд, углей и другого горного сырья — еще одна обширная область применения флокулянтов: во всем мире к числу их главных потребителей принадлежат горнообогатительные комбинаты.

А нефтяникам полиакриламид вообще помогает добывать их драгоценную продукцию. Дело в том, что по своим реологическим свойствам раствор полиакриламида близок к нефти. Поэтому, если закачать такой раствор в уже, казалось бы, отработанный пласт, он вытеснит из нефтеносной породы застрявшие там остатки нефти, которые просто так выкачать не удастся. И таких остатков оказывается вовсе не так уж мало. В московском Институте проблем нефти и газа под руководством кандидата технических наук Д.А.Каушанского на основе полиакриламида создан и испытан на нефтепромыслах специальный реагент — «Темпоскрин», тонна которого позволяет извлечь из скважины дополнительно по 1200—1500 тонн нефти! Не правда ли, красиво получается: полиакриламид, который делают, в сущности, из нефти (нефть → пропан → пропилен → акрилонитрил → акриламид → полиакриламид), в свою очередь, увеличивает ее добычу...

Большое и разнообразное применение может найти полиакриламид в сельском хозяйстве. Во-первых, этот полимер улучшает структуру почвы и защищает ее от эрозии, связывая почвенные частицы в крупные агрегаты. Во-вторых, разработаны марки водонабухающего полиакриламида, который связывает воду, а потом потихонечку отдает ее почве. Каждый грамм такого порошкообразного полиакриламида способен вместить до



литра воды! Зарядил свои грядки порошком, полил их на неделю вперед — и душа не болит.

Водонабухающий полиакриламид — вообще замечательное изобретение. Как вы думаете, чем начинены рекламируемые по телевизору памперсы, которые предохраняют нежные детские попки от влаги? Правильно, полиакриламидом. Его способность связывать воду используют и для осушения масел, в которых примесь воды нежелательна, — и в технических, и косметических, например в различных кремах.

О применениях полиакриламида можно рассказывать часами. Мы еще ничего не сказали о водонаполненных взрывчатых веществах и гелях для фиксации причесок, об аппретурах для тканей и одноразовых бинтах или простынях для больниц и о многом другом. Стоит ли? И так все ясно.

И все же вот вам напоследок одна военная тайна. У полиакриламида есть еще одно примечательное свойство: растворяясь в воде, он делает ее течение более плавным — гасит завихрения, или, как говорят специалисты, снижает турбулентность потока. Присутствия ничтожного количества полиакриламида достаточно, чтобы вода уменьшила свое сопротивление движению плывущего в ней тела. Кому от этого легче? Подводным лодкам, например. Если из форсунок, установленных на носу подводной лодки, по капельке подавать в воду полиакриламид, то скорость подлодки заметно увеличится.

Производство полиакриламида в мире растет из года в год. Сейчас США выпускают его около 140 тыс.т в год, Япония — 60 тыс.т,

Англия — 50 тыс.т., Германия — 30 тыс.т. и даже маленькая Финляндия — 10 тыс.т. А мы, огромная Россия, один Красноярский край которой, по Жванецкому, «покрывает Англию, как бык овцу», — всего 3—5 тыс.т!

Производим-то мало, а потребляем много: воду и стоки чистим, соки осветляем, деньги печатаем... Откуда берем полимер? Ясное дело, по импорту. Дороже, конечно, — зато устойчивые поставки, надежные контракты, а также загранпоездки, подарки и прочее. Хотя свой ничуть не хуже, а иногда (о чем речь впереди) даже лучше, ну и дешевле, разумеется, — ведь под рукой. Так что всякий настоящий патриот и подлинный хозяин — будь он директором государственного завода или владельцем частной фирмы — должен бы покупать только отечественный полимер. Тем более, что в том же Саратовском филиале НИИ химии и технологии полимеров ему легко и быстро определяют химический состав полиакриламида любой интересующей его импортной марки, скрытый под ничего не значащим фирменным названием — каким-нибудь там «Floc», «Superfloc» и т.п., и подберут отечественный аналог — марку, ничем не уступающую западному образцу. Останется только позвонить на завод и заказать себе (за «деревянные»!) тонну-другую. А куда именно звонить, станет ясно из нижеследующего.

БЕРЕЗНИКИ: «БЕЗ ШУМА И ПЫЛИ»

АО «Бератон» (до недавнего времени — Березниковский химзавод) — не самое большое из пятерки предприятий, которыми представлена химическая индустрия Березников: среди них есть и такие гиганты, как «Уралкалий» или «Азот». Главная его продукция — красители, по некоторым их видам «Бератон» — самый крупный производитель в России. Правда, больше половины мощностей здесь сейчас простаивает: главному потребителю — текстильной промышленности из-за дефицита среднеазиатского хлопка просто нечего красить...

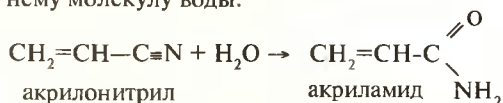
Другое дело — выпускаемый «Бератоном» полиакриламид: спрос на него немалый и устойчивый. Какой это удивительный и чуть ли не универсально полезный продукт, читателю, как мы надеемся, уже стало ясно из предыдущей главы. Хотя на вид 7%-ный гель полиакриламида, который завод отгружает пот-



ребителям, не слишком привлекателен — такой густой, тягучий, липкий кисель...

Прежде чем заводить обещанный разговор о биотехнологии, надо, наверное, сказать несколько слов о том, как производили и производят полиакриламид до сих пор. Точнее, не сам полиакриламид, а мономер, из которого его получают, — акриламид: потом его полимеризуют, превращая в готовый продукт, но это и по старому, и по новому методу делается одинаково.

Чтобы получить акриламид, надо исходное сырье — акрилонитрил — подвергнуть гидролизу, то есть, попросту говоря, присоединить к нему молекулу воды:



До последнего времени на всех наших химических заводах гидролиз акрилонитрила проводили в присутствии серной кислоты — способ непростой, дорогой, требующий больших затрат энергии, грязный и опасный (о нем говорилось в прошлой статье, но на всякий случай напомним). Судите сами: чтобы переработать тонну сырья, нужно истратить 2,5 тонны 85%-ной серной кислоты; реакция начинается при 85°C, а ядовитый акрилонитрил уже при 78° закипает, приходится его улавливать, но часть его все равно попадает в воздух; в ходе реакции выделяется много тепла, а допускать перегрева нельзя: стоит температуре превысить 104°, как процесс пойдет вразнос и реактор взорвется — на производстве это скромно называют «выбросом». И такие случаи в Березниках бывали. «Аппаратчики знали: как увидишь, что дошло до 105 градусов, — ничего сделать уже нельзя, надо бежать из цеха, — рассказывал нам начальник цеха В.М. Белослудцев. — От этого огромная психологическая нагрузка, две смены подряд на такой работе никто не выдерживал, приходилось чередовать: день — здесь, два дня — на других участках».

Да и продукт таким способом получается не лучшего качества. После гидролиза серную кислоту нейтрализуют аммиачной водой, после этого в геле неизбежно остается изрядное количество сульфата аммония — раза в два больше, чем самого полиакриламида, что сильно ухудшает его потребительские свойства.

*Структура потребления полиакриламида
в зарубежных странах
(по данным на середину 80-х годов, %)*

	США	Япония
Горнорудная промышленность	29	21
Добыча нефти	29	—
Производство бумаги	24	36
Водоочистка	8	12

Так вот, на всех заводах России, где выпускают полиакриламид, его по-прежнему делают по этой технологии (и только сейчас собираются переходить на разработанную отечественными химиками каталитическую — она лучше, но тоже далека от идеальной). На всех, кроме Березников и Перми, где акриламид получают биотехнологическим способом.

Вот как это здесь выглядит. Реакция та же самая — гидролиз акрилонитрила. Но осуществляют ее микроорганизмы — микробные штаммы, которые были созданы биотехнологами Саратова и Москвы, о чем подробно рассказывалось в предыдущей статье. А на практике это означает, что в цехе стоит крохотный, размером с самовар, смеситель — в нем готовят микробную суспензию, которую заливают в реактор с раствором акрилонитрила. Больше ничего не требуется: микробы тут же принимаются за дело, и через полтора-два часа все сырье уже переработано. Греть реактор не надо: процесс идет при комнатной тем-



пературе; бояться перегрева тоже не придется, значит, взрыв не грозит. В общем, все работает, как говорил один киногерой, «без шума и пыли». И никаких посторонних примесей в готовом продукте — в геле остаются только мертвые микробные клетки, но это крохи, всего сотня граммов на тонну.

Производство акриламида по новой технологии начали пускать в Березниках в декабре 1992 года. Пускали его в том же цехе, на том же оборудовании, где до этого получали акриламид прежним, сернокислотным способом. Это, кстати, тоже одно из преимуществ нового метода: чтобы на него перейти, практически ничего не приходится соорудать заново, надо только убрать часть оборудования, которая оказывается ненужной. Больше того, новую технологию осваивали, не останавливая прежнего производства, — просто время от времени в те же реакторы вместо серной кислоты запускали микробов. Конечно, на самом деле это не так просто, пришлось покрутиться и проявить немало изобретательности, — но результаты показывают, что оно того стоило: когда завод окончательно перешел на новую технологию (это произошло в декабре 1993 года), мощность того же самого оборудования увеличилась вдвое!

Кстати, биотехнологическим способом сегодня получают полиакриламид только в двух странах мира — Японии и России.

ПЕРМЬ: БИОТЕХНОЛОГИЯ НА СЛУЖБЕ «ОБОРОНКИ»

НПО имени Кирова в Перми по сравнению с «Бератоном» — настоящий гигант, оно занимает территорию в десятки гектаров, часть

которой покрыта настоящим лесом, где водятся зайцы и даже, говорят, живет рысь. А чего ей там не жить — место спокойное, люди не мешают: рабочие при деле, а посторонним здесь взяться неоткуда, предприятие-то строго режимное...

Продукцию НПО имени Кирова выпускает разную; из того, о чем можно рассказать, нас в данном случае интересует лишь одно из многих его производств — оно называется «Акрилат». Это, в сущности, почти самостоятельный завод в заводе, еще не совсем достроенный, но задуманный с большим размахом и предназначенный, по замыслу заводского руководства, для того, чтобы в перспективе подкармливать, а может быть, и просто кормить основные производства, на которых теперь, как известно, много не заработаешь.

«Акрилат» будет делать акриловую кислоту, ее эфиры и эмульсии для строительства, автомобильной, кожевенной и других отраслей. Товар ходовой, в России крупного акрилового производства нет — есть только кое-где небольшие участки, и производят они ежегодно в общей сложности около 15 тыс. т. Для сравнения: в Японии, Германии, Чехии выпуск подобной продукции измеряется сотнями тысяч тонн! Пермь на такие масштабы не замахивается, «Акрилат» рассчитан на 5 тыс. т акриловых эмульсий в год.

А пока здесь начали выпускать полиакриламид — тем же биотехнологическим способом, что и в Березниках. В мае прошлого года запустили установку, в июне вышли на проектную мощность, сейчас собираются производство расширять. Рядом стоит огромный производственный корпус, полностью оборудованный, но не работающий, безлюдный и темный: здесь немало таких резервных мощностей. Этот корпус готовятся «перековать на орала» — выпускать тот же полиакриламид. Так сказать, не было бы счастья, да конверсия помогла.

Впрочем, польза будет, скорее всего, обоюдная: начальник «Акрилата» В.Н.Федченко убежден, что заработает на полиакриламиде столько, что хватит на расширение всего акрилатного комплекса, а когда там производство развернется вовсю, один этот комплекс будет приносить больше прибыли, чем все остальное НПО имени Кирова, и поможет оборонным производствам решить многие



свои проблемы — что от комплекса, собственно, и требуется. А потребитель получит дефицитную продукцию — и волки будут сыты, и овцы довольны.

ЗА ВТОРЫМ ШАГОМ — ТРЕТИЙ

Все российские заводы, производящие полиакриламид, и Березники с Пермью в том числе, выпускают его в виде геля — того вязкого киселя, о котором упоминалось в начале статьи. Самого полиакриламида в геле 7-8%, остальное — вода, которую и везут во все концы страны к месту потребления. Досадно, конечно, что приходится возить водичку. Кстати, за рубежом полиакриламид уже давно поступает на рынок только в сухом, кристаллическом виде.

Но дело в том, что ни старым — сернокислотным, ни новым — каталитическим способом получить более концентрированный раствор мономера — акриламида просто невозможно. Если нужно, скажем, довести его концентрацию хотя бы до 30-40% (для некоторых применений нужна именно такая, не меньше), то приходится продукт упаривать, а это нынче влетает в копейчку.

Биотехнологический же способ позволяет прямо в реакторе получить 35%-ный акриламид. Такой реактор на 2000 литров уже работает в упоминавшемся выше Саратовском филиале НИИ химии и технологии полимеров. Тут, правда, технология несколько сложнее, и в предыдущей нашей статье о ней говорилось лишь как о перспективе на будущее. Но с тех пор саратовцам (С.В. Козулину, Л.В. Решетниковой и их сотрудникам) удалось ее довести до ума. А в Москве, в ГНИИгенетике, А.С. Яненко с сотрудниками тем временем вывел новый штамм микроба-продуцента, который в полтора раза активнее прежнего и благодаря кое-каким произведенным над ним манипуляциям значительно облегчает получение концентрированного мономера.

А от 35%-ного акриламида до сухого полиакриламида — всего один шаг (по нашей нумерации получается — третий). Этот третий шаг уже сделан опять-таки саратовскими химиками.

Схема получения сухого полиакриламида на первый взгляд не так уж сложна. 35%-ный акриламид поступает в реактор, где в особом режиме проводится его полимеризация. Ког-

да она закончена, содержимое реактора — тугое желе, куда более густое, чем уже знакомый нам 7%-ный кисель, — выгружают через съемное дно. Если эта упругая, пружинистая масса упадет на пол, она запрыгает, как лягушка, — в лаборатории ее так, «лягушкой», и называют. Потом ее нарезают на мелкие куски, сушат, дробят на еще более мелкие кусочки, развешивают и упаковывают.

Процесс очень привлекательный: не грозит ни пожаром, ни взрывом, энергии потребляет мало, отходов никаких — просто мечта технолога. Казалось бы, его с распростертыми объятиями должны встретить производственники — в тех же Березниках или Перми — и начать строить под него новые, мощные технологические нитки. Да они и рады бы, но...

Если перейти с сернокислотного на биотехнологический способ получения акриламида было, как вы помните, сравнительно легко — даже оборудование в цехе не пришлось менять, то с сухим полиакриламидом этот фокус уже не проходит. Главный камень преткновения — реактор, где происходит полимеризация: стандартные реакторы здесь не годятся. Во-первых, внутренняя поверхность его должна быть идеально отполирована, чтобы «лягушка» под действием собственной тяжести легко и без остатка выскальзывала из аппарата. Во-вторых, съемное дно для этого должно отодвигаться в сторону, как шибберная заслонка, а во время полимеризации герметически закрывать реактор, чего добиться не так просто.

Трудности, конечно, преодолимые — сделали же два маленьких реактора в Саратове и получают на них такую отличную продукцию, что у института сразу же появились постоянные заказчики — в Балакове, Пензе, Тюмени.



Правда, полимера им нужно не так уж много, но крупных потребителей маломощные институтские установки обслуживать и не могут. Но и для установок более высокой производительности уже разработана вся техническая документация, причем на разные мощности — выбирай, бери и делай, только не забудь вперед денежки заплатить: и за работу, и за железки. И это сегодня — главное препятствие на пути сухого полиакриламида. Нет у заводов таких средств, чтобы сделать первые капвложения, нет стартового капитала, — пусть даже он окупится многократно и очень быстро.

Хотя вообще-то деньги где-то есть, только не про нас. Напомним, что 90% нынешней потребности в полиакриламиде покрывается за счет импорта. Говорят, московский мэр Ю.М.Лужков собирается потратить сколько-то миллионов долларов на обезвреживание активного ила столичных очистных сооружений с привлечением зарубежных партнеров. Не станем спорить, импортные установки, наверное, надежнее и эффективнее наших. Но вместе с ними придется тысячами тонн закупать и импортные флокулянты. И вот тут хорошо бы Юрию Михайловичу вспомнить, как много лет назад, будучи еще не мэром, а просто химиком, он после очередной заграникомандировки горячо убеждал руководство Саратовского филиала НИИ полимеров срочно разработать отечественную технологию получения полиакриламида. И, как видите, убедил: есть технология, самая прогрессивная, эффективная, безопасная и экологически чистая; есть уже и полиакриламид, дешевле импортного и не уступающий ему по качеству. Дело за малым — за деньгами. Может быть,

Юрий Михайлович по старой памяти подсобит российским химикам, выделив им малую часть предназначенных для импорта миллионов?

Впрочем, любой инвестор, который вложит свои средства в столь перспективное дело, об этом не пожалеет. Оно сулит ему и немалые доходы, и первоочередные поставки дефицитной продукции, и — не последнее дело! — почет и уважение. Потому что «Химия и жизнь» будет и дальше следить за судьбой отечественного полиакриламида и обязательно напишет о тех, кто поддержит это важное для России производство.

В заключение ответим на вопрос, поставленный где-то в начале статьи: куда звонить и писать, если вас интересуют полиакриламид.

Координатор работ по этой проблеме —

НПП «Гель», 410015 Саратов,
Фабричная ул., 1, тел./факс (8452) 11-16-74.

Разработчики технологии:

Саратовский филиал ГНИИ генетики
и селекции промышленных
микроорганизмов —
410020 Саратов, ул.Тулайкова, 7, а/я 1650,
тел./факс (8452) 13-21-44;

Саратовский филиал НИИ химии
и технологии полимеров
им. академика В.А.Каргина —
410059 Саратов, тел. (8452) 42-86-76,
42-06-06.

Производители:

АО «Бератон» — 618414 г.Березники
Пермской обл., тел. (34242) 94495, 52015,
94361, факс (34242) 52749;

НПО имени Кирова — 614113 Пермь,
ул.Гальперина, 11, тел. (3422) 54-81-37;
факс (3422) 55-38-66;

Опытный завод Саратовского филиала
НИИ химии и технологии полимеров
им. академика В.А.Каргина —
410059 Саратов, тел. (8452) 42-86-76,
42-06-06.



*Специальные корреспонденты
«Химии и жизни»*

А.ИОРДАНСКИЙ, Л.СТРЕЛЬНИКОВА



Посредством пустоты

Вакуумная плавка металлов — давно известный метод улучшения качества слитка. В разреженной атмосфере из расплава удаляются газы, в результате чего при охлаждении образуется мелкокристаллическая структура, придающая металлу повышенную пластичность, а иногда и прочность.

Однако сейчас проводятся эксперименты по воздействию на расплавы металлов не технического, а физического вакуума, с помощью так называемых торсионных полей. Торсионное поле — это такое поле, которое вызывает в находящемся в нем теле внутренние крутильные деформации, изменяющие способность частиц взаимодействовать друг с другом (см. «Химию и жизнь», 1994, № 7, с. 9—17). Генераторы торсионного поля разработаны в Межотраслевом



ФОТОИНФОРМАЦИЯ

научно-техническом центре венчурных нетрадиционных технологий (МНТЦ ВЕНТ) и испытаны в Институте проблем материаловедения Академии наук Украины.

Воздействию торсионным полем подвергались расплавы меди; остывший слиток разрезали, поверхность разреза полировали, травили обычным образом и затем изучали с помощью электронного микроскопа при увеличении в 19 000 раз.

В.БАТРАКОВ



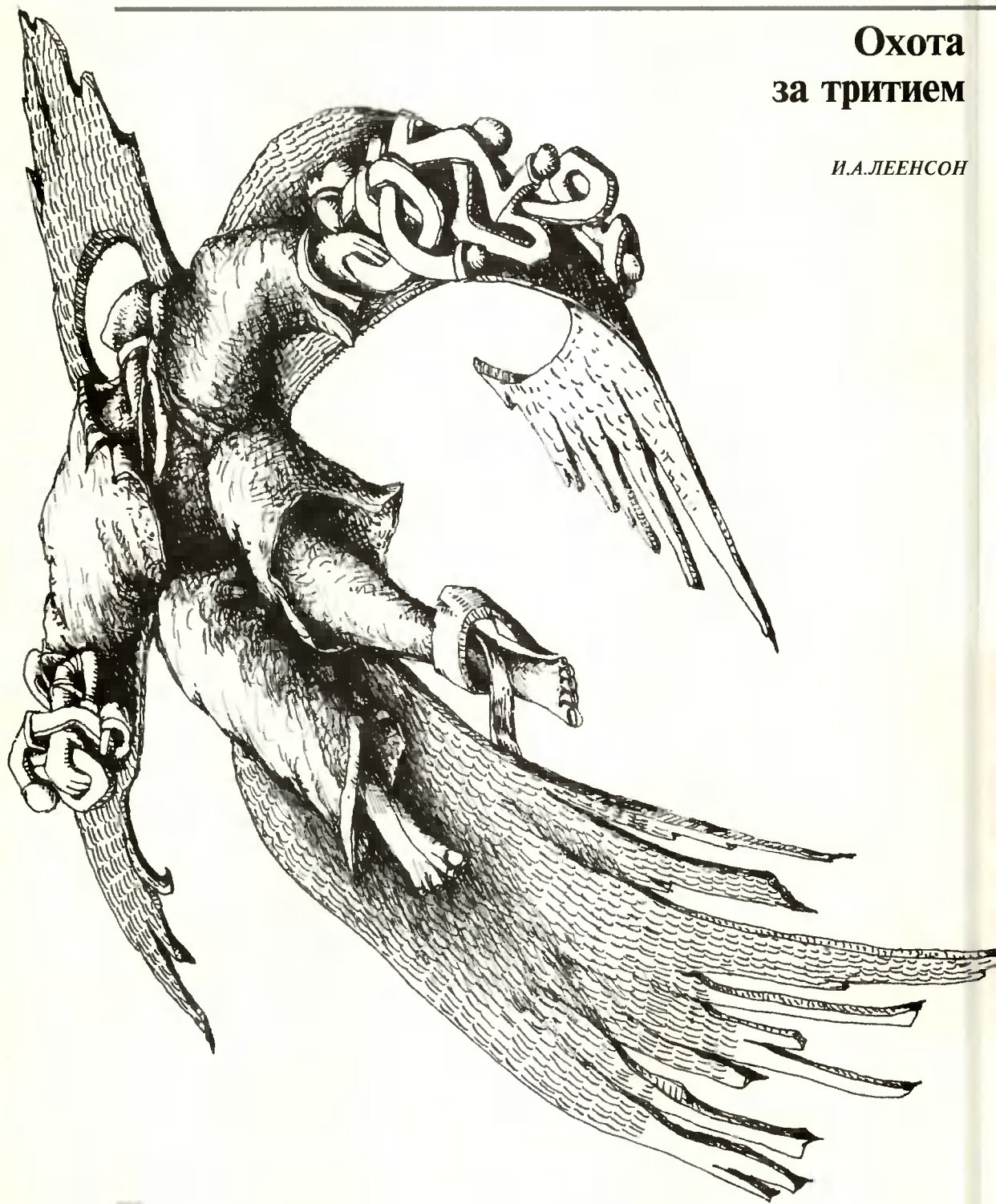
На фотографиях
вверху — структура
обычных медных
слитков,
внизу — структуры
слитков меди,
подвергнутых в расплаве
обработке торсионным
полем.

Не нужно быть
специалистом, чтобы
увидеть разительные
изменения структуры
металла, подвергнутого
столь экзотическому
воздействию, механизм
которого еще
не вполне ясен.



Охота за тритием

И.А.ЛЕЕНСОН



Н

1.0080

ЧАСТЬ I

Тяжелый водород

Итак, водород. Казалось бы, что может быть проще? «...Первый, наиболее легкий и простейший по строению атома элемент периодической системы Менделеева» — так записано в «Краткой химической энциклопедии». О водороде, как об одном из элементов, «Химия и жизнь» писала очень давно — аж в девятом номере 1969 года.

Правда, любой учебник химии содержит немало интересных сведений об этом веществе. Наверное, каждый школьник без затруднений назовет несколько реакций с участием водорода: восстановление оксида меди, взаимодействие с хлором, каталитическое гидрирование органических соединений.

Хотя свойства водорода не перестают удивлять исследователей и по сей день. Ну чего стоит, например, сообщение о том, что интерметаллиды некоторых редкоземельных элементов могут поглощать водород в огромных количествах. При этом число атомов связанного газа в единице объема в пять раз выше, чем в жидком водороде.

Но сегодняшняя наша публикация — не о химических свойствах элемента № 1. Как вы знаете, водород в природе состоит из трех изотопов.

История их открытия настолько длинна и удивительна, что ей придется посвятить три номера журнала.

Конец 20-х — начало 30-х годов по праву можно считать золотым веком ядерной физики. О войне почти никто всерьез не думал. Великий Резерфорд был в расцвете сил, а сколько знаменитых физиков активно работало! Современные студенты могут позавидовать своим сверстникам того времени. Одно за другим следовали выдающиеся открытия. Особенно урожайным на них был 1932-й — *anno mirabilis*, год чудес, когда были открыты нейтрон и позитрон, построен первый циклотрон и проведена первая реакция ядерного синтеза, экспериментально измерена скорость движения молекул («опыт Штерна») и высказана гипотеза о строении атомного ядра из протонов и нейтронов. В этом же году, последнем спокойном году в Европе, был открыт и второй изотоп водорода, названный дейтерием от греческого «дейтерос» — второй.

Открытие дейтерия может служить прекрасной иллюстрацией к парадоксальному на первый взгляд высказыванию французского физикохимика Анри Ле Шателье: «Ошибкой не только начинающих исследователей, но и многих немолодых, весьма опытных и зачастую талантливых ученых является то, что они устремляют свое внимание на разрешение очень сложных проблем, для чего еще недостаточно подготовлена почва. Если вы хотите дать нечто действительно большое в науке, если вы хотите создать нечто фундаментальное, беритесь за детальное обследование самых, казалось бы, до конца обследованных вопросов. Эти-то на первый взгляд простые и не таящие в себе ничего нового объекты и являются тем источником, откуда вы при умении сможете почерпнуть наиболее ценные и порой неожиданные данные».

Действительно, чего можно было ждать от исследования физических свойств обыкновенной чистой воды, которая была изучена, как говорится, вдоль и поперек еще в прошлом веке? Вспомним, однако, что благодаря рутинным определениям плотности газообразного азота, полученного разными методами (литр азота из воздуха весил 1,257 г, а полученного химическим путем — 1,251 г), в 1893 году открыли аргон, а за ним и другие благородные газы. В 1904 году за эти открытия были присуждены Нобелевские премии: Дж.У.Рэлею — по физике, У.Рамзаю — по химии.

Может быть, и в воде можно обнаружить нечто новое? Но имело ли смысл затевать

такую работу? Кое-какие доводы у исследователей были. В начале прошлого века лондонский врач и химик Уильям Праут опубликовал гипотезу, согласно которой из самого легкого элемента — водорода — путем конденсации могли возникнуть все остальные элементы. В этом случае атомные массы всех элементов должны быть кратны массе атома водорода. После более точного определения масс атомов (они оказались дробными), эту гипотезу зачастую стали осмеивать как лишнюю научного содержания.

В 1917 году немецкий ученый К.Шерингер предположил, что атомы разных элементов построены не только из протия — «легкого» водорода с атомной массой 1, а из разных изотопов водорода. К тому времени уже было известно, что один и тот же элемент может иметь изотопы с разной массой. Впечатляющих успехов в открытии большого числа изотопов нерадиоактивных элементов достиг английский физик Ф.У.Астон. Работая над решением этой проблемы с 1919 года в Кавендишской лаборатории в Кембридже, он использовал чувствительный масс-спектрограф собственной конструкции. Астону удалось показать, что природный хлор состоит примерно на 2/3 из изотопа ^{35}Cl и на 1/3 из более тяжелого ^{37}Cl . В 1922 году Астон опубликовал таблицу, из которой следовало, что литий, бор, неон, кремний, хлор, аргон, калий, кальций, никель, бром и рубидий имеют по два изотопа, магний — три, цинк, криптон, ксенон и ртуть — по четыре или даже больше. В том же году за эту работу Астону была присуждена Нобелевская премия по химии.

Гипотеза Шерингера предполагала, что и у самого легкого элемента — водорода — тоже могут быть изотопы. Однако попытки обнаружить «второй», тяжелый водород, предпринятые в 1919 году О.Штерном и М.Фольшером, оказались безуспешными. Не удалось обнаружить его и Астону. Это означало одно из двух: либо у водорода тяжелого изотопа вовсе нет, либо его содержание в природном водороде слишком мало и чувствительности имевшегося в распоряжении Астона масс-спектрографа недостаточно.

Правильным оказалось второе предположение. Однако тяжелый водород прятался от исследователей в течение еще многих лет, маскируясь под ошибки эксперимента.

В 1927 году Астон очень точно для того времени измерил отношение масс атомов водо-

рода и кислорода-16; у него получилось 1,00778:16,0000, что, казалось, находится в прекрасном соответствии с результатами самых точных измерений атомной массы водорода химическим путем: у химиков это отношение получалось равным 1,00777:16,0000. Однако такое единодушие физиков и химиков было недолгим. Оказалось, что природный кислород, с которым работали химики, — плохой эталон для измерения атомных масс, поскольку кислород представляет собой смесь изотопов, причем их относительное содержание в разных источниках не вполне постоянно. Точные измерения Р.Мекке в 1931 году соотношения $^{18}\text{O} : ^{16}\text{O} = 1:630$ коренным образом изменили все прежние расчеты и данные об атомных массах. Пришлось в срочном порядке отказываться от «химической» шкалы атомных масс и переходить на «физическую» шкалу, основанную на кислороде-16. Такой пересчет данных химических анализов дал отношение масс $\text{H} : ^{16}\text{O} = 1,00799:16,0000$, что уже заметно отличалось от измерений Астона.

Кто же ошибся — физик Астон или химик А.Скотт, выполнивший с сотрудниками химические определения атомных масс? И тот и другой ругались за точность своих определений, а расхождение в результатах далеко выходило за пределы экспериментальных ошибок.

В 1931 году Р.Бердж и Д.Менцель предположили, что причина небольшого расхождения — наличие в обычном водороде более тяжелого изотопа. Расчеты показали, что расхождение устраняется в том случае, если на 5000 атомов обычного водорода ^1H приходится всего один атом его вдвое более тяжелой разновидности ^2H . Дело оставалось за малым — обнаружить нужный изотоп экспериментально. Но как это сделать, если его действительно так мало? Учитывая чувствительность имевшейся аппаратуры того времени, выход был один: сконцентрировать тяжелый водород, увеличить его содержание в обычном водороде — примерно так же, как концентрируют спирт, перегоняя его смесь с водой. Если перегонять смесь обычного и тяжелого водорода, остаток должен обогащаться более тяжелым изотопом. После этого можно было снова попытаться обнаружить тяжелый изотоп водорода.

И вот в конце 1931 года группа американских физиков — Г.Юри со своими учениками,

Ф.Брикведде и Дж.Мэрфи — взяли 4 л жидкого водорода и подвергли его фракционной перегонке, получив в остатке всего 1 мл, то есть уменьшив объем в 4 тысячи раз. Этот последний миллилитр жидкости после ее испарения и исследовали спектроскопическим методом.

Оптический спектр обычного водорода был к тому времени изучен с исключительной тщательностью: его теоретический расчет стал для физиков-теоретиков излюбленным приемом проверки той или иной теории строения атома. Талантливый спектроскопист Г.Юри заметил на спектрограмме обогащенного водорода новые, очень слабые линии, отсутствующие у обычного водорода. При этом положение линий в спектре точно соответствовало проведенному им квантово-механическому расчету изотопа ^2H . Соотношение интенсивностей линий нового изотопа (Юри назвал его дейтерием) и обычного водорода показало, что в исследованном обогащенном образце нового изотопа в 800 раз меньше, чем обычного водорода. Значит, в исходном водороде тяжелого изотопа еще меньше. Но насколько?

Пытаясь оценить так называемый коэффициент обогащения при испарении жидкого водорода, исследователи поняли, что в своих опытах использовали самый неподходящий источник водорода. Дело в том, что он был получен, как обычно, путем электролиза воды. А ведь при электролизе легкий водород должен выделяться быстрее, чем тяжелый. Получается, что образец был сначала обеднен тяжелым водородом, а затем снова обогащался им!

После того, как спектроскописты обнаружили изотоп ^2H , Э.Уошберн предложил разделять изотопы водорода электролизом. Эксперименты показали, что при электролизе воды легкий водород действительно выделяется быстрее, чем тяжелый. Именно это открытие стало ключевым для получения тяжелого водорода.

Статья, в которой сообщалось об открытии дейтерия, была напечатана весной 1932 года, а уже в июле были опубликованы результаты по электролитическому разделению изотопов. Вскоре Э.Уошберн и Г.Юри были представлены за открытие к Нобелевской премии.

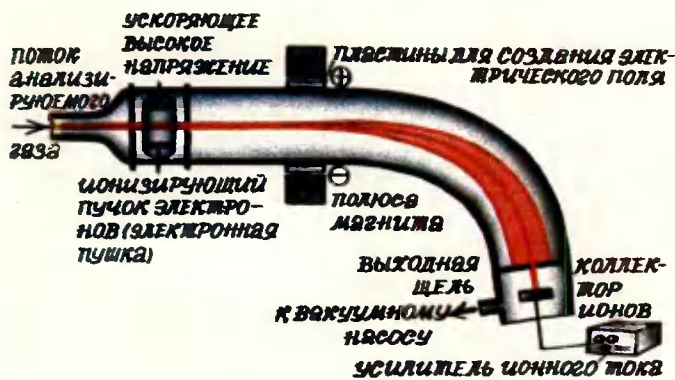


Схема устройства масс-спектрографа. Изучаемые атомы или молекулы бомбардируются пучком электронов и превращаются в положительно заряженные ионы. Пучок этих ионов

далее подвергается действию электрического и магнитного полей, в результате траектории движения частиц отклоняются от прямой. Это отклонение тем сильнее, чем

больше заряд иона и чем меньше его масса. Ионы с одинаковым отношением заряда к массе (e/m) испытывают одинаковое отклонение, их можно сфокусировать, вывести в специальную ловушку и получить изображение на фотопластинке (в масс-спектрографе) или, что более точно, измерить ионный ток (в масс-спектрометре). Изменяя отклоняющее электрическое поле при постоянном магнитном, можно выводить в ловушку ионы с разным соотношением e/m . Если предположить, что все ионы однозарядны (а так обычно и бывает), то из значений отклоняющих напряжений непосредственно получают относительные массы ионов. С другой стороны, измеряя как можно точнее слабые ионные токи (а на фотопластинке — слабые линии), можно судить об относительном содержании в образце ионов с разной массой

Увы, скончавшийся в 1934 году Уошберн не успел ее получить (по положению о Нобелевских премиях они вручаются только прижизненно). А Юри не смог выступить с традиционной речью на церемонии награждения в Стокгольме — именно в этот день у него родилась третья дочь.

До тех пор Нобелевскими премиями отмечали первооткрывателей химических элементов, а не отдельных изотопов. Однако в случае водорода разница между его легким и тяжелым изотопом настолько велика, что в некоторых случаях их можно рассматривать как разные элементы. А фундаментальные работы Уошберна и Юри вызвали целую лавину научных исследований. Вскоре после открытия дейтерия в природной воде была обнаружена ее тяжелая разновидность.

ТЯЖЕЛАЯ ВОДА

Обычная вода состоит в основном из молекул H_2O . Но если в природном водороде есть примесь дейтерия, то и в обычной воде должны быть примеси HDO и D_2O . И если при электролизе воды H_2 выделяется с большей скоростью, чем HD и D_2 , то со временем в электролизере должна накапливаться тяжелая вода. В 1933 году Г.Льюис и Р.Макдональдс сообщили, что в результате длительного электролиза обычной воды им удалось получить не виданную никем до этого новую разновидность воды — тяжелую воду.

Открытие и выделение весовых количеств новой разновидности воды — D_2O — произвело большое впечатление на современников. Всего за два года после открытия было опубликовано более сотни работ, посвященных исключительно тяжелой воде. О ней читали популярные лекции, печатали статьи в массовых изданиях. Почти сразу же после открытия тяжелую воду стали использовать в химических и биологических исследованиях. Однако получить значительные количества D_2O было нелегко. Казалось бы, рецепт прост — взять побольше обычной воды и подвергать ее электролизу, пока не останется тяжелая вода. Но все дело в том, что для обогащения воды дейтерием на 99% необходимо уменьшить ее объем при электролизе в 100 тысяч раз. Льюису и Макдональдсу тоже пришлось изрядно потрудиться, чтобы получить первые образцы чистой D_2O . Сначала они взяли для своих опытов 10 л воды — но не обычной, из-

под крана, а из проработавшей несколько лет большой электролитической ванны, в которой содержание дейтерия уже было повышенным. Пропуская через эту воду ток большой силы — 250 А (для увеличения электропроводности вода содержала немного NaOH), они за неделю уменьшили ее объем в 10 раз. Чтобы жидкость при электролизе током такой огромной силы не закипела, ее приходилось непрерывно охлаждать холодной водой, пропускаемой по металлическим трубкам внутри электролизера. Остаток объемом 1 л перенесли в электролизер поменьше и снова путем электролиза снизили объем в 10 раз. Затем в третьей ячейке объем был уменьшен до 10 мл и, наконец, в четвертой — доведен до 0,5 мл. Отогнав этот остаток в вакууме в небольшую колбочку, Льюис и Макдональдс получили воду, содержащую 31,5% D_2O . Ее плотность (1,035) уже заметно отличалась от плотности обычной воды.

В следующей серии опытов из 20 л воды, также в несколько этапов, получили 0,5 мл воды с плотностью 1,075, содержащей уже 65,7% D_2O . Продолжая такие опыты, удалось наконец получить 0,3 мл воды, плотность которой (1,1059 при 25°C) уже не увеличивалась при электролизе. Эти несколько капель и были первыми за всю историю Земли каплями почти чистой тяжелой воды.

Оказалось, что прежние оценки соотношения обычного и тяжелого водорода в природе были слишком оптимистическими: в обычной воде содержится всего 0,017% (по массе) дейтерия, что дает соотношение $\text{D}:\text{H} = 1:6800$.

Чтобы получать заметные количества тяжелой воды, необходимой ученым для исследований, нужно было подвергать электролизу огромные по тем временам объемы обычной воды. Так, в 1933 г. Х.Тейлор, Г.Эйринг и А.Фрост получили всего 83 мл 99%-ной D_2O , разложив в электролизере 2,3 тонны воды. Ясно, что такими методами не обеспечить тяжелой водой всех желающих. А тут выяснилось, что тяжелая вода — прекрасный замедлитель нейтронов и потому может быть использована в ядерных исследованиях. Спрос на тяжелую воду вырос настолько, что стало необходимым ее промышленное производство. Хотя для получения 1 тонны D_2O необходимо переработать около 40 тысяч тонн воды, израсходовав при этом 60 млн. кВт·ч электроэнергии — столько уходит на выплавку 3000 т алюминия!

Первые полупромышленные установки были маломощными. В 1935 году в Беркли еженедельно получали 4 г почти чистой D_2O , стоимость которой составляла 80 долларов за грамм — очень дорого, если учесть, что доллар 1933 года во много раз «тяжелее» современного. Более эффективной была установка в химической лаборатории Тейлора — она давала ежедневно 3 г D_2O ценой по 5 долларов за грамм.

А не проще ли вместо электролиза использовать простую перегонку воды? Теоретически это возможно, поскольку обычная вода испаряется легче, чем тяжелая (ее температура кипения $101,4^{\circ}C$). Однако это способ еще более трудоемкий. Если при электролизе коэффициент разделения изотопов водорода (то есть степень обогащения в одной стадии) теоретически может достигать 10, то при дистилляции (попросту — перегонке) воды он составляет всего 1,03—1,05. К сожалению, несведущие авторы некоторых популярных изданий пугают читателей опасностью потребления тяжелой воды в домашних условиях. Например, В.В.Похлебкин в книге «Чай. Его типы, свойства, употребление» (М.: Пищевая промышленность, 1968) пишет, что в обычной воде «в процессе длительного кипячения увеличивается доля так называемой тяжелой воды — D_2O . Тяжелая вода, естественно, осаждается внизу любого сосуда — чайника, титана. Поэтому если не вылить остатки кипяченой воды, а долить к ней свежей, то при повторном кипячении процент тяжелой воды в данном сосуде еще больше увеличится. При многократных добавлениях в остатки старой кипяченой воды новых количеств свежей воды может быть получена довольно высокая концентрация тяжелой воды. А это опасно для здоровья человека».

Биологи действительно выяснили, что в среде тяжелой воды замедляются биохимические реакции и эта вода не поддерживает жизнь животных и растений. Но так ли велика опасность? Академик И.В.Петрянов-Соколов как-то подсчитал, сколько воды должно испариться из чайника, чтобы в остатке заметно повысилось содержание дейтерия. Оказалось, что для получения литра воды, в которой концентрация D_2O всего в 10 раз превышает природную, в чайник надо залить в общей сложности $2 \cdot 10^{30}$ тонн воды, что в 300 млн. раз превышает массу Земли.

БИТВА ЗА ВОДУ

Нет нужды объяснять, что снизить стоимость тяжелой воды можно, если пользоваться дешевой электроэнергией. Идеальной для этого страной с самой дешевой электроэнергией была Норвегия. На ее территории давно уже работали мощные электролизные установки для получения водорода. В 1934 году количество перерабатываемой воды исчислялось тысячами тонн! И если бы там кто-нибудь решил измерить поточнее плотность воды в остатках электролизера, он скорее всего совершил бы открытие, опередив Г.Юри...

Расчеты показали, что в Норвегии при желянии можно производить громадные количества полуфабриката — частично обогащенной тяжелой воды, из которой затем просто получать до 10 л чистой D_2O в сутки, не затрагивая интересов основного производства водорода. Норвегия стала стратегически важной страной, ведь к началу войны одна только норвежская гидроэлектрическая компания «Норск-гидро» имела возможность выпускать тяжелую воду в промышленных масштабах. Почти все мировые запасы тяжелой воды находились тогда в Норвегии.

В то время уже стало очевидным огромное значение тяжелой воды для развития ядерной промышленности. Например, чтобы заполнить лишь один современный крупный ядерный реактор, нужно 100—200 тонн тяжелой воды чистотой не менее 99,8%. А еще много тяжелой воды требовалось для научных исследований, направленных на разработку ядерного оружия. В 1940 году Германия вообще не производила тяжелую воду, ее получали в мизерных количествах в лабораториях. Поэтому неудивительно, что немцы, оккупировав Норвегию в мае 1940 года, приняли самые энергичные меры по засекречиванию завода тяжелой воды и его охране, в том числе и от нападения с воздуха. К концу 1941 года Германия вывезла из Норвегии 361 кг чистой D_2O , а через год — 800 кг. Союзники отдавали себе отчет в опасности норвежского производства. Американское и английское правительства считали объект «Норск-гидро» военной целью № 1.

Было известно, что электролизный завод находится вблизи гигантского водопада, на котором установлены генераторы постоянного тока общей мощностью 120 000 кВт. Электроэнергия на этой станции обходилась очень деше-

во, и большая ее часть шла на электролиз воды, который проводили в 9 стадий. На последних трех стадиях, когда с газообразным водородом «улетало» уже довольно много дефицитного дейтерия, выделяющиеся газы сжигали, проводя классическую реакцию $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ и возвращая полученную воду на более ранние стадии электролиза. В результате эффективность установки значительно повышалась. На выходе получали 13%-ный раствор D_2O , который направляли на находившийся тут же завод высокого концентрирования, где повышали содержание D_2O до 99,5%. Завод по производству тяжелой воды вошел в строй в 1934 году; к 1938 году он производил 40 кг D_2O в год, а в 1939 — уже 10 кг в месяц.

Достоинством упоминания имя одного из конструкторов завода тяжелой воды профессора химии Лейфа Тронстада. Во время войны он, будучи агентом английской разведки, имел звание майора армии «Свободная Норвегия». Тронстад погиб, участвуя в одной из диверсионных операций.

Итак, союзники решили во что бы то ни стало уничтожить завод, производящий тяжелую воду. Но прежде надо было добыть подробную документацию. В 1942 году по просьбе Тронстада главный инженер завода Йомар Брун с риском для жизни достал исключительно ценную информацию — чертежи и фотографии завода высокого концентрирования, а также технические подробности способа увеличения производства тяжелой воды. Все материалы были пересняты на микроплёнку и в тубике для зубной пасты переправлены через Швецию в Англию. Теперь можно было приступить к операции.

Немцы ожидали нападения с воздуха на завод и усиленно укрепляли особо важные цеха. Поэтому было решено действовать иначе — послать в Норвегию специально подготовленную команду подрывников. В конце февраля диверсионной группе удалось взорвать электролизные баки в цехе концентрирования тяжелой воды. На восстановление оборудования ушло полгода — срок огромный в условиях войны. Немцы решили подстраховаться, и в мае 1943 года их делегация, состоящая из ученых и промышленников, выехала в Италию, чтобы наладить там производство тяжелой воды на электролизном заводе в поселке Маренго. Но было уже поздно — 9 сентября около Неаполя на территорию Италии вступили

англо-американские войска, так что норвежский завод оставался для немцев единственным источником тяжелой воды.

16 ноября того же года на завод был произведен массивный воздушный налет. В течение 33 минут 140 тяжелых бомбардировщиков «Летающая крепость» сбросили 800 бомб. В результате вышла из строя гидроэлектростанция, однако установки для производства тяжелой воды, защищенные толстым слоем бетона, почти не пострадали.

Немцы понимали, что и после бомбежки союзники не оставят завод в покое, и потому приняли решение вывезти в Германию все имеющиеся запасы тяжелой воды — а было ее ни много ни мало 15 тонн! Разведка союзников сработала четко и своевременно: в результате тщательно продуманной и с блеском проведенной операции 20 февраля 1944 года был взорван паром, на котором находились железнодорожные цистерны с тяжелой водой. Паром, переправлявшийся в этот момент через озеро Тинсё, пошел на дно, и поднять его было практически невозможно, так как озеро очень глубокое — около 400 м. И в этом эпизоде битвы за тяжелую воду не обошлось без жертв: за уничтожение практически всего запаса тяжелой воды заплатили жизнью 14 норвежцев, находившихся на пароме. Зато немцы лишились всякой возможности запустить ядерный реактор.

В заключение надо добавить, что сегодня есть другие эффективные методы получения тяжелой воды: изотопный обмен, сжигание обогащенного дейтерием водорода. Тяжелая вода находит широкое применение как теплоноситель и замедлитель нейтронов в ядерных реакторах, как изотопный индикатор, как растворитель при получении спектров ядерного магнитного резонанса. Не исключено, что ее роль значительно возрастет, если будет осуществлен промышленный термоядерный синтез.

Продолжение — в следующем номере



Огненная жемчужина

Нет, это не шаровая молния, хотя, как знать, может быть, что-то общее с ней действительно есть. Дело в том, что несколько лет назад в НИИ физико-химических проблем Белорусского госуниверситета открыли новый вид горения. Там спрессовали шихту из тетразола и его производных. Если затем поднести к получившемуся твердому стержню спичку, то над ним возникает подвижный шарик «жидкого пламени» с температурой 1100–1170°C — необычное и красивое явление. Раскаленный огненный шар подпитывается диспергирующимися и испаряющимися исходными веществами и висит на парогазовой подушке, лишь иногда соединяясь с твердой поверхностью жидкой «ножкой».

Происходит это потому, что взятые вещества состоят из энергонасыщенных молекул (содержащих много атомов азота), при разложении которых порождаются разные газообразные продукты. В сочетании с жидкими промежуточными веществами это и

создает самоорганизующийся вихрь, внутри которого протекают реакции, определяющие процесс горения. Можно сказать, что наблюдается новый тип высокотемпературной самоорганизации, которую изучают методами синергетики. Исследователи из лаборатории высокотемпературных реакций (руководитель — профессор А.И.Лесникович), где от-

крыли эффект и сделали эту фотографию, уже в большой степени разобрались в химизме процессов и собираются вскоре рассказать об этом читателям «Химии и жизни».

На снимках размер «жемчужин» — примерно 1,5 см.

*Кандидат химических наук
В.А.ФИЛИМОНОВ*



Темна вода во облацех

*Что может быть чудеснее вод,
разлитых в небесах!*

Плиний Старший

В древности люди думали, что в облаках скрываются добрые и злые боги, формы облаков предвещали удачу или несчастье. В средние века они стали владениями феи Морганы, сестры мудрого волшебника Мерлина.

Потом ими стали интересоваться физики, химики и синоптики — начала формировать-

ся метеорология. А любая наука, как известно, начинается с классификации. И вот ровно сто лет назад в Упсале, в Швеции, где долгие годы творил великий систематик Карл Линней, на Международном метеорологическом съезде была принята классификация облаков, сохранившаяся, с небольшими изменениями, до наших дней.

Она выделяет десять родов облаков, от перистых до кучево-дождевых; рода делятся на 14 видов с образными названиями — «волоконистые», «когтистые», «лысые» и т.д. Далее идут разновидности — «перепутанные», «дырявые», «просвечивающие» и т.д. Возможны указания на особенности формы («наковальня», «вымя», «хобот»). Как сказал Тригорин в чеховской «Чайке», — «Вижу вот облако,



похожее на рояль». Иногда в название облака включают сведения о типе облака, из которого оно произошло.

С других позиций облака разделяют на тропосферные (ниже 20 км) и стратосферные (перламутровые — на высоте 20–30 км и серебристые — на высоте 70–90 км).

Но это все морфологические классификации, не учитывающие особенностей внутреннего строения облаков.

По физико-химическим свойствам облака делят на коллоидально-устойчивые и коллоидально-неустойчивые. Когда мы видим плывущее по небу облако с переменичивой, но все же четко выраженной границей, то это именно устойчивое облако. Оно состоит из капель

близких размеров и обычно не приводит к осадкам. А вот если края расплывчатые, то это уже серая туча, готовая пролиться дождем и просыпаться градом. То есть такое облако неустойчиво, в нем присутствуют капельки разных размеров и кристаллики льда.

Измерения показали, что, несмотря на большое разнообразие типов устойчивых облаков, размеры водяных капелек в них почти одинаковы — около 1 мкм, а содержание воды близко к 1 г на килограмм массы облака. Таким образом, устойчивое облако можно представить как воздушную среду, в которой на расстояниях порядка 20–30 мкм друг от друга находятся примерно одинаковые водяные шарики. Это образование естественно назвать «сверхрешеткой».

А теперь зададим вопрос: можно ли считать устойчивое облако просто хаотическим скоплением ничем не связанных между собой микрокапелек воды? Почему оно не рассеивается? Какова природа сил, приводящих к довольно-таки резкой границе облака, удерживающих капельки на определенных расстояниях и способных ослабляться при некоторых условиях настолько, что сверхрешетка становится неустойчивой?

Силы эти, очевидно, должны быть похожи на вандерваальсовы, то есть притягивать капельки на больших расстояниях и отталкивать на малых (меньше 20—30 мкм). Кроме того, они должны существенно ослабевать с понижением температуры — тогда облако превращается в тучу. Сразу же, однако, ясно, что силы Ван-дер-Ваальса тут ни при чем: они спадают с расстоянием чересчур быстро (как седьмая его степень).

Это и не кулоновские силы, хотя большинство капель заряжено: согласно Эйнштейну, флуктуационный заряд q капельки радиуса R при температуре T определяется соотношением: $q^2/R = (1/2)kT$. Получается, что энергия электростатического взаимодействия капелек много меньше энергии их теплового движения. (Эйнштейн, как известно, независимо от Гиббса заложил основы статистической физики. Он высказал мысль, что у проводящей частицы в непроводящей среде, помимо механических степеней свободы, есть еще и электрическая, и на нее приходится энергия $1/2kT$.)

Возможен, однако, еще один тип взаимодействия между молекулами — обмен резонансными квантами. Это чисто квантово-механическое явление, причем достаточно экзотичное, так что в «Курсе теоретической физики» Ландау—Лифшица оно удостоилось лишь краткого упоминания. Силы обменного взаимодействия будут проявлять себя на гораздо больших расстояниях, так как убывают они всего лишь (!) как третья степень расстояния, что близко к диполь-дипольному взаимодействию.

Вместе с И.Я.Бадиновым мы вычислили (в рамках квантовой электродинамики) энергию этого взаимодействия — опубликовали статью в «Сообщениях АН Грузинской ССР» (1988, т.131, с.301). Оказалось, что в принципе обменное взаимодействие через резонансные

кванты вполне может быть ответственным за удержание водных кластеров в облаке. Требовалось только выяснить, откуда и в каком количестве могут появиться эти кванты.

Расчеты показали, что нужные фотоны действительно будут излучаться, причем с длиной волны около 50 мкм, что и приведет к образованию потенциальных ям на расстоянии друг от друга примерно в половину длины волны. Во-первых, это длина волны, соответствующая так называемой «заторможенной трансляции» при самодиффузии молекул воды внутри капелек, которая происходит в определенном интервале температур в водяных частицах достаточного размера (именно поэтому сверхрешетка становится неустойчивой при понижении температуры).

Во-вторых, почти такая же длина волн будет у излучения, которое, как я предположил (см. «Химию и жизнь», 1994, № 2), должно возникнуть при конденсации молекул воды на поверхности кластеров, то есть при образовании между ними водородных связей. Энергия одной такой связи — примерно 2 ккал/моль, что при четырех связях на молекулу дает длину волны около 50 мкм.

Исходя из этих данных, нам удалось оценить и радиус капелек, которые могут сидеть в узлах постулируемой сверхрешетки. Он оказался примерно 2—3 мкм, то есть именно таким, какой наблюдается!

Если все эти выводы верны, то к трем известным агрегатным состояниям воды нужно добавить еще одно — облачное. Конечно, пока это только гипотеза, и, чтобы ее проверить, нужно попытаться зафиксировать надпланковское, иначе говоря, сверхтепловое излучение облаков с длиной волны примерно 50 мкм (или его гармоники). А учитывая, что это излучение будет интенсивно поглощаться водой и водяными парами, ловить его надо непосредственно в облаках или над ними.

Возможно, подобные сверхрешетки могут образовывать и другие вещества, скажем, метан. Замечу еще, что формально на сверхрешетки похожи и обычные коллоидные системы, но в них совершенно иные взаимодействия между частицами — основную роль там играют растворители, в которые эти частицы погружены. В облаках же воздух создает лишь архимедову силу, ну и, конечно, препятствует испарению.

А теперь поставим практический вопрос: если эти решетки существуют, то насколько они устойчивы и можно ли ими управлять? Например, можно ли разрушить облако, облучая его на резонансной частоте, то есть вызвать дождь, не внося в него разные химические инициаторы? Известный метод облужения облака ультразвуком требует очень больших затрат энергии. Если же наша гипотеза справедлива, то должны существовать резонансные электромагнитные волны (с длиной волны порядка периода решетки, или с частотой около 30 МГц), при которых энергозатраты будут минимальны.

Не буду говорить об открывающейся тут возможности управления погодой (и даже создания метеорологического оружия) — они очевидны. А хочу обратить внимание на другую опасность, которую необходимо предотвратить.

Дело в следующем. Мощность светового потока, приходящего от Солнца на Землю, составляет около 2 ккал/см² (солнечная постоянная). 35% всей энергии сразу же отражается в космическое пространство, а 65% поглощается атмосферой и земной поверхностью, и эта энергия, вместе со значительно меньшим ее потоком из недр Земли, должна быть затем переизлучена в космос. Но водяные пары в атмосфере — молекулы H₂O, димеры (H₂O)₂, тримеры (H₂O)₃ и т.д. — поглощают инфракрасное излучение Земли во всем его диапазоне, кроме «окна прозрачности» — примерно от 8 до 12 мкм.

В ходе всех физических и химических процессов (в том числе и фотосинтеза) большинство поглощенных квантов тратится на нагрев и поэтому переизлучается в виде теплового, планковского излучения. Длина волны λ , на которой излучается больше всего энергии, у тела с температурой T определяется законом смещения Вина: $\lambda_{\text{max}} T = b$, где b — постоянная Вина. Из него сразу получаем, что наиболее активно через окно прозрачности будет охлаждаться поверхность с температурой около 300 К — именно с той, что требуется живым существам.

Видимо, само существование жизни тесно связано с наличием окна прозрачности и его открытостью. А что будет, если в атмосфере возрастет плотность различных аэрозолей? Ведь на каждые 100 000 кВт мощности сило-

вых установок (при лучших сортах топлива) в воздух выбрасывается за сутки до 50 т золы и 90 т сернистого газа. Помимо собственного поглощения, аэрозоли еще служат затравками конденсации влаги, то есть способствуют образованию из водяного пара (прозрачного для этих волн) капельно-кристаллических облаков, полностью закрывающих весь инфракрасный диапазон.

Если прозрачность атмосферы ухудшится, то это может привести к двум последствиям: увеличится поглощение света от Солнца в верхних слоях атмосферы и усилится его переизлучение в космос, то есть наступит ледниковый период; резко уменьшится отток тепла от земной поверхности (парниковый эффект) — перенагрев. И то и другое плохо.

Что можно предпринять для смягчения этой угрозы? Уменьшить выбросы в атмосферу, развивать альтернативные источники энергии? Все это нужно делать, но таких мер может быть недостаточно. А значит, необходимо научиться управлять прозрачностью инфракрасного окна атмосферы — переводить устойчивые облака в неустойчивые, тем самым удаляя из них излишнюю влагу (вместе с аэрозолями) в виде дождя.

Во все времена бесконечно разнообразные и изменчивые формы облаков вдохновляли поэтов и живописцев. Но, как видим, их нужно серьезно изучать. Предложенная гипотеза нуждается в проверке — дело за лабораторными (в баро- и термокамерах) и натурными наблюдениями.

*Кандидат физико-математических наук
М.Е. ПЕРЕЛЬМАН*

Звук и свет

R. Hiller et al., «Science»,
1994, v. 266, p. 248

Почти 60 лет назад физики обнаружили, что фотографическая пластинка засвечивается при облучении воды в темноте ультразвуковыми (УЗ) волнами — было открыто явление сонолюминесценции. Оно означает, что в кавитационных пузырьках атомы или молекулы газа возбуждаются настолько сильно, что испускают свет. Может возникнуть множество таких пузырьков вблизи источника УЗ-волн, а может — только один стабильный пузырек, пойманный стоячими акустическими волнами; его свечение легко наблюдать невооруженным глазом. Это как бы «атом водорода» сонолюминесценции — простейшая модель эффекта, которую удобно изучать.

Теперь исследователи из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе показали, что малое количество аргона, добавленное в азотсодержащий пузырек (газы растворяют в воде), увеличивает его светимость почти в сто раз. Почему? — пока не ясно. Вообще, при действии УЗ-волн в одиночном пузырьке происходят какие-то аномальные и еще плохо понятые явления, интересные для атомной физики и химии, точнее — сонохимии. Особо исследователей привлекает тот факт, что на установке стоимостью всего несколько сотен долларов удается в пузырьке достигать температуры 10^5 К, давления 10^7 бар (сферически-симметричные ударные волны сжимают внутренность пузырька до почти металлических плотностей), регистрировать световые импульсы длительностью 50 пс ($1 \text{ пс} = 10^{-12} \text{ с}$).

Химические мимолетности

Доктор технических наук
О. Ф. ШЛЕНСКИЙ

Весьма часто бывает нужно знать не только результат химического превращения, но и особенности его протекания во времени — так называемую кинетику. Для этой цели в ходе реакции тем или иным методом регистрируют либо убыль (по массе или объему) исходных веществ, либо накопление образующихся продуктов.

Особых проблем не возникает, если процесс длится десятки минут, а тем более часов. Однако многие реакции, используемые в современных интенсивных технологиях, завершаются за малые доли секунды, и тогда для изучения их кинетики приходится прибегать к различным ухищрениям.

В технике регистрации процессов, протекающих с большими скоростями, пальма первенства по праву принадлежит физикам. Еще Резерфорд применил для регистрации элементарных частиц их способность вызывать вспышки света на экране, покрытом фосфоресцирующим веществом: энергия частиц превращается в световую энергию с весьма малым запаздыванием, здесь счет времени идет на миллиардные доли секунды.

Примером почти столь же быстро протекающих химических реакций может служить детонация взрывчатых веществ (ВВ): продолжительность происходящих при этом химических превращений составляет всего около 10^{-7} с. Некоторые же инициирующие ВВ (например, азид свинца) взрываются за время порядка наносекунд, что сопоставимо со временем деления элементарных частиц. Но для изуче-

ния кинетики химических реакций нужно знать не только их продолжительность, но и все, что происходит с веществом за ничтожные доли секунды. При этом, желательны, при постоянных давлении и температуре — в так называемых изобарно-изотермических условиях.

Известны физико-химические приемы анализа, позволяющие регистрировать кинетику быстро протекающих процессов при постоянном давлении. К ним относится, например, так называемый филаментный метод. Этот метод заключается в том, что на тонкую платиновую проволочку (филамент) наносят пленку исследуемого вещества, а затем через проволочку пропускают сильный ток. За сотые или даже тысячные доли секунды температура проволочки возрастает, и в пленке столь же быстро возникают и завершаются все химические превращения, результаты которых определяются по объему и составу образовавшихся газов или какими-либо иными (например, спектральными) методами. Однако полученная таким путем информация лишь с большим трудом поддается расшифровке и не всегда позволяет узнать важные кинетические характеристики процесса.

Тем же недостатком обладают и лазерные методы, позволяющие нагревать образцы малых размеров за одну-две микросекунды. Кроме того, при лазерном нагреве серьезной проблемой оказывается измерение температуры вещества. Неконтактные методы (с помощью оптических пирометров) имеют весьма невысокую точность, а контактные методы (с помощью термопар или термосопротивлений) срываются с большим запаздыванием.

Как уже говорилось, наиболее благоприятные условия проведения кинетических испытаний — изобарно-изотермические, когда измеренные скорости реакции и кинетические характеристики могут быть отнесены к определенной температуре. Для этого температура образца во всем его объеме должна быстро возрасти, а затем на протяжении всего эксперимента оставаться постоянной.

Способность быстро нагревать образцы имеют ферромагнитные нагреватели, в которых нагревательный элемент помещается в высокочастотное электромагнитное поле. Как только температура элемента достигает точки Кюри данного материала, материал стано-

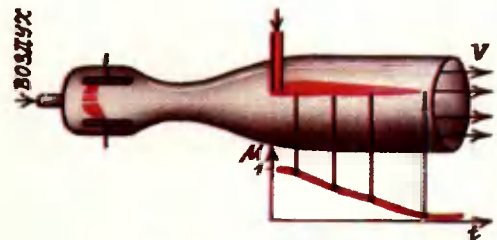
вится парамагнитным, и нагрев прекращается. Недостатком такого метода служит строго фиксированное для каждого ферромагнитного нагревателя значение точки Кюри, невозможность ее плавного регулирования.

Радикальным решением проблемы изучения быстрых реакций служит использование теплоносителя, движущегося с высокой скоростью и предварительно нагретого до нужной температуры. Эта температура легко и точно измеряется стационарными средствами (термометром, термопарой и т.п.); с помощью такого метода удалось исследовать, например, кинетику превращений частиц тонкоизмельченных природных углей в потоке инертного газа и воздуха с различным содержанием кислорода, регистрируя частицы и степень их превращений с помощью скоростной киносъемки. Так удалось определить оптимальные условия газификации и горения углей в потоках и печах.

Аналогичная методика была разработана для исследования превращений «хвостов» нефелинов («хвосты» — это продукты неполной переработки сырья, нуждающиеся в утилизации из экологических и экономических соображений). В Хибинах накопились целые горы таких отходов, из которых плазмохимическим методом может быть получен ценный продукт — Al_2O_3 .

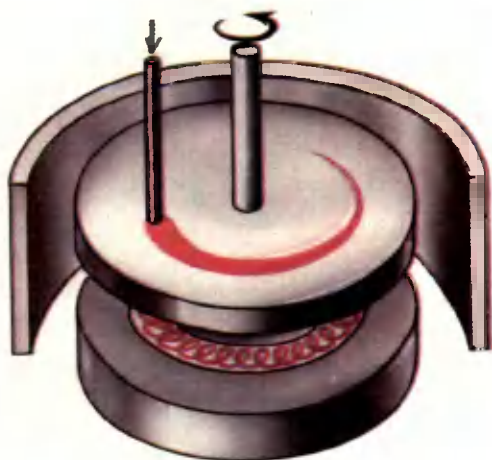
При проектировании плазмотронов для переработки нефелиновых «хвостов» было необходимо знать кинетические характеристики

1
Регистрация кинетики химических превращений в плазмотроне



2

Контактный дисковый нагреватель



ки процесса. Для этого была создана лабораторная установка, представляющая собой плазмотрон, в котором поток плазмы создавался путем пропускания воздуха через вольтову дугу, нагревающую его до температуры около 3000°C . В поток вводили мелкие капли раствора исследуемого вещества, которые моментально высыхали, и в образующихся твердых частицах происходили реакции терморазложения или синтеза (рис. 1). Отбирая в разных местах потока пробы и анализируя их, удалось детально изучить кинетику плазмохимической переработки нефелиновых «хвостов» и использовать полученную информацию для проектирования промышленных установок.

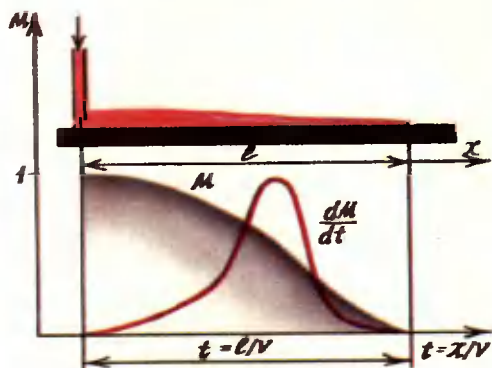
Однако этот метод далек от идеального: во-первых, такие установки дороги, а во-вторых, дают все же не очень точные результаты, потому что вдоль потока температура плазмы изменяется.

В связи с этим для научных и практических целей был создан несложный и недорогой прибор, позволяющий исследовать кинетику быстрых превращений в изотермических условиях многих веществ и материалов. Его устройство напоминает устройство обычной электроплитки (рис. 2), но позволяет буквально

3

Профиль следа исследуемого вещества на поверхности диска (вверху).

Убыль массы вещества M при терморазложении и скорость процесса dM/dt (внизу)



фотографировать кинетическую «мимолетность» — непрерывный процесс убывания массы вещества, происходящий всего за доли секунды. При этом в зависимости от свойств исследуемого вещества можно использовать съемку как в видимом, так и в инфракрасном свете.

В нижней части прибора находится раскаленная спираль, которая нагревает вращающийся над ней металлический диск до заданной температуры. Диск вращается с постоянной скоростью, и, если коснуться его поверхности исследуемым веществом, возникнет полоска расплава — тающий и испаряющийся след. Если пленка расплава достаточно тонка ($2\text{--}5\text{ мкм}$), то она прогревается до температуры диска всего за $0,01\text{--}0,001\text{ с}$ и ее температура остается все время постоянной.

После того как вещество нагрелось до заданной температуры, в нем начинают протекать реакции — либо разложения, либо синтеза. Процесс терморазложения сопровождается интенсивным испарением летучих веществ с поверхности пленки, ее толщина уменьшается, и след постепенно исчезает, как хвост кометы. Длина этого следа l зависит, естественно, от скорости вращения диска v и скорости процесса превращения веществ при данной температуре.

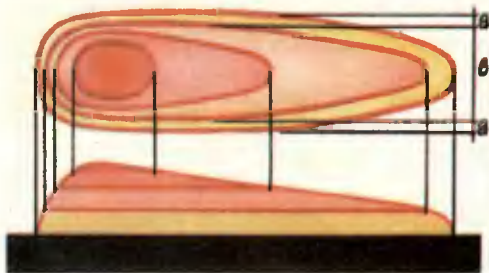
4

Кинетика превращения при термосинтезе, протекающем с изменением окраски



5

Изменение формы образца на подложке по мере протекания химической реакции, проходящей с изменением цвета и испарением продуктов реакции



На рис. 3 сверху показана развертка профиля следа на поверхности диска. Очевидно, что толщина следа в каждой точке пропорциональна оставшейся, еще не прореагировавшей массе вещества. Поэтому форма кинетической кривой убыли массы, изображенная внизу рисунка, будет подобна профилю следа. Продолжительность же протекания реакции в каждой точке t пропорциональна расстоянию x от начала следа и обратно пропорциональна линейной скорости вращения диска $t = x/v$.

Если знать закон изменения толщины следа Δ вдоль дуги, то можно определить изменение массы прореагировавшего и непрореагировавшего вещества по времени. Относи-

тельная толщина следа Δ/Δ_0 (где Δ_0 — начальная толщина следа) пропорциональна относительной массе остатка $M = m/m_0$. А так как в инфракрасном свете яркость свечения следа I тем больше, чем толще слой вещества, то $I/I_0 = \Delta/\Delta_0 = M$. Таким образом, измеряя яркость свечения вещества на подложке по длине следа, удастся определить основные кинетические характеристики процесса.

Если химическая реакция — будь то терморазложение или термосинтез — протекает с образованием нового вещества, имеющего окраску, отличную от исходного продукта, то по изменению цвета окраски вдоль следа тоже можно регистрировать кинетику превращения (рис. 4). Изменение цвета происходит, например, при терморазложении бихромата аммония: от рыжего до черного.

Современная техника тепловидения позволяет измерять интенсивности свечения в ИК-спектре с высокой разрешающей способностью во всех точках следа отпечатка, записывать изображение на видеомагнитофон, получать изображение в увеличенном масштабе.

Но даже если в лаборатории нет такой техники, а есть только обычный фотоаппарат, кинетику реакции можно зарегистрировать по измерениям на увеличенном отпечатке ширины следа. Отношение отрезка b к начальной ширине $2a + b$ характеризует относительную долю остатка вещества в данный момент времени (рис. 5).

Описанный метод позволяет регистрировать кинетику превращений, длящихся от нескольких секунд до тысячных долей секунды, он доступен любой лаборатории. Если на подложку нанести слой катализатора, то можно обнаружить изменение кинетики под его воздействием. Метод позволяет испытывать и неплавкие вещества. Для этого их тонко измельчают, вводят в термостойкую жидкость и образовавшуюся суспензию наносят на подложку.

Метод пригоден и для работы со взрывчатыми веществами. Но нельзя забывать, что ВВ — сродни мефистофельской разрушительной силе и опасны. Припомните, что случилось с доктором Фаустом, когда он сказал: «Остановись, мгновенье, ты прекрасно»? Наступил его конец.



Дед

Профессор В.И. ИВАНОВ

Всего десять лет не дожил до своего 100-летнего юбилея Владимир Александрович Энгельгардт. Биохимик, которого знал весь мир и который имел друзей во всем мире.

Основатель Института молекулярной биологии в Москве, ставшего известным повсюду. Интеллигент высшей пробы, веселый и обаятельный.

Он не избежал драматических событий в своей судьбе, особенно тяжелых потому, что выбор в этих случаях зависел только от него самого.

В 1959 г. я пришел в Институт радиационной и физико-химической биологии в Москве, чтобы делать дипломную работу. Институт только что образовался, большинство сотрудников были молоды, поэтому 65-летнего директора — академика В.А. Энгельгардта за глаза называли «Дедом». Об Энгельгардте я был слышан еще в университете, не только как о знаменитом биохимике, но и как о сочинителе кратких и остроумных терминов. Напри-

мер, процесс гликолиза он называл «располовиниванием», а гексозомонофосфатный путь — «усекновением». Термины очень точно отражали происходящее: расщепление глюкозы пополам в первом процессе и последовательное отщепление групп от углевода — во втором. А чего стоили его более поздние изобретения: «ревертаза» — для фермента обратной транскрипции или изящное «кодаза» вместо чудовищного «аминоацил-тРНК-синтаза». К сожалению, название «кодаза» так и не привилось в науке. Но я до сих пор на лекциях для студентов говорю «кодаза», хотя бы потому, что жаль тратить время на длинный термин.

Вскоре после зачисления в институт я напрямую столкнулся с Дедом. Мне пришло в голову, что нити ДНК при ее удвоении могли бы разделяться легче из-за окисления ионов железа или меди, находящихся в комплексе с ДНК. А восстановление этих ионов аскорбиновой кислотой, напротив, делает двойную спираль более прочной, неспособной удваиваться. Я написал, как сейчас понимаю, очень претенциозную статью, объясняющую все: от мутагенеза и до канцерогенеза. Показал статью своему шефу, заведующему лабораторией биоэнергетики Тумерману. Лев Абрамович сказал, что публиковать пока просто нечего и что надо дальше работать. Тогда я пошел к Деду. Он произнес то же самое, разве лишь другими словами. Я не сдавался и попросил изложить оценку в письменном виде... До сих пор у меня хранится рукопись с его автографом: «Считаю, что в таком виде этот материал публиковать нельзя. В.Энгельгардт».

Через несколько дней директор пригласил зайти к нему в кабинет. Он спросил, как идут эксперименты, внимательно выслушал и протянул мне небольшую баночку с белым порошком. На этикетке было написано по-немецки: аскорбиновая кислота. Я изумился. Ведь нужную для опытов аскорбинку было легко достать (да я уже и достал). Только позже я понял, что В.А. таким способом выказывал уважение даже к труду нагловатого юнца. Он не хотел создавать о себе мнение как о давителе и дорожил мнением всех сотрудников, пусть даже самых младших.

Некоторое время спустя я все же опубликовал свою статью. В этом мне помог Лев Александрович Блюменфельд. Но такое не-

послушание никак не сказалось на отношении В.А. Более того, время от времени он стал обращать мое внимание на новые статьи, которые могли быть полезны. Тогда я не видел в этом ничего особенного. И лишь позднее понял, что и Институт, и его директор — явления абсолютно нетипичные. Директор соседнего института при таком непослушании действовал неизмеримо «круче».

Мое поступление в институт пришлось на то время, когда Владимир Александрович уже сделал свое главное открытие в науке: вместе с Милицей Николаевной Любимовой — женой и коллегой — они доказали, что требуемая для работы мышц энергия АТФ освобождается при расщеплении АТФ белками самой

мышцы. Иными словами, мышца — это и мотор и «камера сгорания» одновременно. Работа получила мировое признание. Энгельгардт стал знаменит.

Поэтому, когда стало ясно, что с открытием структуры ДНК нужен новый научный институт для изучения молекулярных основ жизни, кандидатура Энгельгардта на пост директора казалась наиболее подходящей. Но вряд ли так думал Трофим Лысенко и его тогда еще многочисленные и влиятельные покровители. За создание института Энгельгардту пришлось бороться, используя даже такие маневры, как «отвлекающее» название нового академического заведения: «Институт радиационной и физико-химической биологии». Только в 1965 г., после того, как Лысен-

*Академик Владимир Александрович
Энгельгардт. 1894—1984*



ко потерял власть, наш институт, наконец, приобрел соответствующее его тематике имя: «Институт молекулярной биологии». Его уже при жизни Деда называли энгельгардтовским.

Не было для В.А. ничего важнее института. Он все меньше публиковал экспериментальных работ и всю энергию посвятил обязанностям директора. Институт стал для него вторым, если не первым, домом. В этом доме, как водится во всякой просвещенной монархии, процветала наука. И не только наука. На традиционные институтские капустники собирались со всей Москвы. Хорошо помню выражение лица одного нашего партийного босса, когда сотрудник института Саша Борисов, изображавший на сцене начальника, снял ботинок и, пародируя Хрущева в ООН, застучал ботинком по столу. И все же никто тогда на нас не «стукнул».

В.А. очень любил эти капустники. Но однажды отчитал Льва Киселева, участвовавшего в создании сценария: «Все очень плохо! Вы меня очень огорчили! Или я настолько не гожусь в директора, что меня уже не за что высмеять?» Если в этом и было кокетство, то лишь чуть-чуть. Деду была свойственна самоирония. Помню, как он смеялся, когда научную программу «Ревертаза», которую он возглавлял, мы обозвали в капустнике «Перевертазой», а программу академика Ю.А.Овчинникова «Родопсин» — «Мордопсином». Дед относился к юмору с уважением, считая, что атмосфера, им создаваемая, помогает научной работе.

Поскольку у самого В.А. чувство юмора было весьма развито, я не знаю, как оценить историю, услышанную мною от Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского, тоже отнюдь не лишеного юмора. Однажды после выступления, в котором Н.В. утверждал, что на Байкале варварски уничтожается омуль, к нему подходит Энгельгардт и спрашивает: «Неужто весь вырубил?» Н.В.: «Как так вырубил? Ведь омуль — рыба!» В.А.: «Какая же рыба, если поют: славный корабль — омулевая бочка?» Н.В.: «Так по-вашему, надо петь: омулевая роща?»

Кто над кем тут смеялся? Вероятно, каждый над каждым.

Я не могу назвать В.А. своим Учителем, так как наше научное общение было все же несчастным. Но, говоря о тех, с кем мне посчас-

твилось встречаться и кто сильно повлиял на меня, а это Ландау, Арцимович, Тимофеев-Ресовский, Блюменфельд, Волькенштейн... — я называю и Энгельгардта.

Поэтому для меня было сильным ударом, когда В.А. оказался в одной компании с теми, кто подписал открытое письмо против Сахарова. Это было невероятно. Вспомним. В 1964 г. Сахаров и Энгельгардт проваливают на выборах в Академию наук Нуждина — ставленника Трофима Лысенко, поддерживаемого Хрущевым. В 1970 г. Энгельгардт и Сахаров добиваются освобождения из психушки диссидента Жореса Медведева. При этом решающую роль сыграло именно вмешательство Энгельгардта — так пишут братья Рой и Жорес Медведевы в документальной книге «Кто сумасшедший?». И вот в 1973 г. Энгельгардт подписывает письмо против Сахарова, которое публикуют все центральные газеты. Это не укладывалось в голову. И этого нельзя забыть.

У меня есть своя версия, которая объясняет случившееся. Я изложу ее здесь, вовсе не претендуя на оригинальность. Некоторые объясняли поступок Деда давлением «сверху».

Американский коллега, приехавший в наш институт, так и спросил Энгельгардта: «Вас, наверно, кто-то заставил?» Ответ был произнесен резким тоном: «Да, заставил!» «Но кто?» «Меня заставил сделать это академик Сахаров». В искренность такого ответа я не верю. Вполне допускаю, что некоторые поступки Сахарова могли не нравиться В.А. Но подписать такую бумагу... Я убежден, что Энгельгардт заставил (именно заставил) сделать это себя сам. В.А. отнюдь не был человеком, который не думал о смысле и последствиях своих поступков. Значит, это был осознанный шаг. Похожий на тот, что он совершил вскоре после освобождения Жореса Медведева. Энгельгардт опубликовал тогда в «Nature» письмо. В нем, полемизируя с иностранным специалистом, утверждавшим, что советские власти препятствуют ученым СССР ездить на конференции за рубеж, Энгельгардт заявил, что это неправда. Например, сотрудники его института столь увлечены работой, что им просто жаль тратить время на зарубежные поездки. Но сотрудники-то как раз отлично знали, сколь большое значение придавал Дед международным связям и как не раз вывозил с собой «невъездных». Я думаю, это письмо В.А. специально написал так, чтобы нам его

абсурдность была очевидна, а для «органов» и иностранцев оно казалось убедительным. Это была плата за освобождение Жореса. Своего рода игра в кошки-мышки с властью.

Что угрожало бы В.А., не поставь он подпись под письмом против Сахарова? Ничего такого, что могло случиться при Сталине. Это был уже не тридцать седьмой год.

Говорят, что В.А. пожертвовал своим дорогим именем, чтобы защитить дорогой ему институт. Звучит неубедительно. Даже в худшие тридцатые годы научные институты не разгоняли, когда арестовывали их директоров. Да ведь не все подписали письмо! Например, академик Спиринов, директор очень близкого по тематике Института белка, не поставил свою подпись. Именно в это время «уехал на охоту». И — ничего. Правда, тут контроль не чист: Спиринов был много моложе Энгельгардта. Нашему поколению, а тем более последующим, невозможно себе представить ту атмосферу коллективного страха, которую пришлось пережить поколению Деда. И эта атмосфера даже тогда, когда она заметно ослабела, продолжала формировать поступки.

Всего лишь два примера.

В 1978 г., приехав на конференцию в ГДР, я получил приглашение посетить микробиологический институт в Йене. Обратился к руководителю делегации за разрешением. Он обещал помочь. Но на следующий день сказал буквально следующее: «Я так жалею, что ввязался в это дело! Я говорил о вас с таким человеком! Каким человеком, спрашиваете? Ну, с нашим куратором. Боюсь, ничего не выйдет». Мне стало неловко за руководителя нашей делегации. Академик, Герой Социалистического Труда и боится какого-то куратора! (Между прочим, к тому времени это действительно был иррациональный страх. Я позвонил в советское консульство, и его сотрудник, справившись у меня о сроке действия паспорта, сказал, что нет никаких проблем.)

Второй пример совсем близок к нашей теме. (Эту историю рассказал мне Симон Эльевич Шноль, в лекциях по биохимии которого впервые для меня прозвучала фамилия Энгельгардт.) В 1949 году был арестован проживавший во Львове известный биохимик Парнас. И его жену спасает, приютив в своем доме в Москве коллега Парнаса, доктор наук, впоследствии известный академик. Надо ли говорить, что тогда это было чрезвычайно опас-

но? Узнав эту историю, я очень зауважал того академика. И вот много лет спустя к нему в лабораторию приходят с просьбой подписать письмо против Сахарова, а академик, увы, — в больнице. Ну, в больницу не пошли, наверно, и так подписей хватало. Академик поправился и, что вы думаете, перекрестился, что пронесло? Нет, он побежал узнать, не поздно ли еще эту подпись поставить.

Недавно я повстречался с бывшей сотрудницей В.А., моей хорошей знакомой, и разговорился с ней о злополучном письме.

Выслушав меня, она сказала: «Да, конечно, Дед боялся. Но это был не только тот абстрактный, «генетический страх» человека, пережившего сталинский террор, о котором ты говоришь. Он боялся потерять не свой пост, а свой институт, им созданный, свой письменный стол, к которому так привык и за которым ему так хорошо работалось! В отличие от Спирина, Деда легко могли бы снять за отказ просто так, по возрасту». И я замолчал, представив себе Деда — восьмидесятилетнего директора — которого всего, что действительно было для него всем, мог лишить одним росчерком пера какой-нибудь «куратор».

Дед был сыном своего времени, и это время, конечно, отражалось в его жизни. Само по себе абсурдное, время глумилось даже над лучшими, а Энгельгардт, несомненно был из их числа. Уже мы боялись поменьше. Следующие поколения, надеюсь, будут совсем нормальные.

В.А. нет с нами 12 лет. Но та атмосфера демократизма, которая позволяла любому сотруднику самому определять свою научную судьбу, тот дух внутренней свободы, который активно поддерживал Энгельгардт, существуют и поныне. Сработала политика открытости, сознательного стремления В.А. к широким международным контактам, публикациям в международных журналах. Сейчас, когда наука во многих институтах дышит на ладан, мы, его институт, думаю, выживем. Мы получили очень много международных грантов. Все это — прямые следствия долгого периода счастливой «дедовщины».

СПАСИТЕ ВОНЮЧЮЮ ЖАБУ

Этот лозунг вполне мог бы украсить январский номер журнала «New Scientist», в котором опубликован список 500 исчезающих биологических видов. Те, кто считает, что экоцид происходит где-то далеко от берегов Соединенного Королевства, серьезно заблуждаются. Иначе как объяснить сокращение популяции жаворонка на 80% за 20 лет? К тому же сохранять редкие виды нужно не в цирках и зоопарках, а в их естественных ареалах: бабочку карликовая лишайница — в Дандженессе (не смотря на АЭС, работающую по соседству), вонючую жабу — в трех уже заселенных ею водоемах, а медицинскую пиявку — даже в двадцати. Правда, кое-кем защитники природы готовы пожертвовать, в частности длинноухой ночницей, ибо эта летучая мышь встречается редко и рассеяна по всему острову.

ЦАРСКИЙ ВКУС, НЕМЕЦКАЯ ДОБРОТНОСТЬ?

Поток «Распутиных», «Демидовых» и иже с ними, хлынувший в Россию из Европы, чаще всего начинает свой путь в Германии, точнее — в ее восточных землях, не так давно называвшихся ГДР. Безусловно, положительный эффект для немецкой экономики налицо. То, что жители чужого государства пьют не слишком полезный для здоровья продукт, — не волнует, лишь бы платили. Но вот беда: и сами немцы злоупотребляют алкоголем все в большей степени. По сравнению с серединой века — аж втрое чаще! Сегодня каждый немец, включая младенцев, язвенников и гастарбайтеров-мусульман, согласно статистике, принимает внутрь 12 литров пива и впридачу — примерно бутылку «Ро-



жля» (то бишь чистого алкоголя) ежемесячно. Но если на западе страны предпочитают вино, то на востоке — шнапс. Агентство «Франс Пресс», чей берлинский корреспондент и сообщил эту любопытную информацию, приводит и цифры потерь от злоупотребления алкоголем: 18 миллиардов долларов в год только по западным землям. Наверное, сравнимо с прибылью от экспорта в Россию «Демидова».

НЕОН ПРОТИВ РАКА

Лучевая терапия злокачественных опухолей применяется давно, но ни эффективной, ни безопасной признать ее нельзя. Ведь применяемые в онкологии рентгеновские и гамма-лучи проходят через весь организм, равномерно разрушая и здоровые, и больные ткани. Японские медики признали такое положение дел неприемлемым и создали принципиально новую установку, действующее начало которой — тяжелые ионы. Ядра углерода, неона, других элементов, соприкасаясь с клетками опухоли, всю разрушительную энергию оставляют в них. Здоровые же ткани при этом почти не страдают. Правда, такой аппарат обойдется недешево — 300 миллионов долларов постройка, да еще эксплуатация 50 миллионов ежегодно. Корреспондент «International Herald Tribune» обращает внимание читателей и на размеры установки — примерно два футбольных поля. Конечно, постройка такой нужной вещи для России — дело пока непосильное. Но может, удастся сконвертировать какой-нибудь аппаратик в Дубне или Арзамасе-16?

КУРЫ КАК СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ

У домашних птиц вновь появилась возможность отличиться, сравнявшись с хрестомат-

тийными римскими гусями или шахтерскими канарейками. Теперь им предстоит показать себя с лучшей стороны в Австралии. Дело в том, что север этой страны постоянно атакуют москиты — кровопийцы и носители тропических болезней. Инкубационный период многих недугов длителен, и пока появятся первые симптомы, здоровье заболевшего австралийца может сильно пострадать. Чтобы этого не произошло, на путях вторжения москитов эпидемиологи размещают курятники. У укушенных москитами птиц болезнетворные вирусы вызывают лишь появление антител, которые очень быстро выявляет несложный биохимический анализ. И если результат положительный, все население поголовно начинает прививаться и вакцинироваться.

Кстати: раз уж речь зашла о курах, позволим себе привести любопытную статистику экспорта куриных окорочков из США («Feedstuffs», 07.03.1994): в Польшу — 58 тысяч тонн, в Японию — 102 тысячи, в Россию — 109 тысяч, в Гонконг — 216 тысяч тонн. Молодец «Гонконгконтракт»!

ОТ НАПОЛЕОНА К НАРКОМАНУ

Удивительная способность человеческого волоса — накапливать всевозможную информацию о химических веществах, когда-либо оказавшихся в организме человека, — однажды уже помогла установить истину в деле о загадочной смерти Наполеона. Недавно ее решили использовать и власти США. Началось все с археологической находки в Перу, где одна из экспедиций наткнулась на полуистлевшую мумию. Неизвестно зачем сделанный химический анализ волосяного покрова находки показал безусловное присут-



вие кокаина. Факт, достойный внимания не только историков и этнографов. Ведь существующий метод выявления наркоманов — анализ мочи — эффективен лишь в течение 24 часов после «дозы». Если же нужно установить, не имел ли конкретный субъект пагубной привычки в прошлом, достаточно получить от него один волос (в местах принудительной стрижки — армии или следственном изоляторе — это не проблема), нарезать на несколько кусочков и каждый проанализировать. Чем ближе к голове окажется кокаин, тем больше вероятность того, что обследуемый до сих пор находится во власти пагубной привычки.

А ШАРИКИ ЛЕТЯТ...

Предметом, достойным внимания настоящего ученого, может стать все, что угодно. В Питтсбургском (США) и Реннском (Франция) университетах всерьез занялись песочными часами. Исследователи создали их модель, заменив песчинки стеклянными шариками, и работа началась. Оказалось, что, пока отверстие хотя бы вдвое больше диаметра шарика, проблем не возникает, а при уменьшении этой пропорции частицы то и дело застревают. Зная размеры шариков и отверстия, можно рассчитать примерное время, через которое отверстие забьется. При этом необходимо учитывать и перепад давлений между нижним и верхним резервуарами, возникающий при падении достаточной большой порции шариков. Данная информация, безусловно, заинтересует всех, кто имеет дело с сыпучими продуктами. А может, и хронометристов — вдруг песочные часы будут идти точнее всяких других?



Люди и наркотики

ИСТОРИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИСТРАСТИЙ
ГЛАЗАМИ АРХЕОЛОГА

*П. Ю. ЧЕРНОСВИТОВ,
Институт археологии РАН*

Почему люди потребляют наркотики и для чего они это делают? Понятно, что «почему» и «для чего» — вопросы разные: первый отсылает нас к причинам возникновения явления, второй — к его следствиям, точнее — целям.

Вот, к примеру, табак. Известно, что курильщик табака, в отличие, скажем, от курильщика опиума, не «ловит кайф» (смиримся с этим сомнительно-литературным термином, прочно вошедшим в наш лексикон). И это понятно: табак отнюдь не психотропное вещество, не галлюциноген. Однако курильщику без него очень тяжело.

А теперь возьмем куда более мощное по воздействию на психику средство — алкоголь. Конечно, его потребление круто меняет настроение выпившего, причем у разных людей в разном направлении, зачастую в диаметрально противоположном: одни впадают в эйфорию, другие в глубокую печаль, третьи лезут в драку, четвертые норовят всех обцеловать. Однако допить «до чертиков», то есть до измененного состояния сознания (понятие, принятое многими современными психиатрическими школами), удается далеко не каждому. Но те, кому это удалось — в результате многолетних и упорных трудов на ниве пьянства, — по праву считаются клинически больными людьми и вылечиваются с большим трудом.

Заметим, что современные потребители наркотиков типа табака и алкоголя не ищут в них чего-нибудь экстраординарного. Они просто хотят в той или иной степени изменить свое настроение, и это им, как правило, вполне удается. Ну, а что касается привыкания к наркотику — то есть того печального обстоятельства, что со временем, и иногда очень быстро, потребитель этого зелья в буквальном смысле слова становится его рабом, — то психофизический механизм данного явления теперь хорошо известен.

Наркотики (от греческого «нарке» — оцепенение; «наркотикос» — приводящий в оцепенение) — группа природных и синтетических веществ, вызывающих фармакологическую зависимость организма. Это происходит из-за включения наркотического вещества в систему метаболизма, что обусловлено биохимическим родством наркотика с определенными метаболитами. Содержащийся в табаке никотин, в строгом смысле, не может быть отнесен к наркотикам, поскольку не обладает главным их признаком — вызывать оцепенение, а точнее — сон. Тем не менее для никотина характерны все фармакокинетические свойства наркотиков, он вызывает привыкание, развивается фармакозависимость, хотя биохимический механизм этих явлений — иной, чем у истинных наркотиков.

Однако для нас важно следующее. Химические вещества, именуемые наркотиками (или их ближайшие аналоги), не только содержатся в растениях, но и — самое главное! — вырабатываются нашими организмами. Почему? Да потому, что они необходимы для тонкой нейрогормональной регуляции основных жизненных функций. Когда же эти вещества вводятся извне, то организм, стремясь сохранить существующий оптимальный уровень саморегуляции, прекращает внутреннее производство собственных наркотических продуктов до тех пор, пока их аналоги, введенные извне, не будут выведены из организма естественным путем. И вот в ситуациях, когда введение наркотических веществ извне становится регулярным, их эндогенное, то есть внутреннее, производство постепенно подавляется, иногда полностью. И именно это организм воспринимает как острое (а затем хроническое) голодание — иными словами, возникает дефицит определенных нейрогормональных компонентов, необходимых для нормального функционирования. Такой, сугубо психофизиологический катаклизм и подталкивает потребителя наркотика к постоянному его поглощению. Следствие: возникает привыкание, носящее для многих, увы, необратимый характер.

Повторим: все сказанное выше достаточно хорошо известно. И кажется, мы ответили на поставленные в начале статьи вопросы. Да, ответили, однако вполне тривиальным образом. И теперь было бы полезно рассмотреть эти же вопросы уже в исторической ретро-

спективе. То есть попробовать понять следующее: почему человечество начало потреблять наркотические вещества? Когда оно начало это делать? Что оно, человечество, в них искало (если, конечно, искало)? И, наконец, нашло ли то, что искало?

Трудно себе представить, что человек как вид нашел в наркотиках только то, что сейчас обернулось бедой, общемировой проблемой первостепенной важности — наркоманией. Действительно, с позиции системного исследования, человек и его любая естественная группировка (от семьи до государства и даже до человечества в целом) — это сложнейшая саморегулирующаяся система, которая поддерживает себя в состоянии динамического равновесия с окружающей средой — космической, природной, социальной (все зависит от масштаба рассмотрения проблемы). Поведение такой системы, независимо от ее масштаба, по определению адаптивно — то есть направлено на выживание в среде за счет приспособления к ней.

Если это верно (а это верно!), то тогда наркомания — с позиций здравого смысла — явление предельно неадаптивное. Логика ясна: алкоголик, или морфинист, или кокаинист — в общем, любой, принимающий сильнодействующие наркотики, — очень скоро выбывает из числа «действительных членов» цивилизованного общества, так как его поведение в конце концов становится неадекватным принятым в обществе морально-этическим нормативам. И когда таких людей много, то это — уже объективная угроза социальной стабильности социума.

Каким же, спрашивается, образом человечество в процессе своего развития такое допустило? Как же вышло, что борьба с наркоманией всерьез началась только тогда, когда само явление приняло глобальные масштабы? Разве еще двести, триста или пятьсот лет назад люди не знали, как на них действуют алкоголь, опиум, гашиш? Конечно, знали. Более того, они это знали не только пятьсот, но и как минимум три-четыре тысячи лет назад. И именно потому, что знали, они, наши предки, производили и охотно потребляли алкоголь, опиум, гашиш и многое, многое другое! Да еще славили эти зелья в мифах и сказаниях, что хорошо известно как ученым, так и вообще читающей публике.

Не означает ли последнее, что в наше время что-то круто изменилось в сознании западного (рационального, цивилизованного) общества? Изменилось — и в смысле целей и способов потребления наркотических веществ, и с точки зрения общественного, нормативного к ним отношения. И чтобы осмыслить, в чем состоят эти изменения, надо попытаться понять, когда и с чего все началось.

Итак, когда? Ответить точно на этот вопрос сейчас достаточно сложно. Но можно высказать ряд предположений. Они опираются на данные о потреблении наркотиков в разных регионах Земли.

К примеру, тот же табак. В Старый Свет он попал из Америки не ранее, чем пятьсот лет назад. А вот когда табак начали культивировать на его родине, и сейчас точно неизвестно. Однако в данном случае важно то, что первые европейцы, попавшие в Америку, застали местных аборигенов, так сказать, устойчиво курящими. Более того, курение табака среди индейцев было занятием поголовным и безусловным: грудному ребенку для успокоения свободно могли сунуть в рот чубук горящей трубки — как мы пустышку. Так вот, при таком, казалось бы, совершенно неограниченном какими возрастными рамками потреблении табака, североамериканский индеец оставался до старости блестящим ходоком, бегуном, подвижным, умелым воином, чутким, с тончайшим обонянием, охотником. Совсем не то наш, курящий с детства современный европеец! В большинстве случаев он страдает в той или иной степени каким-либо физиологическим нарушением, связанным именно с потреблением табака. На этот счет существует богатейшая медицинская статистика. Ну, а мы знаем просто из повседневной жизни, что у заядлого курильщика, как правило, никуда не годное обоняние, «короткое» дыхание, он повышенно утомляем и так далее. Иначе говоря, с индейских позиций, европеец-курильщик — не охотник, не воин, не бегун.

Другой пример — алкоголь. Древняя история вкупе с археологией позволяет обоснованно считать, что легкие алкогольные напитки типа пива на Ближнем Востоке и в Восточном Средиземноморье умели производить очень давно. Описания, как готовить пиво из ячменя, встречаются в шумерских текстах начала 2-го тысячелетия до новой эры. Одна-

ко на самом деле такое пиво наверняка умели делать на много тысячелетий раньше, поскольку культивирование пшеницы и ячменя в этом же регионе археологи датируют 8-м тысячелетием до новой эры. А если принять во внимание, что из зерновых культур хлеб тогда не возделывали, не пекли (такая технология появилась много позднее), а делали каши — то есть зерно примитивно очищали и замачивали, — то нетрудно понять, что напиток типа легкого пива, с небольшим содержанием алкоголя, мог получиться совершенно спонтанно, в результате естественного сбраживания на жаре замоченного зерна. Заметим попутно, что этим немудреным способом и сейчас получают отличную брагу, которую затем перегоняют. И на выходе — самогон. Однако вот его последнего в столь глубокой древности делать не умели! Открытие процесса перегонки — плод усердия средневековых алхимиков. Поэтому алкоголь высокой концентрации появился, как считают, не ранее XIV века, и использовался он сначала только в сугубо медицинских целях. Но об этом — ниже.

Пока же заметим, что ко времени появления известных нам шумерских клинописных документов (а это конец 3-го — начало 2-го тысячелетия до н.э.) производство пива было уже регламентировано и ритуализировано. Более того, оно потреблялось в сакральных целях, то есть имело характер священного обряда, сопровождавшего определенные жертвоприношения.

Несколько позже, во 2-м тысячелетии до н.э., в Восточном Средиземноморье появляется виноделие и затем постепенно распространяется по всему Средиземноморью, Ближнему Востоку, Кавказу, доходит до Индии. Но наиболее развитые формы виноделия принимает именно в Средиземноморье и на Кавказе, а к середине 1-го тысячелетия до н.э., благодаря закреплению греческих колоний на всем побережье Черного моря, вино производят и пьют во всем черноморском регионе и прилегающих к нему районах. Весь этот процесс также сопровождается сложением определенного мифа и ритуала (формирование донисийских-вакхических культов). Однако важно то, что во всем этом обширном регионе, по крайней мере с 1-го тысячелетия до н.э., вино пили и в профанных целях тоже. Более того, по всей Западной и Южной Ев-

ропе, в Крыму, на всем Кавказе вино регулярно пьют и по сей день. Но почему-то мало кто из коренного населения этих стран спивается. А вот степняки-скифы, приобщившись благодаря торговле с причерноморскими греками к вину, начали спиваться! Они так и не научились пить вино — просто безобразно напивались, что нашло отражение в геродотовой «Истории». И то же самое, заметим, происходило и происходит с теми народами, у которых производство и потребление алкогольных напитков не основано на многотысячелетней традиции.

Нечто подобное случалось с людьми и тогда, когда алкоголь приходил к ним в непризывной для них концентрации. Скажем, когда в средневековой Руси появились методы перегонки, а вместе с ними — алкогольные напитки концентрации выше 30—40%, — вот тогда и возникло понятие пьянства как социального явления, возникло и с тех пор нас уже никогда не покидало. Тем не менее, сделаем вывод: славяне оказались народом в целом к алкоголю более или менее устойчивым. Да, алкоголизм как патологическое явление задел их, и не только их, но и народы Западной Европы, когда там тоже распространились крепкие напитки. Но все-таки и те и другие это «испытание на прочность» выдержали. А вот народы северные, особенно североазиатские, и коренное американское население (по происхождению также палеоазиатское) «алкогольного давления» не выдерживают. Раз попробовав спиртное, эти люди почти поголовно и катастрофически быстро превращаются в клинически алкоголиков и затем погибают физически. Это хорошо известно еще со времен освоения европейцами Азии и Америки и остается, увы, проблемой до сего дня.

Теперь — опиаты, то есть наркотики морфинного ряда: опиум, кодеин, морфин, героин и тому подобные. Потребление опия — достаточно легко получаемого из мака — в Юго-Восточной Азии также уходит своими корнями в глубочайшую древность. Во всем этом громадном и с древности плотно заселенном регионе опиум курили традиционно — и тоже, вероятно, как в сакральных, так и в профанных целях, то есть просто для «кайфа», как теперь пьют водку. Однако, вплоть до Нового времени ни в одной из стран Юго-Восточной Азии это не было народным бедствием, а

только одним из устойчивых элементов традиционной культуры. Бедствие началось, когда за опиумом потянулись европейцы — люди другой культуры, других традиций и — главное! — других, более совершенных технологий переработки мака. Они получили (сначала в лечебных целях) опиат высокой концентрации — морфий, а потом его различные модификации с мощным наркотическим эффектом. Их широкое распространение в середине нашего столетия стало катастрофой — и для Азии, и для Европы! Однако Азия этот удар, хотя и с большими потерями, но в целом выдержала: наркомания в Юго-Восточной Азии, дав вспышку, постепенно стабилизировалась на некоем устойчивом уровне. А вот в Европе и Америке она распространяется с годами все шире...

Итак, всем вышесказанным мы хотели объяснить следующее.

Во-первых, там, где производство и потребление какого-либо наркотического вещества насчитывают тысячелетия, то есть остаются традиционными для коренного населения на протяжении многих сотен поколений, этот наркотик в таких условиях не вызывает наркомании. Подчеркнем: наркомания как массового патологического явления, приводящего к масштабным социальным бедствиям. Отсюда вывод: на протяжении достаточно длительного времени (вероятно, не менее двух-трех тысячелетий) устойчивое для коренного населения и регламентированное традициями потребление наркотика производит отбор на устойчивость к нему в поколениях. Неустойчивые индивиды (или группы) просто выбраковываются естественным отбором, не давая жизнеспособного в данных условиях потомства.

Во-вторых, в ситуациях, когда некий наркотик искусственным путем привносится в чужую культурную среду или когда в своей «родной» среде его начинают потреблять в нетрадиционных формах (скажем, в слишком высоких концентрациях), он вызывает наркоманию как массовое социальное бедствие. И это понятно: новая для данного наркотика этническая среда не имеет к нему ни биологической, ни культурной — в виде традиции, регламентирующей потребление — резистентности.

Все сказанное вполне касается, например, анаши, или гашиша, — вытяжки конопли. Она

традиционна для Передней и Средней Азии; это, по всей видимости, упоминаемый в Ведах (примерно 2-е тысячелетие до н.э.), священный напиток или курение древних индоиранцев. То есть опять-таки заметим — священный продукт! Но как и все когда-то сакральное, он со временем становится профанным, оставаясь, однако, традиционно потребляемым и потому сравнительно безопасным. Безопасным — для своей этнической среды, то есть пока он не попадет в среду чужую. Все то же можно сказать и о кокаине — вытяжке коки — и о других «традиционных» наркотиках.

Теперь, кажется, более или менее ясно, когда люди начали потреблять наркотические вещества и как получилось, что при этом они не замечали надвигающейся на них социальной беды — массовой наркомании. Ну, а все-таки: почему и для чего человек стал потреблять наркотики?

Вот вполне правдоподобное объяснение. Осваивая ойкумену, человек, как и любой другой биологический вид, действует методом проб и ошибок — другого способа ему просто не дано. Поэтому, осваивая какие-то новые для себя территории, люди в поисках пищевых ресурсов были просто вынуждены пробовать все доступные им растения. Совершенно очевидно, что таким образом выявлялись действительно все пищевые ресурсы, включая и наркотические растения.

Трудно себе представить, что эти последние человек искал целенаправленно — во всяком случае, на самых ранних этапах своей истории, в неолите например. Однако и такой, целенаправленный поиск наркотиков в ту эпоху тоже не исключен. А насколько реально это предположение, зависит от ответа на вопрос, зачем (для чего) человеку это было нужно. И если мы сумеем найти на него достаточно адекватный ответ, то, наверное, сумеем заодно понять, почему человек занялся не только поиском диких наркотиков, но и культивированием тех растений, из которых можно было получать наркотические вещества целенаправленно — как, например, из винограда, опийного мака, табака, бетеля и других.

Первое и, вероятно, самое правдоподобное объяснение: древний человек искал, а затем и культивировал содержащие определенные

наркотики растения потому, что потребление этих наркотиков давало мощный анальгетический, то есть обезболивающий, лечебный эффект. Нет нужды доказывать, как это было важно. В конце концов, говоря сегодняшним языком, человек интуитивно нашел и начал использовать сильное средство антишоковой терапии, и с точки зрения его выживания как вида — вида, ведущего жесткую конкурентную борьбу, — наличие в арсенале наркотических анальгетиков (морфина и близких к нему опийных алкалоидов) значило очень многое.

Объяснение второе. Здесь придется говорить о растениях, содержащих очень сильные галлюциногены, притом такие, выделение которых не требует специальной обработки растений — их достаточно просто съесть в сыром виде. Таких растений много во всех регионах Земли. Это и кактус пейотль (*Lophophora Williamsii*), и дурман (*Datura innoxia*), и спорынья (*Secale cornutum*), и белладонна (*Atropa belladonna*), и тот же опийный мак в больших количествах, и некоторые грибы (например, всем известный мухомор), и многие другие. Не все содержащиеся в них активные вещества — наркотики в строгом смысле этого слова, но все они — мощные галлюциногены и поэтому обладают сильнейшим воздействием на человеческую психику.

Вот здесь-то и отметим нечто для нас очень важное. При регулярном, дозированном приеме галлюциногена человек с каждым разом все дальше и дальше уходит от образов нашего повседневного опыта, все глубже и глубже погружаясь в совершенно иной, а в каком-то пределе — абсолютно чуждый нам мир. Возникает чувство приближения к самой сути мира — мира как целого, мира как Вселенной, и человек становится как бы «соучастником» Творца или некоей совокупности творцов — суммарного Вселенского сверхразума. Как правило, люди при этом проходят через ряд образов, которые трактуют как подсознательное воспоминание о родовой травме, о пренатальном (внутриутробном) периоде жизни. Наконец, многие переживали ощущения, что они (их души) становятся теми или иными животными, растениями и даже минералами. В общем, палитра переживаний таких измененных состояний сознания необычайно широка, но в то же время своеобразно упорядочена: несмотря на колоссальное разнообразие переживаемых ощущений, все они — путь от

низших, приземленных состояний сознания к высшим, общевселенским.

Теперь нетрудно понять, почему древний человек потреблял галлюциногенные растения. Он постепенно вводил это потребление в культ, а затем и ограничивал доступ к этому культу. Таким путем «избранные» искали знаний о мире, о его «конструкции», о его силах. И тот из людей, который раньше других понял (или, точнее, почувствовал), что эти знания актуальны и для повседневной жизни, что они дают в нашем земном мире силу и, главное, власть над людьми, — тот и позаботился об ограничении круга тех, кому эти знания стоит доверить или, по крайней мере, показать путь их получения. Поэтому культ потребления растений-галлюциногенов, вероятно, чрезвычайно древен. Его поздние, известные нам уже из письменных источников формы-мистерии получили широчайшее распространение в древнем мире, однако и тогда, кстати, они тоже носили закрытый, «герметический» характер — по тем же причинам, о которых мы только что говорили.

Таков был, как сейчас представляется, древнейший мистический путь получения неких знаний об устройстве мира. Результаты этих знаний прятались в разных эзотерических, то есть закрытых от общей массы людей, сообществах. А профанный, экзотерический, доступный всем «слепок» этих знаний доставался всему социуму в виде официальной религии. Ее, как правило, было вполне достаточно для регулирования внутрисоциальных отношений. И, что очень важно для заключения нашей темы, ее отправления зачастую сопровождались ритуальным потреблением слабонаркотических веществ в виде курений или напитков, специально приготовляющихся для данных церемоний. Подобного эффекта малых доз было достаточно для поддержания общей экзальтации толпы во время церемонии, для возникновения чувства сопричастности к сакральному акту, однако недостаточно для глубокого погружения в истинно измененное состояние сознания, которое, может быть, и способствовало получению нового знания через мистическое, сверхчувственное озарение. Последнее позволялось только «посвященным», «видящим», «знающим».

В их историческое оправдание можно привести, по крайней мере, два довода. Во-пер-

вых, именно в рамках эзотерических школ Древней Греции, во многом унаследовавших древнейшие знания Востока, сложились зачатки современной западной философии и рациональной науки. Во-вторых, именно эзотерические ордена, в силу указанных выше причин, противодействовали распространению в массах бесконтрольной наркомании, понимая, к чему она могла привести (к потере власти! к потере управляемости социумом!), и потому способствовали лишь ритуальному закреплению потребления слабонаркотических веществ.

И, наконец, последнее. Как это ни печально, сегодняшний рост наркомании, вызванный бесконтрольным распространением наркотиков на «чужих» для них территориях, спровоцирован не отсутствием прозорливости наших далеких предков. Да, они ввели наркотики в массовое употребление, но... Когда эквивалентом социального благополучия становятся деньги, и только они (что, конечно, по-своему рационально), то, как показывает современная история, уже не важно, каким образом эти деньги делаются. Бесконтрольная продажа наркотиков в регионы, где к ним нет эволюционно выработанной биологической и культурной резистентности, то есть туда, где эти наркотики с невероятной легкостью закрепляются, еще со времен проникновения европейских торговцев на Север по праву считалось наивыгоднейшим делом. Теперь западный мир становится жертвой своей же собственной политики, которая ударила по нему рикошетом: в него внедрены и все шире распространяются наркотики, к которым население абсолютно нерезистентно.

Оказывается, платит не только покупатель, но и сам продавец — платит в том случае, когда сегодняшняя выгода — более могучая доминанта, чем выгода завтрашняя, завтрашняя с исторических, а если угодно — экологических позиций. И значит, ничего не остается, как умнеть. Человеку, человечеству. Ибо пока оно есть, наркотики вокруг него будут пребывать тоже всегда.

Ваше здоровье!



*Из рассказов
доктора
Чернякова*

Не сомневаюсь, что практически каждый человек, если он обратился к врачу с сакраментальным вопросом: «Пить или не пить?», на сто процентов изначально уверен, что ответ получит однозначный: «Конечно, не пить». И уверяю вас — ошибется (разумеется, я сейчас исключаю те клинические случаи, когда потреблять алкоголь действительно опасно). И ошибется потому, что медицине, да и науке вообще, известны не только негативные стороны воздействия этилового спирта на организм человека, но и нечто другое. И хотя это «нечто», может быть, и неловко определять как положительное, но от истины никуда не деться: в ходе исторического развития человечества алкоголь играл (и играет до сих пор) крайне важную роль. Вот вам и исходные посылки для решения проблемы «человек и алкоголь»: с одной стороны, это проблема общая, социально-историческая, с другой — частная, касающаяся здоровья конкретного человека; с одной стороны, это цена, которую в XX веке заплатило общество за борьбу с пьянством (последствия «сухого закона» в США — организованная преступность, всемирная мафия, а в России — две революции), с другой — только обитатель гипотетической земли «абсолютной трезвости», вроде свифтовской Лапуты, не имеет понятия о белой горячке или циррозе печени у пьяниц. И как же тогда в поисках истины проскользнуть между Сциллой «здравых» закономерностей социальной истории человечества и Харибдой здравых же медицинских претензий к людям, употребляющим алкоголь?

Мифы и легенды разных народов бережно хранят имена первооткрывателей и разработчиков виноделия. Тут и Дионис-Бахус с виноградской лозой, найденной им на горе Нисе, и Буньи из народа Бангонго, автор пальмового вина («Сказки с реки Конго»), и Абаанги, прародитель гуарайю, научивший жену варить хмельную чичу из пожелтевших клубней юкки («Легенды и сказки индейцев Латинской Америки»), и ительмен Кутх-ворон со своим мухоморно-голубичным чиримом («Сказки и мифы народов Чукотки и Камчатки»), и многие другие. И если из всего этого и возник в конце концов социальный феномен праздника, то в своих, так сказать, эволюционных истоках это — скорее побочное явление, поскольку первобытному человеку было чаще всего не до плясок на лужку. Чувство голода и страх — вот основные эмоции его непродолжительной жизни. Унаследованная от эволюционных предков привычка сохранять впрок скудные излишки природных продуктов питания, в частности дикорастущих плодов, обернулась тем, что наш древний родственник однажды не выплюнул горько-сладковатые, забродившие ягоды, а, сморщившись, пожевал, проглотил и вдруг ощутил, что ему — хорошо. Ибо, вкусив первородного алкоголя, почувствовал он себя сильным и храбрым, и отпустила его боль в разодранной чьими-то клыками ноге, и от ощущения легкости и вседозволенности закружилась его голова.

Таким образом, именно антифобическое (подавляющее страх) и анальгезирующее, то есть обезболивающее, дей-

ствия малых доз алкоголя и определили в первую очередь его, алкоголя, триумфаторское место в социогенезе. Однако только этими реалиями дело, конечно, не ограничивается.

Упомянутые свойства винного спирта (весьма полезные в определенных случаях) связаны с ослаблением торможения в коре головного мозга и характерным алкогольным возбуждением, попросту — опьянением, сопровождающимся, в частности, снижением критичности. И когда человек заявляет о своем желании «расслабиться» после напряженной работы или стрессовой ситуации, то он использует почти научную терминологию. Да, ему необходимо «расслабиться», но для чего? Эйфория! — это даруемое вином состояние приподнятого настроения, неадекватной действительности беспечности, довольства, — вот цель, ради которой толпятся у входов в винные магазины! И чем тягостнее для человека окружающая его действительность, чем меньше «успехов в работе и счастья в личной жизни», тем желаннее для него эта дающая быстрый и достаточно надежный эффект жидкость. Так что было бы желание, а повод...

И еще один существенный момент. Ослабление тормозных процессов в центральной нервной системе и снижение уровня критичности значительно облегчают контакты между людьми с различными типами психического склада и характеров. В чем прелесть любого застолья? В единодушии. А единодушие — одно из непрременных условий формирования коллектива. Постоянного или сугубо кратковременного, не столь уж важно. И, скорее всего, не будь вина с его коллективизирующей ролью, людям пришлось бы его придумать самим, ибо мы с вами — существа общественные, а из наслаждений жизни, если дополнить великого поэта, счастье человеческого общения уступает разве что любви и музыке. Ну, а всю палитру социальных проявлений подобного коммуникативного эффекта — от нежного или настойчивого «Ты меня уважаешь?» до озверелого разграбления петербургских винных складов в 1918 году или трагических событий возле Останкинского телецентра в 1993-м, читатель без труда может воссоздать и сам.

Ни для кого не секрет, что различия в воздействии алкоголя на человека зависят от дозы. Малые или умеренные дозы — это эйфория, благодатное ощущение единодушия, беспроблемности; большие дозы — это уже не что иное, как наркоз: глубокий сон с потерей сознания, болевой чувствительности и, в конечном счете, с подавлением дыхательного центра головного мозга. Однако с позиций современной терапии внутренних болезней воздействие этилового

спирта на наши организмы отнюдь не исчерпывается его эффектами в центральной нервной системе. Более того, это воздействие практически не связано с нейробиологическими реакциями. Вся суть — исключительно в той радикальной метаморфозе, которую претерпела еще в XV веке технология виноделия.

Именно тогда в Генуе открыли процесс перегонки. А ведь от Адама горячительное зелье получали за счет естественного брожения, когда крепость напитков не превышала 20°, а чаще всего была значительно ниже. Теперь же из змеявика перегонной установки капала «огненная вода» — в идеале, с любым содержанием алкоголя. И человечество бодро шагнуло в эпоху водок, джинов, виски и так далее. Однако их промышленное производство, сулившее баснословные прибыли, предстояло еще разработать, а широкий сбыт предполагал полноценное развитие стеклотарной индустрии. Поэтому быстрой алкоголизации населения не произошло. Коротче говоря, нашей ликеро-водочной цивилизации понадобилось пять столетий безмятежного пьянства, прежде чем медицина не осознала значительные произошедших перемен.

Если степень опьянения зависит от концентрации алкоголя и дозы, то длительность опьянения — от эффективности работы алкогольдегидрогеназы — фермента, метаболизирующего винный спирт до неактивных соединений. Вспомним: пиво, разные вина, настойки, наливки с малым процентным содержанием алкоголя требуют для достижения эйфории многочасовых застолий. А вот, хлопнув стакан водки, получить долгожданный эффект можно и в подворотне — так сказать, на бегу. И если в первом случае концентрация алкоголя нарастает медленно и неплохо контролируется вышеупомянутым ферментом, то при употреблении крепких напитков высокое содержание алкоголя оказывает уже прямое повреждающее, токсическое воздействие на клеточные мембраны и тканевые белки. Будучи, однако, чаще всего кратковременным, этот токсический удар сразу не приводит к печальным последствиям, но, суммируясь за годы из-за частых алкогольных возлияний, может вызывать так называемую *алкогольную болезнь*.

Замечу: она — отнюдь не то, что подразумевают под хроническим алкоголизмом. В отличие от последнего, при алкогольной болезни, как правило, нет явной зависимости от алкоголя, привыкания к нему, всем известного (хотя бы по литературе) «синдрома похмелья». Клинические же проявления сей болезни многообразны и, увы, тоже небезобидны. В сердце постепенно нарушаются основные его функции — сократи-

тельная и ритмическая. Далее: жировая дистрофия печени (обратите внимание — не цирроз!). И наконец, хронические, вялотекущие, сопровождающиеся уплотнением и ожирением ткани, воспаления поджелудочной железы. Вот все это и служит основой, по мнению профессора Н.С.Мухина, для диагноза «алкогольная болезнь».

Но и этим печали не исчерпываются. У человека, который по собственному признанию, «выпивает, как все» (но не алкоголика!), гнойные осложнения после воспалений легких, аппендицита или холецистита из-за снижения иммунной защиты организма протекают много хуже — порой так, что прогноз не только в отношении болезни, но и самой жизни становится проблематичным. Травматологи, в свою очередь, тоже подметили, что у регулярно пьющих людей переломы срастаются медленней и чаще осложняются остеомиелитом.

И последнее. Всякий знает, что спирт «горит синим пламенем», но не каждый связывает это с его калорической ценностью. А ведь спирт — энергоноситель, и не хуже бензина! Поэтому следует держать в уме, что каждая рюмочка с содержимым крепостью в 40°, принятая после трудового дня, присовокупляет к жировой ткани лишнюю капельку жира. И это в конце концов делает внешний облик неблагоприятным. А затем ведет к болезням уже от ожирения.

Говорят, в России пьют, как нигде. Однако сие мнение односторонне и во многом неверно. Просто в питейных традициях нашей страны, в отличие, скажем, от западной цивилизации, не сформировалась привычка употреблять крепкие напитки в разбавленном виде. И потому отрицательные эффекты «чистого алкоголя» наиболее демонстративно проявились именно среди российского населения.

В древние времена горячительное распределяли, а затем решали, когда его следует потреблять, колдуны, или жрецы, или вожди. Нынче каждый решает сам. Хорошо это или плохо? Я ни в коей мере не поборник регламентации «свыше», а тем более — «сухого закона». Просто я уверен, что «праздник каждый день» — это удел детского возраста. Взрослым же приличествуют знание и рассудительность. Ибо сказано великим Омаром Хайямом:

Запрет вина — закон, считающийся с тем,

Кем пьется, и когда, и много ли, и с кем.

Когда соблюдены все эти оговорки,

Пить — признак мудрости, а не порок совсем.


Вот потому-то, будучи доктором, я говорю спокойно: «Ваше здоровье!»

Ловушка для холестерина

*F. Diederich, B. Peterson,
«Angewandte Chemie»,
1994, v.33, p.1625*

Холестерин — важная составляющая клеточных мембран. Однако повышенное содержание этого стероида в крови приводит к атеросклерозу, с чем борются самыми разными методами — от специальных диет до прямой очистки крови от холестерина (гемосорбция), когда нужно его избирательно связывать.

Швейцарские химики из двух связанных кольцевых молекул, названных циклофанами, создали структуру, геометрия внутренней гидрофобной полости которой хорошо соответствует форме холестерина, так что она служит ловушкой для него. Авторы работы считают, что такая ловушка, встроенная в мембрану диализного аппарата, позволит очищать кровь больных, страдающих тяжелой формой гиперхолестеринемии (очень высоким уровнем холестерина в крови), когда применение лекарственных средств не эффективно. Сейчас они собираются проверить это на животных. Однако до использования метода в клинике необходимо убедиться, что в ловушку не будут попадать другие жизненно важные стероиды, близкие холестерину по структуре.

A vintage baby carriage, likely from the early 20th century, is the central focus of the image. It has a dark, possibly black or dark brown, body with a light-colored, possibly white or cream, top. The carriage is supported by four large, spoked wheels. It is positioned in a museum-like setting, with a wooden railing visible in the background. The lighting is somewhat dim, creating a historical and nostalgic atmosphere. The text is overlaid on the right side of the image.

«Существует
такой фактор —
СВОЛОЧИЗМ ЖИЗНИ...»

*Кандидат физико-математических наук
Е. М. АНДРЕЕВ,
Отделение демографии Института
статистики и экономических исследований
Госкомстата России*

Пьянство в России — тема вечная, обсуждаемая практически всеми, серьезно и не слишком, и с разных позиций. Однако, странно или нет, толку от этих обсуждений все-таки мало. Так вот, смею предположить: совсем не странно. Одно дело — тема, другое — проблема. Отнюдь не всегда одно вытекает из другого. Скажем, тема — да, есть, а вот есть ли проблема? «Был ли мальчик?» — как вопрошал известный персонаж.

Именно поэтому в предыдущей статье, написанной для «Химии и жизни» («Новая демографическая катастрофа в России?», 1994, № 10), я практически не коснулся темы пьянства — точнее говоря, его влияния на уровни смертности и продолжительности жизни нашего российского населения. Однако когда статья уже ушла в набор, известный демограф В.М.Школьников с соавторами опубликовали в научной и массовой печати несколько работ как раз на эту тему. Особенно хлестким было название в «Известиях»: «Жить или пить?» (от 19 июля 1994). И мне стало ясно, что отмалчиваться далее нельзя. Во-первых, следует наконец пояснить читателю, существует ли проблема пьянства и если существует, то какая именно. Ну, а во-вторых, приятно все-таки внести свой вклад, пусть минимальный, в борьбу с борьбой — с борьбой именно на государственном уровне. Под последним я имею в виду вполне реальную угрозу принятия новых антиалкогольных мер. Что не только бесполезно, но и просто вредно. Конечно, с научных, конкретно — демографических позиций.

БУДТО БЫ ДОКАЗАНО, ЧТО...

Проанализировав смертность в России после 1970 года, В.М.Школьников вместе с французскими коллегами Ф.Милле и Ж.Валленом из Национального института демографических исследований сделали несколько важных наблюдений.

Первое. Новый рост смертности в России связан, по их мнению, прежде всего с несчастными случаями, отравлениями и травмами.

Что ж, в принципе этот тезис не вызывает возражений. В принципе, подчеркиваю, то есть как статистический факт. Особенно если сравнивать сегодняшнюю ситуацию с 1987 годом (это — абсолютный максимум продолжительности жизни мужчин в России: 64,9 года), когда в разгар антиалкогольной кампа-

нии смертность от несчастных случаев действительно резко снизилась. Да, в 1993 году, по сравнению с относительно благополучным 1987-м, продолжительность жизни снизилась на 5,8 лет, из них за счет несчастных случаев — на 3,2 года. За этот период смертность мужчин от несчастных случаев выросла в 2,3 раза, причем 6% роста было связано с дорожно-транспортными авариями, 14% — самоубийствами, 18% — с убийствами и 19% — с отравлениями алкоголем.

Второе. Анализ ситуации в республиках, краях и областях России подтверждает выявленную закономерность: снижение продолжительности жизни происходило тем значительнее, чем больше росла смертность от несчастных случаев.

Третье и, с точки зрения авторов публикации в «Известиях», главное. С 1970 года изменения уровня смертности от несчастных случаев происходили абсолютно синхронно с изменениями в потреблении алкоголя. Если такую зависимость изобразить графически, то кривая потребления алкоголя (литры 100%-ного алкоголя на душу населения) — это практически зеркальное отражение кривой продолжительности жизни. Иными словами, чем выше первое, тем ниже второе, и наоборот (последнее наиболее отчетливо проявилось в середине 80-х годов).

К пересказанному добавлю еще один, уже собственный аргумент. Хотя, к сожалению, прямых данных о потреблении алкоголя в разных частях России нет, масштаб потребления можно оценить по уровню смертности от причин смерти, напрямую связанных с пьянством: это — хронический алкоголизм, алкогольный психоз, алкогольный цирроз печени, различные отравления алкоголем. Так вот, несмотря на то, что сам по себе вклад этих причин в общее число смертей не столь значителен (по России в целом чуть больше 2%), все-таки оказывается, что уровень смертности от несчастных случаев тем выше, а ожидаемой продолжительности жизни тем ниже, чем выше смертность от причин, в название которых входит слово «алкоголь».

Итак, кажется, что применительно к России можно считать вполне доказанным параллелизм уровня смертности и уровня потребления алкоголя. Однако — и вот тут действительно самое главное — для того чтобы говорить о причинно-следственной связи,



Соотношение между потреблением алкоголя и продолжительностью жизни мужчин в России и ряде развитых стран в первой половине 80-х годов

приведенных данных недостаточно. Тем более их мало для того, чтобы ставить вопросы типа «пить или жить». Да и в приведенных фактах есть темные места. Так, к примеру, с 1965 по 1980 годы продолжительность жизни в России снизилась — в том числе на 1,8 года за счет болезней системы кровообращения и на 1,7 за счет несчастных случаев. Как легко заметить, не в одних лишь несчастных случаях (если с ними связывать пьянство) дело. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний — тоже серьезный фактор снижения продолжительности жизни в России за последний период (об этом я подробно писал в прошлой статье). Поэтому если цепочка «рост потребления алкоголя — рост числа несчастных случаев — снижение продолжительности жизни» еще кажется правдоподобной, то подобная схема с болезнями системы кровообращения, увы, не проходит. Даже если верно, что алкоголь разрушает сердечно-сосудистую систему, этот процесс, признаем, занимает определенное время, и потому в синхронность роста смертности от этого класса причин и роста потребления алкоголя поверить трудно.

Противоречие? Да. И, стало быть, его надо как-то разрешать. Удивительно, но сделать это не так уж сложно.

ФАКТЫ ДРУГОГО СОРТА

Изучать негативное влияние потребления алкоголя на смертность — старая традиция французской научной школы. Вообще, наверное, это приятное занятие... Во Франции — мировом лидере потребления алкоголя — практически никто не умирал от отравлений им (уровень смертности там в 1000 раз ниже,

чем в России). Гурманов-французов издавна больше заботила другая проблема — та, которая представлена, к примеру, на страницах «Трех мушкетеров»: «Каналья трактирщик! Всучил нам анжуйское вино вместо шампанского и воображает, что нас можно провести!» Понятно, что такая замена для здоровья неопасна. Сегодня во Франции мужчины живут около 73 лет, и продолжительность жизни устойчиво растет. Однако для наших рассуждений воспользуемся данными за первую половину 80-х (тогда продолжительность жизни мужчин во Франции была около 71 года, а в России — около 61). Дело в том, что за более поздние годы, как я уже говорил, нет более или менее достоверных данных о потреблении алкоголя в России. Надо сказать, что вообще наша отечественная «статистика пьянства» — не самая достоверная из статистик, но другой нет.

Итак, в начале 80-х годов в списке, включающем 27 развитых стран (Австралия, Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, ГДР, Дания, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Канада, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, США, ФРГ, Финляндия, Франция, Чехословакия, Швейцария, Швеция, Югославия) и Россию, Франция устойчиво занимала первое место по потреблению алкоголя, а по продолжительности жизни мужчин — 10-е. Напротив, Россия была по потреблению алкоголя лишь десятой, но последней по продолжительности жизни мужчин. Испания по потреблению алкоголя занимала 3-е место, а по продолжительности жизни мужчин 5-е. Швейцария соответственно 7 и 3, Италия — 2-е и 10-е, Финляндия — 25-е и 18-е. В ФРГ продолжительность жизни мужчин со-

*Потребление
алкоголя
и средняя
продолжительность
жизни в ряде
республик СССР
в 1980 году*

	Продажа алкоголя (литров на 1 челове- ка в год)	Продолжительность жизни (лет)		Смертность от несчастных случаев (число умерших на 1000)	
		мужчины	женщины	мужчины	женщины
Эстония	11.8	64.2	74.2	2.04	0.53
Латвия	11.3	63.7	74.1	2.21	0.55
Литва	11.3	65.4	75.4	2.19	0.46
Россия	10.5	61.4	72.9	2.57	0.59
Белоруссия	10.2	66.0	75.4	1.56	0.32
Украина	6.8	64.6	74.0	1.70	0.38
Молдавия	6.3	62.9	69.2	1.78	0.66

ставляла 70,6 года (15-е место), а потребление алкоголя — 12,2 литра на душу населения (4-е место), а ГДР — 69,3 лет (20-е место) и 10,2 литра (11-е место). Чтобы окончательно убедиться в отсутствии связи, или зависимости, между продолжительностью жизни и потреблением алкоголя, достаточно взглянуть на рис. на с.52. Если бы такая зависимость существовала, то облако точек (стран) было бы вытянуто вдоль прямой линии, пересекающей поле рисунка из нижнего левого угла в правый верхний. Однако это облако имеет, как мы видим, совсем другую конфигурацию, говорящую об отсутствии не только линейной зависимости, но и всякой зависимости вообще. Например, в бывших социалистических странах (на графике — лежащая бутылка) и России, независимо от потребления алкоголя, продолжительность жизни ниже, чем в странах рыночной экономики (отмечены стоящей бутылкой), о чем, кстати, я уже писал в предыдущей статье.

Пример нам более близкий: данные о потреблении алкоголя и смертности в пяти европейских республиках бывшего СССР в 1980 году (см. таблицу, в которой республики упорядочены по официальному уровню потребления чистого алкоголя). И что сразу бросается в глаза? В Прибалтике, где потребление алкоголя самое высокое, продолжительность жизни выше, чем в других республиках (за исключением Белоруссии). А вот в России продолжительность жизни ниже, чем в лидирующих по потреблению алкоголя республиках Прибалтики, и ниже, чем в Белоруссии и на Украине, где, по официальным данным, алкоголь потребляют меньше. Вот только смертность от несчастных случаев в России

самая высокая — причем среди как мужчин, так и женщин, хотя пьют у нас меньше, чем в Прибалтике.

Конечно, тут надо бы сказать еще и о том, чего не учитывает государственная статистика и что, соответственно, не отражено в нашей таблице. Речь о самогоноварении. Поэтому рискну предположить, что Украина, где колхозники в те времена получали сахар в виде натуральных выплат, и Молдавия с ее повсеместным изготовлением домашнего вина не столь разительно отличались от Белоруссии по потреблению алкоголя на душу населения.

Впрочем, это частности. Главная же моя задача состояла в том, чтобы на всех этих достаточно характерных примерах продемонстрировать следующее: какой-либо зависимости между потреблением алкоголя и средней продолжительностью жизни нет. Во всяком случае, с позиций демографии как науки. И во всяком случае, в тех странах и регионах, о которых говорилось выше. То есть и в России, а она нас, понятно, волнует больше всего. И вот тут не забудем заметить: важно ведь не только то, сколько пьют, но и что и как пьют. И почему.

ТАКАЯ ВОТ ЦИВИЛИЗАЦИЯ...

«Мы не будем напиваться. Мы просто выпьем, как сейчас делает половина нации. Другая половина напивается, ну и бог с ней...» — говорил писатель Виктор Банев, герой романа Стругацких «Гадкие лебеди». Но при этом нередко задумывался, отчего он так много пьет. И в самом деле — отчего?

Опять скажем, что тема пьянства в российской научной литературе не нова. Желаящие

могут почитать хотя бы материалы Пироговских съездов конца прошлого — начала нынешнего века. Там найдется много обличительных слов. Но, насколько я знаю, дальше гипотезы об умышленном спаивании населения правительством, заинтересованным в акцизном сборе, никто не пошел. В наше время из приводимых в советской литературе объяснений, наиболее разумной казалась ссылка на алкогольные обычаи и традиции. Однако, если задуматься, такое объяснение не лучше, чем попытка объяснить, почему жители России надевают зимой пальто. Да, пальто надевают потому, что зимой в России холодно, а пальто — наиболее традиционный и надежный способ защитить себя от холода. Вот и алкоголь — что давно уже не тайна — тоже средство защиты, и достаточно эффективное. Средство защиты от неприятностей и огорчений, способ поднять настроение и снять физическую усталость. Причем в условиях России — это часто единственно доступный способ, к тому же освященный обычаями и традициями. На научном языке, алкоголь — транквилизатор, антистрессор, или, по-другому, стрессопротектор. Хотя и известно, что его использование чревато негативными последствиями, наименьшее из которых — похмелье.

Как-то пару лет назад на заседании демографической секции Московского Дома ученых наш известный демограф Л.Е. Дарский определил парадокс пьянства в России так: «Существует такой фактор — сволочизм жизни; чем выше уровень сволочизма — тем выше смертность и тем выше потребление алкоголя».

Если вдуматься в эту фразу, пусть не совсем изящную литературно, но по сути справедливую, то в конце концов понимаешь, что парадокса как такового нет. Есть данность, образ жизни, вот такая, своя, цивилизация, если угодно. И в ней, этой цивилизации, отыскать причинно-следственные связи зачастую действительно не удастся («Умом Россию не понять!»). С одной стороны, будто бы чем выше потребление алкоголя (скажем так: чем злее пьянство), тем выше смертность. А вот с другой стороны, как-то и наоборот: чем выше смертность, тем злее пьянство. То есть люди пьют чаще и больше как раз (или в том числе) потому, что окружающие их люди умирают чаще. Если свести все это воедино (то, что с одной стороны и что с другой), то вопрос: где тут причина, а где следствие? Не знаю,

только догадываюсь. Ибо всем господам ученым хорошо известно, что наличие корреляции — то есть статистической связи между двумя изучаемыми явлениями, свойствами или признаками — еще не означает, что между ними существует причинно-следственная связь.

Поэтому здесь, в попытках найти истоки нашего неизбывного пьянства, как бы заканчивается область строгой науки и настает черед спекуляций (кстати, это очень хороший научный термин, означающий более или менее обоснованные, логически или интуитивно, предположения). Вот и я строю предположения, держа в уме емкое и точное понятие о сволочизме нашей жизни, от которого, увы, никуда не деться. Может быть, думаю я (да нет, почти уверен), в отсутствии алкоголя или при его крайнем дефиците сволочизм жизни повышал бы уровень смертности куда значительней, чем в ситуации, когда алкоголя в досталь. Как же без алкоголя нашему среднему российскому бедолаге снимать хронический стресс, зачастую им неосознаваемый? Но ведь в конце концов это вредно — пить! — воскликнете вы. И я соглашусь и с этим. А согласившись, сделаю такой вывод: будучи стрессопротектором, алкоголь в части случаев помогает выживать в условиях хронического стресса, а вот в другой части случаев становится причиной смерти — от несчастного ли случая (простите за повтор) или, скажем, от цирроза печени.

Поэтому, заключая свои спекуляции, скажу, что видеть в пьянстве причину высокой смертности в России не более (а хотите, не менее) разумно, чем видеть в высокой смертности причину пьянства. И если это так (а это так), то с чем или с кем бороться? Ведь что до действительно главного — сволочизма жизни, — то до него руки как-то не доходят. Вот потому-то время от времени и используют статистику потребления алкоголя и будто бы связанную с ней повышенную смертность для обоснования очередной борьбы с пьянством. А результат?

С ПЬЯНСТВОМ БОРОТЬСЯ МОЖНО, НО НЕ НУЖНО

Да, можно, но не нужно, ибо это вредно, уточню я. Борьба лишь с повышенным потреблением алкоголя, без изменения в лучшую сторону социально-экономической ситуации в стране, ошутимого долговременного эффек-

та не даст. И самое главное: надо иметь в виду, что такая борьба, даже если она будет успешной, не приведет к увеличению продолжительности жизни населения.

Аналогия — не доказательство, но... В 70-е годы в США и ряде стран Европы были проведены эксперименты по снижению у людей уровня холестерина в крови, чтобы уменьшить риск смерти от ишемической болезни сердца. Добровольцы соблюдали диету, не курили (для чего медики применяли даже гипноз), получали необходимые лекарства. И вот результаты: содержание холестерина в крови снизилось, но в целом со временем смертность от ишемии в экспериментальных группах оказалась не ниже (за счет других причин), чем в группах контрольных, члены которых не соблюдали диеты, курили и так далее, то есть вели обычный образ жизни. Боюсь, сегодня в России не нашлось бы достаточно добровольцев среди обычных, умеренно потребляющих алкоголь людей, которые согласились бы ради prolongации жизни не пить. А если бы и нашлись, то — вот мой прогноз — смертность в контрольной группе оказалась бы ниже.

Вовсе не пьянство — причина высокой смертности в России. Не соглашайтесь с этим, то же, что видеть в абортах причину низкой рождаемости. Да, известно, что запрет абортов в 1936 году дал некоторый подъем рождаемости, однако уже к 1939 году она вновь снизилась. Единственным результатом стали нелегальные аборты, с известными негативными последствиями для здоровья женщин. С тех пор демографы потратили немало сил, чтобы объяснить чиновникам бессмысленность борьбы с абортами в целях повышения рождаемости, но в каждой новой генерации чиновников всегда находится энтузиаст, стремящийся поднять рождаемость именно с помощью этой меры — запрета. Другое дело, что аборт сам по себе вреден, и, значит, надо заменять его другими средствами регулирования рождаемости. И они, кстати, есть.

Вообще говоря, пьянство — очень удобное объяснение высокой смертности. По крайней мере, оно перекладывает ответственность с общества на индивида: напился, попал в аварию — следовательно, сам виноват. Поэтому запретить потреблять алкоголь гораздо проще, чем снизить уровень социальных стрессов.

«Сухой закон» в Финляндии не вывел ее в лидеры по продолжительности жизни (см.

таблицу), а тысячи финнов ездили пьянствовать в Ленинград. Известно, что именно «сухой закон» в США, принятый в 1920 году, дал мощный толчок росту организованной преступности. Боюсь предположить: не стал ли «сухой закон» 1914 года в России одной из причин революции 1917 года?

Посмотрим, что было дальше. Попытка сохранить «сухой закон» в послереволюционной России обернулась массовым самогоноварением. А вот отмена этого закона в 1922 году совпала по времени с появлением твердой валюты — червонца. И то, и другое событие связывали с именем предсовнаркома Рыкова, так что первая послереволюционная казенная водка получила в народе ласковое название «рыковка».

В 1928—1940 годах борьбу с пьянством в СССР возглавляло Всесоюзное общество трезвости. Утверждают, что за это время потребление алкоголя сократилось в 6 раз. Надежность этих данных сомнительна, а вот уровень смертности в стране в 1940 году был практически таким же, как и в 1928-м.

Административные меры по борьбе с пьянством принимали и в 60—70-е годы. Они сводились к ограничению времени торговли алкоголем и повышением цен на водку (вспомните «час волка»: водка продавалась только после 11 часов и только в будние дни). Результаты: смертность от несчастных случаев в молодых возрастах (20—29 лет) откликнулась легким, но недолгим снижением.

Положительный эффект антиалкогольной кампании 1985 года был продолжительнее, однако рост насильственной смертности и общее снижение продолжительности жизни зафиксировали уже в 1988 году, до того как кампания была свернута.

Никто не проанализировал действительный вред от антиалкогольной кампании. Вот только один, но существенный фактор. Дело в том, что к 1985 году в СССР сложилась парадоксальная структура цен. Основные продукты питания продавались много ниже их себестоимости за счет государственных дотаций производителям, а вот цены на водку систематически повышались. В Москве поллитра водки стоило уже в 3—4 раза дороже, чем 1 кг мяса, и в 12—16 раз дороже батона хлеба высшего сорта. Таким образом, жесткие ограничения на торговлю алкоголем в те годы перекрыли единственный канал, по которому

деньги возвращались в банки. Это было, по-видимому, одним из толчков, приведших к экономическому кризису, из которого мы до сих пор не выбрались.

ТЕПЕРЬ НЕБОЛЬШОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одно из свойств зеркала статистики заключается в том, что каждый видит в нем то, что хочет увидеть. То есть научный вывод нередко отвечает внутренней установке самого ученого. Это отнюдь не фальсификация, а субъективизм, непреднамеренное наложение реальности на собственное мировосприятие и сложившиеся причинно-следственные схемы. Вполне возможно, что и автор этой статьи не вполне свободен от такого недостатка.

Впрочем, будучи все-таки уверенным в объективности моего взгляда на проблему, о которой шла речь, я постарался убедить читателя в следующем.

Первое. Установление статистической связи между потреблением алкоголя и уровнем смертности — еще не основание утверждать их причинно-следственную связь; скорее всего, такой связи нет, поскольку, как говорят реальные данные, обильное потребление алкоголя далеко не всегда становится причиной повышенной смертности.

Второе. Несмотря на многовековые представления о чрезмерном российском пьянстве, Россия была и остается далеко не самой пьющей страной в мире.

Третье. Нет никаких гарантий, что даже если наше общество бросит все дела и всем миром навалится на борьбу с пьянством, это приведет к ощутимому и долговременному снижению уровня смертности и росту продолжительности жизни; во всяком случае, весь мировой опыт свидетельствует, что не стоит на это надеяться.

Четвертое и последнее. Я вовсе не отрицаю, что потребление алкоголя наносит вред здоровью человека, и вовсе не считаю, что алкоголь — оптимальный способ преодоления социальных стрессов. Однако без попыток снизить уровень этих стрессов в стране и в судьбе каждого бороться с пьянством бессмысленно — на государственном уровне, конечно. Поэтому если проблема пьянства и есть, то она — сугубо медицинская, имеющая отношение к конкретному человеку. Его надо лечить, спасать. Но это — уже дело профессионалов с дипломом врача.



Йогурт и другие

Е. ПАВШУК

Теперь он продается в молочных и буфетах наравне с кефиром. А раньше это была сказка, мечта московского детства, третье желание после котенка с Птичьего рынка и диснеевской «Белоснежки». Приезжали родственники из загранкомандировок, привозили жвачки, шоколадки и еще всякое такое, что по-русски никак не называется, потому что у нас этого нет вообще. Например, пластиковые корочки с яркими крышечками, а внутри нечто жутко вкусное, белое, но не кефир, не простокваша и не сливки, и пахнет бананом и земляникой — «Йогурт».

Так у меня и осталось в памяти, что йогурт — немецкий горный кефир, и слово это я считала за немецкое, вроде тирольского напева «йодль». Тем более, что и теперешний «коммерческий» йогурт в основном попадает немецкий. Но все оказалось не так.

На самом деле родина йогурта — Болгария, Греция, Турция, и слово «йогурт» — от тюркского «йакулт». Почему к нам он пришел с запада, а не с юга, можно только гадать. Но скорее всего, еще одному домашнему кисло-молочному напитку просто некуда было податься: в России спокон веку была простокваша, на Украине ряженка — напитки привычные и хорошо приспособленные к местным условиям. Для них же были созданы и промышленные технологии (правда, первое место по объему производства неожиданно занял экзотический напиток северокавказских горцев — кефир). А йогурт привлек наше внимание только в последнее десятилетие, уже в западном обличье — в современной упаковке и с фруктовыми ароматизаторами.

Чем все-таки йогурт отличается от той же простокваши? Можно ли говорить о нем как о принципиально новом для нас продукте? Судите сами.

Кисломолочные продукты различаются между собой, во-первых, исходным материалом для сквашивания (например, ряженка — это, если отвлечься от нюансов, простокваша из теплого молока), а во-вторых, составом микрофлоры в закваске. Молоко можно превратить в простоквашу, в кефир или в ацидофилин — в зависимости от того, какие микроорганизмы будут его сквашивать. В большинстве своем это молочнокислые бактерии — многочисленные виды, которые объединяет общий способ «зарабатывать на жизнь». Все они получают энергию, превращая лактозу — дисахарид, состоящий из глюкозы и галактозы, — в молочную кислоту. (Впрочем, некоторые существа, проживающие в кисломолочных продуктах, практикуют совсем другие способы. В кефирной закваске, например, живут по меньшей мере пять видов микроорганизмов, среди которых есть и уксуснокислые бактерии, и дрожжи, которые существуют за счет спиртового брожения. Дрожжи-то и повинны в зарождении мифа о кефире как слабоалкогольном напитке. Как ни жаль расставаться с красивой легендой, но факты неумолимы: содержание этилового спирта в кефире, приготовленном по современным технологиям, не превышает 0,1%, то есть ничуть не выше, чем в других кисломолочных продуктах.)

Но вернемся к йогурту. Для его приготовления молоко используют не обычное, а чуть сгущенное. Балканские крестьяне, должно быть, сгущали молоко осторожным выпариванием, а в заводских условиях к молоку перед сквашиванием добавляют сухое молоко. По этой причине и содержание белка в готовом йогурте выше, чем в других молочных продуктах.

Микробиология у йогурта тоже не совсем обычная. Густое молоко превращается в йогурт совместными усилиями двух видов бактерий: болгарской палочки и термофильного стрептококка. Болгарскую палочку, вероятно, не надо представлять читателю. Именно она производит болгарское «киселе мякко», которое послужило основой для теории И.И. Мечникова о лечебных свойствах кисломолочных продуктов. По Мечникову, одна из причин раннего старения — вредные вещества, вырабатываемые гнилостными бактериями кишечника, такие, как фенол, индол, скатол. Молочнокислые же бактерии, попадая в кишечник, вытесняют и подавляют гнилостную микрофлору.

Над теорией «простокваши как основы долголетия» иногда посмеиваются. Однако с точки



зрения современной микробиологии ничего принципиально неверного в этой теории нет. Самая существенная поправка к ней состоит в том, что болгарская палочка в кишечнике человека не приживается. На это способны только ацидофильная палочка и бифидобактерии. Их лечебное действие более продолжительно, чем у болгарской палочки, но она, пока остается в кишечнике, тоже подавляет гнилостную микрофлору.

Второй обитатель йогурта, термофильный стрептококк, менее знаменит. Зато именно он придает йогурту специфический аромат. Точнее, продукты его жизнедеятельности — альдегиды, ацетон, диацетил. Естественный йогурт фруктами не пахнет, но знающий человек его запах ни с чем не спутает.

«Термофильный» — значит «теплолюбивый». И в самом деле, йогурт заквашивается при температуре не менее 40°. Комнатная температура, как для простокваши, ему не подходит. Должно быть, именно поэтому йогурт появился в странах более теплых, чем наша.

Теперь поговорим подробнее о химических процессах, которые сопровождают превращение молока в йогурт. Мы уже упоминали молочнокислое брожение, то есть расщепление лактозы на моносахариды и образование молочной кислоты. Для бактерий молочная кислота — то же, что для животных углекислый газ: отработанный продукт, из которого никакой пользы уже извлечь нельзя. Для нас же это ценный энергетический ресурс. Ферменты печени в несколько этапов превращают молочную кислоту в глюкозу. При этом энергия в виде АТФ затрачивается. Зато из глюкозы энергию можно легко и просто получить в любом месте организма. Причем окисление глюкозы до углекислого газа и воды с использованием кислорода дает энергии во много раз больше, чем ушло на восстановление молочной кислоты до глюкозы. (К слову сказать, эта цепочка реакций возникла не специально для переваривания кефира и простокваши, а для утилизации молочной кислоты, которая образуется в мышцах при больших нагрузках.)

Зато с самой лактозой у человеческого организма отношения сложные. Лактаза — фермент, расщепляющий лактозу на моносахариды глюкозу и галактозу, — вырабатывается в тонком кишечнике. Эпителиальные клетки, выстилающие кишечник, всасывают моносахариды, которые затем с кровью поступают в печень. Галактоза в несколько стадий превраща-

ется в глюкозу. Отсутствие в организме хотя бы одного из ферментов, отвечающих за это превращение, приводит к тяжелому генетическому заболеванию — галактоземии.

Однако гораздо чаще встречается генетическая непереносимость коровьего молока, обусловленная другой причиной. Активности лактазы, как правило, недостаточно, чтобы переработать всю лактозу в выпитом молоке. У грудных детей, разумеется, лактазы вырабатывается больше, чем у взрослых. Бывает и так, что лактазная активность тонкого кишечника полностью пропадает с возрастом. В этом случае молоко человеку не то что не полезно, а противопоказано. Неусвоенную лактозу сбраживают микроорганизмы толстого кишечника, и это вызывает сильнейшие расстройства пищеварения. Непереносимость лактозы — явление совсем не редкое; есть целые народы, которые не употребляют молоко в пищу, хоть и разводят скот.

Есть свои тонкости и в биохимии молочной кислоты. Как и многие другие молекулы, несовместимые со своим зеркальным отражением (так несовместимы, неодинаковы правая и левая рука), молекула молочной кислоты может быть либо в «правой» (D), либо в «левой» (L) форме. По ряду причин наш организм предпочитает L-форму. Болгарская палочка, в отличие от бифидобактерий и ацидофильной палочки, делает D-форму. (Это, конечно, пятно на ее репутации, но не все еще потеряно. Этим давно болгарские и канадские микробиологи получили культуры болгарской палочки, вырабатывающей L-форму.)

Нерастворимые белки молока — казеины — для человеческих ферментов большой проблемы не представляют. Пищеварительные протеиназы легко расщепляют даже нативный — компактно уложенный казеин молока. Правда, такой казеин иногда вызывает аллергическую реакцию («молочные диатезы» у детей при искусственном вскармливании). А в кисломолочных продуктах, и в йогурте в том числе, казеин превращается в параказеин — теряет свою структуру и образует мелкие хлопья, взвешенные в сыворотке. Такой белок становится еще более легкой добычей для протеиназ и соответственно полнее усваивается.

В общем-то все кисломолочные продукты — более «человеческая» пища, чем цельное молоко. Так что, уважаемые родители и учителя начальных классов, если ребенок с громким криком или тихими слезами отказывается от положенного стакана молока, — не заставляйте.

Может быть, человек не уверен в своей лактазе или не хочет казеинов. Заберите от него молоко с пенкой и дайте стакан кефира или йогурта.

Тем более, что купить йогурт сейчас вполне возможно. Москвичам, например, хорошо знакомы йогурты «Эффект» Очаковского молочного завода — не очень дорогие, очень вкусные и с великолепными ароматами.

Кстати, если вы собираетесь не только получить удовольствие, но и поправить здоровье, имейте в виду, что не все то йогурт, что обозначено этим словом на ценнике. По международным стандартам, в миллилитре настоящего йогурта должно содержаться 100 000 000 живых клеток. Понятно, что именно живые молочнокислые бактерии подавляют гнилостную микрофлору и приносят нам здоровье и долголетие. Но «живой» йогурт, как и остальные кисломолочные продукты, долго не хранится — максимум три недели в холодильнике. Поэтому на западноевропейских предприятиях йогурты часто пастеризуют (разумеется, перед прогреванием добавляют какой-нибудь стабилизатор — пектин, желатин, крахмал, — чтобы йогурт не расслоился на белок и сыворотку). Срок хранения такого продукта возрастает до нескольких месяцев, но зато 90% полезной микрофлоры гибнет. Таким «йогуртом» дисбактериоза не вылечишь. Впрочем, сами производители называют такие изделия нейтрально — скажем, «йогуртовый напиток», а йогуртами эти напитки зовут только российские «дистрибьюторы».

Как сообщила нам заведующая центральной лабораторией микробиологии ВНИМИ доктор технических наук В.Ф.Семенихина, большая часть импортных йогуртов в России на сегодняшний день — пастеризованные, то есть вкусные, но не очень-то целебные. (Исключение составляет продукция французской фирмы «Данон».) А наши йогурты? Наши пока все живые: пастеризацию кисломолочных продуктов отечественная промышленность еще не освоила.

Последний вопрос: можно ли приготовить йогурт в домашних условиях? Рецепт получения йогурта (катыка) из молока, упаренного на медленном огне и заквашенного сметаной, есть в книге В.В.Похлебкина «Тайны хорошей кухни». Однако надо отметить, что в сметане обитают только молочнокислые бактерии, привычные к комнатной температуре, а болгарская палочка и термофильный стрептококк могут оказаться там лишь по случайности. Так что в лучшем случае получится вкусная и густая про-

стокваша, в худшем же — нечто антисанитарное. Закваска для йогурта нужна специальная, полученная в стерильных условиях и свободная от бактериальных примесей. Если у вас такой нет, лучше подождите, пока йогурт завезут в ближайший магазин.



Императоры холода

Кандидат биологических наук
С. Ю. АФОНЬКИН

В разгар зимы, когда прихватит на пустынной трамвайной остановке внезапно покрепчавший морозец, только и согревает мысль, что эти мытарства ненадолго и вскорости ждут нас горячая ванна, теплый халат и чашечка крепкого бергамотового чая. Между тем есть на свете теплокровные существа, не только проводящие всю жизнь при минусовой температуре, но и умудряющиеся выводить потомство во мраке полярной ночи, когда столбик термометра опускается до минус пятидесяти градусов, а ветер несетя над ледяной пустыней с курьерской скоростью в две сотни километров в час. И при таких в прямом смысле убийственных условиях у императорских пингвинов вылупляются птенцы.

Этому событию предшествует длительный период ухаживаний и брачных церемоний. В марте месяце, когда на просторы Антарктики неумолимо надвигается долгая непроглядная ночь, императорские пингвины начинают выпрыгивать из моря на растущую кромку ледяного припая. Отыскивая среди нагромождений однообразных торосов только им ведомые приметы, пингвины возвращаются на места одной из сорока колоний, где они сами когда-то впервые вдохнули леденящий воздух Антарктики.

Каждая колония состоит примерно из тысячи рослых, до метра высотой, птиц, одетых в черные с бирюзовой искрой фраки и белые манишки. Их щеки покрыты оранжевыми пятнами несмываемого макияжа, придающего шею нежный желтоватый оттенок. Издали кажется, что на яркий китайский фонарик надели аспидно-черный колпачок, из-под краев которого пробиваются колеблющиеся блики света.

Кавалеры и дамы окрашены одинаково, но их поведение в период ухаживаний различается. Сначала и те и другие привлекают к себе внимание партнера кивками — опускают и поднимают голову, демонстрируя слегка раздутое горло. Взаимные поклоны будущих супругов напоминают чопорные приветствия китайцев. Самцы и в дальнейшем продолжают вести себя

сдержанно, самки же устраивают порой настоящие свары, стараясь завоевать избранника. В особо острых ситуациях в ход идут крылья-плавники (ими удобно шлепать и отпихивать соперницу) и даже клюв, которым вошедшая в раж дама может всерьез долбануть конкурентку.

Такое, казалось бы, недостойное высокого императорского звания поведение матрон с биологической точки зрения вполне оправдано. Успех размножения у пингвинов напрямую зависит от физических качеств и выносливости будущего супруга, из-за которого и соперничают самки. После недолгих радостей брачного периода ему предстоит тяжелейшая работа. Может быть, поэтому весь период ухаживания длится довольно долго — несколько недель. В выборе супруга ошибаться нельзя!

После образования пар брачные ритуалы заканчиваются и начинается «молчаливое ожидание». Так называют этот период специалисты-орнитологи. Супруги стоят друг перед другом и словно прислушиваются к тем таинственным процессам, которые уже начались в чреве будущей мамы. В ней созревает яйцо. Одно-единственное. Большое и драгоценное. Если самец проявит нетерпение и издаст хотя бы звук, он рискует получить от своей половины крепкий удар клювом. Дескать, молчи! Еще рано!

Долгожданное событие наступает в мае, когда в Антарктике начинается зима с ее свирепыми холодами и ураганными ветродуем. Опроставшись, самка немедленно закатывает яйцо на заботливо подставленные лапы супруга и отправляется на кормежку, чтобы восстановить подорванные силы. Ей предстоит многокилометровый переход по льду до открытой воды — ведь за время брачного периода припай успевает нарасти на десятки километров.

Самец опускает на врученное ему яйцо толстую складку брюха, стараясь полностью прикрыть этой своеобразной выводковой сумкой будущего отпрыска, до поры замкнутого в скорлупу. Два долгих зимних месяца придется пингвину простоять живым памятником отеческой заботы, согревая яйцо теплом своего тела. Все это время самцы не питаются. Они вообще ни разу не ели со дня начала брачных разборок. Общая продолжительность их добровольно-вынужденной голодовки достигает трети года! За это время 40-кило-

раммовые красавцы худеют вдвое. Работая живым калорифером, они растрачивают практически все свои энергетические запасы. Немудрено, что самки соперничают за более мощных и выносливых кавалеров. Слабакам роль отца просто не под силу.

Вся физиология пингвина подчинена в этот период одной задаче — максимально сохранить тепло тела. Четыре слоя мелких, уложенных, как черепица, перьев настолько плотно облегают его фигуру, что самый жестокий ветер не способен встопорщить ни одно из них. Вены и артерии в лапах птицы плотно переплетены, и охлажденная на периферии венозная кровь согревается теплой артериальной, поступающей из глубин тела. Специалисты утверждают, что это самая экономная теплосохранительная стратегия.

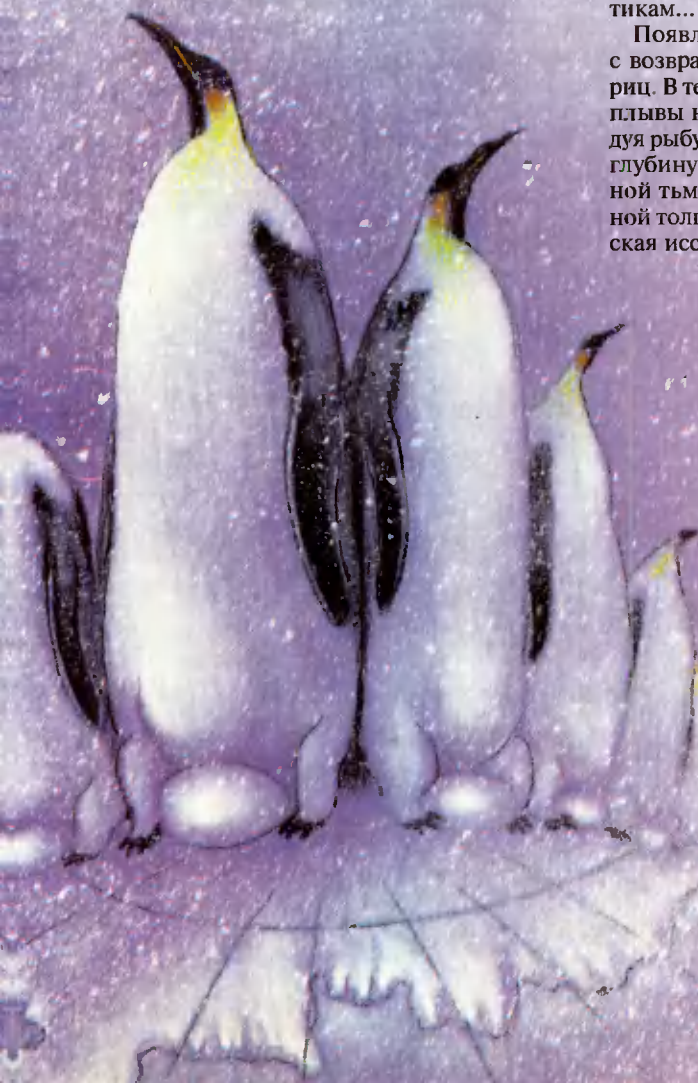
Но одной физиологии мало. В одиночку папа-пингвин не протянет и половины положенного природой инкубационного периода. Выжить и дать жизнь новому поколению императоров можно только сообща. Во время «наставания» яиц пингвины сбиваются в плотную толпу. В сравнительно теплой ее середине можно хоть немного погреться или, по крайней мере, расходовать меньше энергии на обогрев. Отстояв свое в центре, папаши честно отковыливают к краю, высвобождая место очередникам. При всех этих медленных перемещениях ни в коем случае нельзя потерять яйцо. Даже недолгий контакт со снегом и льдом убьет зародыша! Немудрено, что орнитологи не наблюдают у императорских пингвинов каких-либо территориальных претензий. Сепаратизм в экстремальных условиях выживания невозможен. Этот урок неплохо бы выучить и нашим политикам...

Появление птенцов, как правило, совпадает с возвращением нагулявших жирок императориц. В течение двух месяцев они устраивали заплывы на многие сотни километров. Преследуя рыбу, ныряли подчас на полукилометровую глубину. И вот они возвращаются. В кромешной тьме. Узнать своего избранника в тысячной толпе можно только по звукам. Американская исследовательница Энн Боулз записывала

трубные крики императорских пингвинов, а затем несколько искажала их при помощи специальной аппаратуры. Выяснилось, что пока голос сохраняет определенные характеристики обертонов, он четко распознается партнером. Другими словами, каждый пингвин имеет свой индивидуальный тембр криков.

Если случилась трагедия и самка вовремя не вернулась в колонию, самец может подкармливать птенца собственными белковыми выделениями еще максимум неделю. Если же и по окончании этого срока он не получит поддержки, ему придется бросить птенца и отправиться на кормежку для поддержания собственных сил. Иначе погибнут оба.

Впрочем, минимальный шанс выжить у брошенного пингвиненка все-таки остается. Его быстро, в течение минуты-другой, должна подхватить на лапы бездетная мамаша. А такие в колонии всегда есть. Смертность среди птенцов императорских пингвинов



по человеческим меркам удручающе высока — около 40 процентов! А материнские и отцовские инстинкты у этих великолепных птиц очень сильны. Лишившись родного яйца, они нередко закатывают себе на лапы кусок льда... Грустное и трагическое зрелище. Нередки и похищения чужих птенцов. Для малышей такие приключения обычно ничего хорошего не сулят. Во время распрей из-за ребенка его собственная судьба отходит на второй план, и малыш чаще всего быстро гибнет от холода.

Детство — самая драматичная пора в жизни императоров. Даже если благополучная пара родителей выкормила малыша отрывками полупереваренной рыбы, за которой им приходится попеременно бегать за километры к открытой воде, впереди пингвиненка ждет не менее опасный период. Дело в том, что взрослые пингвины практически ничему не учат своих птенцов. Просто однажды они перестают кормить серых пушистых увальней, сбившихся в кучу на территории своеобразного детского сада. К этому времени птенцам уже около 45 дней от роду. Под толстым слоем пуха проклюнулись и вылезли настоящие перья. Такой птенец может самостоятельно держаться на воде. Переход в эту новую для него стихию равнозначен второму рождению или поднятию на крыло у других птиц. Пингвины же, как известно, не летают.

Когда у подростков начинает изрядно сосать под ложечкой, они, словно сговорившись, выстраиваются группой и достаточно уверенно трогаются в сторону моря. Нерешительность смерти подобна: оставшиеся по каким-то причинам на месте быстро погибают от истощения. Для остальных же последнее испытание — это прыжок в черную ледяную воду. Опыт приходит быстро. Подросткам достаточно раз увидеть, что произошло с их товарищем, безрассудно поплывшим прямо в пасть морского леопарда, чтобы при повторной встрече с опасным хищником быстро выпрыгнуть на лед.

С опытом приходит уверенность в будущем дне. Смертность императорских пингвинов с возрастом падает до одного процента в год. Живут же они долго — до тридцати лет. Несмотря на драматические периоды в их детском и юношеском возрасте, они не занесены в обширные списки видов, терпящих бедствие, и остаются настоящими императорами среди льдов и остальных шестнадцати видов более мелких сородичей. Пожелаем им счастливой жизни и прибавления потомства!

Ригон-исцелитель

П.НОРАЙР

Произошло это зимой 1972 года. В один из вольеров Ленинградского зоопарка на зиму поселили пару южноамериканских тапиров. Вообще-то они неплохо там прижились и даже обзавелись потомством. Одна беда: как только наступала зима, из-за недостатка солнца и витаминов, а может быть, от тоски по антиподскому, южнополушарному лету у обоих тапиров на мордах появлялись незаживающие язвы. Особого беспокойства животным болячки, похоже, не причиняли, так как аппетит и распорядок дня тапиров не менялся. Но вот беда: в открытую рану легко могла попасть инфекция и для зверей, купленных из строго нормируемую твердую валюту, это могло обернуться плохо (равно как и для работников зоопарка).

Чтобы такой неприятности не произошло, тапиров периодически забирала в ветеринарную часть и обильно смазывали больные места зеленой. Так они и шеголяли — с зелеными пятнами на добродушно-приветливых физиономиях. Это было даже оригинально, поэтому возле вольера с тапирами всегда толпились посетители, а его обитателям время от времени перепали разные вкусности (разумеется, в нарушение порядка — не кормить животных), что для тапиров было очень неплохо.

Но вот в соседнем вольере того же зимнего слоновника поселили молодого быка индийской антилопы нильгау по кличке Ригон — подарок



Рижского зоопарка Ленинградскому к его столетию. Ригона тапиры не интересовали. С царственным видом он лежал посередине своего обиталища и сосредоточенно пережевывал жвачку. Но тапиров явно заинтересовал новый сосед. Точнее — содержимое его кормушки. Хотя они получали корм того же качества, что и Ригон, но недаром ведь говорят, что чужое всегда вкуснее.

Ради того чтобы покопаться в чужой кормушке, тапиры были готовы пролезть в клетку быка. И однажды самке тапира Меги удалось просунуть к соседу голову и шею аж до передних ног. Так она и осталась стоять рядом с вожделенной кормушкой, весело и дружелюбно поводя по сторонам своим хоботком: вот, дескать, я тут вся, давайте знакомиться!..

Ригон перестал жевать: это, мол, еще что такое? Его волоокий взор загорелся интересом к непрошеной гостье. А та и не собиралась убираться с чужой территории. Тогда Ригон встал сначала на на задние, потом на передние ноги, и неторопливо двинулся к нарушительнице своего покоя.

Бык есть бык (масса нильгау достигает двух центнеров), и я уже хотел позвать служителей зоопарка на помощь тапиру. Но Ригон держался настолько по-джентльменски, что я решил подождать, посмотреть, что будет дальше.

А дальше произошло удивительное. Нильгау подошел к Меги, внимательно обнюхал ее физиономию и вдруг начал ее облизывать. Облизывал он долго, старательно, пока вся голова Меги не стала совсем мокрой. Зелен-

ка Ригона, по-видимому, совсем не смущала и не беспокоила. Напротив, сам процесс (ритуал!) доставлял ему огромное наслаждение, ибо глаза быка буквально источали блаженство.

Меги, видимо, посчитав, что достаточно, убрала голову из вольера нильгау. Немедленно на том же месте возникла голова второго тапира. Ригон так же основательно облизал и его. Потом, на ходу выхватив небрежным рывком клочок сена из кормушки, вернулся на излюбленное место посередине вольера и снова улегся.

С тех пор процедура стала ежедневной. Пока Ригон облизывал одного тапира, другой терпеливо дожидался в сторонке своей очереди. И надо же: слюна нильгау постепенно вылечила раны тапиров.

Тем временем зоотехники подобрали оптимальный рацион, наилучшие условия их содержания, и тапиры больше не болели. А на месте бывлых язв остались лишь белесые шрамы.

...Прошло много лет. Ригон состарился, и его уже давно нет. Перевелись в Ленинградском зоопарке его дети и даже внуки. Нет и тапиров. А вот история с их исцелением и необычным альтруистическим поведением Ригона как-то врезалась в память.

Хотя настолько ли она необычна? вспомните, что сразу же делаете вы, порезав руку. Правильно, тянете ее в рот и слизываете кровь. Увы, не поможет, ибо за долгие годы эволюции человек многое приобрел, но кое-что и утерел. В частности, бактерицидные и заживляющие свойства слюны. Вместо нее мы мажем зеленкой.



КАК КРАХМАЛИТЬ ЧЕРНЫЕ КРУЖЕВА

Я подкрахмалила черные кружева обычным белым крахмалом, и они получились белесыми. Может быть, я что-то не то сделала?

Т.В.ДОЛИНИНА,
Владимир

По-видимому, вы действительно не совсем правильно действовали, поэтому на кружевах и появился седоватый налет.

Нередко хозяйки просто высыпают крахмал в холодную воду для полоскания. Это неверно. Сначала приготовьте крахмальный клейстер, а затем обработайте им ткань.

Для мягкого подкрахмаливания — а кружева всегда крахмалят мягко — разведите столовую ложку крахмала в небольшом количестве холодной воды и тщательно размешайте. Получится так называемое крахмальное молоко. К нему добавьте три литра горячей воды и, постоянно помешивая, подогревайте на небольшом огне до тех пор, пока не образуется прозрачный крахмальный клейстер. Если в нем все же есть комочки, процедите его через марлю.

Затем долейте к клейстеру необходимое количество холодной воды и выстиранные и прополоснутые кружева полностью погрузите в раствор на 10—15 минут. После этого слегка отожмите кружева и подсушите.

Гладьте кружева слегка влажными, не слишком горячим утюгом.



ШПАКЛЕВКА ИЛИ ШПАТЛЕВКА?

Как же все-таки правильно говорить: шпатлевка или шпаклевка? А может, это разные слова с различными значениями?

М.Д.ГЕРАЩЕНКО, Киев

И «Орфографический словарь русского языка», и «Словарь русского языка» С.И.Ожегова приводят только формы «шпаклевать» и «шпаклевка». Но это вовсе не означает, что «шпатлевать» и «шпатлевка» — уроды, возникшие по чьей-то неграмотности. Напротив, это изначальные и более близкие к первоисточнику формы.

Возьмем «Словарь иностранных слов» под редакцией Бодуэна де Куртнэ (1912 г.). Там есть и «шпатлевать» и «шпаклевать». Если заглянуть в вышедший несколько раньше, в 1907 году, «Карманный словарь иностранных слов» Н.Я.Гавкина, то слова «шпаклевать» в нем вообще не найти, есть только «шпатлевать (лат.) — замазывать щелки или шероховатости замазкой».

В чем же дело? В том, что сначала в русском языке появилось слово «шпатлевать», производное от «шпатель» (немецкое *Spatel*) — это лопатка, которой пользуются художники, аптекари и химики. Немецкое же слово восходит к итальянскому *spatola*, а то, в свою очередь, к латинскому *spata* — широкий обоюдоострый меч (между прочим, «шпага» — того же происхождения).

В русском языке слово «шпатлевать» видоизменилось, надо полагать, в профессиональной речи маляров. Произошло это в прошлом веке. До начала нашего века в ходу были обе формы, а затем искаженная вытеснила более верную. Но все же не до конца.

Появление в русском языке старой, неискаженной формы вряд ли надо считать грубой ошибкой. Это далеко не первый случай, когда слово со временем приобретает первоначальный вид.

Так, заимствованное из французского языка слово «мебель» лет сто употребляли почему-то только во множественном числе — «мебели». Однако впоследствии эта форма отмерла сама собой. Не будем утверждать, что такое случится и со «шпаклевкой», но если в конце концов она вновь превратится в «шпатлевку», — ничего страшного. Кстати, в четырехтомном «Словаре русского языка» (т. 4, 1961) есть и то и другое слово.

МОЛОДО-ЗЕЛЕНО

Я слышал, что есть зеленое пиво. Чем оно отличается от других сортов этого напитка?

С.Р.КИСЕЛЕВ,
Благовещенск

Зеленое пиво — это не название сорта. И с цветом жидкости оно никак не связано. Термин всего навсего характеризует возраст напитка, говорят же «молодо-зелено»...

Технологический процесс получения пива долог и сложен. В частности, сбраживание сула протекает в два этапа: сначала идет главное брожение, а затем дображивание. Главное брожение, более интенсивное и короткое по времени, дает полуфабрикат — молодое пиво. Его обычно и называют зеленым. Это незрелый, еще не готовый к употреблению продукт. При дображивании зеленого пива оно насыщается углекислотой, осветляется и дозревает. Тут-то пиво и приобретает стабильный вкус и аромат, свойственный каждому конкретному сорту.

ХЛОПЬЯ В УКСУСЕ

Почему в бутылке с уксусом при длительном хранении образуются хлопья, а иной раз и что-то, напоминающее медузу?

С.ПАРФЕНОВ, Уфа

Дело в том, что концентрация кислоты в столовом уксусе не столь велика, чтобы воспрепятствовать развитию микроорганизмов. Некоторые из них, кислотолубивые, в процессе своей жизнедеятельности разлагают уксус до воды и угле-

кислого газа. По мере накопления таких микроорганизмов и образуется легкая муть или мелкие хлопья.

Опасности для здоровья человека они не представляют, но уксус все-таки портят. Если уловить процесс порчи в самом начале, то с неприятностью можно справиться. Нагрейте уксус примерно до 60°C — этого вполне достаточно для уничтожения нежелательных пришельцев. Если же мути много, то уксус обычно приобретает неприятный привкус. В этом случае лучше вылить содержимое бутылки.

А в дальнейшем бутылку с уксусом храните заполненной до отказа и хорошо закупоренной.

НЕУВЯДАЮЩИЕ ГВОЗДИКИ

Цветы нынче ужас как дороги! Поэтому хотелось бы, чтобы они стояли в вазе подольше. Как продлить жизнь гвоздикам?

М.П.СЕМЕНОВА,
Москва

Вот, на наш взгляд, простой и доступный рецепт раствора для срезанных гвоздик. В литре водопроводной воды растворите 50 г сахара и 10 г концентрата хвойного экстракта для ванн (он продается в хозяйственных магазинах или в аптеках). Перед тем, как ставить цветы в приготовленный раствор, обмойте их стебли и листья водой. Листья с нижней части стеблей — на 10—15 сантиметров выше конца — удалите. Затем, опустив стебли в воду, укоротите их на 3—4 сантиметра. Теперь

цветы можно ставить в вазу с раствором, но так, чтобы стебли были погружены в него на 10—12 сантиметров, не более.

Менять раствор не надо. Благодаря сильным бактерицидным свойствам хвойного экстракта стебли не гниют, а жидкость в вазе остается прозрачной.

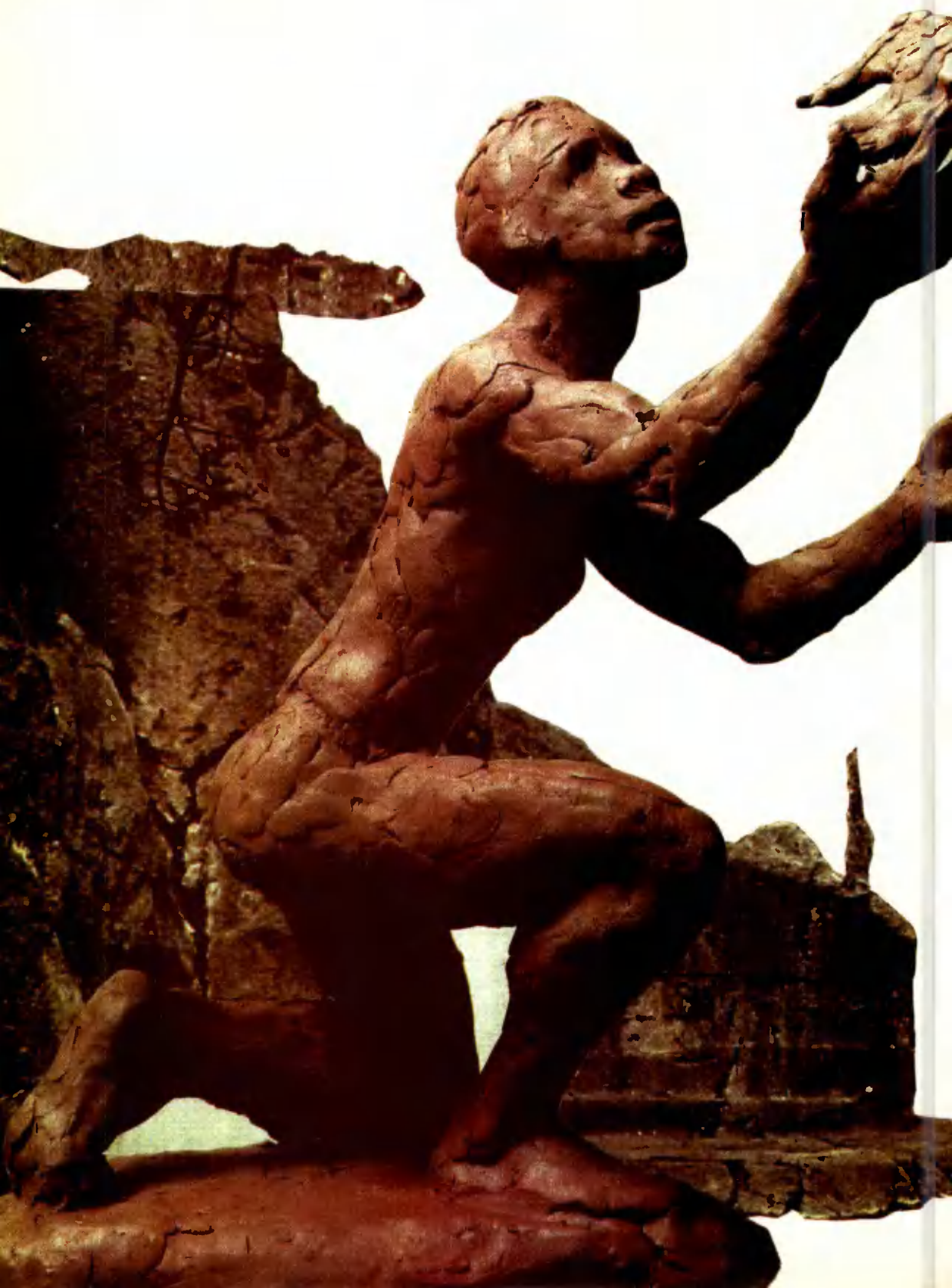
В таких условиях гвоздики сохраняют свежесть вдвое дольше, чем обычно.

ПОЧЕМУ ПОТЕМНЕЛИ ЛОЖКИ

Однажды серебряные ложки после того, как мы ели суп, пролежали непомытыми до вечера и позеленели. Почему?

С.К.АГАФОНОВ,
Ноябрьск

В вашем письме не хватает информации. Во-первых, вы не написали, какая проба стоит на ваших ложках. Скорее всего, ваши ложки 875-й пробы, потому что из сплава этой пробы чаще всего делают серебряные ювелирные бытовые изделия. Проба 875 означает, что в тысяче весовых частей сплава содержатся 875 весовых частей серебра, остальное же — медь. Такого количества меди вполне достаточно, чтобы в результате ее окисления с образованием соединений типа малахита ложки, пролежав целый день невымытыми, позеленели. Но даже если ложки сделаны из чистого серебра, они могут потемнеть, если ими ели, например, гороховый суп или горчицу: там содержатся соединения серы, которые, реагируя с серебром, дают черный сульфид.





ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ

Ключ к жизни

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ОПЫТ ПО ДОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

В сентябре 1994 г. в редакцию пришло неожиданное письмо. Авторы — сотрудники Института ядерных исследований при Национальном автономном университете Мехико Рафаэль НАВАРРО-ГОНСАЛЕС, Эдуардо МАРАМБИО-ДЕННЕТ и Сусана КАСТИЛЬО-РОХАС. О чем же сообщали мексиканские химики? Оказывается, они разработали простой лабораторный эксперимент, моделирующий один из процессов химической эволюции и происхождения жизни на Земле. Впервые идею, что жизнь — это результат эволюции углеродистых соединений, высказал советский академик А.И.Опарин, а проверил ее в своем классическом эксперименте Стэнли Миллер.

Авторы считают, что их разработка может быть с успехом использована как в средней, так и в высшей школе в курсах общей и органической химии, биологии, в том числе биологии клетки, биохимии и даже астрономии. В полном объеме их работа опубликована в специализированном японском журнале «Viva Origipo» («Происхождение жизни»). Но химики из Мексики хотят, чтобы о ней узнало как можно больше учащихся и преподавателей во всех странах, в том числе и в России. А когда профессор Р.Наварро-Гонсалес спросил у коллег из России и Украины, куда лучше направить статью, те единодушно назвали «Химию и жизнь».

Новые демонстрационные эксперименты появляются нечасто. Правда, в школах (за исключением специализированных) воспроизвести эксперимент Наварро-Гонсалеса, пожалуй, сложно, но вузовским преподавателям его стоит взять на заметку.

Конечно, не вредно помнить, что эксперимент — всего лишь модель и не может полностью повторить все сложные процессы, происходящие на Земле. Например, критики Стэнли Миллера указывали на то, что под действием электрических разрядов получается рацемат (то есть смесь, состоящая из разных оптических изомеров), тогда как в живых организмах есть только левовращающие аминокислоты и правовращающие сахара. Но с другой стороны, в науке о синтезе оптически активных соединений еще много белых пятен...

Предлагаем вам статью в сокращенном переводе с английского кандидата химических наук И.А.ЛЕЕНСОНА.

СИНТЕЗ HCN — КЛЮЧЕВОГО ВЕЩЕСТВА ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ

Во все времена человека интересовала тайна происхождения жизни. Но первый эксперимент, приближающий нас к разгадке, был поставлен лишь в 1953 г., когда Стэнли Л. Миллер из Чикагского университета, пропуская электрические разряды через смесь метана, аммиака, водорода и водяных паров, синтезировал аминокислоты — составные части всех белков. Смесь исходных веществ, по замыслу автора, должна была моделировать древнюю атмосферу планеты, которую пронизывали молнии многочисленных гроз. Уже в первых опытах Миллер наблюдал, как образуются альдегиды и циановодород. Он предположил, что аминокислоты могли образовываться из них по реакции Штреккера*.

Демонстрационных опытов, касающихся добиологической эволюции, не так уж много, и их постановка довольно сложна: необходимо специальное оборудование, длительный эксперимент (порядка недели), сложная аналитическая процедура выделения и идентификации продуктов.

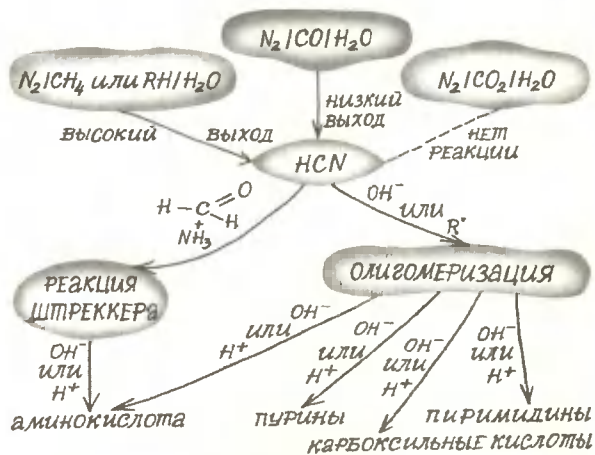
Предлагаемая методика, моделирующая классический опыт Миллера, очень проста, а продукт реакции — HCN — можно обнаружить как качественно, так и количественно. Экс-

перимент совершенно безопасен, а на его проведение требуется от 1 до 4 часов, в зависимости от выбора преподавателем цели демонстрации.

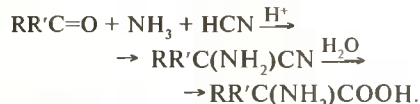
Для демонстрационного эксперимента авторы выбрали синтез HCN, так как это один из ключевых интермедиатов в химической эволюции на Земле. Роль этого вещества в ней показана синтезом из него глицина по реакции Штреккера. Циановодород широко распространен во Вселенной, легко синтезируется и вступает во множество различных реакций. Он найден в межзвездных облаках, в оболочке и хвосте комет, в атмосфере больших планет Солнечной системы и их спутников, в метеоритах. Так что это вещество могло не только образоваться в древней атмосфере Земли, но и заноситься в нее в больших количествах с кометами и метеоритами. HCN — уникальная молекула, из которой можно получить самые разнообразные биомолекулы (см. рис. 1). В этом отношении с циановодородом не может соперничать ни одно из известных соединений.

Установка (см. рис. 2) состоит из стеклянной трубки длиной 25 см и диаметром 2 см с короткой (около 2 см) отводной трубкой диаметром 0,5 см,

1 Возможные реакции циановодорода



* В 1850 г. немецкий химик А. Штреккер наблюдал образование альфа-аминокислот из альдегидов или кетонов под действием аммиака и синильной кислоты с последующим гидролизом образовавшихся альфа-аминитрилов:



В реакцию вступают алифатические и ароматические альдегиды и кетоны. По этой реакции в лабораториях и промышленности синтезируют альфа-аминокислоты с выходом до 75% (Примеч. пер.)

к которой герметично присоединен резиновый шарик объемом 1 л (можно использовать волейбольную камеру). Длинная трубка с обоих концов закрыта резиновыми пробками, через которые пропущены электроды — отрезки железной проволоки диаметром 2 мм и длиной 25 и 9 см. Чтобы легче проткнуть пробки, один из их концов заострен. Расстояние между электродами — 1 см. Один из электродов заземляют, а другой соединяют с катушкой Тесла. (В вузах катушка Тесла есть, а в школе можно использовать электростатическую машину.)

Шарик складывают, обматывают резинкой, чтобы выпустить из него воздух, и в трубку вставляют пробку с длинным электродом, а через открытый конец наливают дистиллированную воду. Затем отверстие накрывают листком бумаги, который прижимают ладонью. В таком виде перевернутую трубку вносят в сосуд, заполненный дистиллированной водой сантиметров на десять, и снимают листок. Вытесняя воду, в трубку на 1/3 ее объема вводят углеводороды. Их источник — газовая зажигалка, которую обычно направляют смесью бутана, изобутана и пропана. Остальной объем трубки заполняют

азотом из газометра. Трубку закрывают пробкой с коротким электродом. В ней не должно оставаться избытка воды. Пробки нужно вставлять герметично. Трубку закрепляют на штативе горизонтально шариком вверх и присоединяют к электродам провода. Снимают с шарика резинку, чтобы при небольшом повышении давления в трубке он мог раздуваться. Через газовую смесь в течение 30 минут пропускают разряд от катушки. При этом в трубке происходят превращения, о которых мы говорили выше. При желании можно поставить контрольный опыт, в котором смесь газов не подвергалась бы действию разрядов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ HCN

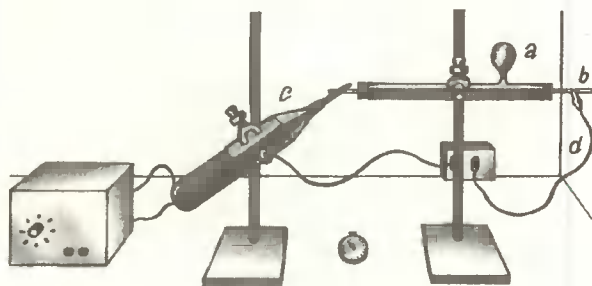
С помощью шприца с иглой в шарик вводят 10 мл 0,1 М раствора NaOH. Чтобы шарик не лопнул, его протыкают в месте утолщения резины. Иглу вытаскивают, маленькую дырочку от нее зажимают пальцем и встряхивают трубку 3-4 минуты для связывания циановодорода щелочью. Осторожно вынимают одну из пробок и с помощью воронки раствор переносят в пробирку.

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Способ 1. 2 мл раствора отливают в пробирку и по каплям вносят 50%-ный раствор азотной кислоты до кислой реакции. Добавляют несколько капель 0,1 N раствора AgNO_3 . Образуется осадок: $\text{Ag}^+ + \text{CN}^- \rightarrow \text{AgCN}$.

Способ 2. К 2 мл раствора в пробирке добавляют 0,5 мл раствора NaOH и 1 каплю насыщенного раствора соли Fe(II). Нагревают раствор до кипения, чтобы образовался гексацианоферрат(II): $\text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$. После охлаждения вносят каплю 0,01 М раствора Fe(III) (при использовании железных электродов в этом нет необходимости). При подкислении раствора соляной кислотой (1:1) выпадает синий осадок берлинской лазури: $4\text{Fe}^{3+} + 3\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.

2
Прибор, в котором синтезируется циановодород. Стекло́нная трубка с резиновым шариком (а), железные электроды (b), катушка Тесла (с), соединительные провода (d)



КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Определяют скорость образования HCN за определенный интервал времени. Через воронку с фильтром переносят 2 мл раствора из трубки в коническую колбу на 50 мл. Промывают фильтр 5 мл дистиллированной воды. Добавляют 2 мл 0,2 М раствора аммиака и 1 мл 0,01 М раствора KI. Раствор титруют 0,01 М AgNO₃, используя бюретку на 10 мл. Конечную точку определяют по помутнению раствора или образованию нерастворяющегося желтоватого осадка. Можно провести анализ для разных интервалов времени и построить график зависимости выхода HCN от времени проведения реакции. Обычно в наших опытах за полчаса образуется 0,00013 моль (3,5 мг) HCN*.

Теперь следует решить, хотим ли мы просто получить HCN или циановодород должен вступить в последующие реакции.

ТИПИЧНАЯ РЕАКЦИЯ HCN — СИНТЕЗ АМИНОКИСЛОТ

Когда через смесь прекращают пропускать электрические разряды, через шарик впрыскивают 5 мл 0,15 М раствора формальдегида. Встряхнув трубку, в нее вводят (опять через шарик) 5 мл 0,30 М водного раствора NH₃ и снова встряхивают примерно три минуты. При этом по реакции Штреккера образуется нитрил аминокислоты глицина: $\text{HCN} + \text{HCHO} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CN} + \text{H}_2\text{O}$. С помощью пипетки переносят 4 мл раствора в пробирку и добавляют 4 капли 6 М раствора NaOH. Пробирку закрывают пробкой и погружают в кипящую воду на час. При этом ни-

трил гидролизуется с образованием соли глицина: $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CN} + \text{H}_2\text{O} + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COO}^- + \text{NH}_3$. Если вместо формальдегида в реакцию ввести ацетальдегид, то образуется аланин.

Для идентификации аминокислот обычно проводят реакцию с нингидрином, который образует с ними синеволетовую окраску. Однако определению мешают ионы CN⁻, которые при pH 13 также дают положительную реакцию.

Образование глицина можно установить с помощью бумажной хроматографии, проявляя нингидрином. В контрольном опыте используют заводской образец глицина. Растворителем служит смесь бутанола, уксусной кислоты и воды (4:1:5).

Опыты с другим составом газовой смеси показывают, что при замене углеродородов на CO₂ циановодород не образуется даже за полтора часа.

ОБСУЖДЕНИЕ ОПЫТА — ЗНАЧЕНИЕ СИНТЕЗА HCN ДЛЯ ЭВОЛЮЦИИ

Из кинетической кривой следует, что HCN образуется со скоростью примерно 0,07 мкмоль/с. (Мощность катушки Тесла около 2,2 Дж/с, давление 1 атм и расстояние между электродами 1 см.) Следовательно, выход HCN составляет примерно 0,03 мкмоль/Дж. Как показывают расчеты, энергия электрических разрядов в атмосфере древней Земли составляла за год $1,1 \cdot 10^{18}$ Дж. То есть за год в атмосфере могло образоваться около $3,3 \cdot 10^{10}$ молей HCN (значение могло несколько изменяться в зависимости от конкретного состава газов первичной атмосферы). Если считать, что большая часть этого HCN вымывалась дождями в океан, и принять, что скорость выделения газов из воды не отличалась от современной ($5 \cdot 10^{11}$ л в год), можно рассчитать верхний предел для концентрации HCN в первичной гидросфере, который составляет примерно 0,07 М. Если бы концентрация HCN в древнем океане была ниже 10^{-3} М, то основной реакцией был бы не синтез различных биомолекул, а просто гидролиз HCN.

* Смертельная концентрация синильной кислоты — 50 мг/м³. Это показывает безопасность опыта, поскольку даже если шарик лопнет, никто не сможет полностью вдохнуть весь выделившийся газ. Тем не менее для полной безопасности можно рекомендовать проводить опыт под тягой. (Примеч. пер.)

Почем вкус колбасы

Мое знакомство с Сергеем Юрьевичем Сергеевым началось давно, еще со студенческой скамьи Московского авиационного института. После окончания МАИ все разбрелось по «ящикам», встречаясь от случая к случаю. Грянула перестройка, потом постперестройка (что у нас сейчас — еще не знаю), словом, лет шесть мы не виделись. И как-то же было мое удивление, когда я узнала, что инженер-механик по двухсредным летательным аппаратам положил свой диплом под сукно и в небольшом подмосковном городе Реутове организовал мясоперерабатывающее производство. Более того, всего через два года работы вкуснейшая продукция Акционерного общества «Билар», которое и возглавляет Сергей, потеснила мясные деликатесы импортных и российских производителей.

«Идея открыть свое производство появилась два года назад, — рассказывает Сергей Юрьевич, — после того, как в Реутове побывала экспертная комиссия из немецкого города-побратима. Немцы были очень удивлены тем, что в городе совсем нет перерабатывающей промышленности. Примерно в это же время и я обратился к администрации Реутова с предложением открыть небольшой мясоперерабатывающий цех. По совету Главы администрации Владимира Ивановича Явтушенко мы заключили долгосрочный договор аренды с заводом «Военехот» № 1. Господин Явтушенко помог не только в по-

исках помещения. Он выделил нам целевой кредит из внебюджетных средств и, понимая все сложности становления нового производства, не применил штрафных санкций за просрочку с платежами. А было лихо, что и говорить. Пришлось даже заложить квартиру. Но сейчас все это позади: и кредиты погасили, и квартиру выкупили. Идет нормальная повседневная работа в тесном контакте с дирекцией и завода «Военехот» № 1».

Стоит ли напоминать, что производить товары в России сегодня невыгодно: производственные связи разрушены, проблемы со сбытом, налоги огромные, поэтому у директора завода Василия Ивановича Нуркова и без нас хватало проблем. И все же он рискнул.

«Не буду скрывать, — говорит Василий Иванович, — когда ко мне пришел Сергей и рассказал о своих планах, я ему не поверил — за три месяца он решил создать рентабельное производство на голом месте. Но, поразмыслив и посоветовавшись с коллективом, мы решили попробовать. И не жалеем».

Вот так и завертелось дело. Всеми работами по строительству и монтажу заправлял главный инженер «Билара» Сергей Андреевич Агафонов. Без него было бы совсем туго. Ровно через три месяца мясной цех заработал, через шесть — производство стало рентабельным, через девять — «Билар» расплатился со всеми долгами, через год — реконструкция, и теперь небольшое акционерное общество снабжает карбонатом, шейкой, окороком и другими вкусностями почти все реутовские и окрестные магазины.

«Когда я работала на Черкизовском мясоперерабатывающем комбинате, — рас-

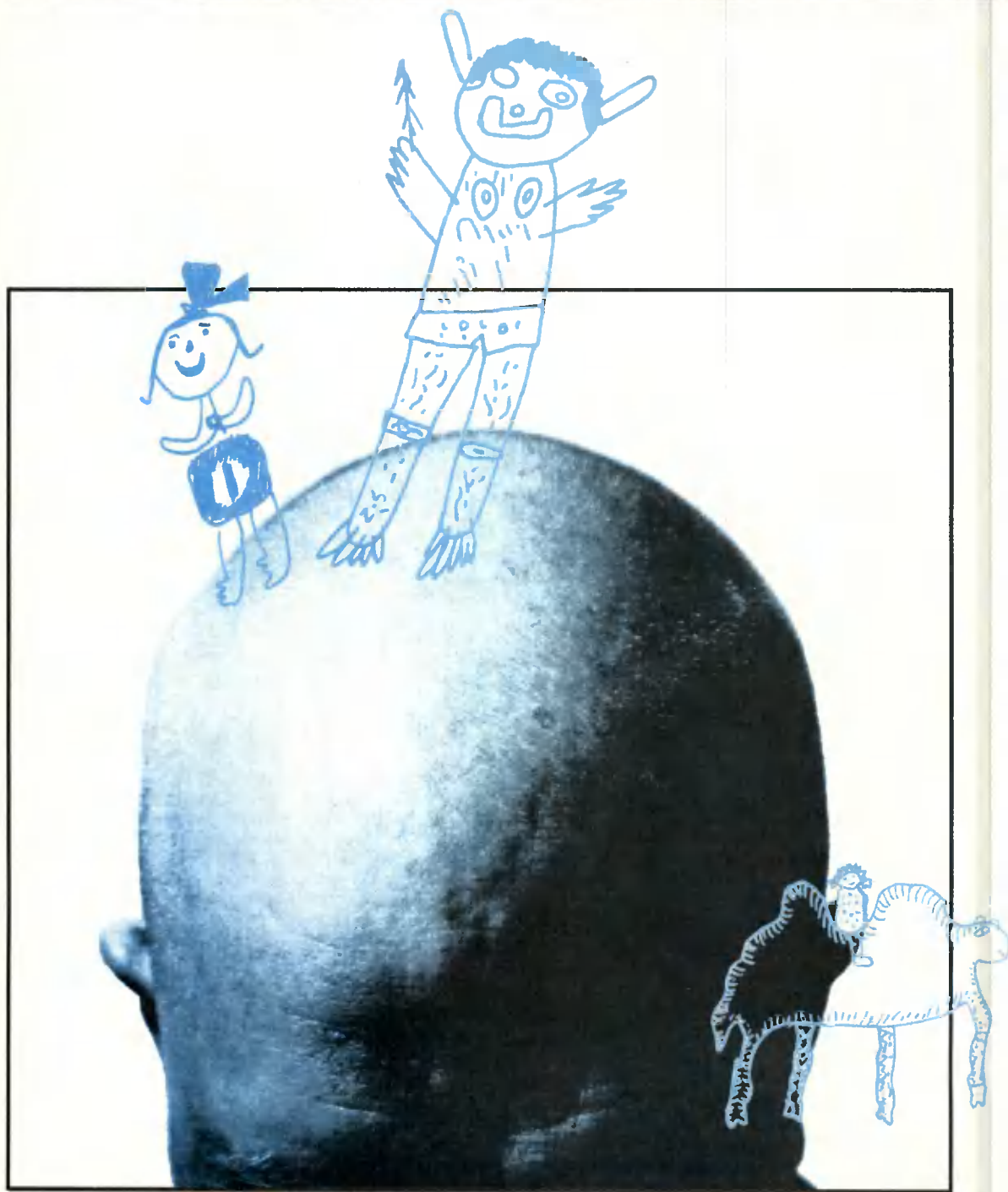
сказывает главный технолог «Билара» Раиса Тимофеевна Анишкина, — мы иной раз не могли выбрать для дегустации из всей массы вполне пригодной к употреблению продукции и двух батончиков хорошей колбасы. А здесь все сырье обязательно проходит через мои руки, так что для дегустации и искать не надо — бери любую палку колбасы и пробуй на здоровье».

И действительно, в малом бизнесе уследить за порядком легче. Не случайно на Западе уделяют большое внимание мелким производствам. Надеюсь, что это поймут и у нас. А я на примере «Билара» поняла, что во взаимосвязи и взаимной выручке людей, переживающих за дело, в которое они верят, основа нашего будущего процветания.

«Сегодня «Билар» частично оплачивает наши расходы по содержанию помещений завода. — продолжает разговор Василий Иванович Нурков. — Продает ежедневно нашим сотрудникам до 5% своей продукции по оптовой цене, что, согласитесь, немаловажно при невысокой заработной плате. Кроме этого «Билар» помогает нам рассчитывать с поставщиками. Мы же в свою очередь поддерживаем это предприятие транспортом, а иной раз и рабочей силой. Другим производителям хочу пожелать такого удачного партнерства. Тяжело выживать в одиночку, а вместе мы — сила...»

Тем, кто любит потрясающие мясные деликатесы, сообщаем, что позвонить в «Билар» можно по телефону 528-44-92.

О. ЕВПЛАНОВА





Психологические тесты: что, как и зачем?

*Доктор психологических наук
А.Г. ШМЕЛЕВ*

Большинство людей знакомы с психологическим диагнозом в основном по тем публикациям в развлекательных колонках газет и журналов, в которых даются так называемые салонные тесты. В типичном салонном тесте не больше 10—15 вопросов, очень несложная процедура подсчета баллов, а заключения по результатам формулируются в нарочито категоричной и шутливой манере. Например, если вы набрали от 9 до 12 очков, то вы «не умеете постоять за себя в конфликте», а если от 13 до 16, то «страшны в гневе». Однажды, будучи еще школьником, я заинтересовался тем, какие ответы изменили мой «диагноз»: в седьмом классе я был «борцом за правду», а в восьмом оказался «борцом за правду с мелочным уклоном». По своим прошлогодним записям я восстановил, что по-новому ответил только на один вопрос: «Делаете ли вы зарядку по утрам?» Оказалось, что тот, кто делает зарядку, приобретает тот самый «мелочный уклон».

Конечно, подобные методики вырабатывают у людей стойкую ассоциацию между психологическими тестами и гороскопами, сонниками и прочей псевдонаучной продукцией. Переход от симптома к диагнозу в тестах кажется не более обоснованным, чем переход от даты рождения к прогнозу судьбы на протяжении всей жизни.

О принципах построения научных тестов я задумался еще в юности. Теперь, когда я преподаю психодиагностику на факультете психологии в Московском университете и разрабатываю вместе со своими коллегами профессиональные методики, то часто испытываю огорчение от того, что психологические тесты имеют такую легковесную репутацию. Люди, считающие себя серьезными, не хотят

всерьез рассматривать тесты как более надежный метод подбора и оценки персонала, чем, например, рекомендация шапочного знакомого.

Современная технология создания тестов базируется на методах многомерного анализа данных и использует самые современные компьютеры, так как для конструирования теста требуется проанализировать ответы сотен людей на сотни вопросов. Те заказчики, которые просят психолога «изготовить нужный тест к завтраму», сильно заблуждаются насчет реальности таких сроков. А если получают согласие, то, значит, перед ними не настоящий психолог, а самонадеянный дилетант или шарлатан.

Хочу тут же предупредить читателя о том, что технологией создания тестов у нас не владеет также и большинство дипломированных психологов, даже кандидатов и докторов наук, поскольку психометрика — наука о создании надежных тестов — до 80-х годов практически отсутствовала в программах подготовки профессиональных психологов.

Вопрос о том, как такое случилось, заслуживает отдельного разговора. Здесь же только напомним читателям более широко известные факты отечественной истории — когда объявляли лженауками кибернетику и генетику. Нечто подобное произошло и с научной психодиагностикой. Только затянулся период мракобесия в этой сфере гораздо дольше — вплоть до горбачевской либерализации. Номенклатурный принцип формирования элиты и массовое использование объективных тестов — вещи несовместимые. И в наши дни спрос на серьезные тесты отбора и оценки персонала формируется очень медленно. Кстати, по этому вопросу можно отчетливо видеть, где намечаются ростки подлинно рыночной конкурентной экономики. В научном подборе кадров по-прежнему не нуждаются монополисты, позволяющие себе поднимать цены, не повышая качества товаров и услуг (то есть — квалификацию персонала).

Перечислим несколько наиболее важных вопросов, с которых должен начинаться сегодня любой «психодиагностический ликбез». Что такое психодиагностика? Существуют ли в ней объективные методы? Как обеспечивается объективность при анализе субъективных ответов на опросники? Насколько незбылем

«коэффициент интеллектуальности» в оценке способностей конкретного человека? Каковы перспективы конструирования и применения тестов в связи с массовым распространением компьютеров? Как решаются и как должны решаться юридические проблемы применения тестов? Сколько стоит разработка и использование тестов, каковы должны быть условия их коммерческого распространения?

Все эти вопросы сегодня очень актуальны, так как мы находимся в стадии перехода к рыночной экономике, при которой неизбежны неполная занятость населения, наличие рынка рабочей силы, конкурсы на многие рабочие места. Пока Министерство труда и занятости РФ успевает выдавать только первые нормативные документы по функционированию центров занятости. Вопросы их методического обеспечения решаются стихийно. Сплошь и рядом возникают всевозможные казусы, когда пришедшие на работу в эти центры сотрудники по неведению нахватывают вместо серьезных профессиональных методик обрывки из западных тестов, не адаптированных к нашим условиям. Между тем, в недалеком будущем тестирование коснется всех нас, и высокое качество тестов будет для нас не менее важно, чем качество медицины, надежность методов лечения.

В медицине под диагнозом подразумевается заключение о болезни. А что такое психологический диагноз? Разумеется, не заключение о психической болезни или о предрасположении к таковой. Правда, одна из ветвей современной научной психодиагностики, тесно связанная по своему происхождению с такой отраслью медицины, как психиатрия, долгое время строила теорию психологических типов личности как бы от болезни к норме — от психических расстройств, которые свойственны лицам с определенной нервно-психической конституцией (типом нервной системы и темперамента), к типологии человеческого характера. При этом предполагалось, что нормальные, адаптированные к жизни люди определенного склада при столкновении с длительным стрессом, экстремальными ситуациями и трудностями заболевают определенными психическими болезнями по принципу «слабого звена» — то есть в деятельности мозга страдают именно те отделы и функции, которые наиболее уязвимы и исто-

щаемы при чрезмерно длительном воздействии мощных конфликтогенных раздражителей. В трудах таких известных психиатров и психофизиологов, как Кречмер, Шелдон, Ганнушкин, проводятся параллели между типом конституции и психическими болезнями: сухопарые «астеники» якобы больше предрасположены к шизофрении, мускулистые «атлеты» — к эпилепсии, тучные «пикники» — к маниакальным психозам. Но такие прямые грубые параллели не подтверждаются статистикой.

В современной психодиагностике диагноз практически не связан с прогнозом возможных психических заболеваний. Он может быть поставлен любому здоровому человеку и означает не отнесение к какой-то заданной категории или типу личности, а структурированное описание комплекса взаимосвязанных психических свойств — способностей, черт и мотивов личности. Способности — это внутренние предпосылки к успешному обучению какой-то деятельности, залог успеха в решении задач — профессиональных и житейских. Черты — это присущие человеку стилевые особенности поведения; многие задачи, как известно, могут быть решены несколькими способами, и выбор способа зависит от черт личности — склада характера. Мотивы — это внутренние причины, определяющие направленность поведения, это желания человека браться за одни задачи и отвергать другие, добиваться каких-то ближайших или отдаленных жизненных целей и т.п.

Таким образом, психологический диагноз состоит не из одного слова — названия типа личности или болезни, а имеет развернутый и комплексный характер. Например, сюда может входить констатация у одного и того же человека одновременно следующих особенностей: высокого уровня развития «креативности» (изобретательности и гибкости мышления), среднего уровня «вербального интеллекта» (речевого мышления), сниженного уровня способности к концентрации внимания; черт «социальной экстраверсии» (повышенной коммуникабельности, общительности), «внутреннего локуса контроля» (повышенной ответственности и включенности самооценки в деятельность), «проницаемости границ Я» (уязвимости, ранимости) на фоне ведущей мотивации достижения социального успеха. Причем, некоторые черты и осо-

бенности одного человека могут в определенных ситуациях как бы конфликтовать между собой, подталкивать к разным способам поведения. Тогда возникает самая тонкая диагностическая задача — вскрыть природу внутреннего конфликта и присущие данному человеку «дежурные» способы его разрешения или сглаживания. Из-за того, что последнюю задачу крайне трудно решить объективными тестовыми методами, до сих пор ее нередко более успешно решают психоаналитики, работающие фактически интуитивными методами.

В каком-то смысле психологический диагноз более похож на результат системной технической диагностики, чем традиционной медицинской. Когда автомобиль проходит техосмотр, то на разных стендах, производя разные технические тесты, в карту технического состояния вносятся оценки уровня исправности, износа и возможных причин неисправности разных узлов и агрегатов. При этом состояние одного узла может приводить к повышению, например, ходовых качеств, а особое состояние другого узла — к противоположному эффекту. Кстати, в самых современных медико-диагностических центрах работа организована по такому же системному принципу.

Под структурированностью психологического диагноза понимается приведение разнообразных параметров психического состояния человека в определенную систему. Они группируются по уровню значимости, по родственности происхождения, по возможным линиям причинного взаимовлияния. Взаимотношения различных параметров в структурированном диагнозе специалисты отображают в форме диагностограмм. Один из простейших вариантов диагностограммы — психологический профиль: повышение значения одних параметров изображаются подъемами на ломаной линии-графике, а понижение значения — спадами на этой линии. Состав параметров и форма диагностограмм зависят от области деятельности и конкретной задачи, ради решения которой проводится психодиагностика. Они различны для профессионального консультирования и обучения, семейного и индивидуального гражданского консультирования, психологии управления, педагогической и детской психологии, психопрофилактики заболеваний, психологии спорта...

Конечно, психологический диагноз имеет смысл не сам по себе, он нужен для прогноза

поведения и почти всегда, в явном или неявном виде, содержит его. Это может быть, например, прогноз эффективности производственной деятельности и удовлетворенности трудом, супружеской совместимости или успешности обучения ребенка в специализированной школе. Трудности выработки такого прогноза обусловлены тем, что между поведением и параметрами диагноза нет однозначной связи, то есть нельзя по одному параметру вынести суждение о том, будет наблюдаться такое-то поведение или нет. Всегда приходится учитывать комплекс параметров. Такой учет не под силу дилетанту, не знающему, как параметры связаны и взаимодействуют между собой. Именно поэтому науке грамотного прочтения «психологических профилей» — интерпретации тестовых результатов — нужно долго учиться.

Понятия «тестирование» и «психодиагностика» не тождественны. Прежде всего, не все методы тестирования человека предназначены для получения психологической информации. Есть, например, педагогические тесты; их плохой и ненадежный, но хорошо знакомый нам вариант — это школьные и вузовские контрольные и экзамены. При приеме на работу, требующую специальных навыков, применяют профессиональные тесты: на особых тренажерах воспроизводится модель той или иной производственной задачи. Педагогические и профессиональные тесты дают информацию о знаниях и умениях, но не о способностях, чертах и мотивах человека. Ясно, что знания и умения подвергаются более быстрой и легкой коррекции, чем психические свойства личности. Это более поверхностная диагностика, чем психодиагностика. Хороший, точный психологический диагноз позволяет прогнозировать поведение человека на гораздо более протяженном отрезке его жизни.

С другой стороны, не все методы психодиагностики — тестовые. Тест в психодиагностике — серия кратких заданий или вопросов, ответы на которые поддаются однозначной количественной обработке, не зависящей от того, кто проводит тестирование. Результат его всегда выражается в виде баллов по шкалам определенных психических свойств. Самый известный пример — шкала IQ, на которой выражается так называемый «коэффициент интеллектуальности».

Но в психодиагностике до сих пор незаменимыми остаются нестандартизированные методы сбора психологической информации. Когда результат находится в прямой зависимости от тех, кто применяет методику, это, по сути своей, экспертные методы. Такова, например, методика чернильных пятен Роршаха. Скажем, ребенок усматривает в одном из чернильных пятен «страшное чудовище». Говорит ли это о повышенной тревожности как устойчивой личностной черте ребенка? Компетентный специалист, проанализировавший сотни протоколов и тысячи испытаний, проведенных по этой методике, прочитавший несколько толстых руководств (в течение нашего столетия в разных странах выпущена целая «роршахиада» — сотни и тысячи книг и статей), никогда не будет торопиться. Он сравнит этот ответ с ассоциациями, возникшими у ребенка по поводу других пятен Роршаха, с результатами испытаний по другим методикам, включая стандартные тесты, с данными, известными ему от родителей, с материалами собственной беседы и наблюдениями за ребенком. И только проанализировав весь комплекс сведений, придет к осторожному предположению о возможном повышении уровня тревожности (между прочим, минимально необходимый уровень тревожности — нормальная адаптивная черта любого человека).

Некоторые экспертные методики предполагают подсчет количественных показателей, но вопрос о том, подводить или не подводить конкретный нестандартный ответ испытуемого под некую категорию, решает здесь сам психолог. Подобные методики, в которых психолог использует не вполне формализованную процедуру анализа свободных фантазий испытуемого, называют «проективными тестами». Хотя в строгом смысле это, конечно, не тесты, но экспертные методы.

То, что на вооружении профессиональных психодиагностов есть и экспертные методы, может вызвать разочарование у читателей с конструктивно-технологическим мышлением, признающих объективными лишь те результаты, которые полностью независимы от проводящих испытания. Так существуют или нет в психодиагностике объективные тесты? Да! Но... только, если их использует профессионал.

Возьмем даже тесты не черт личности, а способностей. Казалось бы, именно тут мож-

но гарантировать полную объективность, так как есть однозначные правила распознавания верных ответов. Решил правильно арифметическую задачу в тесте — получишь плюс по шкале «нумерического интеллекта» (способность к оперированию числами). Установил тождественность каких-то трехмерных фигур по их визуально различным двумерным проекциям — получишь плюс за «пространственный интеллект». Но и здесь, в отсутствие профессионального контроля за корректностью самой процедуры тестирования, можно померить совсем не то. Например, создать у испытуемого чрезмерный стресс, и тогда будут измеряться не столько интеллектуальные способности, сколько черта личности — стрессоустойчивость...

Ситуацию с использованием психологических тестов можно сравнить с использованием кардиографа дикарями — они ведь не знают, куда надо ставить электроды и какие пики кардиограммы о работе каких отделов сердца говорят. Или представьте себе дикарей, случайно наткнувшихся на микроскоп и даже не подозревающих о строении материи на клеточном уровне. Разглядывая каплю крови, они увидят в микроскоп какие-то существа разной формы, величины и цвета. Помните, какое огромное количество «микробов» открыл герой рассказа В.Шукшина «Микроскоп»?

Всем понятно, что использование кардиографа для диагностики сердца или микроскопа при анализе крови требует предварительных научных знаний о работе сердца и клетках крови. Но далеко не всем понятно, что грамотная постановка и интерпретация результатов теста на интеллект требует предварительных научных знаний о природе человеческого интеллекта.

Зависимость результата от профессионализма исполнителя (на Западе говорят «администратора теста») не означает, что этот результат зависит от черт и мотивов исполнителя. Психолог призван только соблюсти



строгие методические предписания, констатировать соблюдение психологических условий корректного тестирования, и тогда результат можно смело трактовать в соответствии с приложенной к тесту инструкцией по интерпретации.

Другое дело, что прогноз на основании психологического диагноза по тестам возможен на сегодня только с определенной степенью вероятности. Но такое же положение и в любых других, в том числе точных науках. Неабсолютная точность психологических прогнозов не отменяет их ценности. Ведь выбирать приходится не между точным и приближенным прогнозом, а между приближенным прогнозом и гаданием, а это уже дает иной раз ощутимые выгоды, измеряемые в коммерческих сферах миллионами и милли-

ардами долларов или рублей. Чудовищная по своим последствиям ошибка операторов АЭС может быть следствием не снижения внимания из-за болезни, но отсутствия определенных профессионально важных личностных черт и требуемого соподчинения мотивов (черты ответственности и предусмотрительности недостаточно развиты, мотивы любопытства и достижения успеха не подчинены мотиву обеспечения полных гарантий безопасности). Понятно, сколько средств (не говоря уже о жизни людей) может сберечь снижение вероятности подобных операторских ошибок даже на доли процента.

Объективность психологических тестов обеспечивается соблюдением всех ныне известных правил, которые следует соблюдать при их конструировании. Но об этом в другой раз.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Тест состоит из суждений, с которыми вы можете либо соглашаться, либо нет. Представьте себе образ человека, который ответил верно на первый вопрос. Попробуйте вникнуть в психологию этого человека и сообразить, как он ответит на остальные вопросы (поставьте плюсы слева от номера вопроса там, где человек отвечает «верно», минусы — где «неверно». Правильные ответы и объяснения см. на с. 85.

1. В дружеском застолье я на всякий случай смотрю, кто берет кусочки побольше, повкуснее.

2. Прежде, чем открывать дверь, я спрашиваю, кто пришел.

3. Я бы предпочел сменить неинтересную работу с гарантированным заработком на интересную, где зарплата зависит от конечного результата.

4. В самолете я не только всегда своевременно пристегиваю ремни, но и проверяю, действуют ли они на самом деле.

5. Я не вслушиваюсь в предложения человека, который мне не нравится.

6. Я склонен к получению только таких знаний, которые пригодятся мне в ближайшем будущем.

7. Я предпочитаю медленную, осторожную езду по уллкам города.

8. Простояв долго в очереди и узнав, что нужный мне товар закончился, я все равно буду продолжать стоять за тем, что осталось.

9. Я считаю законы рынка

справедливыми, так как в конкурентной борьбе побеждает сильнейший.

10. Я не могу долго выполнять монотонную работу в заданном темпе, даже если она очень важна для меня (хорошо оплачивается и т.п.).

11. Меня раздражают экстравагантная одежда и вычурная манера говорить у некоторых моих знакомых.

12. Я регулярно и заблаговременно отправляю поздравительные открытки родственникам и знакомым.



КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



ОЛИМПИАДА ДЛЯ КОМАНД

В этом номере мы публикуем последнюю серию задач заочной командной олимпиады. Но сначала для тех, кто не выписывал «Химию и жизнь» в прошлом году, несколько слов о самой олимпиаде (подробно мы рассказывали о ней в прошлогоднем сентябрьском номере; если вы не сможете его достать, то по тел. (095) 137-17-69 ответят на все ваши вопросы).

Обычно участие в олимпиадах — дело сугубо индивидуальное. Наше же состязание — для команд из четырех человек. В команду могут объединяться ученики 8—11 классов школ, лицеев, гимназий и прочих общеобразовательных учреждений независимо от класса и места учебы. Состоит командная олимпиада из двух этапов — очного и заочного. Задания и правила заочного этапа публиковались в «Химии и жизни» начиная с сентября. Присоединиться к нам можно на любом этапе. Ведь помимо главного приза — несколько команд смогут приехать в Москву в начале мая на очную олимпиаду за счет оргкомитета — есть немало других наград. К тому же, решая наши задания, вы разберетесь в вопросах молекулярного строения вещества, овладеете элементами комбинаторики, да и просто научитесь работать коллективно.

Попробуйте решить наши задания. А ответы (только!) вместе с полными сведениями о команде пошлите по адресу: 117333 Москва, ул.Фотиевой, 18. Не волнуйтесь, если смогли справиться не со всеми задачами.

Теперь о задачах этого номера. Многие из них покажутся вам простыми. Так оно и есть — подобные задачи предлагали на блиц-турнирах очной олимпиады. Решить их надо было очень быстро (на шесть—семь задач отводилось три-пять минут). Да еще волнующиеся зрители и электронный секундомер, отсчитывающий время до конца работы. Ничего не скажешь, нервная обстановка. Кое-кто из участников, растерявшись, даже забывал молекулярную массу воды.

Так что, если вы хотите получше подготовиться к очной командной олимпиаде, советую поступить так. Заранее на задачи не смотрите — они должны быть для вас совершенно неожиданными. Соберитесь командой, приготовьте книжки, которые вам понадобятся, поставьте рядом громко тикающий будильник и лишь тогда открывайте журнал, а еще лучше — попросите кого-нибудь из посторонних прочитать вам условия серии задач. (Здесь шесть серий: задачи личного первенства по классам, абсолютного личного первенства и абсолютного командного первенства.) Время ограничьте для начала, скажем, двадцатью минутами на серию — листки с ответами, естественно, заполняйте индивидуально.

Ну и как? А теперь не спеша вместе разберите эту серию задач и завтра так же поступайте со следующей. (На олимпиаде задачи следующей серии предлагались после разбора предыдущей — внимательно слушавшие его имели серьезное преимущество.) Очень может быть, что правильное решение кто-то из вас найдет только через неделю. Не переживайте, если большинство задач из серии за 20



минут вы не решили — и победители решают в таких условиях далеко не все задачи.

Последняя серия из десяти задач — на абсолютное командное первенство, здесь время на решение зависело от ранга команды, а на одного участника приходилось по 2—3 задачи. Попробуйте смоделировать ваши действия на этом примере — как вы при дефиците времени разделите задачи между собой, оставив последнюю минуту, чтобы проверить друг друга и записать окончательный ответ? Вот тут-то и станет ясно, команда вы или только компания четырех любителей химии.

ЛИЧНОЕ ПЕРВЕНСТВО СРЕДИ ВОСЬМИКЛАССНИКОВ

61. В 1 г вещества X содержится кислорода 0,5 г и еще столько, сколько его в 0,5 г X. Какое максимальное значение может принимать M_r (молекулярная масса) X при 37°C, если X состоит из природной смеси изотопов?

62. Вещество состоит из шести элементов. Как оно называется? (Хотя бы один пример.)

63. M_r сульфидов неизвестного элемента равны приблизительно 172 и 236. Найдите M_r его сульфатов.

64. Какое вещество при сгорании в воздухе образует три газообразных продукта? (Хотя бы один пример.)

65. Каково минимальное значение M_r для пятиатомной молекулы нерадиоактивного вещества?

66. Какова наименьшая плотность оксида при нормальных условиях?

ЛИЧНОЕ ПЕРВЕНСТВО СРЕДИ ДЕВЯТИКЛАССНИКОВ

67. В SbI_3 степень окисления сурьмы равна +3, в SbF_5 составляет +5. Чему равна степень окисления сурьмы в $SbIF_{12}$?

68. Каково минимальное значение M_r для трехатомной молекулы нерадиоактивной соли?

69. Какова минимальная плотность нерадиоактивного галогенида при нормальных условиях?

70. Сколько всего литров газа выделилось при электролизе тяжелой воды, если в его составе было 4 г кислорода?

71. Приведите пример нерадиоактивного соединения, состоящего из трех элементов, массовые доли которых составляют геометрическую прогрессию.

72. В какой нерадиоактивной соли более 93% азота? (Хотя бы один пример.)

ЛИЧНОЕ ПЕРВЕНСТВО СРЕДИ ДЕСЯТИКЛАССНИКОВ

73. Найти минимальное значение M_r предельного нерадиоактивного углеводорода, у которого число метильных групп вдвое меньше числа атомов углерода и втрое меньше числа атомов водорода.

74. Сколько существует изомеров бром-, иод-, фтор-, хлорбензола ($C_6H_5BrClIF$)?

75. Найти минимальное значение M_r нерадиоактивного углеводорода гомологического ряда H_nC_{2n+2} .

76. При полном кислотном гидролизе простого эфира А получено четыре соединения, относящихся к классу спиртов. Какова наименьшая молекулярная масса А, если он не содержит редких и радиоактивных изотопов?

77. Приведите пример нерадиоактивного соединения, состоящего из четырех элементов, массовые доли которых составляют геометрическую прогрессию.

78. При каком минимальном числе атомов углерода n число возможных изотопов M нерадиоактивного углеводорода может удовлетворять условию $M > n^2$?

ЛИЧНОЕ ПЕРВЕНСТВО СРЕДИ ОДИННАДЦАТИКЛАССНИКОВ

79. При полном кислотном гидролизе простого эфира A получено четыре разных спирта. Какова наименьшая молекулярная масса A , если он не содержит радиоактивных изотопов?

80. Сколько есть изомеров бром-, иод-, фтор-, хлорнафталина ($C_{10}H_4BrClF$)?

81. Приведите пример нерадиоактивного соединения, состоящего из пяти элементов, массовые доли которых составляют геометрическую прогрессию.

82. Натриевое производное ацетиленового углеводорода содержит только углерод и 46% натрия. Какова его M_r ?

83. Найти наибольшее значение X , которого не может принимать округленная до целого молекулярная масса нерадиоактивного углеводорода.

84. Каково минимальное значение M_r для нерадиоактивного вещества, состоящего из трех элементов?

АБСОЛЮТНОЕ ЛИЧНОЕ ПЕРВЕНСТВО

85. Какова наибольшая молекулярная масса четырехатомной молекулы, не содержащей радиоактивных изотопов?

86. При растирании 11 г темно-коричневых кристаллов Вовочка получил только 5 л азота, множественные ранения рук и лица осколками ступки и некоторое количество черного порошка. Сколько красного порошка мог бы получить Вовочка, нагрев то же количество исходных кристаллов в вакууме и обойдясь при этом без аварии?

87. При каком минимальном числе атомов углерода n число возможных изомеров M нерадиоактивного углеводорода может удовлетворять условию $M > n^3$?

88. Какова наименьшая молекулярная масса нерадиоактивного вещества, состоящего из двух элементов, если массовая доля одного в 120 раз выше, чем другого?

89. У какого элемента массовые доли серы и в сульфиде, и в сульфате равны? (Хотя бы один пример.)

90. Какое вещество при поджигании на воздухе образует три газообразных продукта без запаха? (Хотя бы один пример.)

91. Два газа, оба немного тяжелее воздуха, прореагировали. Образовался газ легче воздуха и вода. Какие это газы? (Хотя бы один пример.)

АБСОЛЮТНОЕ КОМАНДНОЕ ПЕРВЕНСТВО

92. При реакции A г металла с избытком воды выделяется V л водорода, при реакции V л углекислого газа с образовавшимся раствором в нем почти не остается растворенных веществ, а при реакции A г углекислого газа с тем же раствором образующийся первоначально осадок полностью растворяется. Какой изотоп металла взят в реакцию?

93. Два нерадиоактивных вещества с равными молекулярными массами состоят только из хлора и углерода. Каково минимальное значение молекулярной массы для них?

94. И в сульфиде, и в оксиде некоторого элемента 61% металла. Какой это элемент?

95. В 2 г вещества X содержится кислорода 0,5 г и еще столько, сколько его в 0,5 г X . Какое максимальное значение может принимать $M_r X$ при 37°C, если X состоит из природной смеси изотопов и является оксидом?

96. Эквивалентная смесь паров ядовитой кислоты A и взрывчатой кислоты B дает при поджигании эквивалентную смесь двух безобидных газов и пара безвредной жидкости. Назовите участвующие в реакции вещества. (Хотя бы один пример.)

97. Как называется вещество с плотностью при нормальных условиях 10,8 г/л?

98. Какое соединение натрия окрашивает раствор фенолфталеина и пламя горелки в малиновый цвет?

99. Массовые доли некоторого элемента равны и в его сульфиде, и в его сульфате. Какой это элемент? (Хотя бы один пример.)

100. Приведите пример нерадиоактивного соединения, состоящего из шести элементов, массовые доли которых образуют геометрическую прогрессию.

101. В пустой полиэтиленовый пакет массой 12 г поместили 1 моль гидрата лития, пакет запаляли и шприцем с тонкой иглой ввели немного воды. После реакции вес пакета стал равен 15 г. Какой объем воды ввели?

А.А. НЕДОСПАСОВ

В огороде бузина...

Как-то Клуб Юный химик опубликовал заметку «Чем меньше, тем лучше» (1991, № 5). Речь в ней шла о задачах, где исходных

данных слишком много — настолько, что задачу можно решить несколькими способами. Но там хоть получался один и тот же ответ. А как быть, если ответы — разные?! Как узнать, какой из них верен?

Именно это вам сейчас и предстоит: решить задачу разными способами и выбрать из двух ответов правильный. Задача взята из книги Л.М.Романцевой, З.Л.Лещинской и В.А.Су-

хановой «Сборник задач и упражнений по общей химии» (М.: «Высшая школа», 1991, с.49):

Какова простейшая и молекулярная формулы газообразного углеводорода, если массовая доля углерода равна 81,82% и водорода — 18,18%, а 10^{-3} м³ этого углеводорода (н.у.) имеют массу $2,6 \cdot 10^{-3}$ кг?

Решение — на с.83

СПРАВОЧНАЯ

С кем нам состязаться

После того как в сентябре «Химия и жизнь» вместе с московским лицеем «Вторая школа» и Ассоциацией по химическому образованию затеяли заочную командную олимпиаду, нам не раз задавали вопрос: а не слишком ли загрузили бедных юных химиков? Их и так разными олимпиадами замучили... Вот мы и решили разобраться, чем же их мучают, то есть в каких олимпиадах по химии можно принять участие. Америку, дорогие читатели, мы не откроем, но, может быть, кое-какие факты вам покажутся интересными.

Итак, олимпиады, организуемые Министерством образования.

Первый этап — школьные олимпиады. Ну-ка, вспомните, проходило в вашей школе подобное мероприятие или нет? Если да, то, скорее всего, у вас о-очень хороший учитель. Ведь для большинства олимпиады начинаются с районных или городских. Туда школьников вытягивают чуть ли не насильно, обещая внеплановые пятерки и освобождение от контрольных. Главная задача этих состязаний — найти ребят, действительно интересующихся химией. Их приглашают на областные, а затем на зональные олимпиады. Наконец, в апреле проходит Республиканская химическая олимпиада. В этом году она со-



стоится в Нижнем Новгороде. Ее победителей ожидает немало приятного: во-первых, призы, во-вторых, возможность поступить без экзаменов в вузы химического профиля; из победителей Республиканской олимпиады сформируют команду для поездки на Международную олимпиаду по химии. В этом году такая олимпиада пройдет в Китае. Кто же может победить в этих олимпиадах?

В министерстве говорят, что олимпиады — национальная гордость, они позволяют выявлять и поддерживать одаренных детей. Беда только в том, что помимо одаренности и увлечения химией необходима элементарная натасканность на олимпиадные задачи. А таких книг, которые помогли бы школьнику самостоятельно подготовиться к олимпиадам высокого уровня, почти нет. Точь-в-точь, как в спорте: если вы очень любите бегать и регулярно занимаетесь физкультурой, то городской забег вы, может быть, и выиграете, но дальше — никуда без квалифицированного тренера. Так что на последних этапах олимпиады по химии из года в год соревнуются в основном ученики одних и тех же учителей.

Но не отчаивайтесь, если нет с вами рядом такого учителя. Не надо ставить знака равенства между победой в олимпиадах и способностями к будущей профессии. К тому же нет правил без исключений: всегда находят школьники, самостоятельно добившиеся победы на Республиканской олимпиаде.

Теперь немного о соревновании для мастеров высшего класса — Менделеевской (бывшей Всесоюзной химической) олимпиаде. Надо оговориться, ее организатор — Менделеевское химическое общество — не любит сравнения со спортом. На олимпиаду приглашают лучших юных химиков из республик бывшего СССР, учеников 10 и 11 классов. Из России — победителей Республиканской олимпиады 1994 года. Наверное, очень высокий уровень участников, независимость от министерства и определяют особый дух этих соревнований. Составители заданий не скованы жесткими рамками школьной программы. Поэтому задачи даются на сообразительность, на умение пользоваться своими знаниями. Ну, например:

« — Да, господа, ворвань — дерьмо-с, — сказал поручик Ржевский. — Но вот если ее смешать с содой...

Курсистка Наташа, покраснев, закрыла дверь в комнату, где за картами сидели гусары. Однако любопытство пересилило...

— ...Так вот, ликер выходит густой и сладкий, как поцелуй девственницы.

— Поручик, а куда вы деваете остаток? — спросила Наташа.

— Гусары, молчать! — предупредил

Ржевский. — Сударыня, сей остаток есть лучший подарок для барышни!

— А если вместо соды взять поташ?

— Хуже будет, пеной блевать-с придется, сударыня.

Что добавлял в ликер Ржевский? Что он дарил барышням? Опишите технологию».

У Менделеевской олимпиады есть еще одно достоинство. России во времена Союза своей олимпиады иметь не полагалось. Поэтому наша Республиканская олимпиада еще очень молода. А Менделеевская может похвастаться двадцатилетними традициями, причем среди ее организаторов есть как маститые профессора, так и молодые студенты, вчерашние участники этой олимпиады. И наконец, организаторы Менделеевской олимпиады надеются, что она поможет сохранить единую советскую химическую школу, то лучшее, что эта школа несла.

Остается добавить, что пройдет Менделеевская олимпиада в начале апреля в Пушкине-на-Оке, а ее победителей примут без экзаменов пять ведущих химических вузов Москвы. Наверное, такая возможность особо интересна для ребят из других республик.

Напоследок немного о Соросовской олимпиаде по химии. Ее учредители тоже ставят своей задачей найти и поддержать талантливых детей. И, быть может, нашли верный подход. Вместо скучных районных этапов — задания заочного тура, опубликованные в «Учительской газете». А на очных соревнованиях будут отобраны победители из примерно 700 школьников, приславших решения заочной олимпиады. Победители Соросовской олимпиады, поступившие в вузы, будут иметь преимущественное право на получение студенческого гранта Сороса. Плохо только то, что организаторы Соросовской олимпиады и Министерство образования не нашли между собой общего языка (по крайней мере, на момент подготовки этого материала в печать) и не объединили своих усилий. Хотя представители Фонда Сороса говорят, что не хотят мешать проводимым в России олимпиадам, еще одна олимпиада министерству явно мешает. Ну, а мешает она или нет тем, ради кого все и затевается, — покажет время.

Так какое же место среди этого букета химических соревнований уготовано нашей командной олимпиаде? Ее, продолжая спортивную аналогию, можно срав-

нить с «Веселыми стартами». Для победы не надо быть суперхимиком, здесь работает правило «один за всех и все за одного». И, наверное, главное отличие нашей олимпиады: мы проводим длительный и, быть может, скучный заочный этап, но, решая его задачи, вы можете хорошо подготовиться к очным соревнованиям.

К тому же мы высылаем нашим участникам разбор заданий. Надеемся, что это пригодится тем, кому трудно достать хорошие книги. Удачи вам!

Редактор Клуба Юный химик
А.Е. НАСОНОВА

ЗАДАЧИ — РЕШЕНИЯ

В огороде бузина...

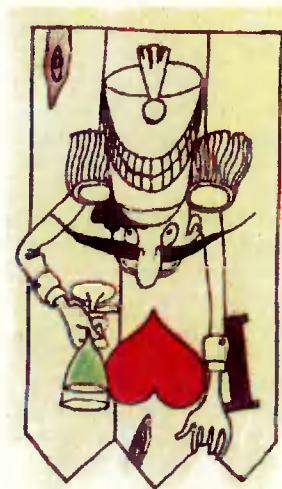
(см. с.81)

Первый способ решения — им пользуются авторы сборника — таков: молярная масса углеводорода $M = 2,6 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л/моль}$: $1 \text{ л} \sim 58 \text{ г/моль}$, то есть $M \sim 58$. Поэтому молекула углеводорода содержит $58 \cdot 0,8182/12 \sim 3,95 \sim 4$ атома углерода и $58 \cdot 0,1818/1 \sim 10,5 \sim 10$ атомов водорода (почему округляем не до 11 — объясните сами). Значит, C_4H_{10} — молекулярная и C_2H_5 — простейшая формулы углеводорода.

Второй способ такой: записав формулу углеводорода в виде C_xH_y , найдем $x:y = (81,82/12):(18,18/1,0) = 6,8:18$ или, в наименьших целых числах, $x:y = 3:8$. Следовательно, C_3H_8 — простейшая, и она же молекулярная формула углеводорода.

Итак, мы получили два разных ответа. Значит, какие-то исходные данные задачи противоречат друг другу и надо брать более достоверные.

Для этого решим обратную задачу: по формуле углеводорода рассчитаем массовые доли С и Н в нем. Для C_4H_{10} они равны, соответственно, 82,76% и 17,24%. Как ни округляй эти значения, с приведенными в условии задачи они не совпадут. А для C_3H_8 массовые доли С и Н равны 81,82% и 18,18%. Совпадение полное! Правда, расчеты эти основаны на приближенных атомных массах углерода и водорода — 12 и 1; если воспользоваться табличными значениями — 12,011 и 1,008 — то для C_4H_{10} массовые доли С и Н равны 82,66% и 17,34%, для C_3H_8 — 81,71% и 18,29%. Судите сами, что ближе к исходным данным.



Теперь найдем объем углеводорода массой 2,6 г: $v_{C_4H_{10}} \sim 1,0 \text{ л}$, $v_{C_3H_8} \sim 1,3 \text{ л}$. Кажется, что вторая цифра противоречит условию задачи, где сказано: $v = 10^{-3} \text{ м}^3$. Однако никакого противоречия здесь нет: ведь, по известному правилу, в расчетах допустимы отклонения на половину последнего разряда числа. То есть в нашем случае объем может лежать в пределах от 0,5 до 1,5 литра. (Вот если бы в условии говорилось «1,0 литра», то область допустимых объемов сузилась бы до границ 0,95—1,05 литра. И тогда ответ C_3H_8 тоже пришлось бы исключить.)

Так что самое недостоверное данное в условии задачи — объем углеводорода. Его можно попросту откинуть и решать задачу вторым способом.

В заключение хотелось бы обратиться уже не к юным химикам, а к составителям сборников и учебников: проверяйте тщательнее свои задачи и упражнения! Чтобы не пришлось, решая их, путаться в противоречивом условии и поминать известное растение и киевского дядьку.

А.Ф. ХРУСТАЛЕВ

Зас приглашает химический факультет МГУ

В прошлом номере «Химии и жизни» были опубликованы экзаменационные задания для поступающих на химический факультет МГУ. Теперь мы хотим немного рассказать вам о нашем факультете.

Химический факультет Московского университета на 20 лет старше Соединенных Штатов Америки. Он был основан великим русским ученым Михаилом Ломоносовым в 1755 г. в виде кафедры химии при медицинском факультете Московского университета. Известно, правда, что долгая жизнь не гарантирует процветания. Но наш факультет всегда считался лучшей химической школой России. И дело здесь не только в количестве академиков и профессоров, но и в том, что **на химфаке МГУ есть все возможности для самовыражения, для реализации своих творческих возможностей.** В мировой химической науке нет ни одного сколько-нибудь значительного направления исследований, которое не развивалось бы на химическом факультете. В состав факультета входят 17 кафедр, работа которых охватывает все разделы химии. Свобода научного выбора, однако, подразумевает и ответственность: вы будете обязаны получать новые научные результаты, то есть придумывать такие вещи, которых до вас никто не делал. Заурядные работы, которые представляют собой компиляции или повторение чужих результатов, у нас не копируются, потому что **уровень научных исследований на химфаке очень высок.** Во многих (хотя, конечно, не во всех) областях химии работы наших ученых находятся на мировом уровне. Чтобы не быть голословными, перечислим несколько новейших результатов, которые можно отнести к выдающимся.

Профессор Н.С.Зефирова (кафедра органической химии) решил одну из слож-

ных задач математической химии и создал метод определения химической структуры по молекулярным индексам.

Профессор А.А.Ищенко (кафедра физической химии) придумал метод импульсной электронографии, который позволяет изучать внутримолекулярные процессы в реальном времени по интенсивности рассеяния электронов.

Сотрудники кафедры неорганической химии С.Н.Путилин и Е.В.Антипов предсказали новый класс высокотемпературных сверхпроводников на основе оксидов ртути и меди и первыми в мире синтезировали ртутный ВТСП.

Любому новому научному результату должна предшествовать большая подготовительная работа, длинные и зачастую утомительные эксперименты или расчеты, анализ литературы и, самое главное, общение с друзьями и коллегами. Это общение дает очень многое, потому что **на химическом факультете МГУ работают умные и интересные люди.** Высокая концентрация талантов — отличительная черта химического факультета Московского университета. Талант, как известно, не бывает односторонним, он проявляется во всем: в работе, в увлечениях, в дружбе, в любви. Химфак всегда славился не только научными работами и высоким качеством образования, но и своим жизнелюбием. Среди наших сотрудников есть прекрасные певцы, музыканты, артисты. У нас всегда было модно заниматься спортом, причем особенно популярны футбол, шахматы, теннис.

Непременное качество химика — чувство юмора, которое проявляется, в первую очередь, в отношении к самому себе и к своей работе. Апофеоз юмора наступает в День химика — ежегодный праздник, который мы отмечаем во вторую субботу мая, накануне экзаменационной сессии. Каждый праздник проходит под знаком очередного элемента периодической системы. Последний, в 1994 году, был «днем меди».

Высокий интеллектуальный уровень факультета во многом объясняется тем, что решающую роль в жизни факультета сейчас играет поколение, которое училось в Московском университете в 1960—1970-е годы, когда отбор был достаточно жестким (в некоторые годы конкурс на химфак превышал 10 человек на место). В последние 5—7 лет конкурс заметно снизился. Это неудивительно, ведь престиж

научной работы в нашем обществе резко упал. Наука всегда работает на далекую перспективу, а сейчас популярны сиюминутные проблемы. Тем не менее мы уверены, что такое положение вещей не вечно.

Поэтому мы по-прежнему принимаем на факультет только лучших из лучших, и по-прежнему **поступить на химический факультет МГУ довольно сложно**. Хотя конкурс в 1994 г. составил всего два человека на место, уровень вступительных экзаменов таков, что случайные люди почти не имеют шансов к нам поступить. В то же время мы стараемся облегчить поступление для увлеченных людей, способных к творческой деятельности. С этой целью мы и придумали заочно-очную форму приема (см. прошлый номер), которая дает возможность поступить на химический факультет еще до окончания средней школы. Очный тур, на который приглашаются люди, прошедшие заочный отбор, включает два письменных экзамена — по математике и химии. Вся процедура экзаменов, от приема документов до выдачи свидетельства с результатами экзаменов, занимает четыре дня — с 20 по 23 мая. Для досрочного поступления на химфак достаточно набрать 17 баллов из 20 (каждый экзамен оценивается по 10-балльной системе). В минувшем году это удалось примерно каждому четвертому абитуриенту. Если вы наберете меньше 17 баллов, то имеете право перенести полученные оценки (обе или любую из них) на основной этап экзаменов, и тогда летом вам придется сдавать на один или два экзамена меньше.

Для того чтобы помочь вам подготовиться к очному экзамену по химии, на химическом факультете организован специальный цикл лекций. Лекции — платные, однако их стоимость чисто символическая. Первая лекция состоится 25 марта 1995 г. в 17.00 в Северной химической аудитории химфака МГУ. А для тех, кто заочно готовится к вступительным экзаменам, в следующем номере журнала мы обсудим решения наиболее интересных экзаменационных задач.

Желаем успеха и ждем вас на экзаменах.

*Н.Е.КУЗЬМЕНКО,
профессор, зам.декана
химического факультета МГУ,*

*В.В.ЕРЕМИН,
руководитель группы нового приема*

КЛЮЧИ К ДОМАШНЕМУ ЗАДАНИЮ

(см. с. 77)

Человек, который ответил «верно» на первый вопрос из перечня, скорее всего, ответит «верно» на все остальные вопросы, кроме 3, 9 и 10 — на них большинство тех, кто ответил «верно» на первый вопрос, отвечает «неверно». Посчитайте процент вопросов, для которых вы смогли угадать ключ, и сделайте сами вывод о собственной проницательности. В принципе это не самый сложный психологический тест, хотя измеряемое качество весьма трудно назвать каким-то одним словом русского языка. Обычно отгадывают 9 или 10 «ключевых» ответов без особого труда. Если вы угадали больше, то, значит, у вас проявилась более высокоразвитая психологическая интуиция.

Так что же за качество измеряет этот тест (точнее, фрагмент из настоящего психологического теста)? Оно названо психологами «социальной смелостью». Это очень важный параметр, по которому различаются люди. Он учитывается во многих профессиональных тестах — если не прямо, то косвенно.

Те, кто отвечает «верно» на первый вопрос, как правило, обладают низким баллом по тестовой шкале «социальная смелость». Здесь нет прямого проявления «социальной трусости», скорее проявляется некая «мелочная подозрительность», с «трусостью» этот поведенческий симптом связан весьма косвенно — через «социальную осторожность». Угадать все косвенные связи психологических вопросов с «ключевым» понятием (диагностическим концептом, на который направлен тест), как вы смогли сами убедиться, не так-то просто. Подчеркнем, что и «социальная смелость» (в том виде, в каком ее измеряют психологи), не есть сплошь положительное качество. Да, как показали статистические исследования, оно сопряжено с большей активностью, инициативностью, самоуверенностью, что позволяет обладателю этой черты легче вступать в конкурентные отношения, легче воспринимать рыночные реформы. Но одновременно «социальная смелость», оказывается, сопряжена с большей нетерпеливостью, с неприятием монотонности и регламента (см. вопросы 10 и 12). Таким инициативным, принимающим риск, несколько авантюрным людям труднее в некоторых ситуациях проявлять вполне разумную и уместную осторожность (см. вопросы 2 и 7).

Уважаемая редакция! Читая в № 10 вашего журнала за 1993 г. заметки И.В.Травиной о леммингах, я вспомнил о рассказе известного американского юмориста и карикатуриста Джеймса Тэрбера (1894—1961), где этот предмет рассматривается под несколько иным углом. Предлагаю вам свой перевод этого рассказа.

Самуил ЧЕРФАС, Одесса

Интервью с леммингом

Джеймс ТЭРБЕР



Как-то раз в зимний день шагал по северным горам одинокий ученый. Устав, он сбросил рюкзак с плеч и собрался присесть на камень.

— Осторожнее, братец, — вдруг услышал он голосок.

— Прошу прощения, — пробормотал ученый, с немалым изумлением заметив лемминга, на которого чуть не сел. — Я чрезвычайно удивлен, — сказал ученый, присаживаясь рядом с леммингом, — оказывается, ты обладаешь даром речи...

— Вы, люди, всегда удивляетесь, когда иные существа могут сделать что-то из того, что делаете вы. А ведь животным доступно многое, чего вы не можете, например стрекотать, — на это способен даже кузнечик. Вашему виду, чтобы выжить, нужны внутренности овцы и конский волос.

— Да, нам многое нужно, чтобы выжить, — вздохнул ученый.

— Вы — поразительнейшие твари, — добавил лемминг.

— Мы вас тоже считаем весьма необычными, — заметил ученый. — Вы, наверное, сегодня самые странные создания на свете.

— Уж если забавляться словами на «с», — взорвался лемминг, — то кое-ка-

кие из них приложимы и к вашему виду: самодовольные, самовлюбленные, самонадеянные, сварливые, склочные и смешные словоблуды!

— Вам наше поведение кажется таким же малопонятным, как и нам — ваше?

— Малопонятным? — переспросил лемминг.

— О, тщеславные и трусливые твари! Вы третируете, травите и томите друг друга в темницах и тюрьмах. Вы заставляете друг друга голодать и покрываете животворящую землю бетоном, вы спиливаете вязы, чтобы построить приюты для людей, утративших разум, спиливая вязы. Вы...

— Ты, наверное, мог бы перечислять наши грехи всю ночь?

— Всю ночь и до четырех часов завтрашнего дня, — уточнил лемминг. — Просто я всю жизнь изучал самозванное высшее животное и знаю о вас все, за исключением одной малости. А если брать слова на «у», то сколь убийственно и удручающе уныл сей кладезь знания.

— Ты сказал, что посвятил всю жизнь изучению моего вида?

— Да, — подтвердил лемминг. — И я знаю, что вы — жестокие, жадные и жалкие животные, вы — лживы, ленивы и любострастны, вы — плотоядные и прожорливые простофили!

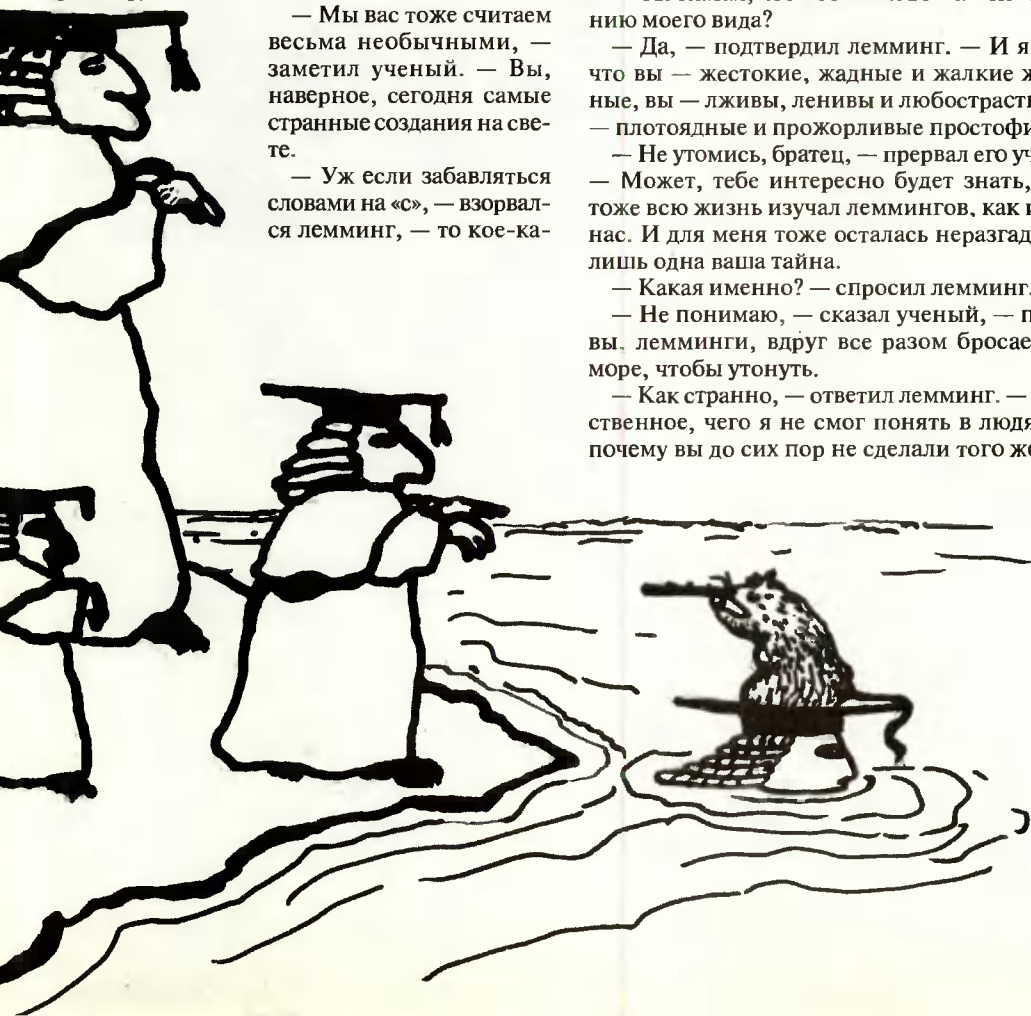
— Не утомись, братец, — прервал его ученый.

— Может, тебе интересно будет знать, что я тоже всю жизнь изучал леммингов, как и ты — нас. И для меня тоже осталась неразгаданной лишь одна ваша тайна.

— Какая именно? — спросил лемминг.

— Не понимаю, — сказал ученый, — почему вы, лемминги, вдруг все разом бросаетесь в море, чтобы утонуть.

— Как странно, — ответил лемминг. — Единственное, чего я не смог понять в людях, это почему вы до сих пор не сделали того же.



Кто сгубил селенита?

Д. КОСТИКОВ-ТОНИН

Как известно, первые догадки о существовании селенитов были высказаны вскоре после того, как Галилей, направив объектив своего телескопа на Луну, различил там детали рельефа, во многом сходные с земными. Известно также, кто именно ответствен за то, что селениты были вытеснены сперва из науки, а потом и из фантастической литературы. Это, конечно же, физик Р. Кирхгоф и химик Р. Бунзен, изобретатели спектроскопа, с помощью которого было доказано полное отсутствие на Луне воздуха и воды.

Однако, как это ни странно, мало кто заметил любопытную работу американского химика Г. Дж. Стивенса, которая проливает, возможно, новый свет на проблему, порожденную великим итальянцем и, казалось бы, закрытую двумя великими немцами. В этой своей работе, опубликованной более двадцати лет назад в «Journal of Chemical Education», Стивенс обратил вни-

мание на сходство мелких сферических частиц, извлеченных из лунного грунта, с подобными же частицами, взятыми из золы американских электростанций, работающих на каменном угле. Будучи сходными по виду, все эти частицы оказались очень близкими и по химическому составу.

Единственное качественное различие заключается в том, что в земных образцах присутствует более богатый кислородом железный оксид, что вполне естественно, если принять во внимание

состав земной атмосферы.

Еще одно различие между исследованными образцами лунного и земного материала заключается в том, что первый представлен более крупными частицами: в лунной золе 57,7% мельче 0,74 микрон, тогда как в земной золе таких частичек 87%. Но и это различие вполне объяснимо, если учесть разницу в величине гравитации и атмосферного давления на Земле и на Луне.

Стивенс выдвинул две гипотезы относительно возможных причин обнаруженного сходства. Согласно одной из них, Луна стала местом свалки отходов земных электростанций. Согласно другой — жизнь на своей планете погребли под слоем золы сами селениты.

Если поглядеть на происходящее на нашей планете сегодня, оба предположения представляются не такими уж фантастическими. Кстати, в прессе неоднократно обсуждалась возможность того, что наша цивилизация отнюдь не первая в истории Земли. Не попытались ли наши предтечи отсрочить свою экологическую гибель за счет соседей?

Основные компоненты и их количество, вес. %

Оксиды	Частицы лунного грунта	Частицы золы
SiO ₂	38,8—48,8	41,9
Al ₂ O ₃	9,8—27,3	27,6
FeO	3,5—19,4	—
Fe ₂ O ₃	—	16,1
CaO	9,0—13,6	3,1
MgO	5,8—12,8	0,8

«Антирыба»

Настало наконец время, когда и мы, молодые и средней молодости ученые и специалисты стран бывшего Советского Союза, получили практически неограниченный доступ к участию во всевозможных международных конкурсах и проектах, получению грантов и стипендий, «постдоковских» и «постгредьюэйтовских» мест, объявлениями о которых пестрят иностранные журналы — и специально учреждаемые для нас за символическую плату («Monthly Nature»), и присылаемые бесплатно за счет дядюшки Сороса и других западных меценатов и фирм. Они, похоже, гораздо больше заинтересованы в нормальном развитии нашей науки, чем... Впрочем, это уже вопрос другой.

Итак, заполняете, в меру способностей и фантазии, на английском краткую «си-ви», то бишь автобиографию, прикладываете (если есть что прикладывать) список своих публикаций и три рекомендации — и...

Стоп, о том, что следует за этим «и», стоит поговорить отдельно. Конечно, если ваш шеф — никак не ниже профессора — без ума от вас и к тому же весьма влиятельный ученый, то дальше можете не читать, у вас и так все будет о-кей. Если же нет — вам придется, образно выражаясь, долбить лед снизу головой (благо теперь, кажется, сверху не долбят этот же лед ломом «именно в этом месте»). В общем, нужны рекомендации, желательно известных ученых и, конечно, положительные, причем такие, чтобы в них были отражены по возможности все ваши достоинства и достижения, о которых ваш рекомендатель может и не знать. Описывать их для него как бы специально, естественно, нескромно. Тем не менее есть способ обойти эти трудности: в надежде, что у вашего возможного покровителя с чувством юмора все в порядке, вы готовите «антирыбу», образец которой приведен ниже.

Бланк N-ского университета

1 апреля 19.. года

Профессору Е. Зайтцу,
Генеральному секретарю
Международного
физико-химического общества,
Богема-Институт,
Франкфурт-до-Одури,
ФРГ

Уважаемый профессор Зайтц!

Несмотря на то что я являюсь специалистом в области физической химии, я имел несчастье дать свое согласие на проведение ряда совместных работ, относящихся к электрохимической тематике, с доктором Александром А. К-вым, о чем впоследствии не раз пожалел. Я могу с возмущением констатировать, что д-р К-в на моих глазах из рядового сотрудника превратился в отъявленного и безынициативного туineaдца, не владеющего толком ни одним методом исследования. Ни один из его экспериментов не был задуман им самостоятельно или доведен до логического конца. Все свои работы д-р К-в либо бессовестным образом списал, либо кто-то из сотрудников писал за него, так что доля его участия в них более чем сомнительна.

Безуспешно копаясь в слишком сложных — для него — электрохимических проблемах, он еще умудрялся совать нос в смежные области, в частности пытаясь применять современные физико-химические методы (с тем же успехом).

В довершение всего, д-р К-в и двух слов связать не может по-английски, что совершенно исключает его контакт с научным сообществом. Учитывая вышесказанное, я ни в коем случае не рекомендовал бы его как кандидата для участия в конкурсе молодых ученых на приз Фудзиямы и уж, во всяком случае, совершенно не представляю возможным его выступление на Сопещании Международного физико-химического общества будущим летом в случае успеха.

С уважением,
искренне Ваш

профессор Борис Л. Ф-ль,
заведующий лабораторией
ФБР-спектроскопии
НГУ, N-ск

К столетию А.И.Корейко

Апология предтечи

В 1915 году мещанин Саша Корейко был двадцатилетним бездельником из числа тех, которых по справедливости называют гимназистами в отставке.

Илья Ильф,
Евгений Петров.
«Золотой теленок»



Настоящий ученый должен разрушать суеверия и разоблачать досужие вымыслы и расхожие домыслы, провидеть победу передовых идей и бережно сохранять, лелеять и приумножать ростки будущего прогресса, не боясь нареканий, козней и преследований со стороны еще господствующих, однако исторически уже обреченных сил.

Но здесь есть два пути. Можно, как М.Сервет и Дж.Бруно, взойти на костер, открыто проповедуя свои идеи и убеждения в надежде, что правнуки старушек, добавлявших хвостинки в огонь, прозреют и поверят в горние факелы истинной науки. А можно, как Г.Галилей, сделать вид, будто согласился с царствующей парадигмой, удалиться в частную жизнь и там, в тиши, собственным примером воспитывать своих последователей.

Какой выбор исторически оправдан?

А.И.Корейко выбрал второй путь. Деятельная, инициативная натура Александра Ивановича не могла примириться с прозябанием рядового совслужащего, способность предвидения — изначальная способность интеллектуала — уберегла его от ужасов ГУЛАГа и от карьеры парт-, сов-, профчиновника или литературного попутчика, а чуткость психологического восприятия не позволила ему двинуться по накатанной Митиным, Лысенко и

Лепешинской стезе официальной науки. Он не писал диссертаций по экономике, футурологии, кибернетике или синергетике. Тем более не терял времени и сил на бесплодные дискуссии — он претворял свои идеи в жизнь!

И все же трудно представить себе, чтобы человек столь глубокого интеллекта не задумывался над научным обоснованием и широким обобщением своих экономических идей, своего опыта менеджмента и маркетинга, не писал своих «критик чистого и практического разума», не составлял прогнозов развития рыночной, административной и смешанной экономик. Нужно искать! Я верю, что где-то в потертых фибровых чемоданчиках или кленчатых портфелях лежат бесценные корейковские рукописи. Не исключено, что первый автограф А.И.Корейко удалось обнаружить мне самому.

Лет десять тому назад у некоего букиниста я приобрел за 5 (!) руб. целехонький экземпляр книги В.Ильина «Развитие капитализма в России». В книгу был вложен вырванный из конторской книги лист, одна сторона которого оставалась чистой, а на другой выцветшими фиолетовыми чернилами было написано следующее:

«Луч света (в данном конкретном случае — света истины) движется в любой среде (в дан-

УЧЕННЫЕ ДОСУГИ ГЛУБОКОГО ЭКОНОМА

ном случае — экономической) по экстремальной траектории, самой короткой или самой длинной. Это утверждение называется в физике принципом Ферма и имеет очень общую природу. В популярной литературе его часто трактуют лишь как принцип наименьшего времени. Происходит это потому, что осуществить переход за наибольшее время практически очень трудно, хотя принципиально и возможно. Вот пример: всякий знает, как за кратчайшее время пройти из ЦУМа в ГУМ, а попробуйте совершить этот переход по дуге большого круга вокруг земного шара.

Но большевики, как известно, заявляют, что они не боятся никаких трудностей. Вот они и ведут нас к неизбежному капитализму по самому длинному из возможных путей, через социализм. Так претворяется в жизнь принцип Ферма в варианте Маркса-Энгельса-Ленина-Сталина. К сожалению, принцип Ферма ничего не говорит о необходимых для переходов по длиннейшему пути запасах хлеба и ботинок».

Аутентичность этого автографа представляется мне весьма вероятной.

А.И.Корейко был истинным патриотом, не посылал ничего в зарубежные издательства, не примкнул ни к одной из волн эмиграции и даже, в отличие от О.Бендера, не мечтал о Рио-де-Жанейро.

А.И.Корейко не строил из себя пророка. Прагматик, он не взывал с телевизионных экранов (которых, правда, тогда еще и не было) к широким народным массам: «Обогащайтесь!» Тихо и незаметно он подготавливал те первоначальные накопления, которые могли бы потом вылиться в могущественные «Гермесы», «Тибеты» или «Дока-пиццы» и повести нас всех в светлое капиталистическое завтра.

А мы, темная ненаучная и научная общественность, та, что во все века внимала лишь лжепророкам и отворачивалась от провидцев, а если они на чем-то настаивали, побивала их камнями? Вспомните, и пусть покраснеют седины у тех, у кого они есть! Когда лет 20, 30, 40 назад в ваших коллективах для проверки на психологическую совместимость новичкам устраивали экзамены по Ильфу и Петрову, то какие вопросы задавали? Либо на голую память: «Какой математик упоминается в «Золотом тельце»?» Либо на аналитические способности: «Почему «Геркулес» назван

«Геркулесом», а не «Ахиллесом»?» Но чистая душа и благородные помыслы А.И.Корейко никогда не останавливали на себе наше внимание. Так покаемся и, соблюдая вековую традицию нашего отечества, признаем величие этого великого провидца и великого труженика посмертно!

Предлагаю 1 мая 1995 года, в день солидарности всех тружеников и межконфессионального праздника весеннего возрождения природы, отметить столетие Александра Ивановича Корейко во всех городах и весях СНГ торжественными шествиями и возлияниями (но без гусарства). Главное же празднество провести в бывшей столице нашей общей, хотя официально и отмененной Родины — городе Москве, на Площади трех вокзалов. Начать его следовало бы с переноски фибрового чемоданчика из одной камеры хранения в другую, из другой — в третью и так далее. А если бы переносил его К.Н.Боровой, да в каждом пункте достойнейшие представители виднейших акционерных обществ опускали бы в него по одной своей акции, сертификату или билету, то завершить можно было бы сей праздник учреждением Фонда непризнанных пророков имени А.И.Корейко.

М.Е.ПЕРЕЛЬМАН

ОТ РЕДАКЦИИ

Поддерживая инициативу автора вышеопубликованных заметок, мы в свою очередь считаем возможным дополнить ее следующими предложениями:

1. Генеральному секретарю ООН г-ну Бутросу Гали — объявить 1995 год Годом Александра Ивановича Корейко.

2. Председателю Центробанка России, кто бы им ни оказался на момент выхода этого номера в свет, — выпустить памятную монету достоинством 1 (один) миллион рублей с изображением А.И.Корейко верхом на золотом тельце, поражающего портфелем рэкетира Остапа Бендера.

3. Черкизовскому мясокомбинату (Москва) — мясной сырокопченый продукт «корейка» впредь именовать «Корейко».

Если у читателей возникнут дополнительные предложения к юбилею нашего именитого соотечественника, мы с удовольствием опубликуем наиболее достойные из них в апрельском номере «Химии и жизни».

В предлагаемой вашему вниманию статье американского экономиста Джорджа Акерлофа вы встретитесь с тем, что обрушилось на вас в последние два-три года, с чем встречались ежедневно, стоит лишь выйти из дому. Разливное море продовольствия и одежды неопределенного, а нередко заведомо сомнительного качества. Бурный поток иногда новых, а чаще подержанных автомобилей знакомых и незнакомых фирм. Страховая медицина — как государственная, так и частная. Обилие лиц «кавказской», цыганской, вьетнамской и многих других национальностей. Кредитные, чековые, инвестиционные банки, фонды, АО и ТОО, выскакивающие и лопающиеся, как пузыри на луже во время ливня...

Правда, Джордж Акерлоф, написавший свою статью 25 лет тому назад, имел в виду вовсе не нас, и поэтому многие наши сегодняшние реалии отображены в ней в несколько иных формах, но аналогии для нашего читателя будут вполне прозрачными. А проведенный американским экономистом анализ может представить для нас если и не нить Ариадны, способную вывести из лабиринта сегодняшних страстей, то, во всяком случае, фонарик, который помогает разглядеть тропу, на которую мы ступили.

Статья, как это принято в рубрике «Глубокий эконом», публикуется в сокращенном и адаптированном виде — в полном ее можно прочитать в альманахе «THESIS» (№ 5, Москва, 1994).



«Принцип лимонов»

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ КАЧЕСТВА И РЫНОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

Джордж АКЕРЛОФ

1

Наличие на рынке многочисленных разновидностей одних и тех же товаров ставит перед экономистом интересные и важные вопросы. В этой работе связываются между собой два понятия — качества и неопределенности — и предпринимается попытка конкретизировать утверждение, согласно которому «делать

случаев государственное вмешательство может повысить благосостояние всех участников сделок. Могут возникать также и частные институты, преследующие ту же цель. Однако по природе своей они, как и государственные, таят в себе опасность концентрации экономической власти — со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями.

Рассмотрим простейший пример, связанный с рынком автомобилей.

2

Время от времени можно слышать рассуждения или недоуменные замечания по поводу значительной разницы в ценах на новые автомобили, которые только что покинули витрины торговых залов. Обычное объяснение этого феномена сводится к тому, что разница представляет собой плату за удовольствие от обладания новым автомобилем. Мы предлагаем иное объяснение.

Предположим (ради простоты, а не реалистичности), что автомобили классифицируются всего по двум признакам: с одной стороны, новые и подержанные, с другой — хорошие и плохие (в Америке последние называют «лимонами»). Новая машина может быть хорошей, но может оказаться и «лимоном»; разумеется, то же самое верно и для подержанных машин.

Приобретая новый автомобиль, индивид ранее не знает, какую машину он покупает — хорошую или лимон. Однако ему известно, что с вероятностью q данная машина окажется хорошей, а с вероятностью $(1 - q)$ — плохой; предполагается, что q — это доля хороших машин среди всех произведенных, а $(1 - q)$ — доля лимонов.

Вместе с тем владелец автомобиля, пользовавшийся им какое-то время, способен лучше разобраться в том, что за машина ему досталась, то есть он присваивает новую вероятность тому, что его автомобиль — лимон. Эта новая оценка более точна, чем первоначальная. Таким образом возникает асимметрия доступной информации: продавцы теперь знают о качестве машин больше, чем покупатели. В то же время и хорошие, и плохие автомобили все равно будут продаваться по одинаковой цене, поскольку покупатель не может отличить хорошей машины от плохой.

Очевидно, что подержанный автомобиль не может оцениваться так же высоко, как но-

бизнес в слаборазвитых странах — задача не из легких».

Существует немало рынков, на которых покупатель, чтобы судить о качестве товаров, которые он хочет купить, вынужден использовать ту или иную рыночную статистику — других возможностей у него нет.

На таких рынках у продавцов появляется стимул выставлять на продажу товары низкого качества, поскольку высокое качество создает репутацию не столько конкретному торговцу, сколько всем продавцам на рынке, к которому эта статистика относится.

В результате возникает тенденция к уменьшению как среднего качества товаров, так и размеров рынка.

На подобных рынках общественные выгоды не совпадают с частными, поэтому в ряде

вый — иначе владельцам лимонов было бы выгодно продавать свои машины, а затем по той же цене покупать новые, вероятность которых оказаться хорошими (q) выше, а плохими — ниже. А раз так, то владелец хорошей машины оказывается в неблагоприятном положении: он не может продать свою машину по ее истинной стоимости. В результате среди предлагаемых на рынке машин большинство будут составлять лимоны, а хороших машин может не оказаться вовсе.

Итак, плохие автомобили могут вытеснить с рынка хорошие. Но различия в качестве товаров могут иметь еще худшие последствия. Ведь вполне вероятно такое развитие событий, когда плохие автомобили вытесняют с рынка не совсем плохие, не совсем плохие вытесняют машины среднего качества, которые вытесняют не совсем хорошие, а те, в свою очередь, хорошие — так что рынок полностью прекратит свое существование.

Подобные рассуждения приложимы не только к автомобильному рынку, но и ко многим другим сферам экономической деятельности. Обратимся, в частности, к примеру, связанному с медицинским страхованием.

3

Общеизвестно, что людям в возрасте старше 65 лет бывает крайне трудно приобрести медицинскую страховку. Возникает естественный вопрос: почему ее цена не возрастает в такой степени, чтобы соответствовать повышенному уровню риска?

Наш ответ состоит в том, что чем выше цена, тем больше будет среди претендентов на получение медицинской страховки людей, уверенных, что страховка эта им понадобится: ошибки при медицинских осмотрах и сочувствие врачей к престарелым пациентам приводят к тому, что сам человек способен гораздо точнее оценить риск возникновения у него заболевания, чем это может сделать страховая компания. Таким образом, повышение цены страхового полиса сопряжено со снижением среднего уровня состояния здоровья у желающих застраховаться, так что в конечном итоге может быть не заключено ни одного страхового контракта. Здесь мы видим полную аналогию с нашим примером автомобильного рынка, где среднее качество подержанных автомобилей понижается вместе с их ценой.

Статистические данные не противоречат

этому выводу. Хотя потребность в медицинском страховании с возрастом увеличивается, проведенное в США в 1956 г. выборочное обследование 2809 семей (всего 8898 человек) показало, что охват населения медицинским страхованием, в условия которого входит оплата расходов по пребыванию в стационаре, снижается с 63% в возрастной группе от 45 до 54 лет до 31% среди тех, чей возраст превышает 65 лет.

Групповое страхование работающих — наиболее распространенная в США форма медицинского страхования — охватывает в основном здоровых людей, так как хорошее здоровье — необходимое условие получения работы. Вместе с тем это означает, что медицинское страхование наименее доступно именно тем, кто больше всех в нем нуждается.

Из вышеизложенного следует существенный аргумент в пользу государственных программ бесплатной медицинской помощи престарелым, так как ни одна страховая компания не может позволить себе продать страховку всем желающим пожилым людям, ибо при сколь угодно высокой цене она всегда будет привлекать слишком много «лимонов».

4

«Принцип лимонов» проливает свет и на проблему занятости среди представителей национальных меньшинств. Работодатели нередко отказываются принимать представителей национальных меньшинств на определенные виды работ. Не исключено, что подобные решения не столько отражают иррациональные мотивы или предвзятости, сколько вытекают из задачи максимизации прибыли. Национальная принадлежность может служить достаточно надежным *статистическим* показателем социального происхождения кандидата, качества его образовательной подготовки и его способностей как работника.

Заменителем показателя такого рода может служить качество полученного образования; ранжирование по признаку успеваемости в рамках образовательной системы может дать лучшее представление о качестве работника. Необученный работник может быть наделен значительными врожденными способностями, но качество этих способностей должно быть удостоверено образовательным учреждением, прежде чем компания сможет позво-

лить себе принять его на работу. Однако такое учреждение должно пользоваться хорошей репутацией; ненадежность школ в бедных районах сужает экономические перспективы их выпускников.

Этот недостаток может быть особенно чувствителен для представителей национальных меньшинств, которые и без того находятся в худшем положении. Работодатель может на вполне разумных основаниях решить, что нанимать таких людей на ответственную работу не стоит, поскольку среди них трудно отличить потенциально хороших работников от потенциально плохих. Именно эта идея подразумевается в знаменитом высказывании, что в непросвещенный век Энрико Ферми стал бы садовником, а фон Нейман — клерком в аптекарской лавке.

В конечном итоге, однако, выгоды от успехов отдельных учеников в школах бедных районов достаются не столько им самим, сколько всей группе выпускников, ибо возрастает средняя оценка качества их образования. Стимул к хорошей учебе возникает лишь в том случае, если помимо национальной принадлежности рассматривается также и другая информация о кандидатах на работу.

5

Модель «лимонов» позволяет сделать ряд замечаний относительно издержек недобросовестного поведения. Рассмотрим рынок, на котором торговля ведется как честно, так и нечестно; иными словами, информация о качестве продаваемых на нем товаров может оказаться как истинной, так и ложной. Задача покупателя, разумеется, заключается в определении истинного уровня качества. Наличие продавцов, желающих продать некачественный товар, вызывает тенденцию к прекращению функционирования рынка — точно так же, как это происходит на рынке автомобильных лимонов. Именно с этой возможностью связан главный тип издержек недобросовестного поведения, поскольку нечестные участники сделок, как правило, вытесняют с рынка честных. На рынке могут присутствовать потенциальные покупатели товаров высокого качества и потенциальные продавцы таких товаров в соответствующем диапазоне цен, однако наличие продавцов, стремящихся выдать свой некачественный товар за качественный, приводит к вытесне-

нию честного бизнеса. Издержки недобросовестного поведения, таким образом, не ограничиваются той суммой, на которую обманут покупатель; в них необходимо также включить потери, связанные с сужением сферы честного бизнеса.

Недобросовестность в деловых отношениях представляет собой серьезную проблему в развивающихся странах. Если возвратиться к нашему примеру с автомобильным рынком, можно видеть, что недобросовестное поведение, то есть предоставление неверной информации о качестве автомобилей, обуславливает снижение полезности каждого автомобиля, поскольку ведет к снижению среднего качества машин, то есть к ухудшению их потребительских свойств; более того, оно приводит к исчезновению самого рынка подержанных автомобилей. Следовательно, мы можем — по крайней мере, в теории — непосредственно измерить издержки, порождаемые нечестностью.

Есть немало свидетельств тому, что неоднородность качества товаров в развивающихся странах выше, чем в развитых. Один из признаков подобного положения — необходимость государственного контроля за качеством продукции, поставляемой на экспорт. Например, в Индии разными видами контроля охвачено около 85% всего экспорта. Домохозяйки в той же Индии вынуждены всякий раз тщательно перебирать рис, купленный на базаре, поскольку продавцы нередко преднамеренно добавляют в него мелкие камешки, сходные по цвету и форме с рисовыми зернами.

Одна из традиционных закономерностей развития заключается в том, что купцы доиндустриального поколения становятся и первыми предпринимателями. С точки зрения нашего исследования важна способность купца правильно определять качество товара. Вновь возвращаясь к примеру с автомобильным рынком, можно сказать, что те, кто способен правильно оценить качество подержанных автомобилей и гарантировать это качество покупателю, могут получить прибыль за счет посреднических операций между продавцами, которые сами не могут гарантировать покупателям качество своих товаров, и покупателями, которые сами не могут точно определить качество приобретаемых товаров. Эти посредники и есть купцы. Аналогичные навыки — умение определять качество исход-

ных ресурсов и удостоверить качество готовой продукции — необходимы и на производстве. Это — одна из причин (хотя и не единственная), благодаря которой купцы естественным образом могли стать первыми предпринимателями.

Проблема состоит в том, что предпринимательские способности могут представлять собой редкий ресурс. А коль скоро предпринимательский талант встречается нечасто, то неоднородность качества продукции может препятствовать экономическому развитию двояким образом. Во-первых, занятие торговлей в этих условиях чрезвычайно прибыльно и отвлекает потенциальных предпринимателей из сферы производства. Во-вторых, расход времени предпринимателя на единицу выпуска тем больше, чем больше неоднородность качества.

6

Ярким примером действия принципа «лимонов» часто служат кредитные рынки в развивающихся странах. В Индии, например, значительную долю промышленных предприятий контролируют так называемые управляющие агентства, в их руках сосредоточено 66% совокупной стоимости активов всех акционерных обществ. Прежде при создании любого нового предприятия, будь то завод, плантация или торговая фирма, его основатели обычно прибегали к помощи управляющего агентства, пользующегося солидной репутацией, которая могла обеспечить доверие к новой предпринятию и привлечь инвестиции. В свою очередь, сами эти управляющие агентства находились под контролем, общинных группировок. В подобных условиях, когда посторонние инвесторы легко могут стать жертвами обмана, фирмы, нуждающиеся в привлечении капиталов, должны либо создать себе репутацию честного партнера, либо довольствоваться источниками финансирования в пределах местных общин, которые, используя существующие в них связи, в том числе семейные, могут обеспечить честное ведение дел *внутри* данной общины.

Другой пример, демонстрирующий действие принципа «лимонов», касается грабительской нормы процента, назначаемой местными ростовщиками по своим ссудам. В то время как базовые ставки процента в крупных индийских банках, расположенных в цен-

тральных городах, составляют 6, 8 и 10 процентов, деревенские ростовщики берут 15, 25, иногда даже 50. Объяснение этого кажущегося парадокса заключается в том, что ссуда предоставляется только в том случае, если кредитор имеет возможность принудить заемщика исполнить условия договора или знаком с заемщиком лично. Любой посредник, который попытался бы играть на разнице между процентными ставками ростовщиков и центрального банка, неизбежно стал бы притягательной мишенью для «лимонов» и потерпел убытки.

7

Для противодействия влиянию неопределенности качества возникают многочисленные институты. В числе главных из них — гарантии. Они предоставляются на большинство потребительских товаров длительного пользования: продавец гарантирует покупателю, что качество его товара соответствует некоторому нормальному ожидаемому уровню. Таким образом, бремя риска, связанного с неопределенностью качества товара, возлагается на продавца, а не на покупателя.

Другим институтом, противодействующим влиянию неопределенности качества, служит фирменный знак. Фирменные знаки не только свидетельствуют о качестве товара, но и дают покупателю возможность предпринять ответные меры, если качество покупки не соответствует его ожиданиям — он просто не будет больше приобретать продукцию этой фирмы.

Создание сетей гостиниц и ресторанов, объединенных общим фирменным названием, во многом аналогично применению фирменного знака. Чаще всего они расположены — по крайней мере, в Соединенных Штатах — вдоль крупных шоссе. Их посещают в основном проезжие: гамбургеры в этих заведениях, как правило, лучше, чем в среднем местном ресторанчике. В то же время местный житель, который хорошо знает свой район, обычно выбирает местный ресторан по своему вкусу.

Неопределенность качества уменьшается также посредством лицензирования. Так, для занятия медицинской, адвокатской практикой или парикмахерским делом нужны соответствующие лицензии. У любого квалифицированного специалиста есть какой-либо

документ, удостоверяющий уровень его профессиональной подготовки. Аттестат об окончании учебного заведения, ученая степень, даже в какой-то мере Нобелевская премия, — все это своего рода сертификаты качества. Кроме того, и на рынке образования, и на рынке труда есть своеобразные «фирменные знаки».

8

Когда гарантии качества не определены достаточно четко, бизнес, безусловно, страда-

ет. Однако трудность определения качества внутренне присуща миру бизнеса; она представляет, возможно, один из самых важных аспектов существующей в нем неопределенности и вместе с тем позволяет объяснить природу многих экономических институтов. Из-за этой трудности «фактор доверия», то есть неформальные, документально не зафиксированные гарантии качества, — это неперенное условие существования торговли и производства.

НЕСТАНДАРТНЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

С.А.АФОНЦЕВ

Статья Дж.Акерлофа принадлежит к числу наиболее цитируемых в экономической литературе двух последних десятилетий. Ссылки на нее можно найти как в фундаментальных работах, посвященных, к примеру, общей теории экономического равновесия или теории семьи, так и в многочисленных исследованиях, рассматривающих частные вопросы функционирования товарных и финансовых рынков. По иронии судьбы, эту статью на протяжении четырех лет не принял к публикации ни один из трех ведущих теоретических журналов, в которые она была предложена. Одни рецензенты находили ее тривиальной, другие, напротив, чересчур претенциозной, а следующие из нее выводы — нелепыми. Иными словами, статья, которая впервые познакомила научное сообщество с принципом «лимонов», сама до-

лгое время рассматривалась как потенциальный «лимон»! Так что те из наших читателей, у которых еще остались сомнения относительно этого принципа, имеют лишний повод убедиться в его универсальности...

Джордж Артур Акерлоф, ныне — профессор экономики Калифорнийского университета, родился в 1940 году в городе Нью Хейвен, штат Коннектикут. Круг научных интересов этого ученого чрезвычайно широк, однако в центре внимания всех его работ неизменно находится проблема безработицы. Актуальность этой проблемы, по собственному признанию Акерлофа, ему пришлось почувствовать достаточно рано: его отец периодически терял работу и сталкивался с угрозой (к счастью, так никогда и не реализовавшейся) остаться безработным на длительный срок. Похоже, это как раз

тот случай, когда мы можем вспомнить старую поговорку «что Бог ни делает, все к лучшему», ибо Дж.Акерлофу действительно удалось внести существенный вклад в этой сфере исследований.

Главное, что отличает Джорджа Акерлофа от большинства современных экономистов — это его нестандартный взгляд на общеизвестные, казалось бы, факты и — главное — на перспективы развития экономической науки. В то время как все большую популярность приобретает использование принципов «ортодоксальной» экономической теории для анализа широкого круга явлений, прежде находившихся вне сферы ее ведения, Акерлоф пытается обогатить саму экономическую теорию достижениями смежных научных дисциплин.

В предисловии к одной из своих книг он сравнивает традиционную экономическую науку с французской кухней: экономисты применяют четко определенный написанными правилами набор ингредиентов (постулатов и предположений), отклонения от которого не допускаются. Но так ли бесспорны фундаментальные предпосылки, на ко-

торые опирается большинство экономических моделей? И, в первую очередь, насколько обоснованно представление о человеке как о рационально действующем эгоисте, обладающем всей полной информацией по интересующим его вопросам? С одной стороны, в таких социальных науках, как антропология, психология, социология, «рациональное» и «эгоистичное» поведение индивидов считается достаточно нетипичным. С другой стороны, интуитивно понятно, что человек не может располагать всей информацией в какой-либо области, а тем сведениям, которые ему известны, он придает неодинаковое значение в зависимости от его системы ценностей и приоритетов. В своих работах Дж. Акерлоф показывает, что использование альтернативных предположений позволяет объяснить многие явления, которые, как правило, обходят представители традиционной экономической теории.

Беспорный интерес представляют работы Акерлофа, посвященные анализу влияния социальных норм на экономические процессы. Возможность индивидов преследовать корыстные цели часто бывают ограничены определенными правилами поведения, нарушение которых, хотя и не влечет за собой никакой юридической ответственности, может привести к потере репутации или, в экстремальном варианте, к полной социальной изоляции нарушителя. Подобные нормы могут быть невыгодными с точки зрения общества, в том смысле, что отказ от них привел бы к повышению благосостояния всех его членов.

Тем не менее, если достаточно большое число людей предпочитает придерживаться этих норм и настаивать на их незыблемости, а издержки, связанные с потерей репутации, достаточно чувствительны, то даже неэффективные правила поведения останутся без изменения.

Какую пользу можно извлечь из такого подхода для анализа проблем рынка труда? Чаще всего главной причиной безработицы служит недостаточная гибкость ставок заработной платы. Если бы в каждый конкретный момент времени они принимали значения, уравнивающие численность желающих получить работу и количество имеющихся вакансий, проблема вынужденной безработицы не стояла бы на повестке дня. Предположим, однако, что в обществе существуют некие представления о «справедливом» уровне оплаты труда. Фирма, которая захотела бы снизить ставку заработной платы для привлечения дополнительных рабочих, готовых трудиться на таких условиях, неизбежно подверглась бы остракизму как со стороны других фирм, продолжающих выплачивать «справедливую» заработную плату и нести связанные с этим издержки, так и со стороны профсоюзов. В ряде случаев может вступить в силу принцип «внутрикастовых» отношений. Так, рабочие, согласившиеся на пониженную оплату труда, могут быть подвергнуты бойкоту со стороны своих коллег (или исключены из профсоюза). Та же участь может угрожать тем, кто так или иначе будет поддерживать отношения с этими «отверженными», — например,

помогать им в работе. Следовательно, ни для фирм, ни для рабочих не будет стимула опускать планку заработной платы ниже общепринятого уровня, хотя это в принципе могло бы способствовать увеличению занятости.

Другая причина негибкости заработной платы может быть связана с тем, что во многих случаях отношения между работодателем и рабочим ограничиваются лишь контрактом об оплате стандартного объема работ по фиксированной ставке, но включают в себя также своеобразный «обмен подарками». Всем вам, вероятно, приходилось дарить подарки своим друзьям с затаенной надеждой получить от них в будущем что-либо в равной мере ценное. Абсолютно аналогичным образом фирмы могут предлагать рабочим завышенную по сравнению с рыночным уровнем ставку заработной платы, рассчитывая, что те в свою очередь будут трудиться с увеличенной отдачей. Если такая практика получает значительное распространение, то фирмы, которые пытаются платить работникам лишь минимальные заработки, теряют репутацию; то же самое происходит с рабочими, которые стараются ограничиться лишь минимально приемлемыми затратами трудовых усилий. Однако в итоге те люди, которые желали бы получить работу даже при минимальной ставке заработной платы, лишены возможности сделать это и остаются безработными.

Привнесение в экономическую теорию допущений, заимствованных из социальной психологии, также позволяет достичь многообещаю-

ших результатов. Психологи утверждают, что каждому из нас свойственно воспринимать себя как умного, расчетливого человека, который редко допускает ошибки, редко придерживается неправильных взглядов. Если мы получаем информацию, вступающую в противоречие с таким представлением о своем «я», мы чувствуем внутренний дискомфорт и склонны отмахнуться от нее, даже если ее истинность несомненна. Рассмотрим поведение человека, работа которого сопряжена с риском для жизни и здоровья. Мысль о том, что он, столь умный и рассудительный, мог выбрать для себя такую непривлекательную работу, может доставлять ему беспокойство. Чтобы избежать негативных переживаний, он подсознательно оценивает свою сферу деятельности как менее опасную, чем это есть на самом деле, и более оптимистичен на этот счет, чем был бы в том случае, если бы он в первый раз раздумывал над вопросом, поступать или нет на эту работу. Следовательно, даже располагая полной информацией, люди могут делать на ее основе неправильные выводы, которые, как в приведенном выше примере, обуславливают нерациональное с общественной точки зрения распределение занятости, препятствуют внедрению более безопасных технологий и т.д. Еще худшие последствия могут быть в том случае, если информация сама по себе ограничена или ее приобретение сопряжено со значительными издержками.

Вообще в сфере анализа проблем информации в экономической теории Дж.Акер-

лофу принадлежит безусловный приоритет. До 1970 года, когда была опубликована его статья «Рынок «лимонов»: неопределенность качества и рыночный механизм», вопросам несовершенства информации уделялось мало внимания, хотя на уровне повседневного сознания ни для кого, конечно же, нет никаких сомнений, что всей полнотой знаний по тому или иному вопросу не может обладать ни один человек. То же самое можно сказать и о проблемах, связанных с асимметрией информации — когда одна группа участников рыночных сделок обладает более полными сведениями, чем другая. Дж.Акерлоф как бы снял табу с этой обширнейшей темы исследований, и в настоящее время число работ, изучающих влияние несовершенства и асимметрии информации на различные сферы экономической активности, поистине огромно.

Однако для российского читателя эта статья представляет не только академический интерес. Факторы неопределенности качества и недобросовестного поведения, с наибольшей интенсивностью проявляющиеся в странах со слабым развитием рыночных отношений, в свою очередь создают серьезные помехи для экономического прогресса. Джордж Акерлоф, сотрудничавший в конце 60-х годов со статистическим институтом Нью-Дели (Индия), проиллюстрировал действие этого порочного круга примерами с индийской спецификой. Нам же трудно удержаться от искушения провести параллель не с Индией, а с Россией, тем более что для нашей страны эта проблема имеет, похо-

же, вечный характер. Достаточно вспомнить колоритное описание нравов московского торгового люда в замечательной книге В.А.Гиляровского «Москва и москвичи», чтобы убедиться, что пресловутый лозунг «не обманешь — не продашь» более чем сто лет назад был столь же популярен у значительной части коммерсантов, как и сегодня.

Я остановлюсь на трех специфических аспектах трудностей, возникающих на пути экономического развития в связи с действием указанных факторов, применительно к современной российской экономике.

Во-первых, неопределенность качества ведет к снижению эффективности функционирования товарных рынков, а в ряде случаев — к их полному исчезновению. Внешняя зависимость от импорта во многом может быть отнесена на счет этого обстоятельства. Резкое увеличение импорта в результате либерализации внешнеэкономических отношений было обусловлено не только тотальным дефицитом, но и вполне обоснованным представлением людей о том, что у «фирменных» иностранных товаров вероятность оказаться «лимонами» гораздо ниже, чем у отечественных.

Рассмотрим другой пример. Доступность кредита — важнейшее условие роста деловой активности и развития предпринимательства. Однако низкий уровень деловой этики в наших условиях заставляет финансовые учреждения ограничивать круг своих операций только «проверенными» клиентами (т.е. поступать так же, как и ростовщики в индийских дерев-

ГЛУБОКИЙ ЭКОНОМ

нях). В этом — один из ключей к пониманию устойчивости и замкнутости финансово-промышленных групп, особенно тех из них, которые сложились на базе прежних хозяйственных объединений. «Аутсайдер», предприниматель со стороны, имеет шанс получить кредит только под людоедские проценты. Естественно, что это ведет к дальнейшему вытеснению честного бизнеса, так как на такие условия могут согласиться лишь те заемщики, которые вовсе не намерены возвращать долг (аналогично тому, как высокую цену за медицинскую страховку согласны платить лишь те, кто имеет наибольшую вероятность ею воспользоваться).

Наконец, обращение к принципу «лимонов» позволяет дать достаточно нетривиальное объяснение бурному развитию торгово-посреднических организаций. К сожалению, у нас принято проводить жесткую грань между «торговлей» и «производством», хотя движущий мотив последнего — возможность выгодно продать изготовленные товары. Если рынки подвержены влиянию факторов неопределенности качества и недобросовестного поведения, производитель, если он стремится сам сбывать свой товар, должен быть готов нести значительные издержки (включающие также и расход времени, о чем специально говорит Акерлоф) на рекламу, привлечение покупателей и предоставление им гарантий качества. В большинстве случаев эти издержки слишком велики, чтобы совмещение торговой и промышленной деятельности было прибыльным. Отсюда — гипертрофи-

рованное развитие посреднического сектора, отвлекающего капиталы из сферы создания товаров и услуг.

Трудности, связанные с неопределенностью качества и недобросовестным поведением, в значительной степени ослабляются благодаря специфическим институтам развитой рыночной экономики (гарантиям, торговым маркам и т.д.). Однако становление таких институтов требует времени. Компенсировать искажения рыночной структуры, возникающие из-за их отсутствия, отчасти может государство, но не стоит возлагать на него чересчур радужные ожидания. Например, повышение налогов на торгово-посреднические операции, в котором многие видят средство стимулирования производства, было бы направлено на борьбу не с причиной, а со следствием, ибо оно неспособно снизить степень неопределенности качества товаров. То же самое относится и к повышению импортных пошлин — ограничение ввоза вовсе не гарантирует, что качество отечественных товаров улучшится (скорее наоборот). Наибольший вклад государство может внести не с помощью запретительно-репрессивных мер, а путем целенаправленного содействия развитию необходимых рыночных институтов и создания здоровой атмосферы бизнеса, когда издержки экономических субъектов, связанные с потерей репутации, перевешивали бы выгоды, обусловленные использованием нечестных методов ведения дел.

Как видим, даже самое поверхностное рассмотрение экономических реалий через призму предложенного

Дж.Акерлофом принципа «лимонов» позволяет прийти к интересным и порой неожиданным заключениям. Сколь часто именно нестандартный взгляд на привычные явления оказывается наиболее плодотворным, и сколь часто мы забываем об этом, сталкиваясь с идеями, выходящими за рамки наших устоявшихся представлений!

Это, впрочем, касается не только сферы экономических исследований...

Основные работы Дж.Акерлофа

Efficiency Wages Theory of the Labor Market (with J.Yellen). New York: Cambridge University Press, 1986.

An Economic Theorist's Book of Tales. Cambridge University Press, 1984.

A New Rational Model of the Business Cycles with Wage and Price Inertia (with J.Yellen). *The Quarterly Journal of Economics*, 1985, Supplement.

Labor Contracts as Partial Gift Exchange. *The Quarterly Journal of Economics*, November 1982, p.543—569.

The Economic Consequences of Cognitive Dissonance (with W.T.Dickens). *American Economic Review*, June 1982, p.307—319.

Jobs as Dam Sites. *The Quarterly Journal of Economics*, January 1981, p.37—49.

A Theory of Social Custom, of Which Unemployment May Be One Consequence. *The Quarterly Journal of Economics*, June 1980, p.749—775.

The Economics of Caste and Rat Race and Other Woeful Stories. *The Quarterly Journal of Economics*, November 1976, p.599—617.

Химическая лаборатория на Вашем столе!

НПО «Спектрон» — лидер отечественного рентгеновского приборостроения — предлагает высокочувствительный полностью автоматический портативный рентгено-флуоресцентный спектрометр **«СПЕКТРОСКАН»**.

«СПЕКТРОСКАН» предназначен для точного экспресс-определения содержания 73 любых химических элементов, от кальция до урана (спектрометр **«СПЕКТРОСКАН-Л»** — от алюминия до урана) в различных веществах, находящихся в твердом, порошкообразном или растворенном состоянии, нанесенных на поверхности и осажденных на фильтры, при концентрациях от 100% до 0,0001%, а с предварительной пробоподготовкой до 0,000001% (0,01 мг/л).

Спектрометр **«Спектроскан»** — это:

- уникальное сочетание высоких аналитических характеристик и малых размеров;
- экспресс-анализ без пробоподготовки и разрушения образца с определением всех элементов одновременно и из одной пробы;
- высокая производительность (до 800 элементопределений в сутки);
- полная автоматизация процесса измерений и обработки результатов под управлением ПЭВМ типа IBM PC AT;
- широкий выбор аттестованных методик выполнения измерений и дополнительного оборудования.

В ЭКОЛОГИИ для контроля производственных выбросов, анализа содержания тяжелых металлов в почве, воздухе и воде;

В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ для определения содержания микроэлементов в кормах и почве;

В ВЕТЕРИНАРИИ для анализа биологических объектов на превышение ПДК;

В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ и торговле для анализа пищевых продуктов на содержание тяжелых элементов;

ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ износа двигателей по составу компонентов смазки;

В МАШИНОСТРОЕНИИ при неразрушающих измерениях толщины покрытий, пленок, фольги;

— **В МЕТАЛЛУРГИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ** для контроля сырья, технологических процессов и готовой продукции;

— **В ГЕОЛОГИИ** при разведке полезных ископаемых;

— **В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ** для контроля добычи и процесса обогащения руд;

— **В СУДЕБНОЙ И ИСКУССТВОВЕДЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ** для идентификации холста, красок, металлических предметов, бумаги (в том числе банкнот), при исследовании биологических объектов.

УЖЕ БОЛЕЕ
300 НАШИХ
СПЕКТРОМЕТРОВ
УСПЕШНО
ПРИМЕНЯЮТСЯ

НПО «СПЕКТРОН» —

производство аналитической аппаратуры
для химического анализа.

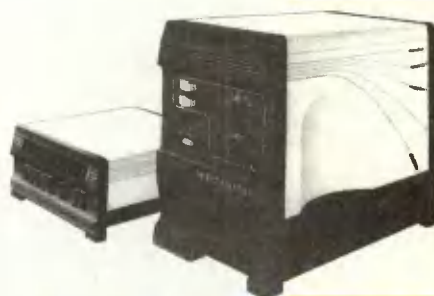
190031 Санкт-Петербург, Гороховая ул., д.49.

Телефоны: (812) 119-81-83, 310-00-59.

Телефон/факс (812) 310-33-90.

E-mail: root@spectron.spb.su

*Широкая сеть представительств в России
и странах СНГ (12 центров).*



СПЕКТРОСКАН®

БАЗА №1

ХИМРЕАКТИВОВ АО «МОСРЕАКТИВ» —

это крупнейший в России поставщик химических реактивов и особо чистых веществ. За 33 года работы База наладила длительные хозяйственные связи с производителями химических товаров, обеспечивающие самые изысканные потребности промышленности и научных учреждений. Номенклатура базы составляет более двух тысяч наименований, доставка продукции производится в любую точку России и стран СНГ всеми видами транспорта. Возможна отправка мелкими партиями и почтовыми посылками. Обеспечение реактивами производится по предварительному и срочному заказу.

Форма оплаты — предварительная, по наличному и безналичному расчету.

База предлагает:

Аминокусную кислоту
Ализариновый красный
Аллилглицидный эфир
Аллиловое масло
Алюминий серноокислый
Алюминон
п-Аминобензойную кислоту
Аммоний
надсерноокислый
Ацетамид
Барий серноокислый
Барий хлористый
Бензойную кислоту
Бензотриазол
Бумагу универсальную рН 0-12
Винную кислоту пищевую
Гидрохинон, сорт высший
Глюкозу
Дихлорэтан
Железо хлорное
Кали едкое
Калий хлористый
Калий иодистый
Стронций углекислый
Калий-натрий винноокислый
Карандаши по стеклу

БАЗА № 1 ХИМРЕАКТИВОВ

оказывает также дополнительные виды услуг: декларирование грузов, хранение на складах временного хранения, расфасовку продукции, типографские, складские и транспортные услуги.

Марганец серноокислый
Муравьиную кислоту
Молочную кислоту пищевую
Моноэтаноламин
Натрия гипосульфит
Натрия хлорид для электролитов
Натрия глютаминат пищевой
ОЭДФ-кислоту
Парафин
гомогенизированный
Пирогаллол А
Полиэтиленгликоль-9
Сахарозу
Стеариновую кислоту
Стронция карбонат
Тетрабутоксититан
Уксусную кислоту ледяную
Фиксаж БКФ
Фильтры зольные «Черная лента»
Малеиновую кислоту
Толуол
Фенол

и многие другие реактивы для научных исследований и производства.

Наш адрес: 142450, Московская обл.,
Ногинский р-н, п. Старая Купавна,
ул. Дорожная, 4.
Телетайп 346660 — БАРИЙ.
Телефакс (095) 925-66-19
(для Базы № 1 Химреактивов).

Телефоны:
524-09-31 — приемная;
524-34-83 — отдел сбыта.
Справки о наличии реактивов
— г. Ногинск М.о.,
тел.: 6-55-32, 6-57-85.

Не забудьте при обращении на Базу указать, что источник информации — журнал «Химия и жизнь»!

ТОО

«АСКАНИЯ»

(г. Самара)

РЕАЛИЗУЕТ ВОЛЬФРАМОВУЮ КИСЛОТУ

ТУ 6-09-1966-77, квалификация ч.,

по договорным ценам на условиях предоплаты.

Образцы высылаем
бесплатно.

443110 г.Самара, ул. Ново-Садовая,
д.36, кв.15, ТОО «Аскания».
Телефон (8462) 34-50-13.

Химическим
лабораториям,
специалистам-
химикам,
экологическим
службам,
предприятиям
и частным лицам:

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ В ШИРОКОМ АССОРТИМЕНТЕ

за наличный и безналичный расчет, оптом
и в розницу.

У нас вы можете приобрести органические и не-
органические реактивы, соединения редкозе-
мельных элементов, стандарт-титры, люмино-
форы, биопрепараты.

Телефон для справок (095) 442-21-37.

Уважаемые дамы и господа!

Мы опасаемся, что вы до сих пор не знакомы
с уникальной американской косметикой «Nu Skin».

Это очень плохо сразу по нескольким причинам:
во-первых, только препараты «Nu Skin» делают
на основе плаценты, а потому они абсолютно
физиологичны и невероятно полезны для
кожи;

во-вторых, фирма «Nu Skin» выпускает все
виды смягчающих и увлажняющих кремов
и гелей — для лица и тела, для загара и для
чистки кожи;

в-третьих, качество косметики «Nu Skin» — выше,
а цена — ниже, чем у других западноевропейских
и американских косметических препаратов.



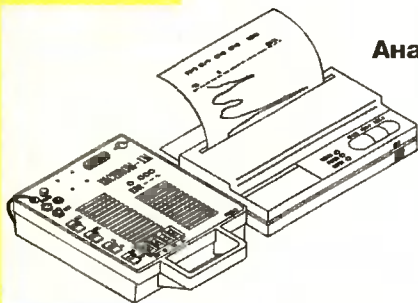
Но это лишь при условии, что вы покупаете их у нас.
Наш телефон — (095) 230-79-78.



**НПП
ХИМЭЛЕКТРОНИКА**

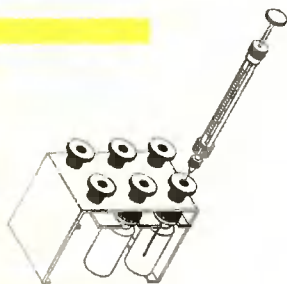


**НПФ
ПРИМАС**



Аналитические приборы:

- генераторы чистого водорода (до 36 л/час),
- поляриметры и другие спектральные приборы,
- ареометры, термометры, терморегуляторы,
- хроматографы, дополнительное оборудование,
- запасные части,
- интеграторы-самописцы.

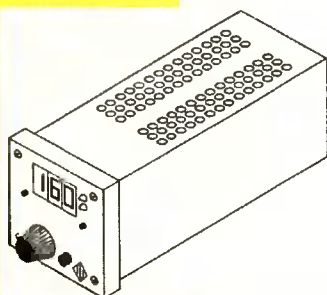


Лабораторное оборудование:

- стеклянная и фарфоровая посуда и аппараты,
- микрошприцы от 1 мл и шприцы до 100 мл,
- оборудование для тонкослойной хроматографии,
- флаконы для проб и штативы-герметизаторы для флаконов.

Химические реактивы и расходные материалы:

- химические реактивы, чистые вещества, растворители, стандарты,
- сорбенты, носители, жидкие фазы, стандартные смеси для хроматографии,
- химические индикаторы, индикаторные бумаги, бумажные фильтры,
- диаграммная лента для самописцев.



Технологические приборы:

- генераторы технического водорода (до 100 л/час),
- терморегуляторы,
- цифровые показывающие приборы,
- датчики ТСМ, ТСП, ТХА, ТХК.

ПОДРОБНА · ИНФОРМАЦИ · И ЗАКАЗЫ:

115230 Москва, Варшавское шоссе, д.51, корп.2, НПП Химэлектроника.
Телефон (095) 111-45-09, факс (095) 230-27-19 ВОХ 33/2
Химэлектроника.

ВОЛЬТА ФК-12М

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ПРОБОПОДГОТОВКА ВОДНЫХ СРЕД ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ:

- ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО
- АТОМНО-АДСОРБЦИОННОГО
- СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО
- ИОНОМЕТРИЧЕСКОГО

Основные технические данные:

- объем пробы до 20 мл;
- время пробоподготовки 20—40 мин*;
- количество одновременно
подготавливаемых проб 10;
- питание 200—240 В, 50-60 Гц;
- потребляемая мощность 1,1 кВт;
- габариты 410x290x165 мм;
- вес не более 10 кг.

* при высокой концентрации или высокой устойчивости органических веществ возможно повторное облучение пробы.



Фотолизная камера ФК-12М предназначена для инструментальной пробоподготовки водных сред при проведении серийных лабораторных анализов элементов в водных средах различными методами, в частности, вольтамперометрическим в сочетании с электрохимическим модулем ЕМ-04.

ФК-12М может быть также использована для стерилизации воды в медицинских и биохимических исследованиях. Способ пробоподготовки основан на полном разрушении растворенных органических веществ в кислой

среде путем фотолизного окисления под действием ультрафиолетового излучения и добавки химического окислителя.

Устройство ФК-12М обеспечивает охлаждение кварцевых ампул с пробями в процессе их облучения, автоматическое отключение УФ-лампы после заданного времени пробоподготовки. Встроенный термодатчик позволяет избежать перегрева проб.

Комплект поставки:

- фотолизная камера 1 шт.
- пробирки кварцевые ... 10 шт.
- лампа ДРТ-1000 1 шт.
- техническое описание
и инструкция
по эксплуатации 1 экз.

Научно-техническая фирма «Вольта», 198020 Санкт-Петербург,
наб. Обводного Канала, д.150, ГосНИИ Химаналит, НТФ «Вольта».
Тел./факс (812) 186-65-89. Тел.тайп 122384 ХИМАН.



Мафия: проявленный негатив?

Э. Бормашенко.

«Знание — сила», 1994, № 9.

Только и слышишь повсюду: мафия, мафия, кругом мафия... Это уже стало вроде ругательства. А спроси, что такое, собственно, мафия, — и в ответ вряд ли услышишь что-нибудь осмысленное, кроме опять же ругательств.

Автор этой статьи еще пять лет назад занялся анализом мафиозности как феномена общественного сознания и приводит кое-какие интересные результаты своих изысканий, касающихся не столько истории этого феномена — что нам, в конце концов, до сицилийских разбойников прошлого века? — сколько его реализации в нашем современном обществе.

Например, что такое мафия? Пожалуйста: «симбиоз уголовников и вполне легальных частных хозяев, заполняющий вакуум, образующийся при замене централизованных структур приватными». Узнаете ситуацию?

Или вот — цитата из давней книги «Организованная преступность в США», где авторы дают советы, «как совершить махинацию с коллективной (а на самом деле ничьей) собственностью: 1. Учреди концерн путем продажи акций, по возможности ничем не обеспеченных. 2. Веди дело на широкую ногу. 3. Руководи предприятием так, чтобы создать возможно большую неразбериху. 4. Доведи предприятие до краха и завладей им путем реорганизации».

А это вам ничего не напоминает?

Кстати: в том же номере журнала напечатано интервью известного экономиста В. Найшуля «Бюрократический торг продолжается» — о российской приватизации. Тоже очень интересно, а в сопоставлении со статьей Бормашенко — вдвойне.

Научные фальсификации: феномен, который больше нельзя игнорировать.

Ю.В. Орфеев. «Энергия», 1994, № 9.

С разгона — еще одна цитата из статьи Э. Бормашенко, о которой только что шла речь: «Что такое мафия, с необычайной быстротой я по-

чувствовал во время защиты собственной кандидатской диссертации. Меня вдруг осенила мысль, что происходящее со мной подозрительно напоминает процедуру «прописки» в камере уголовников... После подобной инициации молодой ученый чувствует себя приобщенным к «избранным», но, конечно, еще не «паханом» — впереди докторская, член-корреспондентство...»

Нет сомнения, что в такой ситуации и в академической среде не могут не иметь хождения фальшивые научные авизо. Впрочем, в статье Ю.В. Орфеева примеры приводятся больше из западной практики, а про наши дела говорится, к сожалению, лишь в самой общей форме. В качестве же метода борьбы с отечественными фальсификаторами автор предлагает всего лишь создать «на общественных началах комитеты по профессиональной этике и социальной ответственности ученых при НИИ, редакциях научных и научно-популярных журналов». Не знаю, не знаю... А что до научно-популярных журналов, так уж это точно ни к чему: судить — не их дело, они должны лишь печатать репортажи из зала суда...

Юпитер, ты сердисься? В.Е. Фортвов.

«Техника — молодежи», 1994, № 10.

Несколько месяцев назад внимание всего научного мира было приковано к самой большой планете Солнечной системы, которая должна была подвергнуться бомбардировке обломками кометы. Председатель Фонда фундаментальных исследований академик В.Е. Фортвов в то время находился на Зеленчукской астрофизической обсерватории на Северном Кавказе, где своими глазами наблюдал за космической катастрофой, о чем и рассказывает в этом интервью.

Вот что происходило на Юпитере. Кометные осколки — глыбы льда до 3 км в диаметре — подлетали к нему с задней, невидимой от нас стороны и врезались в его атмосферу под углом 45° со скоростью 65 км/с (для сравнения: снаряд, вылетающий из современной пушки, имеет скорость не более 50 км/с). Верхнюю атмосферу они пронизывали легко, но с увеличением ее плотности сопротивление возрастало, и через 7 секунд глыба разваливалась на мелкие куски, которые мгновенно тормозились, и их кинетическая энергия высвобождалась в виде взрыва мощностью 10⁶–10⁸ мегатонн. Пузырь раскаленного газа всплывал в

атмосфере, образуя, как при ядерном взрыве, «гриб» диаметром в несколько сотен километров. А из-за быстрого вращения планеты «гриб» уже через 20 минут оказывался на освещенной, видной нам стороне Юпитера...

Оказывается, существует теория, согласно которой Юпитер, принимая на себя таким способом удары комет, защищает от них... нашу Землю. «Не будь Юпитера, — говорит В.Е.Фортов, — на Земле катастрофические явления случались бы каждые 15—20 тысяч лет. Значит, если б жизнь и возникала, то регулярно уничтожалась бы этими ударами... Юпитер — этот центральный защитник Солнечной системы — помог нам выжить в буквальном смысле слова!»

Кстати: в том же номере «Техники — молодежи» перепечатана из французского журнала «Science et vie» любопытная статья «Война без мертвых» — о будущих видах оружия, которые смогут, не убивая человека, только лишать его возможности вести боевые действия. Чего только там нет — и пена, которая затвердевает вокруг человека, не давая ему двигаться, и адгезивы, способные намертво приклеить танк к земле, а самолет к взлетной полосе, и ингибиторы сгорания горючего.

К сожалению, все это лишь картины будущего. А пока что люди на войне стреляют, танки ездят, а самолеты летают...

Заповедник в «оборонке». А. Рыжиков.
«Свет» (*«Природа и человек»*), 1994, № 9/10.

Никому в точности не известно, какая часть территории России занята запретными зонами, отведенными под всевозможные военные объекты: аэродромы, танкодромы, космодромы, полигоны, оборонные заводы. Ясно только, что огромная. И если не считать кое-каких расположенных там подсобных хозяйств и военных совхозов, эти площади напрочь исключены из хозяйственного пользования — в Древнем Риме сказали бы, что они посвящены Марсу. Жаль, конечно, что столько земли пропадает — наверняка можно было бы обойтись территориями поменьше — однако мы привыкли считать это неизбежным злом. И никому еще, кажется, не приходило в голову объявить его благодеянием.

А вот автор этой статьи утверждает, что изъятие земель для нужд армии (а, как явствует из нижеследующего, и не только армии) — дело похвальное, потому что позволяет сохранять на этих землях нетронутые природные геобиоценозы. И пример приводит — Мордовский заповедник, который «был спасен организацией

с южной стороны одного из островов ГУЛАГа — «Дубровлага», а в 1946 году с севера был построен «Атомград» — Арзамас-16 на 200 квадратных километрах заповедной территории. Заповедник уменьшился на 20 000 гектаров, но зато сохранился... Организация ГУЛАГа быстро продвинула дело в создании заповедника». Вон оно, оказывается, как — ГУЛАГу-то спасибо сказать надо...

Да что там ГУЛАГ? Читаем дальше: «Благоприятно (! — А.Д.) сказались на экосистемах островов Новой Земли организация на северном острове военного атомного полигона... Конечно, стоит вопрос о радиационной обстановке. Но насколько это опасно, еще неизвестно». Подумаешь — радиация, она для заповедной природы — просто спасение, почти как ГУЛАГ или военный полигон: «...Для Большехецирского заповедника (напомню — это в двух шагах от Хабаровска, туда люди на выходной гулять ездят. — А.Д.) присутствие «могильника» радиоактивных отходов — благо. Меньше суется сюда народа, желającego поохотиться».

Надо сказать, что чувство реальности не вполне покинуло автора: он понимает, что охрана природы все-таки плохо совмещается с учебным бомбометанием, и предлагает «посетовать военным проводить учения на полигонах в определенное время, например поздним летом, осенью или зимой...» Блажен, кто верует! Отношение наших военных к природе хорошо известно — то-то мы едва отверглись от оплаты многомиллионных счетов, которые немцы, венгры и чехи собирались предъявить за то, что натворили там наши войска.

О том, как наши «закрытые» ведомства радуют об интересах не то что природы, а даже людей, волею судеб оказавшихся жителями их вотчин, наглядно свидетельствует, кстати, напечатанная в том же номере журнала статья Н. Глазковой «Забайкальский Чернобыль». «В 80-е годы, — говорится в ней, — из центрального атомного ведомства в Приаргунский ГХК (горно-химический комбинат. — А.Д.) пришел отраслевой стандарт, разрешающий использовать отработанную урановую руду для строительных целей. ...На отсыпку дорог, детских площадок и строительство домов шел песок и грунт с урановых карьеров с высоким ионизирующим излучением». Подумаешь — излучение! Если верить А. Рыжикову, «насколько это опасно, еще неизвестно»...

А. ДМИТРИЕВ

Молодые и красивые или старые и волосатые?

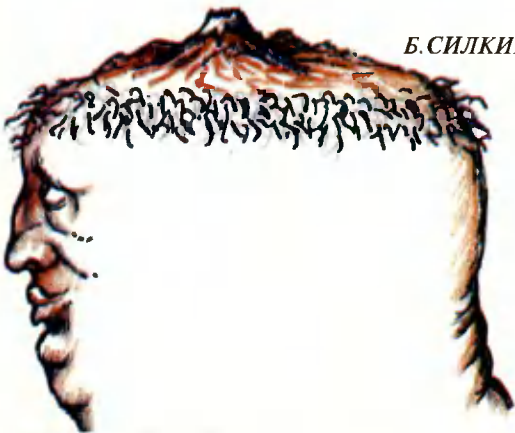
Помпея, погибшая в 79 году новой эры в результате извержения Везувия, представляется нам цветущим городом, населенным молодыми и красивыми женщинами и мужчинами. Во всяком случае, так пишут учебники истории и о том же свидетельствуют великолепные фрески, извлеченные из-под пепла. Однако в последнее время появились серьезные свидетельства того, что задолго до своей гибели Помпея пришла в упадок, и населяли ее отнюдь не красавицы.

Заварили кашу вулканологи. По их сведениям, еще за несколько лет до трагического извержения земля вокруг Везувия начала сотрясаться, и все, кто мог, наверняка не стал дожидаться последнего дня. Археологи, внимательно изучившие состояние зданий в городе, обнаружили, что ремонтировать их уже никто не пытался. Похоже, что судьба города была хорошо понятна его жителям.

А антропологи, обследуя скелеты примерно трехсот несчастных горожан, с удивлением отметили их преклонный по тамошним меркам средний возраст — более сорока лет. И это еще не все: на костях большинства помпеян и помпеянок обнаружены следы артроза — болезни, которая не только обезображивает суставы, но и приводит к усиленному росту волос по всему телу.

Нет, хорошо, что великий Брюллов не знал об этих достоверных фактах.

Б. СИЛКИН



Пишут,
что...



...антропогенное и техническое воздействие на почву, ее постоянное переутомление приводят к недобору 30—35% урожая винограда («Виноград и вино России», 1994, № 5, с.7)...

...во время войны во Вьетнаме благодаря включению в войсковые звенья армии США реанимационных команд удалось спасти до 90% раненых, которые при обычной системе оказания медицинской помощи были обречены на гибель («Военно-медицинский журнал», 1994, № 12, с.15)...

...Всероссийская коллекция клеток высших растений насчитывает 98 штаммов, принадлежащих к 26 видам («Вестник Российской Академии наук», 1994, № 11, с.995)...

...разработана информационно-поисковая система для диагностики наследственных болезней обмена, характеризующихся острым течением и ранним летальным исходом («Генетика», 1994, № 11, с.1563)...

...биологическая роль А-формы ДНК, открытой одновременно с В-формой, все еще продолжает быть загадочной («Молекулярная биология», 1994, № 6, с.1258)...

Пишут,
что...

...устойчивость солитонов, возможность хранить их и перемещать целенаправленными внешними воздействиями делает эти объекты хорошими носителями информации («Журнал технической физики», 1994, № 10, с.3)...

...Россия располагает почти 20% мировых запасов угля — это более 200 миллиардов тонн («Российский химический журнал», 1994, № 5, с.3)...

...на рубеже XIX и XX веков господствовало мнение, что злокачественные опухоли характерны только для человека, и притом только для цивилизованных народов, а у дикарей и животных они не возникают («Вопросы онкологии», 1994, № 7—12, с.259)...

...с помощью перфторированных сульфокатионитовых мембран можно проводить глубокую очистку газов от воды («Высококачественные вещества», 1994, № 6, с.11)...

...цинизм до сих пор не рассматривался ни как литературоведческая, ни как эстетическая категория («Филологические науки», 1994, № 5—6, с.15)...

...одной бессонной ночи достаточно для значительного — до 30% — ослабления иммунитета («Chemistry & Industry», 5 декабря 1994, с.929)...

КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Занесенные снегом

Растениям зимой хорошо. Ветер воеет, стужа лютая, а им вроде и не холодно. Но в мае чуть морозец ударит, — они и зачахли. Появившийся между клетками лед вытягивает из них воду, концентрация токсичных веществ возрастает, между молекулами возникают ковалентные связи. Если же кристаллы льда образуются непосредственно в клетках, холодные иголки (о ужас!) проткнут мембрану... И тогда оттаявшие клетки не жильцы.

Так как же растения переносят зимние холода? Оказывается, закаляются. Чуть похолодает, они и давай накапливать специфические растворимые белки, сахара, пролин. Эти защитники клетки осмотически связывают воду, предотвращая образование льда, стабилизируют структуру белков — прямо молекулярная шуба. При подобном закаливании меняется система физиологических связей, падает вязкость клеточных мембран, которые теперь затвердевают при более низких температурах.

Если процесс пойдет в нужное время, то зимой в клетках растений не будет кристаллов льда и всего комплекса бед, с ними связанного. Если же чуть-чуть на него повлиять... Искусственно закаленные растения пшеницы выдерживали температуру до -32°C , а ветки черной смородины аж до -253°C ! («Физиология растений», 1994, № 4).

Интересно, а удовольствие от закалки растения получают? Вдруг скрип сосен на морозе — то же, что покряхтывание у моржей?

В.ВОЛКОВ



Переписка



КУЛИКОВУ Н.Я., Луга: *Мы вас, к сожалению, разочаруем: современные зеркала делают, напыляя в высоком вакууме на стекло алюминий, а не серебро.*

ГОЛОВАЧЕВОЙ Н.Т., Тамбов: *Экстрагировать в домашних условиях растительные красители, например из крапивы, лучше спиртом, а не водкой, потому что потом, при выпаривании воды, краситель может разложиться.*

КАЛАБИНОЙ М., Краснодар: *Белесый налет на янтарных бусах — это признак старения янтаря, избавиться от него можно только механическим путем.*

МИНКИНУ П.У., Нижний Новгород: *Трещины на мраморном памятнике лучше заделывать восковыми смесями, тонированными подходящим красителем, — растворить воск в бензине, промазать трещину (в сухую погоду) и отполировать кусочком фетра или гладкой деревяшкой.*

КОВАЛЬЗОН М.А., Екатеринбург: *Чтобы сделать обычные обои моющимися, можно с помощью обычного пылесоса напылить на них слой поливинилацетатной эмульсии, более известной как клей ПВА — если одну часть клея развести в 20 частях воды, будет в самый раз.*

МАКАГОН А.А., Симферополь: *Синтепон — это прокладочный материал, изготовленный на основе гофрированных пневмоперепутанных синтетических волокон; кстати, он может быть и с добавкой натуральных волокон.*

БЫКОВОЙ Е.М., Москва: *Недавно появившийся на мясных прилавках столицы балык «Особый» из говядины назвали по-рыбьи, по-видимому, технологи-кулинары (есть у них такой термин, противоречащий нормам литературного русского языка); хотя не исключено, что это запоздалая реакция торговли на те времена, когда народ считал, что самая лучшая рыба — колбаса.*

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.Платэ, П.Д.Саркисов,
А.С.Спирин, Г.А.Ягодин

Редколлегия:

И.В.Петрянов-Соколов
(главный редактор),
А.В.Астрин
(главный художник),
Н.Н.Барашков,
Кир Булычев,
Г.С.Воронов,
А.А.Дулов,
В.И.Иванов,
А.Д.Иорданский
(зам.главного редактора),
В.И.Рабинович,
М.И.Рохлин
(зам.главного редактора),
А.Л.Рычков,
С.Ф.Старикович,
Л.Н.Стрельникова
(зам.главного редактора),
Ю.А.Устынюк,
М.Б.Черненко,
В.К.Черникова,
Ю.А.Шрейдер

Редакция:

В.М.Адамова, Б.А.Альтшулер,
М.К.Бисенгалиев, В.В.Благутина,
О.С.Бурлука, Л.И.Верховский,
Е.А.Горина, В.Е.Жвирблис
Ю.И.Зварич, М.В.Кузьмина,
Т.М.Макарова, А.Е.Насонова,
С.А.Петухов, Н.Д.Соколов

Номер оформили художники:

В.Адамова, А.Анно, А.Астрин,
В.Брель, М.Железняков,
Б.Индриков, А.Кукушкин,
П.Перевезенцев, Е.Силина

Верстка и цветоделение

ТОО «Компания «Химия и жизнь»,
ТОО «АТРИ»

Подписано в печать 20.01.95.

Усл.печ.л. 9,1.

Уч.-изд.л. 13,1.

Бум.л. 3,5.

Издательство «Наука» РАН

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117049 Москва, ГСП-1,
Маролевский пер., 26.
Телефон для справок: 238-23-56.
Отдел распространения: 230-79-45.
Отдел рекламы: 238-23-56.

Отпечатано

АО «АЛТГРАФИКС» (Финляндия)
по заказу ТОО «Компания «Химия
и жизнь»»

Редакция работает на технике,
предоставленной «SUNRISE»
и Международным научным фондом

Пленки изготовлены на оборудовании
фирмы «HYPHEN»

Номер выпущен при поддержке банка
«МЕНАТЕП»

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Надеемся, что вы сделали выбор в пользу «Химии и жизни» и продлили подписку на 1995 год. Если вы не успели подписаться с первого номера, поспешите оформить подписку со второго или третьего. Недостающие журналы вы сможете приобрести в редакции. Напоминаем, что наш журнал надо искать в подписном каталоге «Известий».

Индексы прежние: 71050 — для индивидуальных подписчиков, 73455 — для подписки по безналичному расчету.

Министерство связи СССР «Союзпечать»											
АБОНЕМЕНТ на: газету журнал:										71050 <small>(индекс издания)</small>	
<i>"Химия и жизнь"</i>											
<small>(наименование издания)</small>										<small>Количество комплектов:</small>	
на 1995 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
<small>(почтовый индекс)</small>						<small>(адрес)</small>					
Кому											
<small>(фамилия, инициалы)</small>											

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА											
ПВ	место	ли-тер									
на: газету журнал:											
71050 <small>(индекс издания)</small>											
<i>"Химия и жизнь"</i>											
<small>(наименование издания)</small>											
Стои-мость	подписки	_____ руб. _____ коп.	Количество комплектов								
	пере-адресовки	_____ руб. _____ коп.									
на 1995 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
<small>(почтовый индекс)</small>				<small>(адрес)</small>							
<small>(фамилия, инициалы)</small>											



Предприятия и организации, не успевшие подписаться на почте, могут оформить подписку с любого номера, перечислив на счет ТОО «Компания «Химия и жизнь» стоимость полугодового комплекта для организаций — 60 000 рублей. В эту стоимость входит плата за доставку журнала на предприятие по почте. Предприятия, подписавшиеся на «Химию и жизнь» по безналичному расчету, имеют право на первоочередную публикацию рекламы в нашем журнале со скидкой от 20 до 50%.

Наши реквизиты: расчетный счет в банке «Менатеп» 4675001804. Для организаций Москвы и Московской области: кор.счет 198161100 в РКЦ ГУ ЦБ РФ МФО 201791 уч. 83; для остальных городов: кор. счет 161707 в ЦОУ ЦБ РФ МФО 299112.

Ждем!

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Союзпечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ—МЕСТО» производится работниками предприятий связи и Союзпечати.



В чужой шкуре

В этом году на трех ил-страницах обложки мы поговорим о вещах, словно специально придуманных, чтобы осложнить нашу жизнь. Хотя, изобретая их, человек искренне полагал, что облегчит свое существование.

Начнем с самого очевидного — с одежды. Очевидного потому, что сначала мы видим одежду, а уж потом замечаем внутри нее человека — или не замечаем его вовсе.

Вообще, зачем мы одеваемся?

Большинство, по-видимому, только пожмет плечами: «Как зачем? Чтобы не мерзнуть».

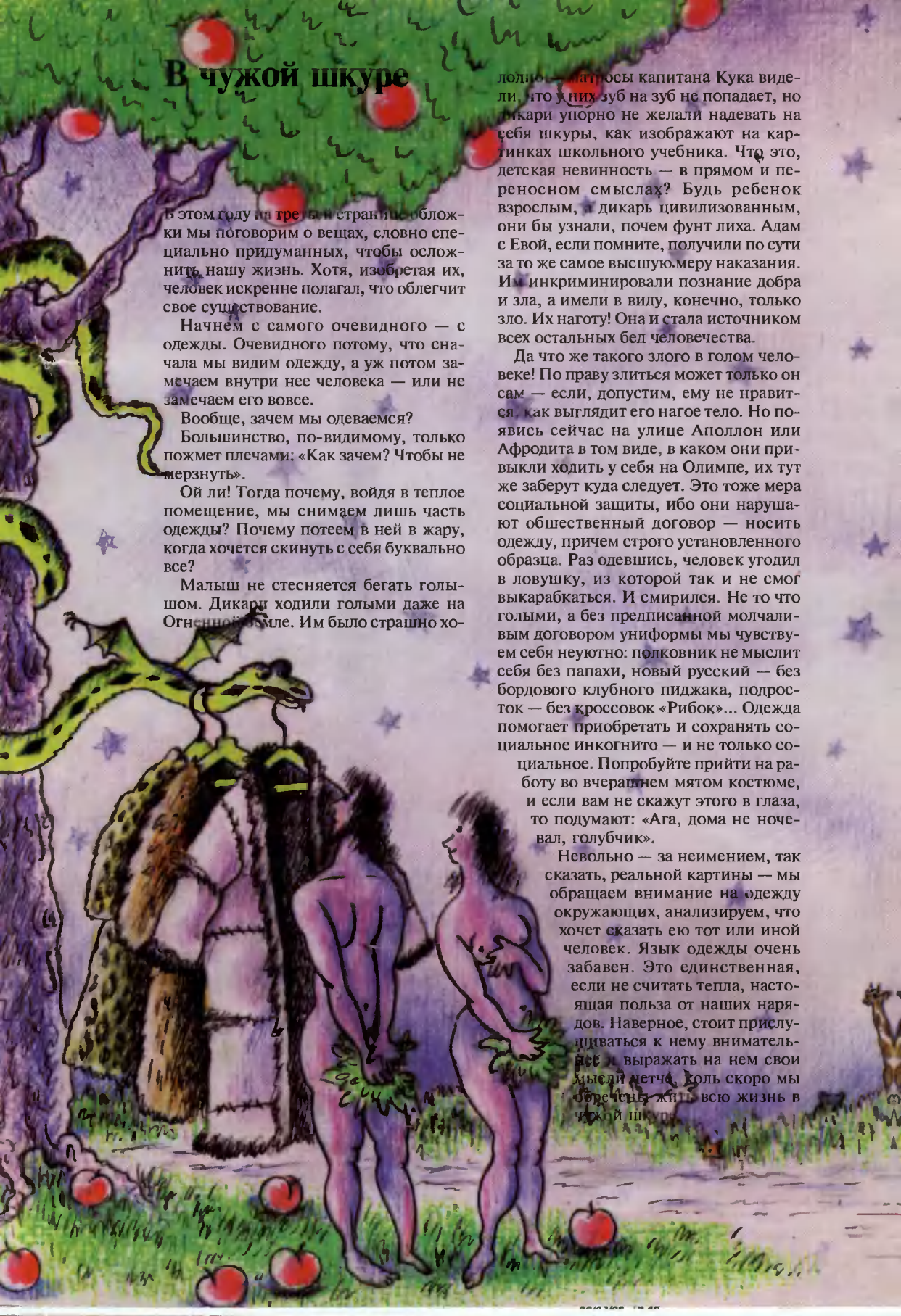
Ой ли! Тогда почему, войдя в теплое помещение, мы снимаем лишь часть одежды? Почему потеем в ней в жару, когда хочется скинуть с себя буквально все?

Малыш не стесняется бегать голышом. Дикари ходили голыми даже на Огненной Земле. Им было страшно хо-

лодно — шкурсы капитана Кука видели, что у них зуб на зуб не попадает, но дикари упорно не желали надевать на себя шкуры, как изображают на картинках школьного учебника. Что это, детская невинность — в прямом и переносном смысле? Будь ребенок взрослым, а дикарь цивилизованным, они бы узнали, почему фунт лиха. Адам с Евой, если помните, получили по сути за то же самое высшую меру наказания. Им инкриминировали познание добра и зла, а имели в виду, конечно, только зло. Их наготу! Она и стала источником всех остальных бед человечества.

Да что же такого злого в голем человеке! По праву злиться может только он сам — если, допустим, ему не нравится, как выглядит его нагое тело. Но появившись сейчас на улице Аполлон или Афродита в том виде, в каком они привыкли ходить у себя на Олимпе, их тут же заберут куда следует. Это тоже мера социальной защиты, ибо они нарушают общественный договор — носить одежду, причем строго установленного образца. Раз одевшись, человек угодил в ловушку, из которой так и не смог выкарабкаться. И смирился. Не то что голыми, а без предписанной молчаливым договором униформы мы чувствуем себя неуютно: полковник не мыслит себя без папахи, новый русский — без бордового клубного пиджака, подросток — без кроссовок «Рибок»... Одежда помогает приобретать и сохранять социальное инкогнито — и не только социальное. Попробуйте прийти на работу во вчерашнем мятом костюме, и если вам не скажут этого в глаза, то подумают: «Ага, дома не ночевал, голубчик».

Невольно — за неимением, так сказать, реальной картины — мы обращаем внимание на одежду окружающих, анализируем, что хочет сказать ею тот или иной человек. Язык одежды очень забавен. Это единственная, если не считать тепла, настоящая польза от наших нарядов. Наверное, стоит прислушиваться к нему внимательно — выражать на нем свои мысли метко. Коль скоро мы обрекли себя жить всю жизнь в чужой шкуре,



О проведении майских праздников в городе Уфе



Все есть в Башкирии — богатейшие природные ресурсы, развитая инфраструктура, стабильная ситуация в экономике, а вот международной выставки «НЕФТЕГАЗ-БАШКИРИЯ» пока еще не было. Но в конце прошлого года сам премьер-министр республики Р.С.Бакиев издал распоряжение об этом мероприятии, которым обязал всех руководителей предприятий соответствующего профиля (а таких в Башкирии ой как много) принять самое активное участие в выставке. Организует «Нефтегаз» наш старый знакомый — коммерческий инновационный центр «ЛИГАС», но не один, а с помощью таких мощных структур выставочного бизнеса, как Торгово-промышленная палата Башкортостана, АО «Экспоцентр» и фирмы «Новеа Интернациональ». Поэтому

все, кого интересуют оборудование и автоматизация технологических процессов в области добычи и переработки нефти и газа, технологии и продукты нефтехимии, средства хранения и транспортировки нефти, газа и нефтепродуктов, технологии и оборудования по переработке промышленных отходов нефтегазовой промышленности, должны запомнить, что с 29 мая по 2 июня им следует быть в Уфе.

В рамках «Нефтегаза» пройдет еще и выставка «Интех-

прибор», о которой вы, уважаемые читатели, узнали из № 11 «Химии и жизни» за 1994 год. Так что и аналитические приборы, и контрольно-измерительная техника будут представлены на этой выставке весьма широко.

Заявки присылайте по адресу: **450000, Башкортостан, Уфа, ул.Карла Маркса, 12, Скопковой Диане Алексеевне. Телефоны для справок: (3472) 23-76-65, 22-74-65; факс 33-16-77 ЛИГАС; телетайп 162512 ПИЛОТ.**