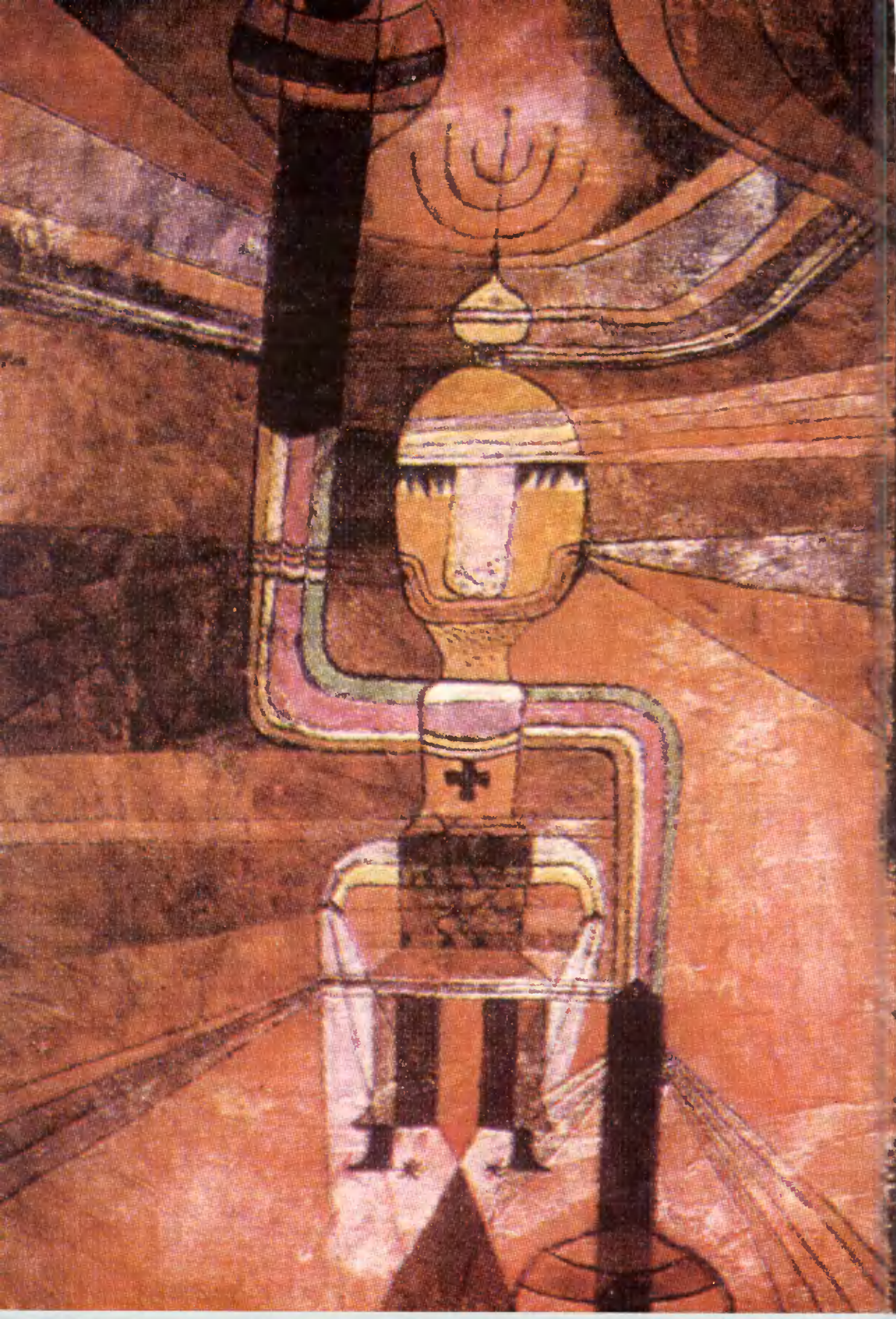


ХЖ ЯИМИИИЗНЬ

1995

3

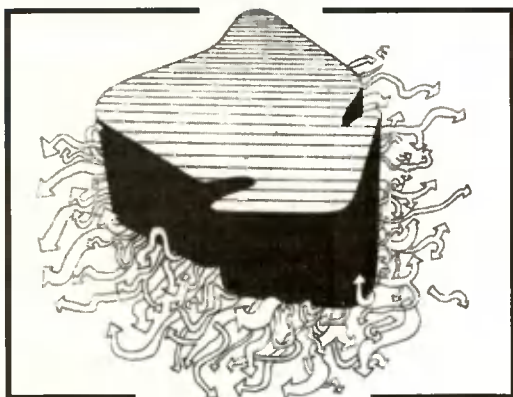




Страницы истории	ЭЛЕМЕНТ ИЗ КОНВЕРТА № 9505.	
Фотоинформация	И.Н.Ивановская, Д.Н.Трифонов	8
Вещи и вещества	БЕЗ КИСТИ И КРАСОК. Ю.Н.Бурцев, А.Д.Хаустов..	13
Проблемы и методы науки	ОХОТА ЗА ТРИТИЕМ (окончание). И.А.Леенсон	14
Обзоры	СТЕТОСКОП ДЛЯ ПЛАНЕТЫ. А.В.Семенов	20
	«МЫ СДЕЛАНЫ ИЗ ВЕЩЕСТВА ТОГО ЖЕ...»	
	Л.Каховский	24
Фотоинформация	МИРЫ СПОКОЙСТВИЯ И ЖИЗНИ.	
	А.Ф.Канеева, Е.Ф.Канеева	27
Страницы истории	СЕМИНАР ГЕЛЬФАНДА. Г.И.Абелев, Л.С.Салямон.	30
А почему бы и нет?	ЛЮБОВЬ И ГОЛОД ПРАВЯТ МИРОМ.	
	Е.Э.Данилина	38
Болезни и лекарства	ГИМЕН ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. С.Бывалов	41
	ЛЕКАРСТВО ДЛЯ ШПИОНА. В.П.Нужный	44
	ДУХ БЕЛОГО КРОЛИКА. Ю.Черняков	48
Живые лаборатории	БЕРЕЗОВЫЙ СОК: ПОЭЗИЯ	
	И МИКРОБИОЛОГИЯ. В.И.Голубев	50
Земля и ее обитатели	О ЧЕМ ШУМЯТ ДЕРЕВЬЯ. В.И.Арабаджи	53
Из писем в редакцию	НЕ ПРОСТО ДЬЯВОЛ — СУМЧАТЫЙ! П.Норайр.....	54
Фотоинформация	КРАСНАЯ РТУТЬ — НЕ ЛЕГЕНДА. В.М.Леонтьев	59
Из писем в редакцию	НЕ ЖДАТЬ, ПОКА ГРЯНЕТ ГРОМ. Л.А.Ашкинази ...	68
Равновесие	МОНИТОРИНГ ОВ. Б.Н.Швилкин	69
Литературные страницы	САМ СЕБЕ ПСИХОЛОГ. В.Каппони, Т.Новак	70
Фантастика	БУКЕТ СТИХОВ В.ВИШНЕВСКОГО	78
Глубокий эконом	ОТРАЖЕНИЕ РОЖИ. Кир Булычев	80
Полезные советы	МЫ ВСЕ — УПРАВЛЕНЦЫ. В.В.Матохин	86
	КАК ПРОСИТЬ ДЕНЬГИ	
	У БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫХ ФОНДОВ.	
	М.С.Блинников, Е.А.Симонов	90
	НОВОСТИ НАУКИ	4, 43, 77, 90
	РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	36
	ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	60
	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	62
	КОНСУЛЬТАЦИИ	99
	ИНФОРМАЦИЯ	101
	ПИШУТ, ЧТО... ..	106
	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	108
	ПЕРЕПИСКА	110
	АБОНЕМЕНТ	111

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
А.Астрина к статье
«Любовь и голод правят миром».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — репродукция
картины Пауля Клее «Великий
император готовится к битве».
В каком страшном сне
привиделась художнику
эта фигура? И все же она
существует — в мире
информации. Об особенностях
этого удивительного мира —
статья Л.Каховского
«Мы сделаны из вещества
того же...».



8

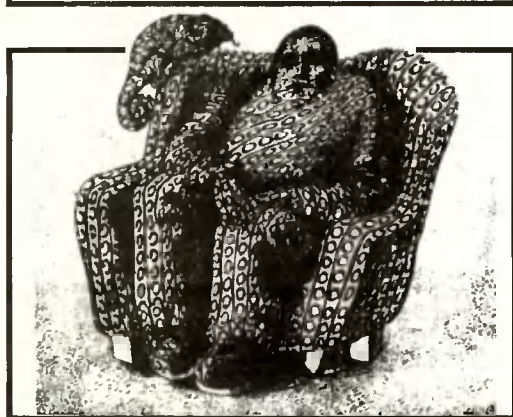
**Письмо, оставленное
В.И.Вернадским в 1925 г.
на хранение
в Парижской Академии наук,
наконец вскрыто...**



20

Тепло, теплее, очень жарко!

Акустики прослушивают Мировой океан, чтобы предсказать будущий климат Земли.



44

**Агент 007 никогда
не расставался с таблетками
фенамина — он принимал их,
чтобы не опьянеть.**

*Существует немало средств,
которые ослабляют опьяняющее
действие алкоголя.*



86

**Все мы управленцы
уже потому,
что распоряжаемся
семейным бюджетом.**

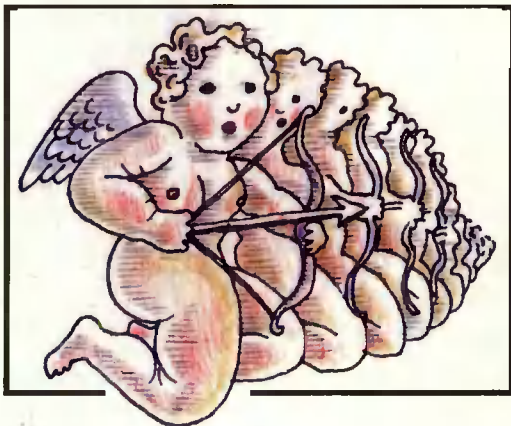
*О том, как планировать расходы
и доходы по-научному.*



77

**«И женщина, как буря,
улеглась...»**

*Поэт В.Вишневский
поздравляет читателей
с началом весны.*



В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ВАС ЖДУТ:

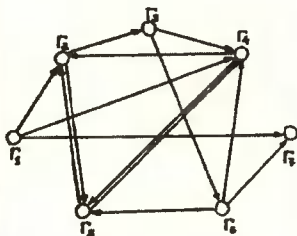


- единая теория всего;
- самодельные фракталы;
- рассказ о селене, которого нам не хватает;
- советы, как содержать дома черепашку и динозавра;
- сказка Э.Уайта «Проклятие колдуна».

Компьютер в пробирке

L.M. Adleman, «Science», 1994, v. 266, p. 1021

Оказалось, что раствор отрезков одноцепочечной ДНК умеет решать задачу на оптимизацию! Вот как она формулируется: задан ориентированный граф, то есть набор вершин (одна из которых — вход, другая — выход) и соединяющих их стрелок. Вопрос: существует ли такой путь по графу, чтобы при этом были пройдены все вершины и притом каждая — только один раз? Каждая из вершин может означать, например, некоторый город (Г1—Г7 на рисунке), а стрелки, скажем, имеющиеся авиарейсы:



Нетрудно видеть, что искомым путь есть, и он единственный: Г1—Г4—Г5—Г2—Г3—Г6—Г7.

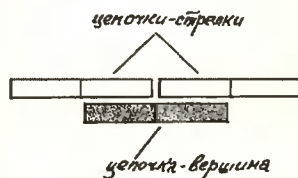
Для более сложных графов такие задачи решает ЭВМ. Но если число вершин и стрелок в графе увеличивается, то время, необходимое для перебора вариантов, эк-

споненциально растет, так что при некоторой критической сложности графа с этим не справятся даже суперкомпьютеры.

Чтобы бороться с «проклятием перебора», вычисления распараллеливают. Но ведь когда в растворе одновременно вступают в реакцию мириады исходных молекул, то это тоже можно рассматривать как параллельное вычисление! Нужно только, чтобы реагирующие молекулы были специфичны, то есть несли в себе необходимую информацию (см. статью «Мы сделаны из вещества того же...» в этом номере журнала), а реакция между ними шла многими путями, отражающими поиск решения нашей задачи.

Математик и биолог из Университета в Лос-Анджелесе решил, что в качестве реагентов для этой цели подходят олигонуклеотиды ДНК, а в качестве реакции — образование из них различных двухцепочечных ДНК. Каждую вершину графа он закодировал случайной последовательностью длиной в 20 нуклеотидов, а каждую стрелку — последовательностью такой же длины, но уже не случайной: первая половина кода стрелки совпадает со второй половиной кода вершины, из которой стрелка выходит, а вторая — с первой половиной кода стрелки, куда стрелка входит. Исследователь синтезировал олигонуклеотиды-вершины, комплементарные к кодам вершин, и олигону-

клеотиды-стрелки, совпадающие с их кодами. Затем смешал примерно по $3 \cdot 10^{13}$ каждой из цепочек в пробирке и добавил туда фермент ДНК-лигазу. Каждая цепочка-вершина служила матрицей, на которой располагались половинки двух цепочек-стрелок, — входящей в эту вершину и исходящей из нее:



Свободные половинки цепочек-стрелок становились матрицами для связывания новых цепочек-вершин и т.д. А фермент сшивал между собой звенья образующихся различных, все более длинных двухцепочечных комплексов.

Молекулы, которые при этом получаются, отражают различные пути движения по графу. Среди них есть и те — возможно, всего в единственном экземпляре, — что дают решение нашей задачи (конечно, если оно существует). Теперь проблема в том, чтобы выделить их из раствора, для чего нужно воспользоваться тем, что искомыми молекулы обладают несколькими отличительными свойствами. Во-первых, их длина строго определена — она должна соответствовать длине пути через все вершины графа. Во-вторых, код каждой вершины должен встречаться в них только по одному

разу. В-третьих, они должны начинаться и кончаться кодами определенных вершин — входом и выходом графа. Отыскать среди всевозможных молекул ДНК нужные удалось за семь дней напряженного труда с использованием всего арсенала средств биотехнологии.

Понятно, что по затратам энергии и плотности записи информации (в виде единичных молекул) такая вычислительная система оставляет далеко позади любые интегральные схемы. Не исключено, что метод удастся усовершенствовать настолько, что он станет применим к каким-то практически важным задачам. Пока же этот необычный эксперимент поставил и перед специалистами по теории вычислений, и перед молекулярными биологами несколько принципиальных вопросов. Какие, например, математические задачи в принципе могут решать биомолекулы? Какие задачи научилась решать живая клетка в ходе эволюции? Наконец, не является ли сама эволюция результатом решения некоторой, пока еще непонятной нам вычислительной задачи?

Кстати, «молекулами 1994 года» журнал «Science» назвал белки, осуществляющие репарацию ДНК. Если раньше думали, что их роль — заживлять повреждения в ДНК, которые вызывают проникающая радиация и химические мутагены, то в последние годы стало ясно: они необходимы клеткам и

при нормальных условиях, поскольку в каждой клетке человека ежесуточно повреждается около 10000 оснований. Благодаря ферментам репарации при удвоении ДНК возникает всего несколько ошибок на три миллиарда оснований, имеющих в геноме человека. Без этих ферментов биологическая эволюция была бы невозможна («Science», 1994, v.266, p.1925).

Пути к термояду

На конференции по физике плазмы в Миннеаполисе К.Макгуайр из Принстонского университета сообщил о новом успехе, достигнутом на установке TFTR (Tokamak Fusion Test Reactor). В реакции слияния дейтерия и трития там получили выход энергии 10,7 МВт, что значительно превысило показатель 1993 года (6,2 МВт). Другие важные характеристики — количество запасенной в плазме энергии, время ее удержания, температура и плотность — также лучше прежних. Токамак, на котором получен рекордный результат, действует уже 20 лет. В конце прошлого года его собирались демонтировать, чтобы на его основе собрать новую установку ТРХ (Tokamak Physics Experiment), в котором магнитное поле будут создавать сверхпроводящие магниты и который должен работать уже не в импульсном режиме, как TFTR, а в непрерывном. По плану

ТРХ вступит в строй к 2000 году, но, как видим, и работающий токамак еще не исчерпал своих возможностей («Science», 1994, v.266, p.1471).

Кроме магнитного удержания плазмы, возможно также инерционное, для чего импульсами света лазера со всех сторон облучают капсулу, содержащую изотопы водорода. В Ливерморской национальной лаборатории (США) для этой цели создан самый мощный в мире лазер «Nova» с десятью лазерными пучками. Установка стоит 100 млн. долларов занимает целый зал. А в соседнем здании, в небольшой комнате, на столе располагается другая — всего за 2000 долларов, предназначенная для изучения сонолюминесценции (см. «Новости науки» январского номера). На конференции Американского акустического общества в Остине У.Мосс рассказал о результатах моделирования на суперЭВМ «Крэй» процесса, идущего в заполненных дейтерием кавитационных пузырьках. Расчеты показали, что достижимые там температура и давление всего на два-три порядка ниже, чем те, что дает «Nova». Значит, в этих пузырьках можно попытаться осуществить термоядерную реакцию. Исследователи надеются обнаружить поток нейтронов, который свидетельствовал бы об ее протекании («Science», 1994, v.266, p.1804).



Химический микроскоп

C.D.Lieber et al., «Science», 1994, v.265, p.2071

Химики из Гарвардского университета и Массачусетского технологического института показали, что АСМ может давать информацию не только о рельефе поверхности, но и о составе химических групп на ней. Ведь при движении иглы возникают поперечные силы трения из-за химического взаимодействия молекул, находящихся на конце иглы и на образце. Исследователи присоединяли к игле в первом случае гидрофильные карбоксильные группы, а во втором — близкие им по форме, но гидрофобные, метильные. А на поверхность образца в одном месте наносили группы первого типа, в другом — второго. После этого измеряли силы трения при движении иглы по этим участкам и выяснили, что они максимальны, когда и на игле, и на образце находятся карбоксилы, так что между ними могут образовываться водородные связи; наименьшее трение — при взаимодействии карбоксильных и метильных групп; промежуточное по силе — когда контактируют между собой метильные группы.

Уже проведены опыты «вслепую», подтвердившие

способность такого модифицированного АСМ, названного химически-силовым микроскопом (ХСМ), выявлять места поверхности, помеченные разными соединениями. Специалисты считают, что ХСМ поможет находить наилучшие рецепторы к данному лиганду — простым сканированием поверхности, на которой размещены разные рецепторы, иглой, несущей на себе лиганд.

Кстати, применять сканирующий туннельный микроскоп для изучения биологических объектов, а также образцов из диэлектриков трудно (именно из-за их низкой электрической проводимости). Немецкие специалисты выяснили, что если биообъекты поместить во влажный воздух, а непроводящий материал, например слюду, покрыть тонким слоем воды, то результаты сканирования улучшаются (*«Science», 1994, v.266, p.1538*).

Почти как в печени

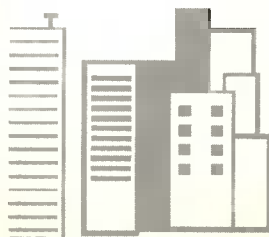
R.F.Parton et al., «Nature», 1994, v.370, p.541

В клетках печени ферменты оксигеназы окисляют различные чужеродные молекулы, яды, делая их более растворимыми в воде, после чего они легко выводятся из организма. Один из таких

ферментов — цитохром Р-450; он встроен во внутриклеточные мембраны и окисляет свои субстраты в момент их диффузии через мембрану. Уже давно технологи пытаются воспроизвести работу этого фермента в промышленных установках, поскольку часто необходимо окислять те или иные вещества. Но применяемые для этого катализаторы значительно уступали по эффективности и специфичности цитохрому Р-450.

Химики из Католического университета в Бельгии поместили органометаллический комплекс, который катализирует окисление алканов (аналогично тому, как это делает Р-450), в поры цеолита Y, что повысило скорость процесса. Но на этом исследователи не остановились и попытались также воспроизвести среду, в которой работает природный фермент. Для этого частицы цеолита, загруженные катализатором, встроили в мембрану из полидиметилсилоксана (ПДМС), которая проницаема для алканов и окислителей, участвующих в каталитической реакции.

Оказалось, что процесс окисления может идти в мембранном реакторе, в котором ПДМС разделяет исходные вещества. Если ранее эти реагенты нуждались в специальном растворителе, отчего и снижалась скорость реакции, то теперь необхо-



димось в нем отпала: полимер сам служит растворителем, поддерживая нужные концентрации реагентов (циклогексана и *t*-бутилгидропероксида) вблизи катализатора. В результате скорость реакции возрастает в сотни раз при комнатной температуре — делает ее сравнимой с той, с которой действует цитохром.

Авторы статьи считают, что эффективность любого каталитического процесса, в котором участвуют нерастворимые реагенты, можно повысить, погружая катализатор в плотную, но проницаемую для этих веществ мембрану.

Экология в Античном мире

*C. Boutron et al.,
«Science», 1994, v.265, p. 1841*

Уже в древности люди умудрялись загрязнять природную среду до опасного для их здоровья уровня. К такому выводу пришли французские геологи и химики, которые бурили скважины глубиной 3000 м во льдах Гренландии и изучали образцы ледяного керна, взятые с глубины, соответствующей периоду 2500—1000 лет назад. Они определяли содержание в них свинца, натрия и алюминия, а также измеряли разницу в содержании этих элементов в

поверхностных и внутренних слоях керна, чтобы исключить возможное загрязнение льда от металлического бура.

Удалось выяснить, что концентрация свинца изменяется с возрастом образца (а натрия и алюминия — остается постоянной). Эта величина возрастает от исходного фонового уровня 0,5 пг (1 пг = 10^{-12} г) на грамм льда, связанного с накоплением этого элемента в результате выветривания скальных пород и извержений вулканов, до 2 пг/г во времена Христа. К 500 году н.э. оно упало до исходного уровня, примерно в 1000 году снова начало расти и через 500 лет достигло 4 пг/г.

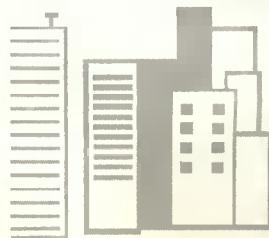
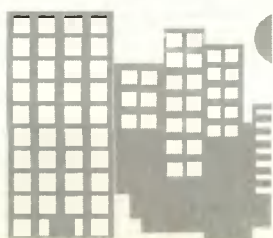
Известно, что добыча руды, содержащей серебро и свинец, и выплавка из нее серебра начали быстро развиваться в Греции около 500 года до н.э. При этом расплав металлов продували горячим воздухом, чтобы окислить свинец и затем удалить окисел. Сам свинец стал коммерчески ценным металлом в Римской империи, когда из него начали изготавливать цистерны, трубы, листы для покрытия крыш; кроме того, свинец добавляли в краски, а его соли применяли даже в качестве подсластителя. Металл добывали во многих местах (особенно много в Испании) — всего около 80000 тонн в год. Так что в организмы жителей

империи попадало много свинца, что подтвердил анализ их костей, взятых из захоронений тех времен. Некоторые историки считают отравление людей свинцом одной из причин заката Рима.

Расчеты показали, что 5% добываемого свинца попадали в атмосферу, и в период с 500 г. до н.э. до 300 г. н.э. примерно 400 тонн ядовитого металла осело в Гренландии, что составляет 15% от ее загрязнения свинцом в нашем столетии, источником которого были, в основном, выхлопные газы автомобилей (в бензин для повышения его качества добавляют тетраэтил свинца).

Кстати, как утверждают французские виноделы вместе с исследователями из Университета в Монпелье, в винах, произведенных во Франции 20 и 10 лет назад, присутствует значительно больше соединений свинца, чем в винах, изготовленных в последние годы, — благодаря тому, что допустимая концентрация этих веществ в бензине стала ниже. Оказалось, что по этому показателю можно даже судить о близости виноградника к крупным автомагистралям. В Калифорнии же, где добавки свинца в топливо вообще запрещены, количество металла в вине еще во много раз меньше (*«Science of the Total Environment»*, 1994, v.163, p.247).

Подготовил
Л. ВЕРХОВСКИЙ



Элемент из конверта № 9505

*Кандидат
геолого-минералогических наук
И.Н.ИВАНОВСКАЯ,
доктор химических наук
Д.Н.ТРИФОНОВ,
Институт геохимии
и аналитической химии
имени В.И.Вернадского РАН*

Около полугода назад нам в редакцию позвонила сотрудница московского Кабинета-музея В.И.Вернадского Ирина Николаевна Ивановская. «Если помните, — начала она, в 1971 году, в одиннадцатом номере, ваш журнал опубликовал статью «Если такое письмо действительно существовало», в которой упоминалось о том, что, работая в 20-х годах во Франции, Вернадский направил в Парижскую Академию наук запечатанное письмо. Судя по надписи на конверте, речь шла о возможном обнаружении им нового химического элемента. По правилам Парижской Академии, без согласия автора такое письмо могло быть вскрыто и обнародовано только через 50 лет, то есть в 1975 году. Именно об этом грядущем событии тогда и писал ваш журнал. А теперь — продолжение: письмо Вернадского вскрыли лишь в 1989 году, и еще через три года его опубликовал журнал «Вопросы истории естествознания и техники» — без комментариев, просто как факт. Хотите узнать подробности, связанные с этим загадочным письмом — научные и чисто исторические?» И вот по прошествии нескольких месяцев И.Н.Ивановская принесла нам статью. Но перед тем как ее написать, авторы провели большую работу, архивную и научную. И нам вдвойне приятно, что мы можем напечатать их первое сообщение в «Химии и жизни», которая почти четверть века назад впервые обратила внимание читателей на загадку письма Вернадского — одно из белых пятен истории нашей науки.

Семьдесят лет назад, 6 апреля 1925 года, в архив Парижской Академии наук был сдан на хранение небольшой запечатанный конверт, который получил регистрационный номер 9505. Содержимое конверта, как выяснилось впоследствии, составляла короткая двусторонняя записка, написанная от руки по-французски и озаглавленная «О паризии, новом химическом элементе». Авторы записки — Владимир Иванович Вернадский (он в то время находился в заграничной командировке во Франции и работал, в частности, в Радиевом институте имени Пьера Кюри) и его ассистентка Е. Шамье.

В воспоминаниях В. И. Вернадского, хранящихся у нас в музее, есть записки, как раз относящиеся к тому, французскому периоду его жизни. Вот они.

«В 1921 г. в Петрограде я получил приглашение через Академию Наук, к которой Парижский Университет обратился с просьбой дать мне эту возможность, прочесть... курс лекций по геохимии в Сорбонне. Ректором Парижского Университета был в это время известный математик Аппель.

Приехав в Париж, я имел дело с проф. Жантилем (геолог и географ), который, говоря о моем будущем, предложил мне остаться профессором Парижского Университета, для чего я должен был бы эмигрировать.

Но я решительно отказался: уезжая из Ленинграда (я выехал с семьей), я дал обещание тогдашнему Наркому Народного Просвещения М. Н. Покровскому* (моему старому знакомому по Москве) вернуться в СССР по окончании лекций в Париже...

В моей работе в это время я подо-

шел к новым неизученным явлениям. Работа эта шла одновременно в двух направлениях: в биохимии я остановился на явлениях размножения, связав их математически с биосферой, и на геологическом значении живого вещества. В Радиевом Институте им. Кюри я работал над новыми загадочными явлениями, над радиевыми рудами <из> Конго.

В Радиевом Институте за несколько лет перед этим были подарены м-м Кюри владельцами радиевого рудника в Конго несколько слитков чистого уранового свинца атомного веса 206. Слиток весил несколько килограммов каждый. Этот урановый свинец был добыт из минерала кюрита.

Образцы руды кюрита были тоже в Радиевом Институте, и, изучая их, я пришел к заключению, что кюрит находился в кристаллах, которые являются псевдоморфозами: он является вторичным соединением. Это — псевдоморфозы по настурану.

Я работал вместе с физико-химиком, русской сирийкой (*Вероятно, речь идет об ассирийке. — Авт.*) Е. А. Шамье — научной сотрудницей Радиевого Института Кюри.

Эмпирическая формула кюрита — $2\text{PbO} \cdot 5\text{VO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Очень возможно, что это не уранат свинца, а плумбат или природная свинцово-урановая кислота.

Кроме того, что весь свинец в кюрите оказался урановым свинцом

*М. Н. Покровский был тогда заместителем наркома (здесь и далее — примеч. авторов статьи).

с поисками паризия, самым прямым образом повлияла на продолжительность командировки Вернадского во Францию. Отправившись туда в июне 1922 года, он должен был вернуться в Россию в сентябре 1924-го, но пробыл в Париже еще более года, хотя Российская Академия наук и настаивала на соблюдении сроков командировки.

Вот как объяснял Вернадский необходимость своей задержки в Париже в письме к А.Е.Ферсману: «Совершенно неожиданно для меня я получил возможность работать над материалом, вообще недоступным, который представлялся мне, может быть, единственным и незаменимым по своему научному значению... Я хочу Вам сказать, что то, чего я ожидаю от своей работы, — открытие новых элементов, причем не исключена возможность нового радиоактивного ряда... Это главная причина, почему я не считал и не считаю себя вправе вернуться в срок в Петроград».

Что же это за материал, «единственный и незаменимый по своему научному значению»? Из сказанного выше ясно, что речь идет о конголезской урановой руде, содержащей, как указывал Вернадский, урановый свинец атомного веса 206...

Итак, запечатанный конверт № 9505 надолго осел в парижском архиве. В течение 50 лет после поступления, то есть до 1975 года, только авторы — Вернадский и Шамье — могли забрать конверт или распорядиться предать гласности его содержание. Они не сделали ни того, ни другого.

В 1975 году истекал положенный срок, и запечатанный конверт должны были вскрыть — соответственно, мы могли надеяться на то, что узнаем его содержание. Именно об этом еще в 1971 году сообщала «Химия и жизнь». Однако... Несмотря на хлопоты тогдашнего директора Института геохимии и аналитической химии академика А.П.Виноградова и его коллеги из Франции Ж.Вийара, в положенное время в Париже конверт не вскрыли. Теперь можно только гадать почему... Потом потекли годы, и, очевидно, письмо Вернадского-Шамье никто не востребовал. И тем не менее, по прошествии еще более десяти лет, кто-то (заочная ему — или им? — за это признательность) повлиял на то, что в Парижской Академии наук 3 октября 1988 года приняли решение о вскрытии письма Вернадского и Шамье.

И письмо наконец вскрыли. Произошло это в секретариате Парижской Академии наук 21

февраля 1989 года в присутствии непременно-го секретаря Парижской Академии наук П.Жермена и атташе по науке Посольства СССР во Франции В.Фаворина. А через несколько дней посол СССР во Франции Я.Рябов переправил ксерокопию этого письма и акта о вскрытии конверта президенту Академии наук СССР Г.И.Марчуку. Далее из президиума АН СССР эти материалы поступили в Институт геохимии и аналитической химии имени В.И.Вернадского, где они сегодня и хранятся в фондах мемориального Кабинета-музея В.И.Вернадского.

Вот он, текст письма из «запечатанного конверта» в переводе с французского.

Об открытии нового химического элемента Г-н В.И.Вернадский и м-ль Е.Шамье

Мы нашли в нескольких минералах коллекции лаборатории Кюри (кюрит, казолит, содит, свинцовый торбернит и урановая смолка из Бельгийского Конго и торбернит из Корнуайе) элемент, свойства которого не похожи на свойства ни одного из известных химических элементов.

Проверяя эти минералы серной кислотой (NaHSO_4 для урановой смолки), получили в осадке сульфата свинца и кремния другое вещество, более легкое, чем PbSO_4 , которое представляет собой бледно-розовые хлопья. Если их подогреть, они принимают коричневую окраску, а в конце светло-серую. Содержание этого вещества в кюрите порядка десятых процента.

Опыты, которые были сделаны с небольшим количеством этого вещества, показывают, что это — металл, который, возможно, принадлежит к группе марганца.

Вот несколько наиболее характерных реакций: аммиак дает осадок желтого (оранжевого) цвета, легко растворимый в кислотах; перекись водорода дает в щелочной среде осадок желто-оранжевого цвета; сульфид аммония образует осадок коричневого цвета с оливковым оттенком, нерастворимый в избытке, растворимый в кислотах; сероводород в кислой среде, по-видимому, не дает осадка — однако в присутствии свинца вещество захватывается частично с осадком свинца. Кажется, что этот элемент имеет несколько оксидов и соответствующих соединений, растворы которых окрашены или в зеленый, или в желтый цвет.

Мы продолжаем наши исследования для выяснения вопроса, предполагая, что имеем дело с новым элементом, относящимся к VII группе периодической системы, гомологом марганца, и мы предлагаем назвать его Parisium — Pm...

Спектроскопические исследования не закончены, и новые полосы, появления которых мы ожидаем, еще не ясны.

Какие же данные о загадочном паризии можно почерпнуть из этого короткого текста?

Первое: как утверждают авторы, паризий — это металл, который, возможно, принадлежит к группе марганца и относится к VII группе периодической системы. Второе: то, что «содержание этого вещества в кюрите порядка десятых процента». Третье: «элемент» образует несколько оксидов. И наконец, описаны наиболее характерные для паризия реакции.

Вместе с тем проведенные спектроскопические исследования, судя по всему, не дали четкой картины, и они, сообщают Вернадский и Шамье, «не закончены». Попытку определить величину атомной массы элемента они не предпринимали — то есть отсутствует важнейшая количественная характеристика паризия.

Словом, при более или менее строгой оценке содержащаяся в тексте письма информация выглядит явно недостаточной, чтобы определенно утверждать об открытии нового элемента.

Давайте вспомним. В середине 20-х годов в периодической системе в подгруппе марганца недоставало по крайней мере двух элементов — с порядковыми номерами 43 и 75. Правда, в 1925 году немецкие химики И. и В. Ноддаки заявили, что в некоторых минералах им удалось обнаружить эти отсутствующие аналоги марганца, и назвали их, соответственно, мазурием и рением.

Так, может быть, Вернадский и Шамье имели дело с одним из них? Увы, нет. Обнаружение мазурия оказалось просто-напросто ошибкой: он не существует в природе, и только в 1937 году его искусственно синтезировали. Теперь элемент под номером 43 носит название технеций.

Что касается рения, то и он не входит в состав урановых минералов, а проявляемые им характерные реакции не имеют ничего общего с теми, которые описаны для паризия.

По представлениям того времени, к седьмой группе мог быть отнесен и наиболее тяжелый аналог марганца — первый трансурановый элемент с порядковым номером 93, теперешний нептуний. Однако он тоже не существует в природе и лишь в 1940 году был получен искусственно. Да, в своем, так сказать, химическом поведении нептуний имеет немало общего с ураном, но тем не менее его невозможно отождествлять с паризием.

Сегодня мы можем понять, почему концентрация моноизотопа свинца-206 в кюрите, который исследовал Вернадский, оказалась очень высокой, в сотни тысяч раз превышая концентрацию радия. С учетом скорости радиоактивного распада урана и радия в кюрите могло накопиться такое количество свинца (21,25%), которое и определили В.И. Вернадский и Е.А. Шамье, а равновесная концентрация радия при этом очень мала из-за его короткого времени жизни. Сомнения, совершенно резонно возникшие у Вернадского, сейчас можно объяснить лишь тем, что он выполнил свое исследование на заре развития радиогеологии. Время для решения задачи такого уровня еще не пришло.

Владимиру Ивановичу Вернадскому и его молодой ассистентке не довелось увековечить свои имена в списке тех, кому посчастливилось открыть новые химические элементы. Но какое же таинственное вещество они держали в руках? Дать ответ мы пока не можем. Возможно, в этом разберутся современные или будущие химики-аналитики.

И в заключение еще одна подробность. Примерно в то же время, когда запечатанный конверт был сдан на хранение в архив Парижской Академии наук, Вернадский и Шамье направили в журнал «Доклады Российской Академии наук» короткую статью, озаглавленную так же, как и текст парижского письма. Статью не опубликовали, а ее рукописный экземпляр лишь совсем недавно удалось обнаружить в Архиве РАН в Москве. По содержанию статья во многом совпадает с текстом парижского письма и не несет дополнительной информации. Кроме того, в ней нет утверждения о том, что паризий — это аналог марганца. Таким образом, если бы статью Вернадского и Шамье в свое время опубликовали на родине, то не пришлось бы в течение многих десятилетий ожидать развязки поведанной нами истории и тайны запечатанного конверта под номером 9505 фактически не существовало бы.

Авторы выражают благодарность профессору Ю.А. Шуколюкову за ценные замечания и комментарии, сделанные им при обсуждении текста настоящей статьи.

Без кисти и красок

На приведенных фотографиях, цветовая гамма которых заставляет вспомнить о полотнах Рериха, изображены различные стадии обратимой перестройки кристаллической структуры нитрата аммония, происходящей при нагревании. Эти фотографии сделаны с помощью оптического микроскопа в поляризованном свете.

При обычном освещении кристаллы нитрата аммония (как и многих других веществ) бесцветны. Однако в поляризованном свете различные кристаллические структуры приобретают различную окраску. Это позволяет изучать тонкие особенности фазовых превращений как индивидуальных соединений, так и многокомпонентных систем, получая при этом не только ценную научную информацию, но и эстетическое наслаждение.

Ю.Н. БУРЦЕВ, А.Д. ХАУСТОВ,
*Институт общей
и неорганической химии
им. Н. С. Курнакова РАН*





Охота за тритием

ЧАСТЬ 3

И.А.ЛЕЕНСОН

КАПКАН ДЛЯ ИЗОТОПА

Отрицательные результаты, полученные с помощью масс-спектрометрии — одного из самых чувствительных методов анализа, свидетельствовали о том, что концентрация трития даже в предельно обогащенных образцах лежит за пределами возможностей этого метода. Последние оценки говорили, что трития меньше, чем основного изотопа, в 10—12 раз. Но насколько меньше?

Однако на масс-спектрометре свет клином не сошелся. Уже давно был известен значительно более чувствительный метод, но использовать его можно было только в особых случаях. Речь идет о методе регистрации радиоактивных веществ, который позволяет обнаруживать атомы буквально поодиночке.

Может ли тритий быть радиоактивным? Уже Резерфорд после неудачи со своим грандиозным опытом не исключал такой возможности, особенно после уточнения масс изотопов, когда оказалось, что ${}^3\text{H}$ все же тяжелее, чем ${}^3\text{He}$ (в современных справочниках приводятся значения 3,01605 и 3,01603). Расчеты, проведенные в 1938 году Т.Боннером, также говорили в пользу того, что ядро трития нестабильно и, следовательно, тритий должен быть радиоактивным. Боннер первым высказал и предположение о возможном пути его распада: ${}^3\text{H} \rightarrow {}^3\text{He} + e^-$. Наконец, в июле 1939 года Луис Алварес и Роберт Корног, сотрудники Радиационной лаборатории Калифорнийского университета, с помощью 60-дюймового циклотрона обнаружили, что природный гелий содержит легкий изотоп ${}^3\text{He}$ (по современным оценкам его в гелии всего 0,000138%); это дало им основание предсказать нестабильность трития, бета-распад которого как раз и приводит к гелию-3. Именно радиоактивностью трития можно было объяснить его ничтожные количества в природе. Было также показано, что в очень чистом атмосферном гелии изотопа ${}^3\text{He}$ в 12 раз больше, чем в ископаемом гелии, добываемом из земной коры с попутными газами.

Ровно через месяц после первой заметки в «Physical Review» появилась вторая публикация Алвареса и Корнога, в которой авторы сообщили об экспериментальном обнаружении радиоактивности у трития. Конечно, это был искусственно полученный тритий. Сле-

дующей методике кембриджской группы, они бомбардировали газообразный дейтерий летящими с высокой скоростью дейтронами, а затем ввели облученный дейтерий в ионизационную камеру.

Газ обнаружил явную радиоактивность, которая не уменьшалась со временем, что свидетельствовало о большом времени жизни трития. Ученые приняли все меры, чтобы доказать, что радиоактивность принадлежит именно тритию, а не какой-либо примеси. Для этого дейтерий пропустили сначала через активный уголь, охлаждаемый жидким азотом (для увеличения адсорбционной способности), затем — через горячий палладий, который из всех газов пропускает только водород (и его изотопы). Радиоактивность не исчезла. Значит, ее носитель имеет все свойства водорода. В следующем эксперименте облучению дейтронами подвергли тяжелую воду, которую потом разложили путем электролиза. Газ, выделившийся на катод, был радиоактивным, в то время как выделившийся на аноде кислород активностью не обладал.

Чтобы определить период полураспада трития, авторы решили подождать, пока активность образцов уменьшится: из спада активности за определенное время легко рассчитать искомую величину. Опыт продолжался 80 дней, а период полураспада был грубо оценен в 150 дней. Честно говоря, это была скорее не грубая оценка, а грубая ошибка: последующие измерения показали, что период полураспада трития слишком велик, чтобы имело смысл ждать хотя бы небольшого спада его активности. В таких случаях поступают иначе. Поскольку скорость распада данного изотопа пропорциональна общему числу имеющихся радиоактивных атомов N , из формулы $v = \lambda N$ определяют константу распада λ , которая однозначно связана простым соотношением с периодом полураспада $T_{1/2}$. Получив известное число ядер ${}^3\text{H}$ и наблюдая число распадов в единицу времени, то есть скорость распада, для трития в 1940 году было получено значение $T_{1/2} = 31 \pm 8$ лет. (Современные более точные измерения с большими количествами трития показали, что $T_{1/2} = 12,262$ года.) Причина ошибки Алвареса и Корнога была до смешного обидной: тритий попросту улетучивался из аппаратуры, медленно диффундируя через резиновую трубку, соединенную с ионизационной камерой. Ученые честно призна-

лись в этой оплошности на очередном заседании Американского физического общества в июле 1940 года. Они сообщили, что, ликвидировав утечки газа, они в течение 5 месяцев не обнаружили заметного спада радиоактивности, откуда, с учетом точности экспериментов, была сделана оценка, что $T_{1/2} > 10$ лет.

Несмотря на ошибку, допущенную в определении периода полураспада трития, Алварес и Корног внесли важнейший вклад в проблему поиска природного трития: стало ясно, что основным методом анализа при охоте за ним должен быть не масс-спектрометрический, а радиохимический.

Итак, капкан для поиска трития был найден — им стали ионизационная камера, или счетчик Гейгера. Конечно, есть здесь и свои сложности: энергия испускаемых тритием бета-частиц настолько мала (в 30 раз меньше, чем, например, у стронция-90), что излучение трития не может «пробить» даже тоненькую стенку счетчика Гейгера. Поэтому анализируемый на присутствие трития газ необходимо запускать внутрь счетчика. С другой стороны, малая энергия излучения имеет свои преимущества — с соединениями трития, если они нелетучи, работать неопасно: испускаемые им бета-лучи проходят в воздухе всего несколько миллиметров.

Чтобы создать и отработать аналитические методики определения трития, нужны большие количества этого изотопа. Поэтому стали появляться новые способы синтеза. В 1940 году Р.О'Нил и М.Голдхабер обнаружили, что бериллиевая мишень, длительное время облучавшаяся дейтронами, сама испускает бета-частицы, подозрительно похожие по своей энергии на те, которые излучает тритий:

${}^9\text{Be} + {}^2\text{H} \rightarrow {}^8\text{Be} + {}^3\text{H}$. Действительно, при нагревании мишени или ее растворении в серной кислоте выделялся радиоактивный газ. Другой способ синтеза трития — облучение лития медленными нейтронами ${}^6\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4\text{He} + {}^3\text{H}$ — независимо открыли Э.Ферми в Италии и Дж.Чедвик и М.Голдхабер в США. На этих, искусственно полученных образцах трития и довели до совершенства методику его количественного определения. Стало возможным, например, анализировать образцы, в которых происходил всего один распад атома Т в секунду — в таком образце трития содержится меньше, чем 10^{-15} моль. Теперь физики владели исключительно чувствительным методом анализа — в довоенные годы он был примерно в миллион раз чувствительнее, чем масс-спектрометрический. Настало время вернуться к поискам трития в природных источниках.

ТРИТИЙ НАЙДЕН!

Прежде всего следовало подумать над тем, откуда мог бы взяться природный тритий. В 1946 году известный авторитет в области ядерной физики, лауреат Нобелевской премии У.Ф.Либби предположил, что тритий непрерывно образуется в результате идущих в атмосфере ядерных реакций. Это вселяло некоторый оптимизм по поводу перспектив поиска природного трития. Мы помним, что к концу 1938 года его содержание в водороде оценивали как $\text{T:H} < 1:10^{12}$. Можно ли было надеяться зарегистрировать радиоактивность трития при столь малых его концентрациях? Сделаем прикидки. При нормальном давлении в 1 см^3 водорода содержится $5,4 \cdot 10^{19}$ атомов Н. Пусть содержание трития составляет 10^{-13} , то есть $5,4 \cdot 10^6$ атомов в 1 см^3 . Тогда ско-

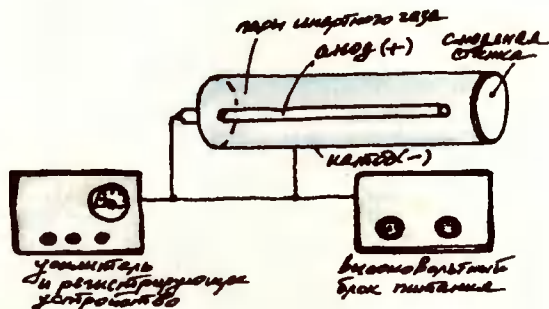


Схема ионизационной камеры. Она представляет собой заполненный газом конденсатор, к пластинам которого приложено напряжение. При отсутствии ионизирующего излучения газ является изолятором и ток в цепи не течет. При попадании в камеру излучения газ ионизируется, катионы и анионы движутся к пластинам конденсатора и в цепи появляется ионизационный ток

рость его распада $\nu = 1N = 1,78 \cdot 10^{-9} \text{ с}^{-1}$. $5,4 \times 10^6$ ат. $\sim 0,01$, то есть примерно 1 распад за 1,5 минуты. В то же время фоновое излучение (космические лучи, радиоактивность окружающих веществ) в сотни раз выше. Этот пример показывает, с какими трудностями приходится сталкиваться при анализе столь малых активностей, особенно если учесть, что на самом деле трития в водороде оказалось еще в сто тысяч раз меньше! Однако если анализировать не водород, а выделенный из него дейтерий, который можно рассматривать как «концентрат» трития, скорость счета от распадающихся атомов трития увеличивается в десятки тысяч раз. Если и в дейтерии не удастся зарегистрировать излучение трития, можно будет по крайней мере оценить его предельное содержание в природном водороде — как это делали много раз до этого, каждый раз снижая порог.

Именно эту задачу поставил перед собой в 1947 году М.Эйдиноф. Сначала он запустил в счетчик чистый водород, а так как этот газ ионизируется с трудом, «в помощь» ему были примешаны аргон и пары спирта. Фоновое излучение составило 2,85 импульса в секунду. Затем водород в счетчике заменили дейтерием, однако это не изменило скорость счета, а следовательно, открыть тритий не удалось. Пришлось ограничиться малым: колебания фона составили $\pm 0,03$ имп./с, и это было использовано для оценки нового верхнего предела распространенности трития в природе. Учитывая обогащение при выделении дейтерия, Эйдиноф получил отношение Н:Т меньше, чем $1:10^{17}$, то есть «снизил» содержание трития в водороде сразу на 5 порядков! Это был очень важный промежуточный этап в гонке за тритием. Во всяком случае, стала очевидна невозможность обнаружения трития масс-спектрометрически даже при самых больших обогащениях: к началу 50-х годов масс-спектрометры позволяли определять концентрации примесей примерно до $10^{-4}\%$.

Анализируя послевоенные попытки обнаружения трития в его «конcentратах», можно только удивляться, почему сразу же после открытия радиоактивности трития в 1939 году не подвергли проверке знаменитый резерфордский образец, полученный с таким трудом в середине 30-х годов. Видимо, помешали другие задачи, которые были поставлены перед физиками в годы войны. Лишь в 1951 году группа американских физиков из Чикагского

университета с участием У.Либби достала заветную ампулу с 11 мл сверхобогащенной тяжелой воды, в которой Астон пытался обнаружить тритий масс-спектрометрически. И хотя с момента выделения этого образца из природной воды прошло полтора десятка лет и от содержащегося в нем трития осталось меньше половины, результат не заставил себя ждать: тяжелая вода была радиоактивна! Измеренная активность (с учетом обогащения образца) соответствовала природному содержанию трития $1:10^{18}$.

Итак, победа? Однако, помня о том, сколько раз подобные сообщения потом опровергались, физики не спешили праздновать триумф. Ведь лаборатория Резерфорда, в которой драгоценный образец пробыл довольно долго, была напичкана радиоактивными веществами. Не мог ли в ампулу случайно попасть искусственно полученный тритий?

Чтобы действовать наверняка, решили повторить все сначала, тщательно следя за каждым шагом. Авторы попросили компанию «Норск-гидро» приготовить еще несколько образцов обогащенной воды. Воду взяли из горного озера на севере Норвегии в январе 1948 года. Ее вероятный источник — зимние снегопады двух предыдущих лет. Один из типичных образцов был получен из 2,95 л тяжелой воды чистотой 99,74% путем последующего электролитического концентрирования до 15 мл. Воду перегнали и «погасили» ею чистый свежеприготовленный оксид кальция: $\text{CaO} + \text{D}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OD)}_2$. Затем на «дейтероксид» кальция подействовали при красном калении цинковой пылью: $\text{Ca(OD)}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{CaZnO}_2 + \text{D}_2$. Масс-спектрометрический анализ показал, что получен чистейший дейтерий, который и запускали в счетчик гейгера для измерения радиоактивности. Аналогично приготовили и проанализировали еще несколько образцов. При расчетах содержания трития в исходной воде приняли, что коэффициент разделения D и H равен 6, а T и H — 15.

Исключительная тщательность работы не оставляла никаких сомнений в полученных результатах. Однако американские физики опоздали: за год до публикации их результатов вышла статья Ф.Фалтингса и того же П.Хартеса из Физико-химического института при Гамбургском университете, в которой сообщалось об обнаружении трития в атмо-

сферном водороде. Воздух — не самый богатый источник водорода, его в нем всего 0,00005% по объему (на уровне моря). Поэтому по заказу немецких физиков фирма «Линде» переработала 100 000 м³ воздуха, из гелий-неоновой фракции которого путем сжижения и ректификации был выделен водород, а из него окислением на оксиде меди получено 80 г воды. С помощью электролиза эта вода была сконцентрирована в несколько десятков раз, затем ею был «погашен» карбид кальция: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$, а ацетилен прогидрирован оставшимся водородом до этана: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$. Полученный этан анализировали на радиоактивность. Как видим, и американские, и немецкие физики были также неплохими химиками. Расчет показал, что 10 см³ воздуха содержат всего один атом трития, то есть вся земная атмосфера содержит лишь один его моль!

Конечно, в воздухе водород содержится не только в виде газа; значительно больше его в составе водяного пара. Только среди атомов, составляющих молекулы водорода, тритий встречается в 10 000 раз чаще, чем среди атомов, образующих дождевую воду. Конечно, это связано с разным происхождением свободного и связанного водорода в атмосфере.

ТРИТИЙ В ПРИРОДЕ

Значение Н:Т = 1:10¹⁸ для содержания трития в воде, полученное в Чикаго, стало общепринятым. Такое содержание атомов трития даже называли «тритиевой единицей» (ТЕ). Таким образом, во всех водоемах Земли трития только 100 кг. Образуется он благодаря космическому излучению в верхних слоях атмосферы со скоростью 1200 атомов в секунду в расчете на 1 м² земной поверхности. Так что в течение тысячелетий содержание трития в природе было почти постоянно — сколько образовывалось в атмосфере, столько и распадалось. Однако с 1954 года, с начала испытаний термоядерных бомб, положение резко изменилось. Содержание трития, скажем, в дождевой воде увеличилось в тысячи раз. К 1963 году в атмосферу поступало уже 200 кг искусственного трития, а средний уровень достиг 5000 ТЕ (после испытания в атмосфере советской сверхмощной водородной бомбы в Северной Канаде шли дожди с содержанием трития 10000 ТЕ). Наземные ядерные испытания в Китае в 1970—1979 годах также уве-

личили содержание трития в осадках над континентальной частью Сибири (в Приморском крае этого не произошло, так как осадки здесь образуются преимущественно из океанической влаги с малым содержанием трития).

После прекращения наземных испытаний уровень трития пошел на убыль. Так, по данным Института геохимии и аналитической химии им. Вернадского, содержание трития в московской воде составляло 287 ТЕ в 1960 году и 68 ТЕ в 1968 году. Однако вряд ли эта концентрация снизится когда-нибудь до естественного уровня. Подсчитано, например, что к 2000 году содержание трития в окружающей среде за счет деятельности АЭС увеличится почти в 4 раза по сравнению с уровнем 1990 года.

Современные радиохимические методы позволяют с большой точностью определять содержание трития в сравнительно небольшом количестве воды, взятой из того или иного источника. Для чего это нужно? Оказывается, радиоактивный тритий с весьма «удобным» временем жизни — чуть больше 10 лет — может дать много ценной информации. У.Либби назвал тритий «радиоводородом», по аналогии с радиоуглеродом — изотопом ¹⁴С, определение с помощью которого возраста ископаемых органических остатков принесло Либби всемирную славу. «Радиоводород» — тоже прекрасная метка для изучения различных природных процессов. С его помощью можно определять возраст растительных продуктов, например вин (если им не больше 30 лет), поскольку виноград поглощает тритий из почвенных вод, а после сбора урожая содержание трития в виноградном соке начинает снижаться с известной скоростью. (Либби провел множество подобных анализов, переработав сотни литров различных вин, предоставленных ему виноделами из разных местностей.) Анализ атмосферного трития дает ценную информацию о космических лучах. А тритий в осадочных породах может свидетельствовать о перемещениях воздуха и влаги на Земле.

Наиболее богатые природные источники трития — дождь и снег, поскольку почти весь тритий, образующийся под действием космических лучей в атмосфере, переходит в воду. Совсем мало трития в дождях, которые идут над океаном, поскольку их источник — в основном та же океаническая вода, а в ней трития немного. Понятно, что глубинный лед

Гренландии или Антарктиды совсем не содержит трития — он там давно успел полностью распасться. Сезонные колебания трития в осадках в одной и той же местности показывают, что в некоторые месяцы влага приходит в основном из океана, а в другие месяцы — с континента. Далее, зная скорость образования трития в атмосфере, можно рассчитать, как долго влага держится в воздухе — с момента ее испарения с поверхности до выпадения в виде дождя или снега. Оказалось, что, например, в воздухе над океаном этот срок составляет в среднем 9 дней.

Приведенные примеры далеко не исчерпывают возможности практического приме-

нения трития. Его, например, используют как изотопную метку в научных исследованиях. Широкое применение нашли тритиевые светящиеся краски, которые наносят на шкалы приборов. Эти светосоставы с точки зрения радиации менее опасны, чем традиционные радиевые. А еще тритий — один из основных компонентов взрывчатого вещества термоядерных (водородных) бомб; он также весьма перспективен для проведения управляемой термоядерной реакции.

Но лучше нам остановиться на этом, иначе придется журналу вводить постоянную рубрику «Охота за тритием».

Что вы знаете и чего не знаете о тритии

Тритий и испытания ядерного оружия

При взрыве водородной бомбы мощностью в 1 мегатонну (Мт) выделяется от 0,7 до 2 кг трития. В связи с этим интересно проследить за динамикой ядерных испытаний в период гонки вооружений.

Общая мощность ядерных взрывов, Мт

Годы	1945—1951	1952—1954	1955—1956	1957—1958	1961	1962
Воздушные взрывы	0,2	1,0	11,0	57,0	120,0	217,0
Наземные взрывы	0,6	59,0	17,0	28,0	0	0

Общая мощность воздушных взрывов составила 406 Мт, а наземных — 104 Мт. После 1962 г. СССР и США прекратили ядерные испытания в атмосфере (но Франция и Китай продолжали их). Общее количество трития, поступившего в биосферу в результате всех испытаний, составило сотни килограммов!

Тритий и АЭС

В последние годы основным источником техногенного трития в окружающей среде стали атомные электростанции. В 1970 г. они дали всего лишь 40 г трития, в 1980 — уже 3,4 кг, в 1990 — 20 кг, а в 2000 г. ожидается 72 кг.

Производство трития

Тритий в значительных количествах получают путем облучения лития нейтронами: ${}^6\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4\text{He} + {}^3\text{H}$. Он сравнительно дешев, и его повсюду используют в научных исследованиях и в промышленности. Уже в начале 60-х гг. тритий ежегодно расходовали на эти цели сотнями граммов. Например, сульфид цинка с добавками небольшого количества соединений трития (примерно 0,03 мг на 1 г) непрерывно излучает зеленый свет. Такие светосоставы постоянного действия используют для изготовления указателей, шкал приборов и тому подобное. На их производство ежегодно уходит сотни граммов трития.

Тритий в человеческом организме

Тритий поступает в организм с твердой и жидкой пищей (70%), с вдыхаемым воздухом (18%) и через кожу (12%). В литре воды содержится в среднем $3,2 \cdot 10^{-10}$ г трития, в литре воздуха — $1,6 \cdot 10^{-14}$ г (при абсолютной влажности 10 мг/л). В результате суточное поступление трития в организм составляет в среднем $1,8 \cdot 10^{-9}$ г. Интересно, что газообразный T_2 в 500 раз менее токсичен, чем T_2O . Это объясняется тем, что T_2 быстро (примерно за 3 минуты) выделяется из организма, тогда как тритий в составе воды задерживается в нем на 10 суток. В среднем организм человека содержит $5 \cdot 10^{-12}$ г трития, что дает вклад в годовое облучение 0,13 мбэр, — это в сотни раз меньше облучения от других источников. Интересно, что у людей, носящих часы, в которых стрелки и цифры покрыты тритиевым люминофором, содержания трития в теле в 5 раз выше среднего.

6

CASCHAU

3

5

4

2

1

Horiz

ende



GEOGRAPHY

PHYSICS

Северный Ледовитый океан

Стетоскоп для планеты

А.В. СЕМЕНОВ

Есть темы, на которые с удовольствием говорят все, например погода. Какое будет лето? Вернутся ли холодные зимы? Как изменится климат в будущем веке? Не утонем ли мы в растаявших льдах Арктики? Ну и тому подобное.

Поэтому нет никакой нужды объяснять, чем руководствовались исследователи, решившие выяснить, как ведет себя кухня погоды — Северный Ледовитый океан.

Название этого научного проекта — «Акустический мониторинг климатической изменчивости Северного Ледовитого океана».

ИДЕЯ

Изменения климата планеты интересны независимо от того, чем они вызваны — деятельностью человека или естественными процессами. Высказывают опасение, что на Земле может воцариться парниковый эффект, когда повышенная температура поверхности нашей планеты вызовет таяние ледников, подъем уровня океана и прочие беды. Пока что установить определенно, теплеет ли климат планеты, не удастся, поскольку температура в любой точке Земли колеблется по разным причинам. Поставить же градусник земному шару, чтобы определить его среднюю температуру, как вы понимаете, нереально.

И вот родилась идея проверить, действительно ли на Земле становится все теплее. Климатологи уверены, что постепенное изменение климата должно сказываться на распределении температур в океане. Это распределение можно проверять с помощью акустических сигналов, поскольку известно, что скорость распространения звука в воде прямо зависит от ее температуры.

Американские исследователи Монк и Форбс выдвинули идею долговременных наблюдений за изменением температуры океана по скорости прохождения звука сквозь толщу вод. Если средняя скорость звука на всем пройденном пути будет меняться от года к году, это станет прямым доказательством того, что меняется и средняя температура океана. Предполагают,

что она должна расти примерно на $0,004^{\circ}\text{C}$ в год. Современные приборы вполне могут зафиксировать такие малые изменения.

На семинаре по климату Арктики, прошедшем в 1990 году, было отмечено, что, несмотря на сравнительно небольшие размеры, Арктический бассейн и прилегающие области оказывают сильное влияние на климат планеты. Глубинные массивы воды, сформировавшиеся в этом районе, играют решающую роль в глобальной циркуляции, а ледовый покров заметно сказывается на отражательной способности всей планеты. Кроме того, в Арктике эффекты потепления климата усиливаются и проявляются в наибольшей степени благодаря изменчивому ледовому покрову и стабильной атмосфере. Арктика одновременно и своеобразный полярный усилитель глобальных изменений климата, и область, наиболее чувствительная к подобным изменениям.

Группа американских исследователей из Скриппсовского океанографического института, Колумбийского университета Международной корпорации прикладной науки и некоторых других организаций стала инициатором долгосрочной программы OMEGA (Ocean Monitoring Experiment using Global Acoustics). Основной задачей первого этапа этой программы (1990—1992 гг.) было проведение в январе 1991 г. международного «Тестового эксперимента острова Херд». Предстояло проверить принципиальную возможность глобального акустического мониторинга океана. В этом эксперименте низкочастотные звуковые сигналы, излучаемые в течение шести суток в районе острова Херд в южной части Индийского океана, принимали и анализировали в 14 точках Мирового океана — в Северной и Центральной Атлантике, Тихом океане, у берегов Африки, Австралии, Антарктиды, Индии и Индонезии. В эксперименте принимали участие научно-исследовательские суда и ученые из США, России, Канады, Австралии, Японии, Индии, Франции и ЮАР. Российское научное судно «Академик Николай Андреев» ловило сигналы с острова Херд в Центральной Атлантике. Одновременно шли первые наблюдения за тем, как влияют мощные низкочастотные сигналы на морских млекопитающих.

Результаты этого эксперимента подтвердили возможность глобального акустического мониторинга океана. В мае 1991 г. в Вашингтоне их обсуждали на международном совещании представителей групп, участвующих в эксперименте. На этом совещании было под-

писано совместное соглашение о сотрудничестве американских ученых Национальной Академии наук США и ученых из Акустического института РАН.

Анализ результатов первого этапа программы показал, что исследования можно расширять. С 1992 года начался Международный научный проект акустического контроля Тихого океана. Было также предложено изучить возможность акустического мониторинга теплового состояния и изменчивости ледового покрова Северного Ледовитого океана. Две из немногих точек, где вообще можно установить приемные системы для сигналов, прошедших по трансарктическим акустическим трассам, расположены вблизи российских арктических архипелагов — Земли Франца-Иосифа и Северной Земли, что делает необходимым участие России в этих исследованиях.

ПРОГРАММА

Перед тем как начать исследования, надо проанализировать все теоретически. Рассчитать, как будет распространяться звук на сверхдальних трассах с учетом всех пространственных неоднородностей. Выбрать алгоритмы обработки сигналов и методы интерпретации результатов. Этот круг проблем в последние годы был предметом теоретических и экспериментальных исследований специалистов из Акустического института, Института общей физики РАН и молодой научной организации «Акустика океана и информация», сокращенно — «Акустинформ». Наши ученые научились использовать акустическую томографию для наблюдения за изменчивостью водной среды океана на трассах до 100 км. Участвуя в «Тестовом эксперименте острова Херд», сотрудники Акустического института получили уникальные данные по сверхдальному распространению сигналов на трассе 14,5 тысяч километров.

Задачей проекта становится создание модели распространения звука в неоднородном трансарктическом волноводе, покрытом неровным ледовым покровом. Модель не имеет аналогов в теоретической акустике океана. Кроме того, предполагается смоделировать возможную реакцию Северного Ледовитого океана на климатическую изменчивость внешних факторов, в том числе притока тепла с атлантическими водами, стока речных вод и других. Таким образом, впервые имеет место попытка объединить все факторы, действующие

на климат, и проанализировать их взаимодействия. Для анализа собирают и систематизируют все данные, полученные в России и за рубежом за несколько лет наблюдений.

Но для начала надо проверить возможности зондирования океана на сверхдальних трассах в Арктике. Тестовые эксперименты позволяют установить связь между изменчивостью среды и параметрами акустических сигналов. В таких испытаниях можно проверить аппаратуру и алгоритмы обработки данных в реальных условиях. Эксперименты по трансарктическому распространению звука будут поставлены впервые.

В апреле 1994 года состоялся контрольный эксперимент по распространению звука через Северный Ледовитый океан. В 1995 году продолжатся климатическое моделирование и создание объединенных акустико-океанологических моделей для калибровки акустических методов мониторинга океана. На основании полученных результатов в 1995—1996 гг. проведут тестовый эксперимент.

УЧАСТНИКИ

В этом захватывающем проекте участвуют научные организации России, США, Канады и Норвегии. С российской стороны это «Акустинформ», Акустический институт им. Н.Н.Андреева, Институт общей физики РАН, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт и Институт прикладной физики РАН. С американской стороны — Департамент военно-морских исследований, Агентство передовых научных проектов, Международная корпорация прикладных исследований, а также Массачусеттский технологический институт и другие научные организации. С канадской и норвежской сторон участвуют Институт океанологии и Норвежский Полярный океанографический институт.

Российской стороне поручены теоретические исследования и моделирование, она разрабатывает и изготавливает источники акустических сигналов для мониторинга океана, организует приемно-передающие дрейфующие станции для тестовых экспериментов, в том числе — в районе Шпицбергена, где весной 1994 г. испытывали низкочастотный излучатель и проверяли распространение сигналов через Арктику. Американская сторона создает климатические и акустические модели, разрабатывает и испытывает системы регистрации и обработки сигналов, участвует в проведении экспериментов. Весной 1994 года

американцы установили приемную систему на дрейфующей станции в море Бофорта для регистрации и обработки сигналов со Шпицбергена. Институт океанологии Канады организовал дрейфующую станцию в море Линкольна для приема сигналов со Шпицбергена. Норвежский Полярный океанографический институт оказывал помощь при проведении эксперимента.

ТЕСТОВЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ, АПРЕЛЬ 1994

Первые участники эксперимента появились в норвежском городке Лонгирбайен 6 апреля — это были восемь российских исследователей с оборудованием для полярного лагеря, запасом провизии и источником акустического сигнала. Все это прибыло из Москвы на самолете «ИЛ-76».

7 апреля нашли две точки для размещения приемных устройств. 9 апреля начали строить ледовую станцию. До 12 апреля канадский самолет дважды в день летал в Лонгирбайен и обратно, перевозя на станцию необходимое оборудование. 13 апреля переправили в лагерь акустический источник.

15 апреля акустический источник тщательно проверили на воздухе, в конце дня его опустили в воду на пятиметровую глубину и провели получасовую проверку — повысили мощность излучателя до максимума и медленно спустили до рабочей отметки. Все работало нормально.

Утром 16 апреля источник опустили на 60 метров. По мере опускания на глубину 6, 30 и 40 метров были посланы получасовые акустические сигналы на частотах от 16 до 18 герц. Эти тестовые сигналы принимались приемниками в специальных лагерях на Аляске и на побережье моря Линкольна. Основной сигнал продолжительностью в шестьдесят минут мощностью 190 децибел был послан вечером 16 апреля. Ночью 16 апреля пришло подтверждение из лагеря на Аляске, что приняты тестовые сигналы. Они преодолели почти 1,5 тысячи километров.

В течение всего дня 17 апреля посылались специальные часовые сигналы заранее определенной частоты и мощности. Все они успешно зарегистрированы приемными станциями.

Основным результатом тестового эксперимента стало подтверждение того, что акустический мониторинг Ледовитого океана возможен.

РОССИЙСКАЯ НАУКА В НОВОМ ВОПЛОЩЕНИИ

Про весь этот блестящий акустический эксперимент я впервые услышал года три-четыре назад, когда он еще только зарождался и созревал в голове будущего главы «Акустинформ» Александра Юрьевича Шмелева, моего друга и родственника. В те не очень далекие времена он не был еще директором научной фирмы, да и фирмы никакой не было. Было лишь желание работать и ощущение того, что по-старому работать не получится. Надо было искать что-то новое.

К этой же мысли подталкивали российских исследователей и американские коллеги, знающие их по совместной работе: они отказывались финансировать совместные проекты через Академию наук. Необходимо было сильно рискнуть, бросить свой вполне приличный пост заведующего лабораторией и пуститься во все тяжкие — организовывать ТОО (товарищество с ограниченной ответственностью). Сам я человек консервативный и к авантюризму не склонный, поэтому в те времена шмелевские начинания воспринимал с высокомерным скептицизмом, обзывая его бизнесменом, на что он очень обижался. Эта моя статья — признание его правоты и запоздалое извинение за свою слепоту и косность.

Пока научные сотрудники ходили на митинги, агитировали за демократию и спорили — уезжать, не уезжать, — Шмелев созывал единомышленников и параллельно собирал подписи на десятках бумаг. Неизвестно, что далось меньшей кровью.

Не буду описывать типичный для нашей великой державы процесс пробивания хорошего начинания. Перейду к заключению.

В то время, когда вся российская наука бедствует, распадается, стонет и ищет спонсоров, «Акустинформ» равноправным партнером участвует в крупнейшем международном эксперименте. Ценой волевых усилий всех своих участников молодая научная фирма не занялась продажей и перепродажей шоколада и компьютеров, а всю энергию направила на реализацию научной программы и поиски перспектив своего развития. Им это удалось. Поверили американские партнеры, поверили в конце концов и наши чиновники из Министерства науки. Как в сказке — хороший конец, точнее, — хорошее начало хорошего дела.

На этой мажорной ноте мне хочется закончить рассказ о начале в России нового научного направления.

«Мы сделаны из вещества того же...»

*Информация есть информация,
а не материя и не энергия.*

Н. Винер

Еще Аристотель заметил, что бытие имеет субстрат (материю) и форму. В самом деле, материя структурирована, «отлита» в небольшое число исходных форм — частиц, ядер, атомов... Если на нижних уровнях организации царствует необходимость, то на более высоких (уже на уровне молекул) — свобода: элементы могут по-разному сочетаться, порождая все великолепное разнообразие природных явлений. Выбор, реализацию определенного варианта из множества возможных, иначе говоря, снятие неопределенности характеризует особое понятие — информация.

Хотя есть веские основания думать, что информация проявляет себя уже в основных фи-

зических законах (о чем мы поговорим ниже), исторически это понятие разрабатывалось в рамках кибернетики — как свойство, характеризующее системы, достигшие некоторого минимального уровня сложности.

Системы, которые изучает механика, обычно описывают в терминах действующих сил и энергии. Если они находятся в устойчивом равновесии, то выбора поведения у них нет — будучи выведены из равновесия любыми отклоняющими воздействиями (конечно, в определенных пределах), они снова возвратятся в исходное положение. А вот если системы неустойчивы, метастабильны, то есть обладают избытком энергии, то их реакция — форма высвобождения энергии — может уже зависеть от свойств внешнего воздействия (его величины и места приложения). Значит, у системы появляется выбор, и становится приложимым по-

нятие информации. Так, шарик с горки может скатиться в разные стороны — в зависимости от направления полученного толчка. Или, скажем, «пнули ногой, а сошла лавина» — опять же нужно было знать, где пнуть, то есть иметь информацию.

Далее, к системе может постоянно подводиться энергия, обеспечивая ее сложное и разнообразное поведение, конкретный вид которого определяют слабые управляющие воздействия. Тогда система становится управляемой, кибернетической, и в ее описании понятие информации становится уже одним из основных.

Наконец, у системы может быть специальный блок, в котором на основе очень слабых сигналов отображается функционирование всей системы. Управление ею идет через этот информационный блок, что делает взаимодействие с ней знаковым. Высшее проявление этого принципа — вторая сигнальная система человека.

Очевидно, нужна теория, которая качественно и количественно описывала бы свойства этой самой информации.

ЧИСЛОМ И МЕРОЮ

В 1948 году родилась статистическая теория информации, наиболее полно разработанная американцем К.Шенноном. Он рассмотрел простую ситуацию: проводится некоторый опыт, который имеет конечный набор исходов, причем для каждого известна вероятность его появления. Тогда мера полученной в конкретном опыте информации выражается через эту вероятность — чем исход неожиданней, то есть чем меньше была его вероятность, тем он информативней. Оказалось, что если проводить испытания многократно, то выражение для среднего количества полученной информации $I = -\sum_{k=1}^n P_k \log P_k$ (где n — число возможных исходов, а P_k — вероятность каждого из них) совпадает с давно известной из термодинамики формулой для энтропии. Это и неудивительно, так как и там, и здесь они показывают степень неупорядоченности, неопределенности случайного процесса.

Этот подход доказал свою полезность в области телеграфной и другой связи, где есть четкие статистические показатели. Например, каждая буква в русском языке встречается с определенной частотой. Поэтому здесь будут применимы все выводы этой теории, которая позволяет наилучшим образом кодировать со-

общения с точки зрения надежности и экономичности, с учетом свойств канала (наличия в нем шума).

И все же применение этих идей ограничено: ведь часто не только нельзя заранее приписать каждому из вариантов определенную вероятность, но даже просто перебрать их. Это связано с эффектом «комбинаторного взрыва»; скажем, количество возможных текстов на русском языке, состоящих из N слов, экспоненциально растет с увеличением N , так что все возможные десятистраничные тексты не сможет обозреть ни один компьютер (см. статью «Мысли о мышлении» в «Химии и жизни», 1989, № 7).

Другой недостаток — полное пренебрежение смыслом сообщения, ценностью его для получателя, или, как говорят, его семантикой и прагматикой. Ясно, что это атрибуты не самих передаваемых сведений, а их отношения к получателю информации.

Принять сообщение — значит изменить свое состояние, свои представления о мире. Поэтому возникла мысль (ее выдвинул кибернетик и философ Ю.А.Шрейдер) оценивать количество информации в сообщении по вызванной им перестройке тезауруса, то есть имеющегося запаса знаний. Также и польза сообщения может определяться тем, в какой степени оно способствует (или препятствует) достижению приемником стоящих перед ним целей.

Еще один подход — алгоритмический — развивали академик А.Н.Колмогоров у нас и Г.Чейтин в США. Они пришли к выводу, что количество информации в объекте или сообщении связано с их сложностью, а она определяется как длина самого короткого описания (алгоритма), еще позволяющего восстановить весь объект. Скажем, чтобы компьютер напечатал последовательность первых ста четных чисел, надо написать совсем короткую программу, а вот если числа выбираются случайно, то вряд ли их удастся задать короче, чем просто написать все подряд. И каждый раз длина этой самой короткой программы служит мерой информации в данном наборе чисел.

Этот подход приложим к описанию процесса мышления, развития системы знаний, ведь построение любой теории — всегда сжатие некоторого множества фактов, их представление наиболее экономным способом.

Как видим, проявления информации столь различны, что, кажется, их не удастся охватить единой количественной теорией. Впрочем, понятие энергии не менее многогранно — какие только виды она не принимает и какие превра-

щения не испытывает! И все же это понятие постепенно выкристаллизовалось, мы научились им пользоваться — измерять и вычислять. Наверняка то же произойдет и с информацией.

МАТЕРИЯ, ЭНЕРГИЯ, ИНФОРМАЦИЯ

Хотя информация всегда имеет какую-то материальную основу, она к ней не сводится: сообщение может быть выражено на разных языках, зафиксировано на бумаге, магнитной ленте или в структуре молекулы. В этом смысле она стоит над материей, ее природа идеальна, «духовна». Уже несколько десятилетий ведутся споры о том, насколько фундаментально понятие информации. Вот несколько доводов в пользу того, что оно, по меньшей мере, столь же первично, как и понятия материи и энергии.

Во-первых, известный французский ученый Л.Бриллюэн обратил внимание на загадочную связь между энергией, массой и частотой: $E = mc^2 = h\nu$. Но ведь, как это давно известно из радиотехники, чем больше частота волн, тем больше сведений в единицу времени они могут переносить. Значит, здесь есть связь и с информацией.

Во-вторых, было замечено, что некоторые важнейшие физические принципы по сути есть ограничения на передачу и получение информации: нельзя передать сообщение со скоростью, большей световой; нельзя одновременно узнать координаты и импульс частицы точнее, чем допускает соотношение Гейзенберга.

Более того, сами квантовые закономерности тоже можно рассматривать как информационные. Это видно из эксперимента по прохождению потока микрочастиц через две щели, в котором проявляется вся парадоксальность квантовой механики. Если мы будем проследживать, через какое отверстие пролетела каждая частица, то на фотопластинке отобразится простое (гауссово) распределение попаданий — такое же, как если бы мы стреляли пулями из ружья. Другими словами, здесь мы наблюдаем корпускулярные свойства материи. А если мы не станем выяснять траектории частиц, то «в награду за эту деликатность» получим сложное чередование светлых и темных полос (интерференцию) — доказательство ее волновых свойств.

Из гауссова распределения нельзя извлечь почти ничего, а вот интерференционная картина позволяет измерить длину волны, а значит, узнать импульс частиц (длина волны и импульс связаны между собой: $\lambda = h/p$). Получается, что в обмен на одни сведения (о месте

пролета частиц) мы получили другие. Поскольку два дополняющих друг друга представления — корпускулярное и волновое — в целом равноправны, то естественно предположить, что суммарное количество полученной информации в обоих случаях одинаково и существует, так сказать, закон сохранения информации. Но чтобы его четко сформулировать, надо еще научиться измерять информацию, а эта проблема, как мы видели, в общем виде еще не решена.

Отталкиваясь от анализа принципа неопределенности, Ю.А.Шрейдер в своей гипотезе («Миф о том, как устроен мир». — «Химия и жизнь», 1991, №12) рискнул предположить, что в основе всего сущего лежат не просто материальные частицы — уменьшенные аналоги массивных тел (пусть с учетом корпускулярно-волнового дуализма), а некие «монады», в ограниченной по объему памяти которых записано «слово» — сведения об их физических свойствах. Известный американский физик Дж.Уилер также допускает, что первичен не квант, а бит — «все от бита». Об одной попытке воплотить эту идею в жизнь рассказывалось в статье «Как устроен мир?» («Химия и жизнь», 1993, № 9).

И все же органично включить информацию в физическую картину мира пока не удалось.

Мы вступаем в век информации. Ее можно хранить, передавать, преобразовывать, для этого созданы специальные технические средства, все это изучает наука информатика. Энергия исчерпывается, рассеивается, деградирует, а информация — нет: «Слово не уменьшается в нас, когда мы его произносим» (Юстин Философ, II век).

Нам внушали с детства, что была примитивная материя (но откуда? «Почему вообще есть бытие, а не ничто?» — вот главный вопрос, как утверждал Г.Лейбниц), она эволюционировала, усложнялась. На каком-то этапе возникла жизнь, потом сознание. Там, в области сложноорганизованных систем, и начали проявляться информационные свойства.

Но, наверное, не менее правдоподобен и противоположный «миф»: то, что в мире есть разум, память, сознание, информация — это естественно. А вот откуда взялась косная материя, если таковая действительно существует, — быть может, выражаясь словами Шекспира, «мы сделаны из вещества того же, что наши сны»? На этот вопрос науке еще предстоит дать ответ.

Л.КАХОВСКИЙ

Миры спокойствия и жизни

Темная область в центре кристалла поваренной соли (фото 1) похожа на фигуру человека, уходящего бесконечным тоннелем в непознанный неорганический мир. «Этот мир скрыт по своей природе. Неорганические вещества окутывают себя тайной, тьмой. Подумай об их мире: он, оставаясь неподвижным, притягивает нас к себе, как свет или огонь мошкар» (К.Кастанеда).

А вот перед вами целая драма, некогда разыгравшаяся в неорганическом мире и застывшая навеки (фото 2). Стеклянная и прозрачная поверхность кристалла кварца испещрена раковинами изломов, которые обычно возникают вблизи трещин или царапин и распространяются по ослабленным зонам или вдоль участков, обогащенных включениями. Видны и сами включения — газовые пузырьки. Расплав кварца поглощает большое количество углекислого газа, который затем выделяется при остывании, но не все пузырьки успевают добраться до поверхности и лопнуть, они как бы вмерзают в толщу каменного льда. Штриховка на поверхности кристалла появилась в результате его раскола по плоскостям, соответствующим ромбоэдрическим граням кристалла кварца.

В мире органических веществ все неизмеримо динамичнее, и здесь, как в любой реально текущей жизни, все



обыденное и страшнее. Посмотрите, например, как растворяются кристаллы сахара в воде (фото 3). «Вы увидите над всем этим огромную тень и смертоносную силу неизбежного рока; вы увидите множество кристаллов, чье время пришло; это не установленное время, как у нас с вами, а просто срок, который приходит раньше или позже, когда они все должны будут отдать свою кристаллическую душу, когда силы, благодаря которым они росли, и дыхание, данное им, отлетят прочь. Они ослабеют, поглотятся другими, а из пепла возродится к жизни другое их поколение» (Дж.Рескин).

На фото 4 — фрагмент портрета уже по-настоящему живого органического вещества. Это нити ковыля (остии цветковых чешуй), те самые, что придают ему незабываемую шелковистость.

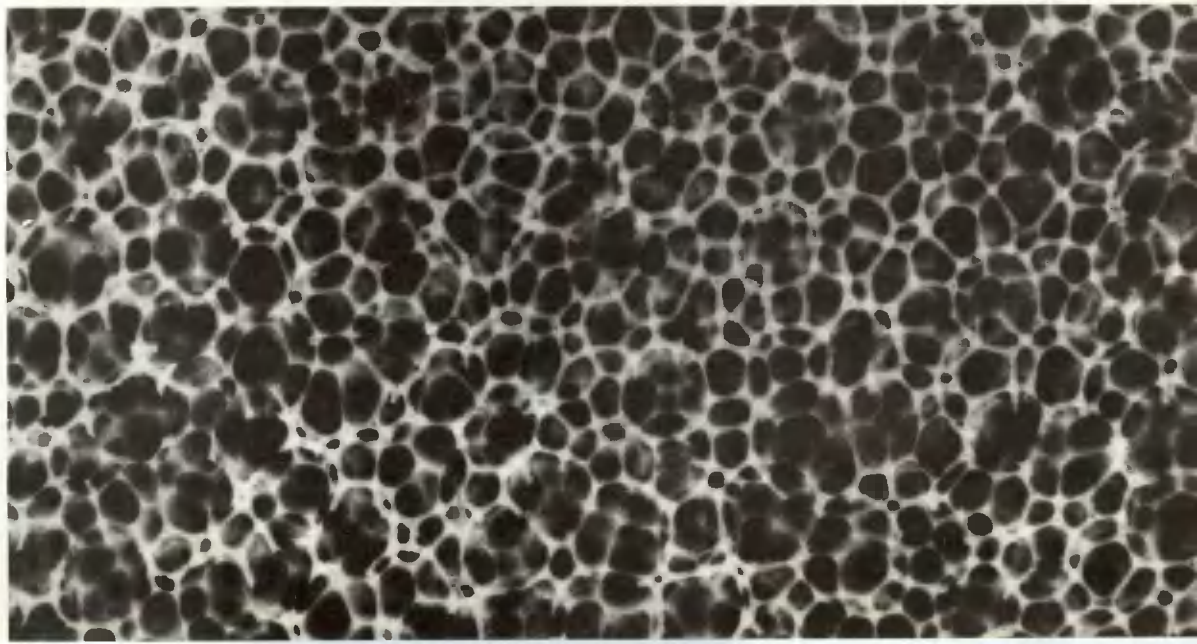
Ну, а на фото 5 — ни то ни се. Хотя трудно ожидать другого, фотографируя поролон — грубую подделку под мягчайший пух, которым набивали подушки до эпохи синтетической химии. Сами видите, фрактал фракталом, что с него взять?

А. Ф. КАНЕЕВА,
Е. Ф. КАНЕЕВА, Туансе

4 >



5 >



Семинар Гельфанда

В истории нашей науки последних десятилетий были события, которые, подобно магниту, стягивали в одну точку пространства лучших представителей ученой элиты. К таким событиям относились семинары П.Л.Капицы, В.И.Гинзбурга, школы молекулярной биологии В.А.Энгельгардта, тбилисские симпозиумы Э.Л.Андроикашвили и, конечно, семинар, основанный выдающимся математиком И.М.Гельфандом.

Многих участников этих встреч уже нет с нами рядом — одни ушли из жизни, другие уехали в иные страны, третьи отошли от дел. Но хочется, чтобы память нас не подвела. Чтобы те, кто не дышал упительной атмосферой этих почти отгремевших событий, мог приобщиться к празднику научного духа. Для них мы публикуем эти воспоминания.

Было трудно, часто — обидно...

*Член-корреспондент РАН
Г.И.АБЕЛЕВ*

В начале 60-х годов драматические личные обстоятельства привели И.М.Гельфанда — выдающегося математика — в область гематологической онкологии. Он сам стал вникать в проблемы биологии и патологии клетки, сам стал знакомиться и разговаривать с людьми, серьезно занимавшимися этими проблемами, стал сводить разных специалистов друг с другом. И так возник уникальный Гельфандовский семинар.





Главное в работе семинара было — прийти до «сухого остатка» обсуждаемой проблемы или конкретной работы, на нем представленной. И ведущая роль в этом принадлежала И.М. — его сильный ум, глубокий интерес, язвительная ирония и отсутствие специальных знаний, позволявшее постоянно задавать «наивные» вопросы, — уникально сочетались в достижении этой цели.

Стиль семинара был необычным и трудным — докладчика постоянно прерывали, часто уводили вопросами в сторону или, наоборот, не давали уйти в сторону; почти для каждого его утверждения, особенно для общепринятого, требовали обоснований, не давали скрыться за общими фра-

зами и не делали скидок на положение или авторитет. Иногда это казалось лишним и неоправданным, но в этом был свой смысл и своя логика.

И.М. часто говорил, что профессионалы, собираясь в своем кругу, как бы договариваются не касаться определенных тем или использовать понятия, лишь условно обоснованные, но неприкасаемые — такие, например, как «эволюция» или «теория систем». (Примеры эти не являются примерами И.М., но иллюстрируют мое понимание проблемы.) Он беспощадно изгонял подобные общие положения при анализе конкретных проблем и просто отказывался обсуждать их.

Время организации семинара — начало 60-х годов — еще дышало борьбой с лысенковско-мичуринской биологией. Для многих биологов эта борьба становилась главным в их собственной научной жизни. И.М. не принимал такой позиции. Он не раз говорил, что на «антифашизме» нельзя построить положительную конструктивную концепцию, и не принимал «антилысенковщину» на семинаре, как борьбу с очевидной

нелепостью, не требующей специального внимания. Как мне кажется, он ценил в семинаре отсутствие интереса не только к «лысенковшине», но и к «антилысенковшине». Во всяком случае, на семинаре эти вопросы не обсуждались.

И.М. был врагом «художественного стиля». Он был очень насторожен к стройному и образному изложению предмета, считая, что «красоты» часто прикрывают дефекты в аргументации. Он немедленно прерывал докладчика, если заподозривал его в «художественности», предлагал кому-либо из аудитории повторить, что сказал докладчик, или объяснить, сказал ли он что-нибудь вообще. Этот прием — повторение сказанного докладчиком кем-либо из слушателей — был одним из любимых и, надо сказать, вполне эффективным, хотя и не очень вежливым. Ясно, что в область «художественного» попадала и академическая форма, на семинаре не удавшаяся даже приглашенным докладчикам, не привыкшим к семинарскому стилю и даже особо оберегавшимся от нападков. Однако если И.М. видел серьезную, но еще беззащитную мысль или предварительный результат, то запрещал требовать от докладчика слишком многого.

Постоянным стремлением И.М. на семинаре было его желание выяснить, есть ли в докладе второй план, стоят ли за словами и результатами докладчика и другие, более специальные и глубокие знания и эксперименты или публике представлено все, чем он располагает. Этому чаще всего служили неожиданные вопросы, казалось бы, не по делу, отвлекающие от основной линии изложения.

Очень не любил И.М. вмешательства математиков в обсуждение биологических проблем. Он говорил, что в этом нет необходимости, кроме частных случаев вроде статистической обработки материала, и что в биологии работает другая логика, не требующая математики в пределах более широких, чем таблица умножения.

Анализ конкретных работ на семинаре был, пожалуй, самым серьезным и по рассмотрению экспериментального материала, и по общему их смыслу.

А общие замечания И.М. оказывались, как правило, неожиданными и глубокими. Как-то И.М. сказал, сославшись, по-моему, на Бора: глубокое утверждение отличается тем, что противоположное ему тоже справедливо. В другой раз обсуждали доклад Агола о «менделеевской системе» для вирусов, где автор утверждал, что разные вирусы используют все теоретические возможности репликации РНК, и на этой основе предсказал неизвестные еще вирусы. И.М. по этому поводу заметил, что время от времени предпринимаются попытки понять, как совершаются открытия, но дело в том, что каждый раз они делаются по-разному.

И очень часто И.М. комментировал ситуацию анекдотами, пересказывать которые я бы здесь не решился.

Участвовать в семинаре было трудно, часто обидно, но мне кажется, что этот семинар был единственным в своем роде. Он способствовал тому, чтобы быть до конца честным с самим собой и жить в системе подлинных, а не мнимых критериев и ценностей.

Беспощадность бросалась в глаза

*Доктор медицинских наук
Л. С. САЛЯМОН*

Предложенный на этих страницах рифмованный мемуар возник под впечатлением статьи Г.И.Абелева «Альтернативная наука» («Онтогенез», 1991; «Химия и жизнь», 1992, № 8) о неформальном общении московских биологов, преданных реальной науке, которая оказалась альтернативной по отношению к науке официальной, подчиненной нелепому и безграмотному государственно-партийному диктату. В неформальной жизни ученых особое значение имели семинары, в их числе — гельфандовский семинар в Москве, отличавшийся, по словам Абелева, жестким, совсем не академическим стилем, беспощадно обнажавшим суть предмета и исследователя.

Беспощадность мне тоже бросилась в глаза, может быть, потому, что прежде я участвовал в аналогичных по смыслу, но иных по стилю семинарах Владимира Яковлевича Александрова и Дмитрия Сергеевича Чернавского.

Тем, кто не был свидетелем (и жертвой) событий середины 1950–1980-х годов, трудно-вато представить обстановку тех лет. Казалось бы, кончились времена, когда биологи обязаны были верить и не смели оспаривать, что овес превращается в овсюг, капуста — в брюкву, сосна — в ель, пеночка — в кукушку (по Лысенко); что клетки в организме возникают из бесклеточного вещества (по Лепешинской); что микробы преобразуются в вирусы (а последние — в кристаллы, и наоборот) и образуются они из иммунных сывороток, а грибки — из антибиотиков (по Бошьяну). На этих «теориях» вроде бы уже сурово не настаивали, но во главе многих институтов оставались люди, совсем недавно пропагандировавшие этот бред. Среди них был, например, профессор А.Н.Студитский — автор знаменитой статьи в «Огоньке» 1946 года «Мухомолубы-человеконенавистники», в которой причислил советских генетиков к агентам иностранных разведок и сравнил с кукулуксклановцами; в эпоху Брежнева он продолжал редактировать журнал «Вопросы биологии».

Отравленная наука выздоровела не сразу. Молодому поколению, которое по «классовым принципам» отучали от научной объективности, трудно было ориентироваться в реальном положении дел. И наивные энтузиасты то открывали на энцефалограмме волны новой природы, которые на поверку оказывались токами, наведенными проходившим троллейбусом и зафиксированными плохо экранированным прибором, то лицезрели самостийный синтез белка в растворе аминокислот (белок действительно возникал за счет бактериального загрязнения раствора).

Семинары помогали отфильтровывать истинную науку от псевдоученого беспредела и легковесного прожектерства.

Особая требовательность руководителя семинара И.М.Гельфанда определялась, очевидно, еще и тем, что он был математик, то есть представитель точной науки. Точные науки позволяют измерить (количественно описать) весь процесс от воздействия на систему до конечного состояния в одной (или изоморфной) шкале единиц. В биологии это не удается. Конечно, биологи тоже используют количественные показатели. Но выразить в одной системе единиц воздействие и эффект здесь невозможно. Известно, какая доза ионизирующих лучей погубит в течение 30 дней 50 или 100 процентов мышей. Но причинная

связь между воздействием и эффектом остается загадкой и служит предметом многочисленных домыслов, которые не могут удовлетворить строгое мышление математика. На семинаре 4 марта 1983 г. И.М. говорил о невозможности использовать в биологии точные методы, а на семинаре 25 ноября 1983 г. заявил: «Биология, по моему глубокому убеждению, никакого отношения к точным наукам не имеет!»

Однажды я шутя сказал Израилю Моисеевичу: «Мы, медики, несколько свысока смотрим на ветеринаров. Но к нам, медикам, так же относятся биологи, к биологам — химики, к химикам — физики. А вершиной этой иерархии служит математика». Гельфанд не принял моей шутки. «Да! — сказал он. — В физике есть немного строгой науки, а остальное — грязь!» Вероятно, у него периодически возникала полемика с физиками. Помню его рассказ о беседе с Ландау, к которому он относился с величайшим уважением. «Одна моя работа, — говорил И.М., — понравилась Ландау. Я спросил: «Как же так, Лев Давидович, ведь вы говорили, что математика ничего не дает физике?» — «Да, — сказал он, — но вы в данном случае думали как физик!»

Семинары Гельфанда собирались 26 лет. Особо жесткую требовательность И.М. проявлял как раз к их постоянным участникам. Эпизодические визиты случайных и незнакомых ему людей он не одобрял и мог задать вопрос: «А кто это там сидит и кто его пригласил?» К докладчикам, которых приглашали однократно, он был более снисходителен, чем к постоянным семинаристам. Припомню, как на семинаре 2 марта 1982 г. после выступления приглашенного сотрудника Института кардиологии он сказал: «Три положения доклада были безобразно изложены за полтора часа, хотя все можно было рассказать за 10–15 минут. Вы согласны?» — обратился он к докладчику. Гость, человек медлительный, был смущен и, желая скрыть огорчение, пробормотал: «Но... да... конечно, если важен только итог, тогда... но так... вообще я согласен». Израиль Моисеевич понял огорчение гостя и пытался смягчить свое заключение: «Вы не знакомы с особенностями нашего семинара. На обычном семинаре я бы должен был сказать: «Поблагодарим докладчика за очень интересное сообщение и пожелаем ему успеха в дальнейшей работе».

Рифмованные мемуары

Л.С.Салямона

с нерифмованными примечаниями
о семинаре И.М.Гельфанда

*«Почему ты не ешь пирожки?
Неужели мои пирожки тебе
не нравятся?» — «Что вы,
тетя! Очень нравятся, но не
настолько, чтобы их есть!»*

Анекдот, рассказанный
И.М.Гельфандом
на обсуждении одного доклада
на семинаре
17 апреля 1982

*О, семинаров вечера...
Давно, а будто бы вчера!
Припоминаю, что могу,
Как это было в МГУ.
Сперва идет неспешный сбор.
Приветы, встречи, разговор.
Здесь, как в салоне,
вместе слита
Наука пестрая элита.
«Сейчас начнется?»
«Через час?»
Но это не волнует нас —
Хоть через два... не все ль
равно,
Поскольку знать не суждено!
Волнует нас другой вопрос:*

*«Когда появится поднос?»
Там бутерброды
с теплым чаем.*

*Его несут!
Мы не скучаем,
Но долг подносу отдадим.
Его готовит здесь Вадим.
В.И.Самойлов — не шинкарь,
Он семинара секретарь.¹*

*Но вот,
но вот,
но вот,
но вот,
Гельфанд по лестнице идет.
Площадка лестницы пуста,
Все чинно сели на места.*

*Сначала план,
отчасти — спор,
Кого сегодня «на ковер».
А шеф к подносу подойдет,
берет он чай и бутерброд...*

*Стоит и топчется —
приплас,*

ПРИМЕЧАНИЯ

Все детали восстановлены по записям, которые автор вел на гельфандовских семинарах. Должности, звания и прочие ученые регалии фиксированы в примечаниях соответственно времени семинаров.

¹ Вадим Иванович Самойлов, старший научный сотрудник, онколог-эндокринолог, скромно и добросовестно выполнявший многотрудную функцию секретаря, лично общавший по телефону десяткам лиц о дате очередного семинара, организовывавший упомянутый поднос и так далее.

² Гарри Израилевич Абелев, профессор, иммунолог-онколог, завоевавший мировую известность обнаружением в гепатомах альфа-фетопротеина, что было первым открытием

эмбрионального белка в опухолевых клетках. В силу личных достоинств Абелева всеобщее уважение к нему разделял также И.М. и «щадил» его более других. Но в начале семинара шеф склонен был оглядеть присутствующих, спросить, кого нет, заметив новое лицо, поинтересоваться, кто это, а порой предложить кому-либо пересесть. В день «пересадки» Абелева из середины в первый ряд (2 марта 1982 г.) И.М. с особым вниманием приглядывался к расположению семинаристов и сказал: «Кто еще там сзади? А, это вся пижонская элита садится сзади. Но сегодня наконец-то Юра Васильев и Чертков поняли, где находится элита!»

³ Владимир Петрович Скулачев, член-корреспондент АН СССР, биохимик — ведущий специалист в области

биоэнергетики, директор «Молекулярного корпуса» МГУ.

⁴ Александр Сергеевич Спирин, академик, директор Института белка — известный биохимик и по табели о рангах самый именитый участник семинара. «Начал зазнаваться» — смягченная форма критического замечания Гельфанда. В действительности 17 января 1986 г. И.М. сказал Спирину: «Саша, вы страшно испортились». Находчивый Спирин ответил вопросом: «Отстал?» (Действительно, не может же ведущий биохимик отстать от разношерстных биологов и медиков, руководимых математиком!) «Нет! — сказал И.М. — Обленился».

⁵ Юрий Маркович Васильев, профессор, ведущий специалист в области экспериментальной онкологии. У Васильева давно сложились рабочие

Слегка прищурен мудрый глаз,
Глядит, оглядывает класс...
Элита напряженно ждет,
Да, надо ждать чего-то, да!
«Пусть съедет Абелев сюда?».
И робко Абелев встает:
«Мне здесь удобно. Я ведь не...»
«Идите, так удобно МНЕ!
Когда докладчик будет врать,
То вам придется поправлять,
Ведь первый ряд
довольно смирен,
Хоть тут и Скулачев³
и Спирин⁴,
И что-то стало
мне сдаваться,
Что Спирин начал зазнаваться.
Напомни, Юра⁵, кто у нас
Очки втирал в последний раз?»
Кому окажут ныне честь?
И крест кому сегодня несть?
А темы — их не перечесть:
И рак, и фаз, и снова ген,
Антиген и антиген,
Мембранные клеточек, их скелет...
Все перечислить — места нет.

Внимают все, и млад и стар, —
Идет Гельфанда семинар.
Вот кто-то мается в тоске
И что-то чертит на доске.
Шеф движется бочком,
бочком,
И суть доклада кувырком.
Он просит!
Просит!
Повторить
Доклада порванную нить.
И слышат все, и стар и мал:
«Кто понял,
что он нам сказал?»

И раздается вдруг глагол —
Там (руки в брюки) встал Агол⁶.
Он эрудит, немного франт,
Свой демонстрирует талант,
И вот блестящий злоквент
Все объяснит в один момент.

Доклад разорван на куски.
Теперь их трое у доски.

Мы тихо тонем в тине дум,

Лишь Нейфах⁷
пробует острить,
Но шеф не даст договорить:
«Не повышайте общий шум!
Ведь остроумие — не ум⁸.
Надоедает ерунда...
Давайте Шурика⁹ сюда».
Докладчика попросит сесть
И скажет:
«В этом что-то есть!»
Потом пойдет неторопливо
Или потопчется на месте.
Он хочет мудро и игриво
Всю тему заключить
без лестии,
Он ищет формулу, и вот
Мы вдруг услышим анекдот,
Которому сейчас дано
Проблемы уяснить зерно¹⁰.
Но все же «здорово» порой
Сорвется высшей похвалой¹¹.

Имевший честь бывать не раз,
Пишу, что помню, без прикрас,
«Семинаристам» шлю поклон,
Нелетописец Саямон.

дружеские отношения с И.М.Гельфандом.

⁶ Вадим Израилевич Агол, профессор, член-корреспондент АМН СССР, вирусолог-генетик.

⁷ Александр Александрович Нейфах («старший»), профессор, эмбриолог.

⁸ Здесь допущена неточность. Такое замечание получил я, а не Нейфах. После какой-то моей реплики И.М. заметил: «Ваше главное достоинство в том, что вы не увеличиваете общий шум». «Но остроумие — не ум!» — точное выражение И.М., адресованное Нейфаху «старшему» 17 апреля 1982 г.

⁹ «Шурик» — Александр Александрович Нейфах («младший»), сын А.А. Нейфаха, цитолог и генетик. Высокий, красивый, сдержанно приветливый, обладал сочетанием достоинств не теряя самообладания в напряженные

моменты семинара и популярно излагать современные проблемы генетики. Это импонировало И.М., и он часто приглашал Шурика к доске. Однажды (31.10.1986 г.) И.М., открывая семинар, объявил: «Я заказал доклад Гудкову и доклад Франк-Каменецкому. Не знаю, как быть? Чтобы никого не обидеть, я попрошу сделать доклад Шурика». (Александр Владимирович Гудков — старший научный сотрудник, специалист в области молекулярной генетики. Максим Давидович Франк-Каменецкий — профессор, физик, исследующий структуру ДНК.)

¹⁰ Один из таких анекдотов — в эпиграфе. Однажды в качестве аргумента докладчик использовал аналогию. Чтобы подчеркнуть абсурдность такого подхода, И.М. привел анекдот: «Что такое телеграф? А это вроде собаки. Дернешь

за хвост, она гавкнет. А беспроволочный? То же самое, но без собаки».

И.М. иронически относился к семантическим спорам, так как не упускал из виду смысловую неоднозначность омонимов. Он как-то прекратил подобную полемику рассказом об анекдотическом эпизоде на семинаре, где некий философ предложил академику Л.Д.Ландау сформулировать понятие материи. Надо полагать, что вопрос имел провокационный оттенок, так как канонизированное ленинское определение материи считалось незыблемым. Ландау ответил философу: «Вы имеете в виду то, из чего шьют штаны?»

¹¹ Нечастое восклицание «Здорово!» возникало как непосредственная эмоциональная реакция. Вспоминаю (не без гордости), что однажды и я заслужил такой похвалы.

НЕТ ХУДА БЕЗ ДОБРА

Канадские гидробиологи, озабоченные разрушением озонового слоя, задерживающего вредное ультрафиолетовое излучение, решили выяснить, как реагируют на его воздействие обитатели разных водоемов. Облученные ультрафиолетом морские и озерные водоросли замедлили свое развитие, что вполне укладывалось в общепринятую схему. Но вот водоросли речные неожиданно повели себя как раз наоборот. К счастью, ученые не отбросили этот факт как ошибочный, а попытались разобраться, в чем дело. Чистый эксперимент показал, что ультрафиолет все же замедляет развитие любых водорослей, и речных — в том числе, но их врагам — личинкам мелких насекомых — он вредит куда больше. И поскольку поедают водоросли становится некому, они неплохо растут даже под озоновой дырой, хотя механизмов защиты от ультрафиолетового излучения у них нет и не было. Автор статьи в «Science News» (02.07.94) резонно замечает, что подобная сложная зависимость будет действовать и на следующих звеньях пищевой цепи. И трудно сказать, что в конечном счете принесет избыток ультрафиолета тому или иному организму — пользу или вред.

РАК НАД СКОВОРОДКОЙ

«Кто продает запах кушаний, в обмен получает звон монет», — так заявил хитрому чайханщику еще более хитрый Ходжа Насреддин. Увы, мудрец из Бухары не читал журнала «Science News» от 13 августа 1994 года, а потому не мог знать, что, продавая такой товар, чайханщик подвергал опасности здоровье



покупателей. Ведь, как показали исследования ученых из Калифорнийского университета, канцерогенные гетероциклические амины содержатся не только в жареном мясе, но и в ароматном дыме, который поднимается над гамбургерами, бифштексами и шашлыками. И притом в немалом количестве — до 63% общей массы веществ, содержащихся в дыме. Так что и любителям поджаристой корочки на мясе, и особенно повара, это мясо готовящим, следует призадуматься — не потратиться ли на вытяжку над плитой. Теперь вегетарианцы получили новый аргумент в пользу своих воззрений, а «Макдональдсы» — новое пятно на своей репутации.

КРОКОДИЛ-СВИДЕТЕЛЬ

Проблема вымирания динозавров никак не дает спокойно спать ученым. Правда, некоторое время назад уже как будто решили: гигантские рептилии вымерли из-за изменения климата. Теперь дискуссия переместилась в другую плоскость — почему вдруг началось похолодание? Уже очевидно, что виной тому метеориты, и вроде даже известно, какой именно из них, — тот, что 65 миллионов лет назад упал на полуострове Юкатан, образовав кратер диаметром в 177 километров. Но хотя затмившие Солнце облака пыли, поднятые им, проникли даже на страницы школьных учебников, ученых по-прежнему гложет червячок сомнения. Вот и на конференции Американского геологического общества некий вольнодумец предложил присутствующим очень простой вопрос: каким образом это жуткое похолодание могло пощадить теплолюбивых

крокодилов — современников динозавров? Ведь эти зубастые твари были тогда, есть и сегодня, ни вымирать, ни обрастать шерстью они не собираются. По сообщению ИТАР—ТАСС (Нью-Йорк, 27.10.94), участники конференции восприняли доклад с интересом. Вероятно, в смысле: «Интересно, а как это мне самому не пришло в голову?»

САМКИ, ИМЕЮЩИЕ ВЕС

Тропическое рыбоводство — один из перспективных путей решения мировой продовольственной проблемы. Но вот беда: едва подросшие рыбки при первой же возможности начинают бурно размножаться и перестают набирать вес. Чтобы предотвратить подобные последствия половой распушенности, американские ученые из университета Стирлинга предложили добавлять в водоемы мужские половые гормоны. Результаты оказались вполне удовлетворительными, однако осторожная общественность забеспокоилась: не повредят ли гормоны окружающей среде и тем, кто такую рыбу станет есть. Исследователи не стали спорить и обратились к гениальной инженерии. С ее помощью были выведены «суперсамцы» с хромосомным набором YY (вместо обычного XY) — их и стали запускать в водоемы. В 95 случаях из 100 их потомство тоже оказывалось мужского пола, и предаваться разврату ему было просто не с кем. Новый метод оправдал надежды — выход рыбы товарного размера увеличился на 60% по сравнению с обычным и на 30% — по сравнению с продуктивностью водоемов, сдобренных гормонами («New Scientist», 30.07.94).



Кстати, это не единственная сексуальная проблема, с которой столкнулись рыбоводы США. Эстрогенные пестициды, в изобилии применяемые в сельском хозяйстве Флориды, вызывают феминизацию самцов окуней в тамошних озерах («Science News», 13.08.94). Естественно, падают и уловы: ведь именно самцы — основа товарного рыбоводства.

ГОРБИ И БОРИСА — В СИБИРЬ!

Одна из красивейших птиц России — сибирский журавль — сегодня находится в очень трудном положении. Особенно плохи дела западной его популяции, гнездящейся вдоль Оби. Если в 60-е годы на зимовку в Индию прилетало более сотни этих птиц, то зимой 1992/93 года — всего пять штук. Причин тому много, и одна из главных — наши и афганские охотники, которые оттачивают свое мастерство стрелков на ни в чем не повинных журавлях. Спасти птиц решил Международный фонд охраны журавлей, «гнездящийся» в США. Его представители собрали по зоопаркам мира несколько журавлиных самок и выпустили их в местах зимовки вольных сородичей. Но индийские болота пришлись так по вкусу Горби, Бушу, Биллу и Борису (так — почему-то сплошь мужскими именами — нарекли американцы журавлих), что улетать в Сибирь со своими новыми кавалерами они не пожелали («New Scientist», 19.05.94). Впрочем, американцы не отчаиваются: они надеются, что в следующем году возмужавшим сибирякам удастся сманить изнеженных подруг на их историческую родину.

Любовь и голод правят миром?

Кандидат биологических наук
Е.Э.ДАНИЛИНА





На протяжении тысячелетий любовь и голод были главными побудительными мотивами человеческой деятельности, толкавшими на подвиги, и не только на подвиги.

Вряд ли кто сомневается и в том, что в дикой природе дела обстоят приблизительно так же. Рискну предположить, что оба эти стимула были источниками прогрессивной эволюции живых организмов еще на самом раннем ее этапе и помогли одноклеточным организмам объединиться и дать начало более сложным устроенным грибам, растениям, животным.

Как это могло случиться?

Любой многоклеточный организм представляет собой хитрую комбинацию из клеток разных типов, причем все они произошли из одной-единственной яйцеклетки и имеют один и тот же набор генов. В онтогенезе — процессе индивидуального развития организма — исходно одинаковые клетки приобретают специфические черты, иными словами, дифференцируются.

Что заставляет их дифференцироваться? В большинстве случаев — вещества гормональной природы. По крайней мере, так думают сейчас.

А теперь представим себе, что еще нет никаких многоклеточных организмов и нет гормонов. Все живые организмы одноклеточны и живут каждый сам по себе. Размножаются простым делением и похожи на своих предков как две капли воды. В такой ситуации возникновение многоклеточных организмов представляется весьма проблематичным. Но они возникли!

И в этом есть своя логика. Представим себе, что численность одноклеточных возрастает до такого уровня, когда им уже не хватает питательных веществ не только для продолжения рода, но и просто для существования. На арену выступает первый побудительный стимул — голод. Без пищи можно и умереть. Но можно постараться пережить этот неприятный момент в состоянии оцепенения — просто-напросто образовать споры. При этом процесс деления прекращается, интенсивность биохимических процессов снижается, клетка как бы выживает. Другими словами, один и тот же геном имеет уже два рабочих состояния, а популяция — два типа клеток: свободно живущие и споры. Это уже можно назвать намеком на дифференцировку.

Одна беда — при благоприятных условиях

спора просыпается и возвращается в исходное состояние. То есть способ создания разных клеток с одинаковым геномом уже придуман, но еще нет механизма закрепления того или иного состояния. Если пищи опять не будет, клетка вновь образует споры. Значит, один голод — это не все, что необходимо для пожизненной фиксации одного из двух состояний. Нужно еще что-то, пусть даже из области сказок и чудес.

Таким чудом, по-видимому, стало появление полового процесса. Как и почему это произошло, до сих пор тайна, но это событие действительно явилось поворотным моментом в эволюции и возникновении многоклеточности. Все современные многоклеточные организмы имеют половые клетки, получающиеся в процессе мейоза. С возникновением полового процесса единая популяция клеток распадается на два типа — мужские и женские гаметы. Причем эти два состояния, два типа работы генома (не два разных генома, как у нас с вами, существ многоклеточных, а два состояния одного и того же генома одноклеточного) уже закреплены, а индукторами такого закрепления стали половые феромоны двух типов: одни стимулируют образование женских гамет, а другие — мужских. Видимо, на данном этапе появляются и более жесткие регуляторы работы генома — так называемые белковые факторы транскрипции, то есть белковые вещества, реагирующие на феромоны и переводящие геном в «женское» или «мужское» состояние.

Итак, возникают два разных типа клеток, имеющие исходно один и тот же набор генов — но в разных рабочих состояниях, причем достаточно жестко закрепленных.

И самое главное: в отличие от инертных и безразличных к радостям жизни спор, половые клетки нуждаются друг в друге, их объединяет взаимное стремление (любовь?). Именно на этом этапе эволюции возникают белки, обеспечивающие межклеточные контакты. Именно поэтому мы и не рассыпаемся на отдельные клетки.

Если мы посмотрим, каким образом в индивидуальном развитии организмов происходит дифференцировка их клеток, то увидим многократное повторение того, что появилось еще до возникновения многоклеточности. Жесткую дифференцировку контролируют белковые факторы транскрипции, содержащие общий элемент — гомеодомен, узнающий

определенные участки ДНК. Эти белки заставляют геном работать в том или ином режиме, необходимом в первую очередь для закладки и развития органов многоклеточного организма, а не для чего-нибудь иного. Модуляторами работы этих белков могут быть потомки половых феромонов (например, ретиноевая кислота). Аналогичным образом регулируют работу генома и половые гормоны позвоночных — эстрадиол, тестостерон, а также гормоны насекомых — экдизоны. По крайней мере, по химической структуре они напоминают некоторые из феромонов.

Впрочем, клетки многоклеточных организмов можно заставить дифференцироваться и по старинке — голодом. Более того, у многоклеточных есть гормоны, имитирующие состояние голода.

Известно, что у голодных одноклеточных организмов повышена концентрация цАМФ (это вещество также называют гормоном голодания). А у позвоночных и других многоклеточных животных увеличение содержания цАМФ в клетках вызывает гормоны и гормоноподобные вещества (простагландины, интерферон, определенные факторы роста и некоторые другие), и эти же вещества заставляют клетки дифференцироваться. Даже когда питательных веществ вокруг клетки достаточно, по гормональному сигналу у нее начинает сосать под ложечкой. После этого клетки поступают так, как когда-то их научила природа: перестают делиться, теряют свободу выбора (дифференцируются) и включаются в работу, необходимую не лично им, а всему многоклеточному организму. Ведь теперь они лишены возможности уйти во внутреннюю эмиграцию, превратившись в споры.

Важно иметь в виду, что такая дифференцировка не всегда закрепляется надолго, и клеткам приходится постоянно напоминать о том, что они голодны и должны дифференцироваться, чтобы заработать поесть.

Если же вернуться к вопросу о любви, то, как это часто бывает в жизни, она превращается в дружбу, и клетки, составляющие органы, буквально липнут друг к другу, чтобы ощутить плечо — но уже собрата, а не любимого. А обеспечивают их тесный и взаимный контакт белки (интегрины, лектины), родственные белкам гамет, скреплявшим когда-то любовные узы наших одноклеточных прародителей.

Ну как, правят миром любовь и голод?

Гимен человечества

*Я полюбил жестокие забавы,
Полеты акробатов, бой быков;
Зверинцы, где свиваются удавы,
И девственность, вводимую в альков...*

К. Бальмонт

В «Химии и жизни» изредка встречаются весьма пикантные опечатки, но в данном случае в заголовке ошибки нет. Просто восстановлена справедливость, ибо слово «гимен» (hymen — по-латыни) — производное от имени Гименея, сына Апполона и одной из муз, — исходно обозначало брачную песнь, потом — просто хвалебную песнь и, в конце концов, гимн. А почему из последнего слова выпала буква, становится ясно, если вспомнить, что гименом врачи называют девственную плеву. Правда, иначе как семантическим ханжеством усекновение слова не назовешь, ибо при этом теряется его глубинный смысл. Ведь гимн, наряду с гербом и флагом (своими иероглифическими, визуальными тождествами), относится к наиболее оберегаемым и в буквальном смысле сакральным символам любого государства. Лишившись гимна, страна рискует приобрести и соответствующую репутацию. Спасти ее честь может только новый гимн (в пластической хирургии подобная операция называется восстановлением девственной плевы, и сделать ее может любой квалифицированный акушер-гинеколог). Но дело не в профессиональном мастерстве реставраторов индивидуального или национального гимна — надо смотреть на проблему шире. Ибо гимен — это единственная ре-



ально существующая общечеловеческая ценность.

На нашей планете его нет ни у кого, кроме человека. Ни у человекообразных обезьян, ни у других приматов, ни тем более у остальных животных. До сих пор этот орган для эволюционистов — вещь в себе. Мало-мальски разумного объяснения его возникновению в филогенезе (историческом развитии вида) пока никто не придумал, хотя проблему неоднократно обсуждали на научных конференциях, симпозиумах и рабочих группах.

Самая распространенная гипотеза основана на чисто гигиенической роли девственной плевы — мол, предохраняет от попадания куда не следует грязи и ненужных предметов, но не в силах препятствовать проникновению предмета очень даже нужного. Только, как вы понимаете, серьезной критики такое предположение не выдерживает. Человек — еще тот фрукт эволюции, но все-таки не последний глупец и неряха среди других Божьих тварей.

Другая гипотеза — самая за-

А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

влекательная — состоит в том, что гимен как-то связан с возникновением разума. Кстати, завлекательность этой гипотезы заключается не в том, о чем вы подумали. А в том, что наконец появилась возможность провести абсолютно четкую границу между *Ното сариенс* и его предшественником, кем бы тот ни был. Однако когда речь заходит о механизме возникновения гимена, то опять воцаряется полная темень. Например, почему побочный эффект экспрессии генов, отвечающих за разумное поведение человека, проявился так к месту и столь разумно? Биологи знают, что таких случайностей в природе не бывает. Остается либо встать на позиции креационизма (Господь знает, что делает), либо поискать другие объяснения.

Существует еще несколько более или менее правдоподобных гипотез, но так как они — лишь производные от двух перечисленных, то я не буду попусту занимать ваше внимание, а предложу вам на суд третью гипотезу, лишнюю, на мой взгляд, упомянутых недостатков.

Гимен, похоже, действительно связан с возникновением разума у человека. Но, по-видимому, эти поистине судьбоносные события произошли не одновременно. Как мне ни жаль антропологов, им, вероятно, придется лишиться столь удобного маркера в филогенезе приматов, как гимен. Либо сначала человек стал разумным — не важно как — а уж потом в результате разумной деятельности приобрел гимен. Либо, наоборот, сначала приобрел гимен, а уж имея его, получил шанс стать разумным.

Чтобы понять, как это случилось, нам придется сделать небольшой экскурс в историю семьи, частной собственности и государства. Только, пожа-

луйста, не кривитесь. Учение Маркса всесильно, потому что оно частично верно, даже если в этих своих частях принадлежит такой крупной акуле капитализма, как Фридрих Энгельс.

Скажите мне, пожалуйста, что произойдет, если у вас начнут отнимать вашу частную собственность? Впрочем, нет, не надо, зачем выставлять себя в таком неприглядном свете! Скажите лучше другое: как вы определите, что эта собственность принадлежит вам? Дурацкий вопрос, правда? Полностью с вами согласен. А теперь ответьте (только, умоляю, не сердитесь): как вы определите, что ваша жена — это ваша жена? Покажете паспорт со штампом? Вот то-то и оно. В паспорте может быть одно, а в жизни другое. Да и паспорта в эволюции приматов появились сравнительно недавно.

Человек может быть предметом частной собственности — с этим, надеюсь, никто спорить не будет. Можно приобрести человека-политика, человека-работника, человека-мужа, человека-жену и так далее. Формула тут известная: товар — деньги — товар. Но как, имея деньги, либо другой товар для бартера, либо эквивалентные им по стоимости привлекательную внешность или крепкий кулак, выбрать на рынке предложений качественный товар, а не «б.у.», или, как теперь говорят, «секонд-хэнд» (хотя в данном случае важен отнюдь не «хэнд»)? Какая есть гарантия, что купленным вами (или приобретенным по обоюдному согласию) товаром никто раньше не пользовался? Прошу прекрасных дам душевно меня извинить, но исключительно ради научной истины... В общем, вам уже понятна суть моей гипотезы.

Так оно, по-видимому, и было. Самое поразительное,

что отголоски атавистического отношения к женщине как к товару сохранились до сих пор и настолько очевидны, что, кажется, никто до меня не рассматривал это в чисто эволюционном аспекте. Короче говоря, шел отбор. Самый что ни на есть классический искусственный отбор женщин — точнее, девушек — с наиболее ярко выраженным гименом.

В пользу искусственного отбора свидетельствует время. По эволюционным меркам у человека мыслящего его было не так уж много — всего каких-нибудь сто тысяч лет или чуть больше. Хотя не исключено, что в еще более отдаленные времена отбор был естественным. Но это дела не меняет: просто замените в моих предыдущих рассуждениях частнособственнический мотив на известный механизм предохранения популяции от распространения смертельных эпидемий (в данном случае инфекций типа СПИДа). Давно и хорошо известно, что человек (или его предок) утратил в ходе эволюции многие весьма полезные свойства животных. Например, он не способен синтезировать витамин С, незаменимые аминокислоты и многое другое. Поэтому отбор в его популяции шел в основном на устойчивость к инфекционным заболеваниям — это твердо установленный научный факт. На всякий случай еще раз повторю, что имеется в виду автоматическая естественная смертность носителей фатального заболевания до достижения ими половозрелости — их элиминация на популяционном уровне. В такой ситуации гимен и был гарантией выживания человеческого рода. Если кто-то еще упрямится понять мою логику, объясняю: беря в жены (тогда это называлось по-другому, но суть была та же — продолже-

Женщины в литературе и науке

ние рода) невинную девушку, человек имел гораздо большую вероятность остаться в живых и, главное, оставить после себя здоровое потомство. Любой популяционный генетик может строго математически оценить предпочтительность невинности как выгодного на популяционном уровне признака и убедиться, что естественный отбор в этом направлении вполне мог идти. И чем черт не шутит, может быть, именно гимен способствовал процветанию той самой популяции обезьянолюдей, которые благодаря здоровому образу жизни и стали людьми.

Таким образом, мы знаем, как этот анатомический признак человека закрепился в эволюции. Остается ответить на вопрос, как он возник? Но вопроса как раз нет. Любкой умудренный опытом гинеколог расскажет вам, каких только изысков природы он не наблюдал в своей практике. Кстати, до сих пор рождаются девочки — и не так уж редко, — у которых изначально отсутствует девственная плева. Впрочем, если уж вам так хочется окончательной ясности, то давайте допустим, что гимен возник в каком-нибудь племени, жившем на берегах мутагенного радонового источника. Или вблизи не менее мутагенного вулкана. То есть просто в результате спонтанной мутации. Впрочем, все это — детали. Как и то, что человек мыслящий выделял с гименом на протяжении дальнейшей своей истории. Но тут я вынужден закруглиться, ибо вторгаюсь в область этнографии, в коей и своих специалистов по гимену хватает.

С. БЫВАЛОВ

От редакции. Напоминаем, что в материалах рубрики «А почему бы и нет?» за достоверность фактов ручаются только авторы.

Давно замечено, что творческая продуктивность человека нередко сочетается со странностями его характера, с теми или иными отклонениями в его психике. Так, американские психологи, ранее изучавшие группу мужчин-писателей, обнаружили, что почти треть из них страдают алкоголизмом. Теперь исследователь из Университета штата Кентукки А. Людвиг принял за пишущих женщин — он попросил 59 участниц женской писательской конференции, что проходит каждый год, письменно ответить на ряд вопросов, а также побеседовал с ними лично. Параллельно такой же опрос он провел и среди женщин, которые не балуются писательством, но происходят из той же социальной и культурной среды.

Оказалось, что у писательниц в несколько раз чаще встречаются депрессии, мании, расстройства аппетита, пристрастие к возбуждающим и наркотическим средствам; многие из них в детстве перенесли психическую травму на сексуальной почве.

Возможно, все это связано с их потребностью писать. Психологи утверждают, что ощущение внутренней напряженности, тяжести на душе — и у мужчин, и у женщин — может стимулировать творческую деятельность, но только у тех, у кого есть для этого соответствующие способности (*«Amer. J. of Psychiatry»*, 1994, November).

А вот сообщение из Парижа: президентом французской Академии наук избрана известный биохимик Марианна Грюнберг-Маного. Она родилась в 1921 году в Петрограде. В 50-х годах вместе с будущим лауреатом Нобелевской премии Северо Очоа она обнаружила бактериальный фермент, осуществляющий безматричный синтез молекул РНК; использование этого фермента помогло потом расшифровать генетический код. Как заявила мадам президент, свои основные задачи она видит в том, чтобы, во-первых, обеспечить французскую науку достаточным финансированием, а во-вторых, укрепить контакты с академиями стран Восточной Европы и особенно — России (*«New Scientist»*, 1994, № 1949, p. 12).



Лекарство для шпиона

Доктор медицинских наук
В.П.НУЖНЫЙ

«Бонд распечатал конверт и вынул тоненький бумажный пакетик, в котором оказался белый порошок. Захватив половину его содержимого кончиком ножа, он бросил его в бокал с шампанским». На вопрос шефа, что он делает, агент 007 ответил: мол, хочет принять бензедрин, чтобы не терять головы от выпитого, и добавил, что порошок безвкусен и шампанского не испортит.

Автор бондианы Йен Флеминг знал, что надо принимать в подобных случаях, но в отличие от своего героя, по-видимому, никогда не употреблял это лекарство. Иначе он бы отметил горький вкус бензедрин-сульфата, более известного под названием фенамина.

Вы, конечно, уже поняли, что речь пойдет о средствах, которые нейтрализуют или ослабляют опьяняющее действие спиртных напитков. Сразу предупреждаю: их не следует путать с лекарственными или иными веществами, облегчающими состояние похмелья (см. статью «Птичья болезнь» — «Химия и жизнь», 1994, № 1).

КОМУ ЭТО НУЖНО?

Вполне вероятно, что у читателя возникнет резонный вопрос: кому нужны протрезвляющие средства и насколько оправданно их применение? Или, проще говоря, зачем удовольствие портить? Давайте сразу исключим представителей экзотических профессий, например, агентов спецслужб, — с ними все ясно. У рядо-

вого здорового гражданина потребность быстро протрезветь может вообще ни разу не возникнуть. Нормальный человек в нормальных условиях руководствуется принципом: хочешь быть трезвым — не пей.

Другое дело — ненормальные условия или ситуации, когда человек хочет отдохнуть, расслабиться, провести вечер с друзьями, но внешние обстоятельства требуют от него принятия ответственных решений. В этих случаях применение протрезвляющих средств, по-видимому, оправданно. Надо только добавить, что в такие ситуации чаще всего попадают люди, утратившие контроль за количеством выпитого, то есть больные алкоголизмом.

Наконец, есть еще одна когорта вынужденных потребителей протрезвляющих лекарственных средств — это пациенты больничных отделений детоксикации и медицинских вытрезвителей. Правда, насчет вытрезвителей надо сделать оговорку. В отечественных заведениях этого профиля пока не производят детоксикацию и не дают протрезвляющих средств. Короче, в них нет ничего медицинского и ничего вытрезвляющего. Они просто служат местом временного принудительного содержания лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения. Неудивительно, что уровень алкоголя в крови людей, покидающих наутро стены этих заведений, зачастую такой же или выше, чем при поступлении.

АЛКОГОЛЬ И МЕМБРАНЫ

Прежде чем перейти к сути дела, необходимо поговорить о некоторых особенностях биологического действия самого почитаемого и потребляемого наркотика — этилового спирта. Непревзойденная популярность этанола обусловлена одним-единственным его свойством — способностью изменять физическое состояние биологических мембран, в первую очередь, мембран нервных клеток. Растворяясь в липидном слое мембран, алкоголь делает их менее жесткими, нарушая тем самым работу расположенных на них ферментных и рецепторных белков, а также ионных каналов. В результате в той или иной степени (в зависимости от дозы выпитого алкоголя) снижается возбудимость клеток центральной нервной системы. Что и приводит к желаемому эффекту — легкой эйфории в результате ослабления тормозных процессов, а при передозировке спиртного заканчивается коматозным состоянием и смертью.



Нетрудно догадаться, что выраженность психотропного эффекта этанола зависит от количества выпитого, устойчивости мембран нервных клеток и связанных с ними нейрохимических структур к его дестабилизирующему действию, а также от мощности этанолокисляющих систем печени. Воздействуя тем или иным способом на мембранные структуры или метаболизм этанола, можно ослабить или, наоборот, усилить его опьяняющее действие.

СОВЕТ ЛЮБИТЕЛЯМ КОФЕ

Самым древним протрезвляющим средством считается драгоценный камень аметист. Древние греки верили, что он предохраняет от губительного действия «зеленого змия», и широко его применяли для лечения алкогольной интоксикации и профилактики развития алкоголизма. Насколько эффективно это средство, каждый может проверить на себе. (Только, ради Бога, не глотайте его ни целиком, ни растолченным в пыль — аметист просто носят как украшение.) В англоязычных странах название этого камня использовали для обозначения препаратов протрезвляющего действия — *amethystic drugs*. Какие же препараты входят в эту группу?

Начнем, пожалуй, с самого известного — кофеина. Почти каждый изредка выпивающий человек с уверенностью скажет, что утром, после бурно проведенного застолья, когда все еще слегка плывет перед глазами и телодвижения недостаточно точны, следует немедленно заварить и выпить крепкого чая или кофе. Хотя некоторые отдадут предпочтение чистой фармакологии — таблеткам, содержащим кофеин, особенно в сочетании с ненаркотическими анальгетиками (аскофен, пиркофен, цитрамон и другие). К сожалению, вынужден огорчить и тех, и других. Ожидаемый протрезвляющий эффект у кофеина настолько незначителен, а риск для здоровья настолько велик, что следует крепко задуматься, стоит ли игра свеч.

Действительно, кофеин, как и другие соединения, обладающие психостимулирующим действием, ослабляет действие алкоголя. Наиболее отчетливо этот эффект проявляется в фазу так называемого контролируемого опьянения, когда концентрация этанола в крови не превышает 1 г/л и человек усилием воли может создать у окружающих впечатление кристально трезвого. Чем более выражено состояние опьянения, тем менее эффективен

прием кофеина. Но главное — в другом. В период выхода из состояния алкогольного опьянения, а особенно при похмелье, кофеин способен спровоцировать развитие тяжелых нарушений сердечной деятельности или гипертонического криза. Любителям крепкого кофе надо помнить, что одна чашка этого напитка эквивалентна трем-четырем таблеткам кофеин-бензоата натрия.

Другие психостимуляторы, такие, как фенамин, индопан или синдокарб, незначительно превосходят кофеин по протрезвляющему действию и значительно — по негативным эффектам на сердечно-сосудистую систему. Для рядового читателя они недоступны, поскольку их продают в аптеках с такими же ограничениями, как наркотические средства. А завязых почитателей препаратов, обладающих психостимулирующим действием, поджидает еще одна опасность — развитие лекарственной зависимости, избавиться от которой ничуть не проще, чем от пристрастия к алкоголю.

О ПОЛЬЗЕ СЛАДКОГО

Следующим, менее известным в народе веществом, способным ускорить выход из состояния алкогольного опьянения, является фруктоза. Если психостимуляторы действуют на связанные с мембранами нейрохимические системы, то фруктоза увеличивает скорость метаболизма этанола в печени. Правда, увеличение это не очень большое — всего на 10—15%. Так что ожидать быстрого чудодейственного эффекта не приходится. Однако, если принять фруктозу одновременно, перед сном, то утром небо уже не покажется с овчинку и худо-бедно можно сразу начать заниматься повседневными делами. Только съесть фруктозы надо довольно много — около 200 г. Если не найдете чистой фруктозы, — не беда. Фруктоза присутствует во многих продуктах питания: меде, фруктах, фруктовых соках. Больше всего фруктозы в яблочном соке, а меньше всего в виноградном. Вот почему недавно созданный напиток «Аметист», облегчающий неприятные последствия опьянения, на 90% состоит из яблочного сока. Ну, а если под рукой не окажется ничего фруктозосодержащего, тоже не страшно. Надо просто съесть побольше чего-нибудь сладкого — варенья, конфет или просто сахара, памятуя о том, что сахароза, основной компонент сахара, в кишечнике разлагается

на фруктозу и глюкозу. Фруктоза в разумных дозах абсолютно безопасна для здоровья. Стоит еще добавить, что в состав некоторых протрезвляющих смесей, запатентованных в США и странах Западной Европы, помимо фруктозы входит аскорбиновая кислота.

РЕДКИЙ АМЕРИКАНЕЦ НЕ ПЬЕТ ПО УТРАМ АСПИРИН

Продолжая разговор об этом специфическом разделе фармакологии, нельзя не вспомнить о хорошо известном из книг и фильмов пристрастии американцев к аспирину, а точнее — к ацетилсалициловой кислоте. Недомогая, заболев и тем более перебрав накануне спиртного, редкий американец не проглотит пару-другую таблеток аспирина. Способность этого препарата препятствовать действию алкоголя и облегчать болезненный выход из состояния опьянения была подмечена давно и стала широко использоваться трудящимися массами сначала в США, а потом в других странах. Благо аспирин там, в отличие от отечественного, не оказывает столь пагубного действия на слизистую желудка.

Механизм такого благотворного влияния аспирина долгое время оставался неясным. И только сравнительно недавно стало известно, что ацетилсалициловая кислота оказывает стабилизирующее действие на мембраны клеток. Снижая активность фермента простагландин-синтазы, этот препарат тормозит синтез простагландинов из арахидоновой кислоты, резко ускоряющийся под действием этилового спирта. В свою очередь, арахидоновая кислота входит в состав липидного слоя мембран и обеспечивает их жидкокристаллические свойства. Вскоре выяснилось, что сходным действием обладают и некоторые другие препараты из группы ненаркотических анальгетиков, блокирующих простагландин-синтазу: ацетаминофен, бутадиион и особенно индометацин. Но возлагать большие надежды на аспирин и прочие, сходные по механизму действия лекарственные соединения не стоит. Они способны ослабить опьяняющее действие алкоголя лишь на 10—20%.

УЧЕНЫЕ — МИЛИЦИОНЕРАМ

Фармакологи за последнее время предложили довольно много новых перспективных соединений — антагонистов этилового спирта. Но все эти разработки требуют дополнительного экспериментального и клинического

обоснования. Исключение составляет пока только один лекарственный препарат под названием тиролиберин (синоним: рифатиринон).

Этот трипептид — естественный регулятор нейроэндокринной системы. В основном он стимулирует высвобождение тиреотропного гормона гипофиза. Но спектр биологического действия этого полипептида значительно шире. Он обладает способностью стимулировать высвобождение гормона пролактина, выступать в качестве нейромедиатора и нейромодулятора и оказывать антидепрессантное действие. Еще в середине 1970-х годов в опытах на животных обнаружили, что тиролиберин почти в два раза снижает продолжительность алкогольного наркоза и ослабляет вызываемое этанолом нарушение координации движений. Также установили, что он резко ослабляет эффекты практически всех соединений, оказывающих угнетающее действие на центральную нервную систему. Почему это происходит, пока не ясно. Судя по клиническим испытаниям, тиролиберин на сегодняшний день — пожалуй, наиболее эффективное протрезвляющее лекарственное средство. Более того, он способен ослаблять выраженность алкогольного абстинентного синдрома. Каких-либо существенных побочных или токсических эффектов в процессе клинических испытаний не обнаружено.

Но все-таки препарат не лишен недостатков. Он быстро разрушается под действием ферментов желудочно-кишечного тракта. Иными словами, его бесполезно принимать внутрь, как аспирин или фруктозу. Поэтому авторы препарата придумали для него новую лекарственную форму в виде «самоклеющейся» пленки на полимерной основе. Пленку наклеивают на десну, и оттуда лекарство всасывается в кровь, минуя желудочно-кишечный тракт.

Теперь Джеймс Бонд может быть спокоен: ни начальство, ни враг не заметят, как он принимает противоопьяняющее средство. А если серьезно, то, пожалуй, впервые появилась возможность реабилитировать наши мрачные заведения под вывеской медвытрезвителей. Если тамошние милиционеры начнут давать нашим несчастным соотечественникам отечественный препарат тиролиберин и в дополнение к нему поить страдальцев отечественным напитком «Аметист», то кто знает, сколько людей они сохранят здоровье, а может быть, и жизнь.



*Из рассказов
доктора
Чернякова*

Дух белого кролика

Эту историю — точнее, быль — я не раз рассказывал своим знакомым. И вот недавно она ко мне вернулась — причем в полном соответствии с известным принципом испорченного телефона. И уже без указания автора. То есть сделалась народной, как анекдот. Это, конечно, делает мне честь, но все-таки, понял я, пора изложить ее письменно, и именно так, как было в действительности.

Наталия Витальевна жила одиноко. Почему в свои тридцать девять лет эта красивая и не жалующаяся на здоровье женщина осталась одна в двухкомнатной квартире, для нас сейчас не столь уж важно. А важно то существенное обстоятельство, что обитала она там в компании с белым ангорским кроликом.

Это был роскошный представитель своей породы: большой, пушистый, без единого темного пятнышка, с рубиново-красными глазами, какие бывают у альбиносов. Характер у него был добродушный, с эдакой аристократической ленцой; клетку свою он покидал неохотно, предпочитая в дневные часы, когда хозяйка пребывала

на бухгалтерской службе, раздумчиво дремать над кормушкой. Кличку для него Наталия Витальевна так и не придумала — кролик, да и все. Ну, а любила она его — сами знаете, как это бывает у одиноких людей.

И вот однажды произошло событие, которое и положило начало этой истории. После долгих колебаний Наталия Витальевна решила сдать одну из своих комнат. И из многочисленных претендентов, привлеченных умеренной платой, выбрала пару молодоженов — Юлю и Алешу. Вместе с ними на жилплощадь Наталии Витальевны вселился Грим — кобель колли.

Выбор Наталии Витальевны оказался на редкость удачным: ребята тихие, покладистые, домашние. Стали ходить друг к другу в гости — на чаек, на кислую капусту, на пельмени. Алеша чинил в доме все, что требовало ремонта. Ну, а что до отношений животных — собаки и кролика, то Грима вполне можно было похвалить за благовоспитанность. Так, если собирались все вместе у хозяйки, он ложился у открытой двери и, хотя его нос всегда был направлен на клетку, ничего, кроме редких поскуливаний, Грим себе не позволял. Бывало, правда, что, слоняясь по квартире, пес прикинул мордой к щели под хозяйкиной дверью, и тогда расширенные, подрагивающие ноздри выдавали его гастрономические притязания.

В общем, жили дружно, явно симпатизируя друг другу. И пожалуй, единственное огорчение Наталии Витальевны состояло в том, что молодые соседи напрочь не понимали ее увлечения тем, что называют потусторонними явлениями. Как она ни старалась привить им интерес к НЛО, полтергейсту, говорящим мумиям и барабашкам, как ни тянула их посмотреть по телевизору передачу «Третий глаз» с белым колдуном Ю. Лонго, соседи или ловко переводили разговор на другие, более приземленные темы, или, если уж становилось невмоготу, легонько посмеивались над этой страстью своей хозяйки.

Как-то в пятницу Наталия Витальевна обратилась к своей молодежи с просьбой пригласить за кроликом в наступающие выходные дни, поскольку сама собиралась навестить дальнюю родственницу, живущую в Подмосковье, и домой должна была вернуться лишь в воскресенье к ужину. Корму для кролика на субботу она оставит, а весь «пригляд» — только в том, чтобы пополнить кормушку в воскресенье утром. На том и порешили, а вскоре разошлись спать.

Утром в субботу, когда молодые проснулись, Наталии Витальевны в доме уже не было. В комнату к ней Юля и Алеша не зашли (что кроличья еда на сегодня уже в клетке, они знали) и потому сразу же отправились с Гримом на утреннюю

прогулку. А вот кто из них по рассеянности позабыл захлопнуть входную дверь, что частенько случалось и прежде, теперь значения не имеет. Важен факт: дверь оказалась лишь закрытой.

А Грим, едва вышел во двор, вдруг необычно возбудился, заметался и, вырвав поводок, исчез. Битый час Юля и Алеша выкликивали пса, обыскивая излюбленные места собачьих сходов. Безрезультатно! И вот, когда, не на шутку встревоженные, они вернулись домой, дверь в квартиру оказалась распахнутой, а перед ней на лестничной площадке сидел Грим, держа в пасти уже безжизненного, а проще говоря —дохлого кролика. И замечу, что его некогда ухоженная, белоснежная шкурка вся была измусолена и покрыта какой-то мерзкой грязью.

Естественно, молодые люди пришли в ужас. Готовые на месте придушить зловредного пса-убийцу, они стали искать выход из сложившейся, прямо-таки катастрофической ситуации. И нашли! Два часа Алеша «стирал» бедное животное, изведя почти полностью флакон Юлиного шампуня, а потом еще час они вдвоем расчесывали и укладывали на кролике шерсть, высушивая ее феном. Затем кролика засунули в клетку, придав ему по возможности позу естественного сна. Оставалось ждать возвращения Наталии Витальевны.

Однако ожидаемого кошмара — слез, причитаний и прочего — не случилось. Поздоровавшись, Наталия Витальевна прошла в свою комнату, и там воцарилась тишина. Причем надолго. Ни звука, ни шороха. Когда Юля и Алеша наконец решились заглянуть туда, они увидели, что несчастная Наталия Витальевна с лицом, искаженным болью, сидит на диване, устремив безумный взгляд на закрытую клетку с кроликом. Ну, а дальше пришлось вызвать «скорую помощь». Вот таким образом Наталия Витальевна и очутилась в больнице, где я работаю, в моем терапевтическом отделении. И мне пришлось с грустью сообщить ей о том, что она только что перенесла инфаркт миокарда. Увы!

Но была в этой истории одна странность, как сказал бы японский писатель Сейте Мацумото. Дело в том, что инфаркт миокарда у женщин в детородном возрасте, то есть до наступления менопаузы (а вспомним, Наталии Витальевне тридцать девять лет), представляет собой редкость. То есть такого почти не может быть! Почему? Ученые объясняют это особенностями женского организма, которые до 45—50-летнего возраста препятствуют развитию атеросклероза сосудов, в частности сосудов сердца. А все так называемые разрывы сердца от горя или ужаса, столь любимые писателями прошлого века, — это были, как доказано уже в наше время, ин-

фаркты, вследствие как раз сосудистого поражения, то есть ишемической болезни сердца. И коронарография (рентгено-контрастное исследование сосудов сердца) моей пациентки показала, что сосудистая система сердца у нее... практически нормальна.

А теперь — главное. Крупноочаговый инфаркт миокарда развился у Наталии Витальевны в воскресенье вечером, когда она возвратилась домой. Именно в воскресенье вечером. А кончину любимого животного она пережила... еще до своего отъезда — ранним утром в субботу!

Как выяснилось впоследствии, кролик сдох в пятницу ночью. В субботу, поднявшись пораньше, чтобы ехать в гости, осиротевшая хозяйка и оплакала его, и отдала последний долг, закопав своего белоснежного пушистого друга в парке близ дома. И недоеденный корм убрала, и клетку не закрыла за ненадобностью. А соседей будить не стала — с тем и уехала.

А теперь представьте себе на мгновение ужас, объявший возвратившуюся домой Наталию Витальевну при виде закрытой клетки с мирно дремлющим над полной кормушкой покойником, которого она собственноручно похоронила два дня назад! При ее-то повышенном, если не сказать — патологическом, интересе ко всему мистическому!

Как видите, иные человеческие увлечения оказываются, в конечном счете, не столь уж безобидными. Исподволь уводя сознание из реального мира, они снижают, я бы сказал, уровень рациональности в восприятии реального мира, расшатывают психику человека, который, может быть, сам того не желая, начинает верить и в чудеса, и во вселенские биополя, и в вещие сны, и в ожидающих мертвецов, и в ... да Бог знает во что еще! И в случае с нашей Наталией Витальевной можно говорить о сенсibilизации, о повышении чувствительности организма к воздействию каких-либо раздражителей, — но именно психологической сенсibilизации, на фоне которой «материализация духа Белого Кролика» вызвала у Наталии Витальевны сильнейший стресс. Автор учения о стрессе, лауреат Нобелевской премии Ганс Селье в своей классической работе, посвященной дезадаптационному синдрому, как раз и доказал, что некрозы сердечной мышцы — то есть инфаркты миокарда — могут возникать из-за определенных биохимических изменений без поражения сосудов сердца. Да, в этих случаях сосуды ни при чем.

Ну, а что Наталия Витальевна? После выписки из больницы она чувствует себя хорошо. Юля, Алеша и Грим продолжают жить в ее квартире, и случившееся, насколько мне известно, никак не повлияло на их взаимоотношения с хозяйкой.

Березовый сок: поэзия и микробиология

*Как после мартовских метелей,
Свежи, прозрачны и легки,
В апреле —
Вдруг порозовели
По-вербному березняки.*

*Весенним заморозком чутким
Подсушен и взбодрен лесок,
Еще одни-другие сутки,
И под корой проснется сок.
И зимний пенек березовый
Зальется пеной розовой.*

А.Твардовский, 1967



*Ультратонкий срез
отпочковавшей
дрожжевой клетки
*Rhodomyces dendrorhous**

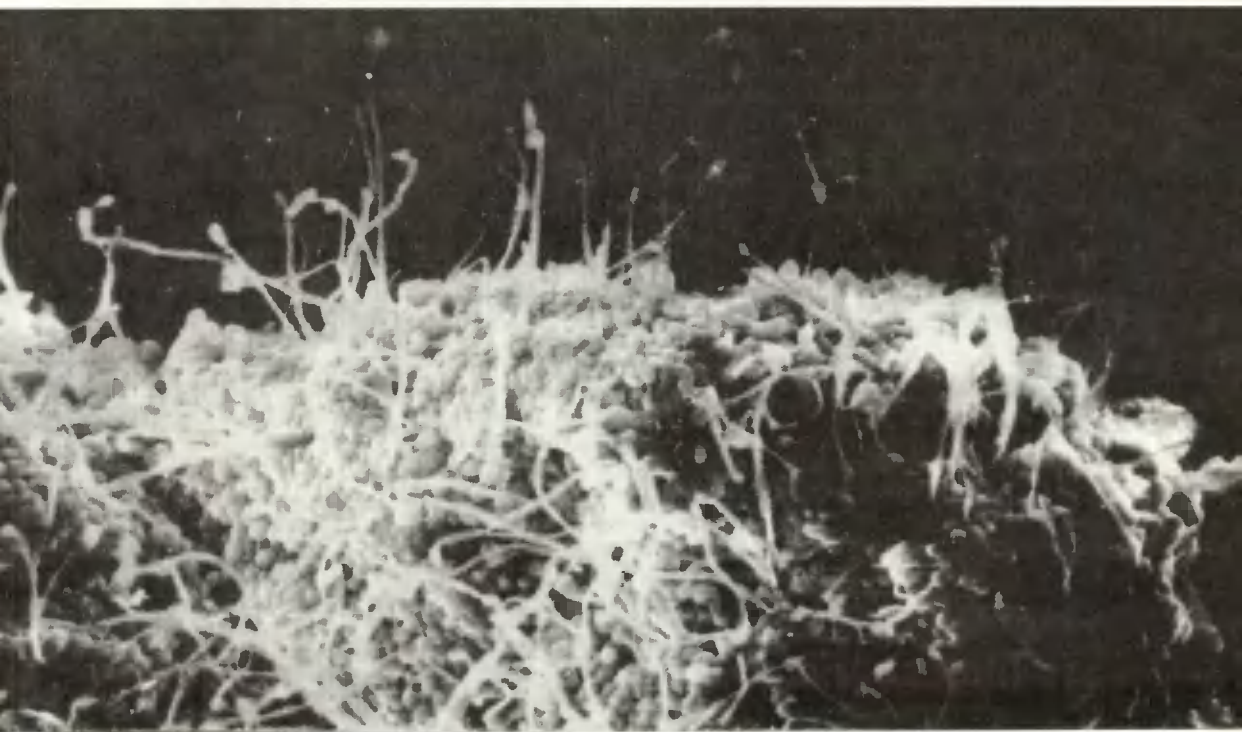
Меня, научного сотрудника, не устает поражать, как совсем иными средствами, но не менее верно и точно, чем научными, у настоящих художников описаны природные явления. Более того, в силу узкой специализации, из-за стремления исследовать явление в чистом виде, свободном от помех, научным описаниям присуща односторонность, упрощенность, тогда как художественная картина отражает явления более полно, не вычлняя их из окружающего мира. Приведенная в эпиграфе поэтическая зарисовка весеннего пробуждения природы в средней полосе России удивительно безупречна в мельчайших деталях с точки зрения метеорологии, ботаники, фенологии и даже, как недавно выяснилось, такой совсем уж далекой от поэзии области, как микробиология.

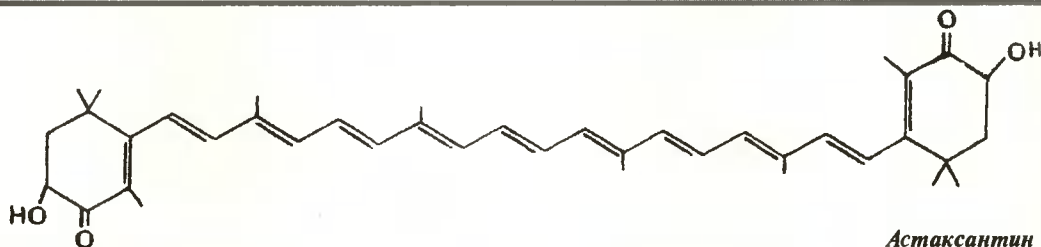
Многим из нас приходилось видеть в апреле—мае «весенний плач» лиственных деревьев. В этот период, когда активизируется перенос питательных веществ из корней к набухающим почкам, в местах повреждения сокопроводящих сосудов выступают одна за другой капли сладковатого сока (пасоки) — на стволах, ветках и особенно обильно на пнях спиленных зимой берез. Выделяющийся березовый сок содержит аминокислоты, минеральные веще-

ства, органические кислоты, богат (больше 1%) легко усвояемыми сахарами — глюкозой, фруктозой — и, несмотря на еще холодные ночи, быстро превращается в очаг бурного развития микроорганизмов, чаще всего бактерий и одноклеточных грибов (дрожжей).

Совершенно прозрачный и бесцветный вначале сок мутнеет, становится вязким из-за огромного количества размножившихся в нем микробных клеток, приобретает различную окраску и нередко пенится. Красный сок, в частности, впервые был описан еще в конце прошлого века, а вызывает такую его окраску преимущественное развитие в пасоке красных (из-за присутствия каротиноидных пигментов) дрожжей, названных *Rhodomycetes dendrorhus*. Чистые их культуры — уже под названием *Phaffia rhodozyma* — были, однако, получены микробиологами лишь недавно, в конце 1970-х годов. Физиолого-биохимические исследования выявили весьма необычные особенности этих холодоустойчивых дрожжей, прекращающих

*Базидии с базидиоспорами
Xanthophyllomyces
(Rhodomycetes) dendrorhus*





Астаксантин

рост уже при температурах выше 23—25°C. Микробиологи с изумлением обнаружили, что, в отличие от всех известных красных дрожжей, эти способны к спиртовому сбраживанию сахаров с выделением углекислого газа, вследствие чего при обильном их росте на «пне березовом» может появляться, как подметил поэт, «пена розовая».

До недавнего времени у *R.dendrorhous* наблюдали только вегетативное размножение путем почкования. Все попытки выявить половое размножение, что помогло бы определить таксономическое положение этого организма среди остальных грибов, были безуспешны. Я тоже делал такие попытки и обратил внимание на быстротечность развития микробного сообщества в истекающем соке. Когда устанавливаются положительные ночные температуры, в одном миллилитре сока численность клеток только дрожжей возрастает за неделю с нескольких тысяч до десятков миллионов, а потом, с прекращением сокотечения, их рост обрывается. Главной причиной катастрофы оказывается высыхание, дефицит доступной микроорганизмам воды, на что они отвечают усиленным синтезом осморегуляторов — полиолов, или, проще говоря, многоатомных спиртов. Как раз имитируя условия, возникающие в конце сокотечения, и удалось наконец вызвать у *R.dendrorhous* половое размножение, добиться образования базидиоспор. По их морфологии стало видно, что этот вид принадлежит к семейству филобазидиевых, родственных дрожжалковым (тремелловым) грибам. А уникальный для базидиомицетов жизненный цикл вынуждает выделить его даже в отдельный род — *Xanthophyllomyces*. На фоне еще мало изученных взаимоотношений в микробном сообществе любопытен тот факт, что половое размножение данного вида индуцируют полиолы, вырабатываемые другими членами этого сообщества.

После бурного, но краткого периода развития весной всю остальную часть года, до следующего сокотечения, *R.dendrorhous* пребывает в покое. Пережить неблагоприятные для холодолюбивого гриба условия — солнечный свет,

жару — помогает ему то, что его покоящиеся клетки (хламидоспоры) имеют толстые стенки и богаты жирами. А защищают запасенные липиды от преждевременного окисления как раз каротиноиды. И в основном, как неожиданно выяснилось, кетокаротиноид астаксантин, один из самых мощных антиоксидантов среди каротиноидных пигментов. Неожиданно для биохимиков — потому что естественные с точки зрения экологии вида оксикаротиноиды (ксантофиллы) очень редки для грибов, и у остальных красных дрожжей преобладают β -каротин, торулин, торулародин.

А поскольку астаксантин имеет коммерческую ценность, открытие его у дрожжей возбудило живейший интерес у биотехнологических компаний. Он нужен на птицефабриках и лососевых рыбоводческих фермах. Если в корме пигмент отсутствует или его мало, то лососевые утрачивают специфическую розовую окраску тканей (природное содержание астаксантина в мышцах лососевых составляет от 5 до 20 мкг/г), а желток куриных яиц бледнеет. В результате рыба или майонез, макаронные изделия, печенье и многие другие пищевые продукты, в состав которых входит куриный желток, имеют уже не тот товарный вид. Сами же позвоночные животные не могут синтезировать каротиноиды и в естественных условиях получают их с пищей — водорослями, мелкими ракообразными и насекомыми. Рыбоводам только США и Канады необходимо от 20 до 60 тонн каротиноидов в год на сумму примерно 100 миллионов долларов. Хотя фирмой «Хофман-Ларош» разработан довольно сложный химический способ получения астаксантина, стоимость его высока, а главное — люди избегают есть пищу, содержащую продукты химического синтеза. Вот почему после почти векового забвения обитатель весеннего сока берез вдруг приобрел огромную популярность. Во многих лабораториях мира ведут интенсивные исследования, стараясь получить культуры красного древесного гриба с повышенным содержанием астаксантина.

В.И.ГОЛУБЕВ

О чем шумят деревья

В.И. АРАБАДЖИ

*Идет-гулет Зеленый Шум,
Зеленый Шум, весенний шум...*

Люди всегда прислушивались к шуму деревьев. Они его слушали просто так — для успокоения — и чтобы прогнозировать погоду; были даже специалисты, предсказывающие по шелесту листвы волю богов.

Деревья разговаривают с помощью листьев и ветра. Звук появляется при соударениях листьев между собой и с ветками, а также благодаря образованию завихрений вблизи листовых пластин, хвоя и веток.

Каждая порода деревьев шумит по-своему и вносит свой вклад в лесную симфонию. Дуб ропщет глухим низким басом. У листьев осины черешок тоньше и длиннее, поэтому они имеют большую степень свободы и чаще сталкиваются, — и жалуется осина тонким голосом. Не потому ли осина — она, а дуб — он? Свистящие вздохи сосны относятся к области еще более высоких частот.

Листья одного из видов эвкалипта — эвкалипта поющего — имеют форму диска с углублением на одном краю. Примерно так мальчишки складывают язык, когда свистят. Дерево в ветреную погоду тоже издает мелодичный свист, благодаря чему и получило такое видовое название.

Весной, когда листья деревьев молоды и нежны, их шелест мягок, а к осени он становится похожим на шорох. Летом при силе ветра от 1 до 3 м/с коллективный шум

лиственного леса распределяется в частотном диапазоне от 40 Гц до 8 кГц с двумя максимумами: 50—80 Гц и 1,6—2,5 кГц. Осенью, когда листовые пластинки и черешки подсыхают и становятся более жесткими, они не гасят порывов ветра, а становятся более трепетными, что ли. Второй максимум сдвигается в сторону более высоких частот, что и дало основание поэту написать: «Отговорила роща золотая березовым веселым языком»...

При ветре меньше 5 м/с листья березы совершают примерно четыре колебания в секунду, ясеня — 2,7 колебания, а клена — 1,2. Видите, почему другой поэт обратился именно к ясеню с вопросом, где его любимая: береза чисто по-женски затарыхтела бы, так что понять ничего нельзя, а клен своей флегматичностью вымотал бы всю душу поэта.

Колебания листьев березы относятся к типу «флаттер». При определенном угле атаки листовая пластина испытывает так называемую изгибно-крутильную деформацию. Ясное дело, что колебания такого типа никогда не совершают одновременно все листья на ветке и тем более во всей кроне — ведь относительно ветра они ориентированы по-разному. Иначе даже легкий ветерок наломал бы таких дров, какие даже урагану не снились. У массивных и жестких листьев флаттер вообще не возникает — они колеблются лишь немного быстрее ветвей, повторяя пульсации воздушного потока.

Именно благодаря турбулентным пульсациям потока воздуха в кроне и раскачиваются деревья, совершая от 0,1 до 0,7 качаний в секунду. Сначала воздушный поток возбуждает изгибные, а затравив

побольше энергии, и крутильные колебания. Если бы ветер не горячился и не тратил большую часть своей энергии на крутильные колебания, то давно бы пообламывал все ветки на всех деревьях. Да и деревья устроены непросто: абсолютно симметричные кроны у них бывают только в регулярных парках, а вольные деревья подставляют ветру то один бок, то другой — пусть крутит ствол как угодно, лишь бы ветви остались целы.

В кроне деревьев воздушный поток разбивается на множество мелких вихрей — вихревая энергия здесь рассеивается, преобразуясь в механическую энергию колеблельных листьев. Вот почему партизаны прячутся по лесам — до человека на опушке ветер не донесет предательских звуков со стороны леса. Да и в самом лесу, особенно лиственном, трудно ориентироваться на источник звука, не говоря уж о том, что изменяется его тембр. В городе отдохнуть от постоянного шума можно только в тенистом сквере или парке.

Речь растений не исчерпывается их шумом под ветром. Даже в абсолютно тихую погоду они разговаривают. С легким щелчком лопаются почки, оглушительно трескается от мороза ствол, с тихим шорохом слетают опадающие листья. А молодой бамбук под утро стонет и плачет — его поднимающийся побег трется о влагище листа. С треском отходит от ствола отжившая кора эвкалипта. В наших лесах в теплые и влажные ночи, когда заболонь (молодой, физиологически активный слой древесины) растет быстро, тоже слышно потрескивание коры, только тихое... Кто-то переговаривается в лесу — не леший ли с верликокой?

Весна идет...

Не просто дьявол — сумчатый!

Естественный вид их ужасно страшен и неблаголепен, так видел Иов дьявола безобразным чудищем и изобразил его страшной живописью слова.

Отец Родион. Люди и демоны.
Образы искушения
современного человека
падшими духами

НАЧАЛО ДЬЯВОЛИАДЫ

Начиналась она довольно прозаически. Когда открыли Тасманию и Австралию, перед британской короной встал вопрос: кем заселить приобретенные земли? Добровольцев ехать неведомо куда было мало. Вот и стали первыми поселенцами острова Тасмания каторжники, сопровождавшая их стража и немногочисленные романтики.

Отправляя будущих колонистов в далекий путь, правительство Великобритании, наученное горьким опытом предыдущих колонизаций, приказало ссыльнопоселенцам взять с собой живых кур для разведения на новом месте. (Потом в Тасманию завезли еще и овец.) Будущие граждане новой британской колонии и сами рассчитывали на это подспорье и, как оказалось, правильно делали — курятина (а позже — баранина) сильно их выручила. Но, к своему негодованию, они вскоре обнаружили, что курятина и баранина пришлись по вкусу и некоторым местным животным. Одного из них впоследствии назвали сумчатым волком, или тилацином. А вот второго... Уж до чего он был отвратен пионерам Тасмании! Так отвратен, что они запечатлели его «страшной живописью слова» — дьявол.



ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

НЕТ, НЕ ПАДШИЕ ДУХИ!

Отчаянная злоба составляет характер падших ангелов; лица их похожи на безобразные лица злодеев и преступников между людьми.

Игнатий Брянчанинов.
Слово о смерти

Разумеется, звери, так досаждавшие первым поселенцам Тасмании, не имеют никакого отношения к потустороннему миру. Самые что ни на есть реальные создания, они пьют воду и едят, играют и ссорятся друг с другом, размножаются и умирают, а уж кусаются!.. Впрочем, пора познакомиться с ними поближе.

Представьте себе зверька — темного цвета, неладно скроенного, но крепко сшитого, размером чуть больше полуметра. С непропорционально большой головой, широкой мордой, короткими стоячими ушами, снаружи сплошь заросшими шерстью и с голыми складками внутри. С маленькими глазками, голым и всегда влажным носом и множеством неприятного вида бородавок на губах. Пасть у него изнутри белая. Хвост короткий, очень толстый у основания и быстро утончающийся к концу. Лапы небольшие и кривоватые, с виду они одинаковые, но на самом деле задние немного длиннее. Шерсть по всему телу короткая и жесткая. Волнистые усы-вибриссы толстые, щетинистые и сравнительно короткие. На щеках торчит по пучку длинной щетины, смахивающей на карикатурные бакенбарды и придающей животному вечно недовольный, кляузный вид. Словом, зверь наш неказист — чего уж тут!

Отчасти за свою внешность, но главным образом благодаря нраву и голосу он прослыл

среди колонистов «дьяволом», или «кустарниковым дьяволом». Или «тасманийским дьяволом». Австралийские зоологи описывают его голос как «плаксивое ворчание, переходящее в хриплый кашель или, если его сильно рассердили, — в продолжительное низкое рычание». Может он и шипеть по-кошачьи, если его рассердили не очень сильно. Правда, впоследствии оказалось, что слухи о чрезмерной злобности и неприветливости «дьявола» сильно преувеличены. Но об этом чуть дальше, а сейчас поговорим о том, почему этот дьявол не простой, а сумчатый.

ДЬЯВОЛЬСКАЯ АНАТОМИЯ

Священное Писание указывает, что демоны имеют те же чувства, какие имеет человек: зрение, слух, обоняние, оно приписывает им способность говорить; падшим духам приписывают недостатки падшего человека, немоту и глухоту.

Отец Родион. Люди и демоны

Все правильно: наш зверь не простой, а самый настоящий сумчатый. И сумка есть, почти как у кенгуру. Тут нам придется немного отвлечься от сумчатого дьявола, чтобы разобраться с сумчатыми вообще. Современные представители этих млекопитающих за очень небольшими исключениями живут только в Австралии, на Тасмании, Новой Гвинее и ближайших к ним более мелких островах. Всего их 250 видов. Среди них можно встретить те же основные экологические группы, что характерны для настоящих млекопитающих: насекомоядные (всевозможная мелюзга вроде сумчатых мышей, сумчатых тушканчиков, мурашееда и так далее), растительноядные (от кенгуровых крыс до гигантов-кенгуру) и хищные (сумчатые куницы, сумчатый волк и наш герой).

Главная особенность всех сумчатых — особые косточки таза, развитые как у самки, так и у самца. Сама же сумка для вынашивания новорожденных малышей (она есть только у самок) имеется у большинства, но не у всех сумчатых, причем развита в разной степени и устроена по-разному. У сумчатой дьяволицы

сумка представляет собой подковообразную кожную складку, которая открывается назад, к хвосту, а не вперед, к голове, как у кенгуру.

Другая характерная особенность всех сумчатых — особое строение нижней челюсти, задние концы которой загнуты внутрь. Еще один важный признак сумчатых — количество и строение зубов. По этому признаку всех сумчатых делят на две большие группы: многорезцовые и двухрезцовые. Особенно много резцов у насекомоядных сумчатых. У хищных в каждой половине челюсти торчит сверху по пять, а снизу по четыре резца. У растительноядных сумчатых в нижней челюсти не бывает больше одного резца с каждой стороны, клыков у них нет вовсе или они недоразвиты, а коренные зубы снабжены притупленными бугорками. Оно и понятно: загрызть кого-нибудь тот же кенгуру не покушается, зато перемалывать растительную пищу ему приходится в огромных количествах.

У сумчатого дьявола, напротив, клыки на верхней челюсти так хорошо развиты, что выступают из-под губы и заходят на нижнюю челюсть. Они придают ему одновременно злое и сварливо-склочное выражение.

Но самое кардинальное отличие сумчатых от всех остальных млекопитающих — это особенности их размножения. Так что о семейных делах тасманийского дьявола придется поговорить подробнее.

ДЬВОЛЬСКОЕ ОТРОДЬЕ

...Очень многие лица обоего пола, пренебрегши собственным спасением и отвалившись от католической веры, впали в плотский грех с демонами инкубами и суккубами и своим колдовством, чарованиями, заклинаниями и другими ужасными суеверными, порочными и преступными деяниями причиняют женщинам преждевременные роды...

Иннокентий VIII.
Summis desiderantis

В конце августа — начале сентября, то есть в начале южнополушарной весны, у тасманийских дьяволов наступает брачная пора. До сих пор одинокие, они начинают усиленно разыс-

кивать себе партнера. Вот как происходит их встреча. Дьявол приветствует свою избранницу хриплым кашлем, сильно напоминающим перханье заядлого курильщика. Дьяволица отвечает ему плаксивым ворчанием, иногда перемежающимся с кошачьим шипением. Со стороны может показаться, что они ссорятся и вот-вот начнется потасовка. Но нет — это они так милуются! В конце концов свершается Великий Закон жизни, причем в момент оргазма дьявол издает низкое леденящее душу рычание, переходящее в чахоточный кашель. Спаривание повторяется несколько раз, и потом он и она расходятся в разные стороны.

Как и у остальных сумчатых, зародыш у тасманийской дьяволицы сначала развивается в матке. Но с ее стенками он почти не связан и питается почти исключительно содержимым окружающего его желточного мешка. Ясно, что этого хватает ненадолго, и дьяволенку не остается ничего другого, как родиться на белый свет. Правда, приходится родиться недолго — беременность сумчатой дьяволицы продолжается всего 12—14 дней. Вот тут-то и нужна сумка.

Перед родами будущая мамаша начинает чистить свою сумку, которая к этому времени значительно увеличивается в размерах. Самка садится поудобнее и своими пятипальными передними лапами, как руками, выгребает из сумки слизь вроде той, что вытекает из ушей золотушных детей. Рожает она стоя и, похоже, никаких отрицательных эмоций не испытывает. Да и мудрено их испытать: новорожденные просто крошечные — размером по 5—6 мм и массой до грамма, а всего их бывает не больше пяти.

Каждый малыш голенький, почти без шерсти и с недоразвитыми задними лапками. А вот на передних уже есть коготки. И рот у новорожденного разинут. Ведь передние лапы и рот для него сейчас самое главное: едва появившись на свет, он крутит во все стороны головой и, цепляясь коготками за мамину шерсть и бойко перебирая руками, устремляется к сумке. Благо она открывается назад и особых препятствий на пути у него нет. Попав в сумку, он добирается до свободного соска и, прикрепившись ртом, повисает на нем.

Протоки млечных желез тасманийской дьяволицы открываются у края соска (как, кстати, у обезьян и человека), а не во внутреннем резервуаре, как у большинства млекопитающих. Сначала, до родов, сосок имеет

продолговатую форму, напоминая сосиску, но, когда к нему присасывается малыш, на конце соска возникает утолщение, благодаря которому детеныш висит на нем очень прочно.

Прикрепившись к соску, дьяволенок успокаивается и висит на нем неподвижно, как желудь. И молоко сосет не сам — его порции отмеряет мать, периодически сокращая мышцы млечного поля соска и впрыскивая молоко в рот своему детенышу. Чтобы не захлебнуться в младенчестве молочным фонтаном, дьявол обзавелся особым устройством дыхательных путей. У него воздух из ноздрей проходит напрямую в легкие, так как небные кости в это время еще не закончили формироваться и надгортанный хрящ тянется вплоть до носовой полости. Так что дьяволенок может одновременно и дышать, и хлебать молоко.

День и ночь мамаша носит в сумке своих потомков. Их присутствие можно заметить только по маленьким хвостикам, торчащим из сумки. В тепле, безопасности и при наличии автопоилки маленькие дьяволята быстро растут. Задние лапы у них удлиняются, открываются глазки, и примерно в двухнедельном возрасте малыши уже шевелятся. К этому времени их мать начинает собирать сухую траву, солому и сооружает гнездо где-нибудь под корнями дерева или в камнях. Место она выбирает старательно — чтобы там, как говорится, не капало и не дуло. В гнезде она оставляет маленьких, снова начиная охотиться, но еще долго после этого малыши продолжают кормиться материнским молоком.

ВОВСЕ НЕ УЖАСНЫ И НЕ СТРАШНЫ

В людях добро смешано со злом и потому непотребно; в падших духах господствует и действует одно только зло.

Отец Родион. Люди и демоны

Первые сообщения о сумчатых дьяволах состояли только из ужасов и кошмаров. Могло показаться, что они — истинные исчадия ада. Многочисленный еще в начале XIX века, тасманийский дьявол с увеличением населения острова отступал все дальше и дальше в неосвоенные малодоступные лесные и горные местности. Но люди продолжали преследовать его и там. К тому же оказалось, что мясо зверя, не-

смотря на его ужасную внешность, очень даже съедобно. Колонисты единодушно утверждали, что по вкусу оно напоминает телятину.

К 20-м годам нынешнего столетия тасманийский дьявол остался лишь в почти недоступных скалах, где сумел неплохо обжиться. А тем временем правительство Австралии, спохватившись, взяло его под охрану. Не то что убивать, даже вывозить его в зарубежные зоопарки запретило. Так что угроза полного истребления больше не висит над несчастным животным.

В крупных зоопарках Европы сумчатые дьяволы появились еще до запрета на их экспорт, в прошлом веке. Тогда же зоологи начали систематическое исследование его биологии. Сейчас сумчатые дьяволы есть в зоопарках Австралии и Тасмании; об одном из них рассказал Н.Н.Дроздов в своей прекрасной книге «Полет бумеранга» (глава «Остров дьявола»).

Оказалось, что тасманийский дьявол не так ужасен, страшен и гнусен, как его представляли раньше. Да, этот зверь очень прожорлив. Но не потому, что отличается какой-то особой кровожадностью и страстью к убийствам, просто у него очень высокий уровень обмена веществ, особенно белкового и минерального. Проголодав всего двое суток, он может умереть от истощения. Вот и приходится дьяволу рыскать все ночи напролет в поисках мяса насущного — всевозможных мелких и среднего размера зверьков и птиц. Молодые кенгуру-валлаби, кенгуровые крысы, мелкие попугаи — вот его постоянная добыча. При случае он не упустит возможности напасть и на более крупных животных — запросто прикончит овцу, теленка, непутевого щенка. Он часто бродит по берегам водоемов, вылавливая и поедая лягушек, раков, а если удастся — и водоплавающих птиц. На морском берегу дьявол собирает выброшенных прибоем морских обитателей.

Конечно, неумный аппетит он сохраняет и в зоопарках. В его поведении за обедом нет той царственной повадки, что присуща хищникам из семейства кошачьих. Те трапезуют с расстановкой, аккуратно отгрызая от добычи по кусочку. Дьявол же старается набить брюхо побыстрее, причмокивает и чавкает, напоминая скорее насекомых.

Многие годы считалось, что приручить дьявола невозможно. И в самом деле, когда его ловили, он отчаянно защищался, сильно

и больно кусался. Попад в вольер или клетку, яростно бушевал, стремясь вырваться на свободу. Кстати, иногда это ему удавалось: мощными челюстями он ухитрялся выворотить толстые прутья решетки. Впоследствии оказалось, что приручить тасманийского дьявола можно, нужно лишь проявить выдержку и терпение.

Не следует без крайней нужды беспокоить только что пойманное животное, надо дать ему привыкнуть к своей тюрьме и тюремщикам — людям. А потом, пользуясь исключительно методом пряника, постараться заслужить если не его любовь и доверие, то хотя бы снисходительность. При таком воспитании даже пойманные взрослыми дьяволы становятся настолько ручными, что позволяют себя погладить — но только без амикошонства! Молодые же дьяволята, выращенные в неволе, становятся и вовсе ручными и очень ласковыми.

Как показали наблюдения в зоопарках, тасманийские дьяволы очень чистоплотны. Они без конца вылизывают и приглаживают свой мех, обожают купаться в воде и греться на солнышке. Свою «ужасную» физиономию они умывают передними лапами, сложив их ковшиком (совершенно так же, как это делают некоторые тушканчики). Но могут умываться и по-кошачьи, одной лапой, только держат ее «дощечкой», как собака.

И в содержании тасманийские дьяволы неприхотливы. Хотя в природе они одиночки (уж слишком трудно прокормиться на одной территории сразу паре животных), в зоопарке они прекрасно уживаются парами. Только их вольер должен быть просторным, с домиком типа конуры и, желательно, с бассейном. И с кормежкой не очень много проблем — достаточно мяса с витаминными добавками.

Понятно, что многие зоопарки мира почли бы за большое счастье иметь сумчатого дьявола в своей коллекции. Но строгий запрет на дьявольский экспорт пока действует.

П.НОРАЙР

Красная ртуть — не легенда

В № 4 «Химии и жизни» за 1994 год была помещена заметка А.Николаева с вопросительным знаком в заголовке — «Это была загадочная красная ртуть?» У меня такое впечатление, что пора на этой проблеме поставить точку. И вот почему.

Прежде всего, не хочу подвергать сомнению, что автор видел нечто подобное своими глазами и считает это нечто новой модификацией ртути. Скорее всего, так оно и есть. Но суть в другом. Зарубежные покупатели платили российским продавцам большие деньги не за красный цвет и не за новую модификацию ртути, а за то, что за этим скрывается. А скрывается всем известная контрабанда редких и цветных металлов, радиоактивных веществ, в связи с чем и появилась на свет легенда о красной ртути. Впрочем, не совсем легенда.

Красная ртуть была совершенно случайно сделана моими собственными руками еще в 1958 году в подвалах одного из корпусов Научно-исследовательского физико-химического института им. Л.Я.Карпова, куда я был направлен в аспирантуру для разработки технологии электрохимического получения мощных источников излучения на основе полония-210.

Дело в том, что полоний,

получаемый в ядерных реакторах, очень трудно в значительных количествах сконцентрировать в чистом и компактном виде, так как он образует аэрозоли и расплзается, загрязняя собой окружающее пространство. При электрохимическом выделении полония из растворов его можно удержать от сползания с электрода, только не выключая тока. А при извлечении электрода на воздух токовая цепь прерывается, и чтобы удержать полоний на электроде, нужно поверхность его закрыть тонкой пленкой стекла, металла или полимера и загерметизировать в малом объеме. Однако при этом резко снижается мощность излучения из-за его поглощения защитной пленкой. Тонкие пленки буквально прожигаются им, разрушаются, и полоний опять оказывается на свободе.

В одном из опытов я погрузил электрод с полонием в пробирку с ртутью в надежде, что она своей массой прижмет полоний к поверхности и предотвратит его сползание с электрода. Оставил пробирку на ночь в боксе. На другой день весь полоний с электрода перешел в ртуть, и она стала красной: по-видимому, произошло образование амальгамы полония (что, впрочем, не исключает и гипотезы А.Николаева о появлении новой модификации ртути под воздействием низкоэнергетических излучений). Так или иначе, очередная неудачная попытка сохранить полоний на поверхности электрода окончилась неудачей. Пробирку с красной ртутью я опустил в могиль-

ник радиоактивных отходов и потерял к этому явлению всякий интерес.

Таким способом очень удобно хранить и транспортировать большие количества радиоактивных веществ, подобных полонию, которые и делают ртуть красной. Это клад для контрабандистов, так как ни один прибор не зафиксирует снаружи никакой активности: все находится глубоко в объеме ртути, плюс еще стенка тары.

Ртутная амальгама — удобная среда для равномерного и быстрого смешивания двух или нескольких металлов, для проведения реакций между ними, для получения сплавов заданного состава и других целей. В одной из телепередач была мимоходом высказана мысль о возможности создания компактного взрывного устройства путем быстрого смешения нескольких шариков ртути, каждый из которых содержит нужный компонент. А это уже кое-что! За это не жалко и больших денег. Думаю, каждому школьнику ясно, что смешение, например, амальгамы полония с амальгамой бериллия мгновенно вызовет мощный поток нейтронов. Ну, а если рядом окажется кусок урана-235, то чем черт не шутит — может, и жажнет...

*В.М.ЛЕОНТЬЕВ,
Москва*

ВОТ ТАКАЯ ХРЕНОВИНА

В семействе крестоцветных, куда входят разные варианты капусты, редьки, репа, редис, кресс-салат и так далее, особняком стоят горчица и хрен — горькая парочка. О горчице «Химия и жизнь» уже писала (N 8, 1990). Вот теперь добрались и до хрена.

СМОТРИ В КОРЕНЬ

«Визитная карточка» хрена — гликозид синигрин, который под действием фермента мирозина гидролизуется, образуя глюкозу, кислую сернокалиевую соль и аллиловое горчичное масло — с ним прежде всего и связан острый вкус и запах хрена. Свежий сок корня богат лизоцимом, определяющим его бактерицидное действие. Корень содержит в среднем 55 мг% витамина С; впрочем, листья ничуть не уступают ему в этом, а сверх того, богаты провитамином А — каротином (опровержение расхожего мнения, что каротин — достояние лишь плодов оранжевого цвета). Углеводы хрена — это не только глюкоза, но и сахароза, галактоза, арабиноза. А из минеральных веществ немало натрия и калия, фосфора и железа, меди и марганца.

Процесс гидролиза не мгновенный, поэтому привычный нам приятно-острый вкус хрен приобретает не сразу — его и употреблять рекомендуют через сутки-двое после приготовления. Еще ошутимее эти изменения в горчице: резкая горечь, «выпирающая» даже на фоне солидной порции сахара, постепенно слабеет, и продукт обретает вкусо-

вую и ароматическую гармонию. Горчицы сладостная горечь и хрена острый аромат...

ФИТОТЕРАПИЯ

Хрен как лекарственное средство использовали главным образом в народной медицине. Сок его пили для профилактики цинги, для повышения аппетита, капали в уши при выделении гноя. Кроме того, сок хрена полезен как мочегонное и отхаркивающее средство.

Вы можете нанести на кожу мелко натертый корень хрена вместо горчичника — правда, действует он слабее. Чтобы снять боль при радикулите, приложите листья хрена к пояснице, накройте чем-нибудь теплым и подержите 15—20 минут.

При интенсивном выпадении волос накладывайте на полысевшие места два раза в неделю свежеприготовленную кашку из хрена, через полчаса сполосните голову теплой водой. А при гнездной плешивости попробуйте так же, два раза в неделю, втирать в кожу головы свежеприготовленный хреновый сок.

Не обошел хрен стороной и косметику. Чтобы отбелить кожу, смешайте свежий сок с равным количеством воды и протирайте этой смесью вымытую кожу раз в день. Но только в том случае, если хрен не вызывает у вас раздражения кожи. Жирную кожу отбелите, накладывая на 10—15 минут маску из смеси равных количеств тертого хрена, сметаны и сока лимона.

Для борьбы с веснушками и пигментными пятнами 100 г натертого хрена залейте 0,5 л столового уксуса, хорошо закупорьте емкость и поставьте ее в прохладное

темное место на две недели. Перед применением две ложки настоя размешайте в половине стакана холодной кипяченой воды и протирайте кожу два-три раза в день. Для лучшего эффекта прикладывайте на кожу салфетки, смоченные в настое, перемешанном с равным количеством воды (5—10 минут, каждый день или через день). И опять-таки к жирной коже отношение особое: смешайте половину столовой ложки тертого хрена, четверть чашки кислого молока и одну столовую ложку овсяной муки, выложите все это между двумя слоями марли и подержите на коже 15—20 минут.

Тонизирует кожу, улучшает ее кровообращение, увеличивает упругость пятнадцатиминутная маска из столовой ложки хрена и такого же количества дрожжей, разведенных молоком или сливками.

Стареющей коже полезна кашка из тертого хрена и равных количеств сливок и желтка (сухая и нормальная кожа) или белка (жирная кожа). Подержите маску 15—20 минут, а потом осторожно снимите теплым влажным тампоном и ополосните лицо водой комнатной температуры. Курс — 15—20 масок, не чаще двух раз в неделю.

Измельчение хрена — процедура мучительная, дыхание перехватывает и слезы текут рекой. Поэтому терку лучше не использовать. Облегчит дело мясорубка. Наденьте на решетку мясорубки полиэтиленовый пакет и затяните его резиновым колечком — для герметизации. Чтобы кашка из хрена получилась более однородная, прокрутите хрен не один, а два, а то и три раза. В этом случае на ре-

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

шкетку наденьте новый пакет, а пакет с хреновой маской натяните на горловину мясорубки, закрепите его резинкой и подавайте на винт постепенно.

Свежие корни хрена можно измельчать сразу, а долго хранившиеся лучше несколько часов подержать в воде.

Теперь перейдем к «основному виду деятельности» хрена — кулинарии.

ПРИПРАВА НА СЛАВУ

Здесь наши фантазии на удивление бедны: хрен как таковой или со свеклой. И все? Нет, конечно.

Приправа из хрена

1 кг хорошо вымытых и очищенных корней пропустите через мясорубку, добавьте 40 г уксусной эссенции, 80 г сахара, 40 г соли, 4 стакана воды и тщательно все перемешайте.

Хрен с яблоком

Залейте кипятком полстакана мелко нарезанного хрена, добавьте одно очищенное и натертое яблоко, 1/2 чайной ложки сахара, 2—3 столовые ложки кислого молока, 2 столовые ложки столового уксуса, соль по вкусу. Перемешайте и подавайте к холодному мясу.

Хрен с картофелем

Полстакана измельченного хрена смешайте с полутора стаканами протертого через сито вареного картофеля. Чтобы получился соус умеренной густоты, добавьте немного горячей воды, столового уксуса по вкусу и соли. Подавайте к холодной свинине, ветчине, копченой грудинке.

Хрен с грибами

400 г мелко нашинкованных отварных грибов смешайте с

четырьмя столовыми ложками измельченного хрена и стаканом сметаны. Добавьте по вкусу соль и сахар, посыпьте зеленью укропа или петрушки.

Хрен по-славянски

Хоть хрен редьки и не слаще, но они неплохо сочетаются. Белую редьку очистите от кожуры, протрите на терке, отожмите сок — его в этом блюде не используют. Мякиш ржаного хлеба измельчите и подрумяньте в духовке до золотистого цвета. Смешайте в равных пропорциях маринованный хрен, редьку и хлеб, разотрите полученную массу со столовым уксусом до консистенции густого соуса. Добавьте мед (150 г на килограмм соуса), порошок душистой мяты и соль по вкусу.

И АРОМАТ, И ВИТАМИНЫ

К сожалению, напитки из хрена не получили широкого распространения. Попытаемся исправить этот пробел: такие напитки не только вкусны, но и полезны.

Квас с хреном

В литр готового кваса добавьте 2 столовые ложки тертого хрена, перемешайте, через десять часов разлейте в бутылки и поставьте в холодное место.

Напиток «Бодрость»

Хорошо измельченные корни хрена (0,5 кг) залейте холодной водой (1,5 л) и настаивайте неделю. Потом процедите, добавьте свежий мед (0,5 кг), перемешайте и выдержите еще неделю в прохладном месте. Напиток принимайте для возбуждения аппетита по столовой ложке перед едой.

ИЗ АРСЕНАЛА КОНСЕРВАТОРА

Перец в томатном соусе по-чешки

На 10 кг сладкого красного перца — 150 г корня хрена, 150—200 г чеснока, 40—50 г зелени укропа. Заливка — 25—30 г соли в литре томатного сока.

Из перца удалите семена и бланшируйте его 2—3 минуты в кипящей воде, потом быстро охладите в холодной воде. Очищенный корень хрена нарежьте небольшими кусочками, измельчите укроп и положите часть приправ на дно банки, сверху плотно уложите перец, вкладывая один в другой, сверху засыпьте остатком зелени, залейте кипящим томатным соком и стерилизуйте на водяной бане банки емкостью 0,5—1 л — 30—40 минут, 2—3-литровые банки — 50—60 минут.

Свекла, маринованная по-польски

На 2 кг свеклы — 250 г корня хрена, 100 г сахара, 20 г лимонной кислоты или 2—3 столовые ложки 9%-ного уксуса, стакан воды, соль по вкусу.

Варите свеклу 40—45 минут, быстро охладите, очистите и измельчите на крупной терке. Хрен замочите на несколько часов в воде, потом пропустите через мясорубку. Вскипятите воду, растворите соль и сахар, добавьте кислоту, залейте маринадом свеклу с хреном, перемешайте, расфасуйте в банки и стерилизуйте поллитровые банки — 15 минут, 1—2-литровые — 20—25 минут.

В. ГЕЛЬГОР

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



Думается, очень важно информацию об экзаменационных задачах и советы по их решению получать, что называется, из первых рук. В.В.Еремин продолжает разговор, начатый в прошлом номере. На этот раз мы обсудим основные идеи задач летнего экзамена на химическом факультете Московского университета на примере июльского экзамена 1994 года.

САМ СЕБЕ РЕПЕТИТОР

Главное — идея

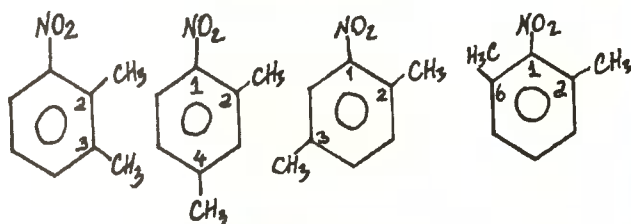
Задача 1. Напишите структурные формулы всех соединений, в состав которых входят только бензольное кольцо, одна нитрогруппа и два метильных радикала (2 балла).

Это довольно простая задача на перечисление изомеров. В подобных задачах главное — выбрать надежную схему построения изомеров, которая, с одной стороны, не пропустит ни одного из них, а с другой, позволит избежать повторения.

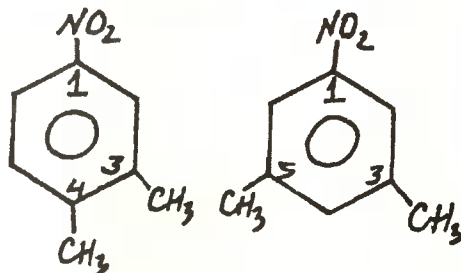
В данной задаче наиболее очевидная схема такова. В бензольном кольце шесть одинаковых положений. Присоединим к любому атому углерода нитрогруппу. Теперь в бензольном кольце ос-

талось три разных положения: 2 (орто), 3 (мета) и 4 (пара). Поместим в каждое из них по очереди один метильный радикал и посмотрим, куда можно поместить второй радикал.

Если одна группа CH_3 находится в положении 2, то вторая группа CH_3 может находиться в любом из положений 3-6, давая четыре различных изомера:



Если первую группу CH_3 поместить в положение 3, то для второй группы возможны положения 2, 4, 5, 6. Однако изомер 2,3 мы получили на предыдущем этапе построения, а изомер 3,6 совпадает с изомером 2,5, который мы также уже построили. Таким образом, для второй группы CH_3 остаются два новых положения — 4 и 5:





Последнее возможное положение для первой группы CH_3 — это 4. В этом случае никакое расположение второй группы CH_3 не даст новых изомеров. Действительно, изомер 4,2 совпадает с 2,4; 4,3 — с 3,4; 4,5 — с 3,4 и 4,6 — с 2,4.

Таким образом, всего можно построить 6 различных изомеров, отвечающих условию задачи.

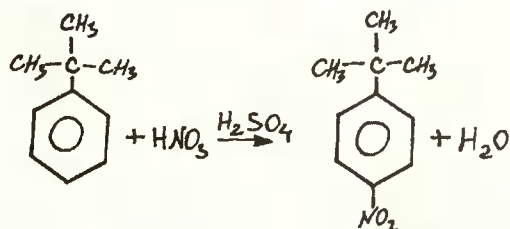
Ну, а теперь две задачи, основанные на ретросинтезе (мысленном синтезе наоборот, от конечного вещества к исходным).

Задача 2. Предложите схему получения 4-нитробензойной кислоты из трет-бутилбензола в две стадии. Укажите условия реакций (2 балла).

Давайте посмотрим, из чего можно получить 4-нитробензойную кислоту. В бензольном кольце — два заместителя, причем и нитрогруппа, и карбоксильная группа — ярко выраженные ориентиры 2-го рода, то есть направляют замещение преимущественно в мета-положение. Для того чтобы получить две группы в пара-положении относительно друг друга, необходимо иметь в кольце ориентант 1-го рода, каковым и является трет-бутильный радикал $\text{C}(\text{CH}_3)_3$.

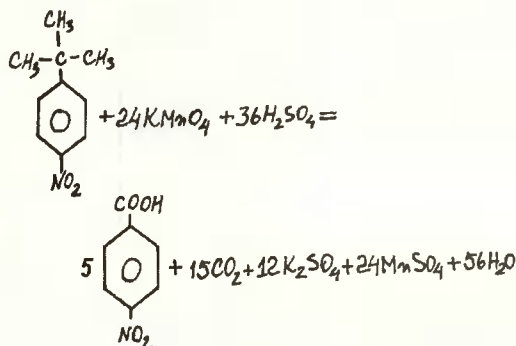
Таким образом, сначала необходимо пронитровать трет-бутилбензол, подействовав нитрующей смесью. При этом замещение в кольце идет в пара-положение с

образованием 1-трет-бутил-4-нитробензола.



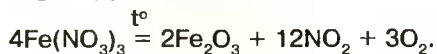
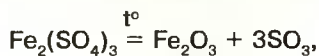
Орто-изомер практически не образуется из-за пространственных затруднений.

На второй стадии трет-бутильную группу окисляют до карбоксильной группы действием кислого раствора перманганата калия при нагревании:

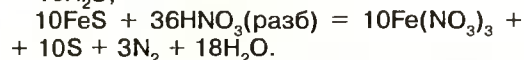
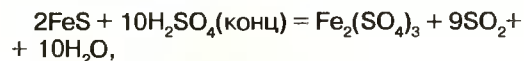


Задача 3. Напишите полные уравнения реакций, соответствующие следующей последовательности превращений: $\text{FeS} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{FeS}$. Определите неизвестные вещества. Укажите условия реакций (3 балла).

Эта задача напоминает предыдущую. Здесь идея ретросинтеза применяется к неорганическим веществам. Fe_2O_3 можно получить термическим разложением кислородсодержащих солей железа (III):

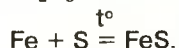
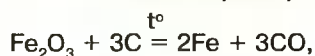


FeS можно превратить в соли трехвалентного железа действием кислот-окислителей:



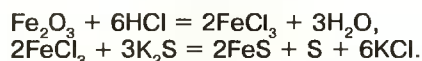
Таким образом, вещество X_1 — это $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ или $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Обратите внимание на то, что в университетских задачах часто допускается (и даже поощряется!) неоднозначность решения. В таких случаях достаточно привести любой из правильных ответов и нет никакой необходимости искать все возможные решения.

Рассмотрим вторую половину цепочки ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{FeS}$). Ясно, что одна из двух реакций включает восстановление Fe^{3+} . Это может быть первая реакция:



В этом случае вещество X_2 — Fe .

Восстановление Fe^{3+} можно осуществить с помощью K_2S и во второй реакции:



Здесь вещество X_2 — FeCl_3 , хотя на его месте могла бы быть любая растворимая соль железа (III).

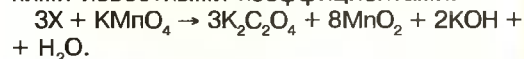
Задача 4. При окислении 0,06 моля неизвестного органического вещества водным раствором перманганата калия образовалось 9,96 г оксалата калия ($\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$), 13,92 г MnO_2 , 2,24 г KOH и

вода. Какое вещество подверглось окислению? Напишите уравнение окисления ближайшего гомолога этого вещества кислым раствором перманганата калия (4 балла).

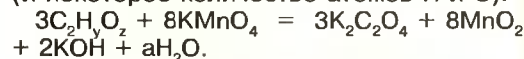
Эта задача вызвала наибольшие трудности у абитуриентов, многие из которых пытались решить ее путем подбора. На самом деле нужно аккуратно применить стехиометрические соотношения и закон сохранения массы. Идея задачи заключается в том, чтобы по коэффициентам в правой части уравнения восстановить левую часть.

Найдем количества веществ в правой части: $n(\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 9,96/166 = 0,06$ моль, $n(\text{MnO}_2) = 13,92/87 = 0,16$ моль, $n(\text{KOH}) = 2,24/56 = 0,04$ моль. Отношение числа молей равно отношению коэффициентов: $n(\text{неизвестного вещества X}) : n(\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4) : n(\text{MnO}_2) : n(\text{KOH}) = 0,06 : 0,06 : 0,16 : 0,04 = 3 : 3 : 8 : 2$,

откуда получаем схему реакции с несколькими известными коэффициентами:



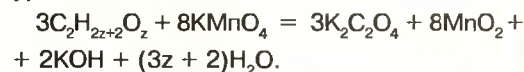
В правой части имеется по 8 атомов К и Мп, следовательно, в левой части коэффициент перед KMnO_4 равен 8. Атомов углерода в правой части 6, поэтому неизвестное вещество X содержит 2 атома С (и некоторое количество атомов Н и О):



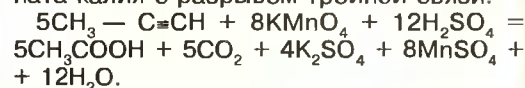
Теперь приравняем количества атомов водорода и кислорода в левой и правой частях:

$$\begin{cases} 3y = 2 + 2a \quad (\text{H}), \\ 3z + 32 = 3 \cdot 4 + 8 \cdot 2 + 2 + a \quad (\text{O}). \end{cases}$$

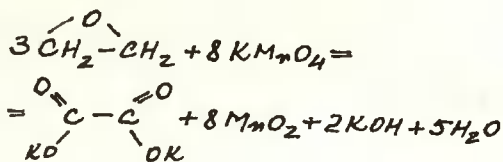
Из этой системы следует, что $y = 2z + 2$, $a = 3z + 2$. Таким образом, с формально-алгебраической точки зрения, условиям задачи удовлетворяют все химические уравнения вида:



При $z = 0$ неизвестное вещество — ацетилен C_2H_2 . Это основное решение задачи. Ацетилен окисляется водным раствором перманганата калия до оксалата калия. Гомолог ацетилена — пропин — окисляется кислым раствором перманганата калия с разрывом тройной связи:



При других значениях z возможны побочные решения. Так, значению $z = 1$ соответствует формула C_2H_4O . Эту формулу имеют два вещества — уксусный альдегид CH_3CHO и окись пропилена



Окись пропилена удовлетворяет условию задачи, поскольку она может быть окислена до оксалата калия (уксусный альдегид окисляется до ацетата калия):

Наконец, при $z = 2$ всем условиям задачи (и химическим, и алгебраическим) отвечает этиленгликоль $HO-CH_2-CH_2-OH$.

Высшую оценку — 4 балла — ставили за любой из трех предложенных вариантов решения.

ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ ПАРАДОКС

Куда девалась энергия?

В прошлом номере мы предложили вам поломать голову вот над такой задачей: представьте себе, что вы взяли пластину химически чистого цинка, изогнули и растворили в кислоте. Куда девалась энергия, которую вы затратили на изгиб? Неужели она растворилась тоже?

А сейчас — объяснение автора.

Разумеется, потенциальная энергия деформации никуда не исчезла. Она просто перешла в раствор серной кислоты. В самом первом приближении это можно объяснить изменением сил межатомного взаимодействия (то есть взаимодействия между микрокристалликами цинка) при деформации. Но можно ли заметить это изменение энергии и как-то зафиксировать его?

Пусть у нас есть образец химически чистого цинка, имеющий правильную геометрическую форму — кубика со стороной a . Примем модуль Юнга $E = 10^{11}$ Н/м.



Кубик деформировали на величину Δa , и по закону Гука:

$$\Delta a/a = F/S \cdot E, \quad (1)$$

где F — числовое значение силы деформации, S — площадь поперечного сечения стерженька.

Работа после завершения деформации, как известно из школьного курса физики, определяется произведением среднего значения силы деформации на величину удлинения:

$$A = \langle F \rangle \Delta a = 1/2 F \Delta a, \quad (2)$$

где $\langle F \rangle$ — среднее значение силы деформации.

Объединяя (1) и (2), получаем:

$$A = \langle F \rangle \Delta a = 1/2 F \Delta a = 1/2 (-a/a)^2 \cdot F \cdot S \cdot a; \quad (3)$$

здесь мы умножили и числитель, и знаменатель на a , чтобы иметь величину $(\Delta a/a)^2$.

Примем $\Delta a/a = 10^{-4}$ (это приблизительно соответствует границам применимости закона Гука), тогда удельная энергия деформации (то есть энергия деформации на единицу массы) составит:

$$w = A/\rho \cdot a \cdot s = 7 \cdot 10^{-2} \text{ Дж/кг}, \quad (4)$$

где ρ — плотность цинка ($\rho = 7100 \text{ кг/м}^3$). А вот энергия «растворения», выделившаяся при «растворении» цинка в избытке раствора серной кислоты (она определяется чисто экспериментально, в калориметрах) составляет $7 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, то есть — в 10^6 (в сто миллионов) раз больше! Ясно, что человеку просто не заметить, не «засечь» такую ничтожно маленькую величину!

Н.А.ПАРАВЯН

Опасная ртуть

Ртуть — единственный жидкий при комнатной температуре металл, и поэтому с ней очень интересно экспериментировать. У нее много интересных особенностей, которые раньше использовали для эффектных лекционных опытов. Конечно, сейчас такие опыты больше не ставят. Но если нельзя увидеть — то хотя бы прочитать. Поэтому мы попросили нашего постоянного автора и консультанта И.А.Леенсона рассказать, чем ртуть интересна и чем опасна.

Не берусь перечислять все известные опыты со ртутью. Но вот некоторые. Ртуть растворяли в расплавленном белом фосфоре (он плавится при 44°C). Эта необычная жидкость ничем не напоминала ртуть, которая выделялась при ее охлаждении в неизменном состоянии. При -39°C ртуть затвердевает и твердые кусочки слипаются так же легко, как и жидкие капли. Если же охладить ртуть очень сильно (например, жидким азотом до температуры -196°C), вставив в нее предварительно палочку, то получался своеобразный молоток, которым лектор легко забивал гвоздь в доску. Ведь твердая ртуть гораздо тяжелее железа. Другой опыт связан с лишением ртути способности разбиваться на мельчайшие блестящие шарики. Для этого ее подвергали действию очень малых количеств озона. Ртуть теряла свою подвижность и налипала тонкой пленкой на содержащий ее сосуд.

Понятно, почему теперь подобные опыты не проводятся. Что ртуть ядовита, знают все. Недаром не только соединения ртути, например, сулема, но и металлическая ртуть не должны использоваться в школьных кабинетах химии или физики. Но даже если вы далеки от производств, использующих ртуть, и у вас нет амальгамных пломб, ртуть вполне может оказаться у вас дома — в мелодичном дверном звонке или в медицинском термометре. Поэтому сведения о токсичности ртути нужны не только специалистам.

Из всех соединений ртути особенно опасны легкорастворимые и легко диссоциирующие ее соли, например HgCl_2 —

сулема; ее смертельная доза при попадании в желудок составляет от 0,2 до 0,5 г. Но так ли опасна металлическая ртуть? Ведь в некоторых книгах пишут даже, что в древности ее использовали для лечения... заворота кишок. Действительно, металлическая ртуть — малоактивный металл, с желудочным соком не реагирует и выводится из желудка и кишечника почти полностью. В чем же ее опасность? Оказывается, ртуть легко испаряется, а пары, попадая в легкие, вызывают впоследствии отравление организма, хотя и не такое быстрое, как ее соли. При этом происходят специфические биохимические реакции, окисляющие ртуть и превращающие ее в растворимые ядовитые соединения. Ионы ртути прежде всего реагируют с SH-группами белковых молекул, среди которых важнейшие для организма белки-катализаторы — ферменты. Ионы Hg^{2+} могут также реагировать с белковыми группами — COOH , NH_2 , образуя прочные комплексы — металлопротеиды. Более того, циркулирующие в крови «свободные» атомы ртути, попавшие туда из легких, также образуют соединения с белковыми молекулами. Из-за нарушений нормальной работы белков-ферментов возникают глубокие нарушения в организме, и прежде всего — в центральной нервной системе, а также в почках.

Для ртутного отравления, в том числе и отравления ртутными парами, характерны головная боль, покраснение и набухание десен и появление на них характерной темной каймы сульфида ртути, набухание лимфатических и слюнных желез, расстройства пищеварения. При легком отравлении нарушенные функции организма восстанавливаются через 2—3 недели по мере выведения ртути из организма (эту работу выполняют в основном почки, железы толстых кишок и слюнные железы).

Если ртуть поступает в организм очень малыми дозами, но в течение длительного времени, наступает хроническое отравление: повышенная утомляемость, слабость, сонливость, апатия, головные боли и головокружения... Как видно, эти симптомы очень легко спутать с проявлением других заболеваний или даже с недостатком витаминов. Поэтому распознать такое отравление непросто.

Как бы то ни было, опасность хронического отравления ртутью возможна во всех помещениях, где металлическая ртуть на-

ходится в соприкосновении с воздухом, даже если концентрация ее паров в воздухе очень мала — порядка $0,01 \text{ мг/м}^3$, то есть на уровне предельно допустимой концентрации или даже ниже ее.

Но разве ртуть при комнатной температуре испаряется? Ведь температура кипения ее очень высока — 357°C . Действительно, при комнатной температуре давление паров над ртутью не превышает $0,001 \text{ мм}$ ртутного столба (это примерно в миллион раз меньше атмосферного давления). Но и такое малое давление означает, что в каждом кубическом сантиметре воздуха содержится 30 триллионов атомов ртути! И вот что еще плохо: поскольку силы притяжения между атомами ртути малы (именно поэтому этот металл жидкий), испаряется ртуть довольно быстро, хотя на первый взгляд кажется, что пролитые капли ртути в течение длительного времени вовсе не уменьшаются в размерах. А поскольку цвет и запах у паров ртути отсутствует, многие недооценивают опасность.

Чтобы сделать этот факт очевидным в буквальном смысле этого слова, в 1942 году в США провели такой опыт. В небольшую пластмассовую чашечку налили немного ртути, так что образовалась лужица диаметром около 2 см . Эту лужицу присыпали мелким флуоресцирующим порошком — примерно таким, каким покрывают изнутри кинескопы телевизоров или лампы дневного света. Если порошок осветить ультрафиолетовыми лучами, он начинает ярко светиться. Когда порошок просто насыпали в чашечку и облучили ультрафиолетом, то дно чашки светилось равномерно. Но когда под порошком находилась ртуть, на ярком фоне были видны темные движущиеся «облачка».

Объясняется опыт просто: ртуть в чашечке непрерывно испаряется и ее пары свободно проходят сквозь тонкий слой флуоресцирующего порошка. Пары ртути обладают способностью сильно поглощать ультрафиолетовое излучение. Поэтому в тех местах, где над чашечкой поднимались невидимые «ртутные струйки», ультрафиолетовые лучи задерживались в воздухе и не доходили до порошка. В этих местах и были темные пятна.

Как показали специальные измерения, после установления равновесия между жидкой ртутью и ее парами при комнатной температуре концентрация паров рту-

ти в воздухе в сотни раз превышает предельно допустимую для дыхания. Но если открытую поверхность ртути покрыть водой, скорость ее испарения снижается на много порядков. Это было проверено: около 100 кг ртути налили в два одинаковых лотка, один из них залили слоем воды толщиной около 2 см и оставили на ночь. Наутро замерили концентрацию паров ртути на высоте 10 см над каждым лотком. Там, где ртуть залили водой, в воздухе ее было $0,05 \text{ мг/м}^3$ — чуть больше, чем в комнате ($0,03 \text{ мг/м}^3$). А над свободной поверхностью ртути прибор зашкалил...

Но о том, что ртуть ядовита, люди узнали сравнительно недавно, а в прошлом с ней обращались довольно беспечно. Так, в середине X века мавританский король Абд ар-Рахман III построил дворец близ Кордовы в Испании, во внутреннем дворе которого был фонтан с непрерывно льющейся струей ртути. (Богатые месторождения ртути в Испании известны с древности, и Испания до сих пор занимает ведущее положение по ее добыче.) Еще оригинальнее был другой король, имя которого история не сохранила: он спал на матраце, который плавал в бассейне из... ртути!

Ртутью травились не только короли. Типичное ртутное отравление описал Льюис Кэррол — «сумасшедший шляпник», с которым встретились Алиса в Стране чудес, стал жертвой соединений ртути, применявшихся при выделке фетра. Да и в наши дни небрежное обращение с ртутью нередко приводит к печальным последствиям.

Из всего сказанного следует, что пролитую в помещении ртуть надо собирать самым тщательным образом. Особенно много паров образуется, когда ртуть рассыпается на мельчайшие капельки, которые могут забиться в различные щели, например между плитками паркета. Все капельки необходимо собрать. Лучше всего это сделать с помощью оловянной фольги (не путайте с обычной — алюминиевой), к которой ртуть легко прилипает, или же медной проволоочки, промытой азотной кислотой. А те места, где ртуть еще могла бы задержаться, заливают раствором хлорного железа. Хорошая профилактическая мера против отравления парами ртути — тщательно и регулярно, в течение многих недель или даже месяцев, проветривать помещение, где была пролита ртуть.

Не ждать, пока грянет гром

Что такое молния, знают все. Если между двумя точками напряжение большое, а расстояние маленькое, то образуется нечто ярко светящееся, очень громкое и — по мнению многих — красивое, именуемое молнией. В природе эти две точки — либо облако и поверхность Земли, либо два облака. В технике это часто металлический шар, на котором в результате работы высоковольтного генератора накапливается заряд, и окружающее пространство — стены испытательного зала, оборудование, пол, земля. Фотографий шаров с торчащими в стороны молниями вы видели достаточно. Заметим, что заряд накапливается на всем шаре, а вот молнии стартуют с тех точек, где заряда накопилось больше или где электропрочность оказалась ниже.

Все это, впрочем, общеиз-

вестно. Но снимок, который сопровождается этим текстом, украшает рекламу фирмы «ALCATEL» (журнал «PCIM Europe», nov/dec 1993). А ведь ни эта почтенная фирма, ни «Химия и жизнь» не стали бы публиковать нечто тривиальное.

Светлая полоса слева от шара — электронный пучок, который за короткое время заряжает металлический шар (в центре снимка). Ток протекает по поверхности шара от места падения на него пучка к местам рождения молний узкими «электронными реками». Они разогревают металл и вызывают другие эффекты, поэтому мы их и видим. По поверхности шара они текут потому, что, в отличие от постоянного тока, протекающего по всему сечению проводника, быстропеременные токи вытесняются к поверхности. Отдельными «реками» заряд вынужден течь

потому, что он уходит с шара в виде молний не равномерно со всей поверхности, а с тех точек, где концентрация оказалась выше или электропрочность ниже.

Но главный вопрос — откуда ток знает, куда течь, то есть откуда ему эмитироваться в окружающее пространство?

Значит, еще до возникновения молний, когда всё ещё тихо и мирно (хотя электронный пучок уже падает на шар, тот уже заряжается и напряженность поля уже растет), протекает некоторый процесс...

Когда напряженность растет, всегда протекают какие-то процессы, подготавливающие будущие молнии. Чтобы понять, что произойдет и где именно, надо присматриваться к этим процессам. А не ждать, пока грянет гром.

Л.А.АШКИНАЗИ

Мониторинг ОВ

При уничтожении боевых отравляющих веществ необходимо вести жесткий контроль за возможной утечкой вредных веществ и надежно определять их концентрацию. Для этого хороши, как говорится, все средства, в том числе и сугубо «мирные» приборы. Один из таких приборов первоначально предназначался для непрерывной регистрации (мониторинга) низких концентраций фреонов в приземном слое атмосферы, в тропосфере и стратосфере.

Хотя прибор создали для конкретной цели, он, как это порой бывает, оказался гораздо универсальнее, чем от него ожидали. Помимо фреонов он распознавал в атмосферном воздухе сероводород и другие электроотрицательные газы, поступающие, например, при извержениях вулканов, из газовых и нефтяных скважин, при утечке из газопроводов.

Однако электроотрицательные газы выделяются не только из земной коры. Помимо рукотворных фреонов к ним относятся большинство полицейских и боевых отравляющих веществ, молекулы которых содержат хлор и фтор. Это слезоточивые газы (например, хлорпикрин, хлорацетон, хлорацетофенон, эфиры бромусной и хлоругольной кислот)

и боевые ОВ: общетоксического действия (фосген, дифосген), нервно-паралитические (табун, зарин, зоман).

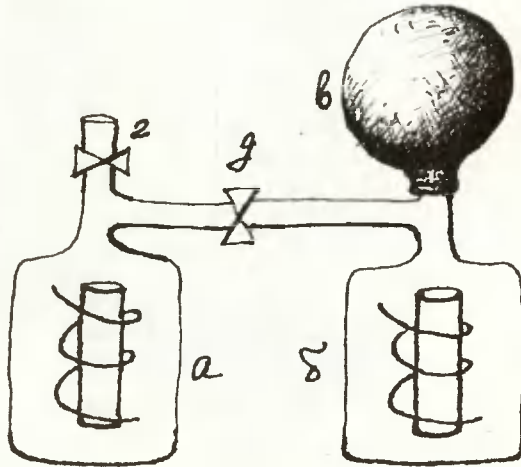
Как же устроен прибор, обладающий такими широкими возможностями? Очень просто (см. рис.1): керамический стержень (а) с примесью щелочных металлов (калия или натрия) помещен внутри платиновой спирали (б), и вся эта нехитрая конструкция находится внутри цилиндрической трубки (в) тоже из платины.

Если раскалить спираль электрическим током, то атомы калия или натрия начнут испаряться с поверхности ке-

сила тока в цепи диода. Остается откалибровать прибор, и можно будет измерять с его помощью концентрацию электроотрицательных газов, в том числе и отравляющих.

Для этого два одинаковых диода соединяют параллельно (рис.2) — один из них будет измерительным (а), другой — эталонным (б). Эталонный диод подключен к эластичному баллону (в) с заведомо чистым воздухом. Перекрыв кран (г) и открыв кран (д), пропускают чистый воздух через оба диода и, регулируя температуру анода эталонного диода, уравнивают величину тока в

2



рамического стержня и попадать на раскаленную спираль. В результате поверхностной ионизации атомы щелочных металлов превращаются в положительные ионы. Остается подать на цилиндрическую трубку отрицательный потенциал, и в приборе (по сути, диоде) потечет электрический ток положительных ионов.

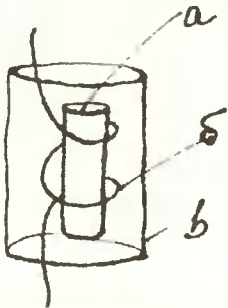
Даже незначительная примесь любого электроотрицательного газа в воздухе внутри цилиндра диода (в) сразу же приведет к увеличению силы тока в приборе. Чем больше примеси в воздухе, тем больше

обоих диодах. Это и будет точкой отсчета. Затем, закрыв кран (д) и открыв кран (г), приступают к измерению концентрации электроотрицательных примесей.

Эластичный баллон (в) позволяет прибору работать как в приземном слое атмосферы, так и на больших высотах, где воздух разрежен. Чувствительность прибора достигает 10^{13} частиц электроотрицательных газов в кубическом метре воздуха.

Доктор физико-математических наук
Б. Н. ШВИЛКИН

1



**Быть или не быть
счастливым**



Последние десятилетия XX века отмечены, помимо прочего, массовым интересом к психологии. Точнее, не столько интересом, сколько потребностью многих людей в психологической помощи. И в подавляющем большинстве случаев речь идет не о тех, кто страдает каким-либо душевным расстройством (тут, как известно, компетенция психиатров), а о психически нормальных людях.

Все хотят и имеют право быть здоровыми и удачливыми, то есть счастливыми. А быть счастливым — это, между прочим, искусство. Именно последнему и учит наука психогигиены: пониманию мотивов — своих и окружающих нас людей, правильным формам общения, способам избегать стрессовых ситуаций или понижать реакцию на них, достижению своих целей с помощью таких приемов поведения, которые приносят пользу как тебе, так и твоим близким.

Побывавшие в США наши ученые говорят, что вся Америка буквально помешалась на психологин и средний американец, стоит ему почувствовать душевный дискомфорт, заявляет: «Стоп! Сначала я должен проконсультироваться с моим психологом». Ну, а кроме того вся страна завалена разными популярными пособиями по психологическому тренингу и психоанализу. Что ж, спрос рождает предложения, чем мы похвалиться пока не можем. Да и общая ситуация в нашей стране, к сожалению, такова, что если мы не научимся помогать себе

сами, если будем ждать, пока для нашего спасения не сформируется целая армия квалифицированных психологов, и если, кстати, они не будут с нас, грешных, за оказанную помощь слишком много брать... В общем, слишком много «если», а время идет. И поскольку жизнь — одна, то ничего не остается: надо учиться выживать. Выживать, как формулируют психологи, с плюсом. То есть все-таки пытаться быть счастливым.

Редакция «Хмин и жизни» надеется, что в статьях, которые мы будем публиковать под нашей новой рубрикой «Равновесие», читатель не только найдет для себя много ценных практических рекомендаций ученых-психологов и врачей, но и убедится, что взаимовыгодное (для здоровья, в первую очередь!) общение с себе подобными — это действительно искусство. А овладеть его приемами может каждый.

Матернал, открывающий рубрику «Равновесие» (с продолжением в последующих номерах), — это главы из книги «Сам себе психолог», написанной известными чешскими психологами Верой Каппони и Томашем Новаком. В аннотации этой увлекательной книги, переведенной на русский язык А.В.Агарковым и выпущенной издательством «Питер» в 1994 году, сказано, что авторы задумывали ее как своего рода путеводитель по душевной гигиене. Человеческие переживания и поведение сложны, но вполне познаваемы и поддаются влиянию. Хотите проверить? Начните с себя.



Сам себе психолог

В.КАППОНИ, Т.НОВАК

Живые существа, пребывая в одних и тех же условиях (температура, давление, магнитное поле Земли, питание, экономическая и политическая ситуации), ведут себя так, как им в данный момент заблагорассудится.

Таков один из законов Мэрфи. Согласно же другому его закону, на деле, как правило, все обстоит иначе.

АССЕРТИВНОСТЬ

Как договариваться и приходить к согласию с окружающими, причем не только с пользой для самих себя, но и, как правило, с выгодой для наших противников? Такой способ поведения называется ассертивным (этот термин по смыслу близок русскому слову «самоутверждение»). Он предполагает, что человек знает, чего он хочет и чего не хочет (по крайней мере, в данной конкретной ситуации) и может это четко сформулировать — без страха, неуверенности, напряжения, иронии, сарказма и каких-либо форм нападения на противоположную сторону.

Ассертивно поступающий человек не действует в ущерб кому-либо, уважая права других людей, но при этом не позволяет и вить из себя веревки. Желаемой цели он достигает, не причиняя вреда окружающим. Он добивается своего, не манипулируя оппонентами посредством чувства вины или каким-либо иным способом из разряда приемов эмоционального шантажа. Он умеет склонить других к оказанию ему помощи или любезности. Не замыкается в себе, получая отказ в том, на что он, собственно, и не имел права рассчитывать. При столкновении интересов он способен договориться и найти компромиссное решение, удовлетворяющее обе стороны.

Тест: ассертивны ли вы?

Обведите кружком выбранные вами ответы в следующих ниже позициях:

- | | | |
|--|----|-----|
| 1. Меня раздражают ошибки других людей | да | нет |
| 2. Я могу напомнить другу о долге | да | нет |

- | | | |
|---|----|-----|
| 3. Время от времени я говорю неправду | да | нет |
| 4. Я в состоянии позаботиться о себе сам | да | нет |
| 5. Мне случалось ездить «зайцем» | да | нет |
| 6. Соперничество лучше сотрудничества | да | нет |
| 7. Я часто мучаю себя по пустякам | да | нет |
| 8. Я человек самостоятельный и достаточно решительный | да | нет |
| 9. Я люблю всех, кого знаю | да | нет |
| 10. Я верю в себя. У меня хватит сил, чтобы справиться с текущими проблемами | да | нет |
| 11. Ничего не поделаешь, человек всегда должен быть начеку, чтобы суметь защитить свои интересы | да | нет |
| 12. Я никогда не смеюсь над неприличными шутками | да | нет |
| 13. Я уважаю авторитеты и восхищаюсь ими | да | нет |
| 14. Я никому не позволю вить из себя веревки. Я всегда заявляю протест | да | нет |
| 15. Я поддерживаю всякое доброе начинание | да | нет |
| 16. Я никогда не лгу | да | нет |
| 17. Я практичный человек | да | нет |
| 18. Меня угнетает один лишь факт того, что я могу потерпеть неудачу | да | нет |
| 19. Я согласен с изречением: «Руку помощи прежде всего ищи у собственного плеча» | да | нет |
| 20. Друзья имеют на меня большое влияние | да | нет |
| 21. Я всегда прав, даже если другие думают иначе | да | нет |
| 22. Я согласен с тем, что важна не победа, а участие | да | нет |
| 23. Прежде чем что-либо предпринять, я хорошенько подумую, как это воспримут другие | да | нет |
| 24. Я никогда никому не завидую | да | нет |

Теперь подсчитайте количество положительных ответов в следующих позициях:

1, 6, 7, 11, 13, 18, 20, 23 — счет А = ?

2, 4, 8, 10, 14, 17, 19, 22 — счет Б = ?

3, 5, 9, 12, 15, 16, 21, 24 — счет В = ?

Самый высокий показатель достигнут в счете А: вы имеете представление об ассертивности, но не слишком-то пользуетесь ею в жизни. Вы часто испытываете недовольство собой и окружающими.

Самый высокий показатель достигнут в счете Б: вы на правильном пути и можете очень хорошо овладеть ассертивностью. В принципе вы уже сейчас способны действовать в нужном направлении. Временами ваши попытки поступать ассертивно выливаются в агрессивность. Но это не важно. Какой ученик не набивал себе шишек!

Самый высокий показатель достигнут в счете В: несмотря на результаты предыдущих двух подсчетов, у вас очень хорошие шансы овладеть ассертивностью. Короче говоря, у вас сложилось мнение о себе и своем поведении, вы оцениваете себя реалистично, а это хорошая база для приобретения какого-либо навыка, необходимого при контактах с окружающими.

Наименьший показатель достигнут в счете Б: то, что вам не удастся использовать многие шансы, которые дает жизнь, — не трагедия. Важно научиться жить в согласии с собой и знать, что нужно делать. Когда вы изучите данную главу, ваш результат может быть двояким. Либо вы овладеете ассертивностью, либо удовлетворитесь тем, какой вы есть. Второй вариант наиболее вероятен, поскольку он не требует затрат сил на такие вещи, как обучение ассертивности.

Наименьший показатель достигнут в счете А: ассертивности можно научиться. Как было сказано: «Тренировка — это все, даже цветная капуста — всего-навсего хорошо вымуштрованная белокочанная».

Наименьший показатель достигнут в счете В: вот это уже проблема. Вы себя переоцениваете и ведете не вполне искренне. Речь идет даже не столько о самообмане, сколько о том, что вы видите себя в лучшем свете... Неплохо было бы поразмыслить над собой.

Одно из врожденных свойств, присущих всякому здоровому живому организму, в том числе и человеку, проявляется в стремлении удовлетворить свои потребности, интересы, желания. Короче говоря, всему живому хоте-

лось бы, по возможности, жить лучше, а не хуже. Большинство людей мечтает о том, чтобы их отношения с окружающими складывались на основе мира и взаимопонимания, без столкновений и конфликтов. Таков идеал всех философских и религиозных систем. Но в нашей земной жизни реализовать этот идеал как непросто.

Нередко другие люди пытаются привлечь нас к делам или к исполнению решений, которые нам не по душе и участвовать в которых мы не согласны. Так же часто мы попадаем в ситуации, когда сами желаем достичь того, что считаем за благо. Если события принимают нежелательный оборот, то, ввиду ли характера или под влиянием настроения, мы либо замыкаемся в себе, либо с излишней строптивостью бросаемся в бой. Соответственно или отступаем, сдавая одну позицию за другой, или скорее наживаем врагов, нежели добиваемся удовлетворения своих потребностей и желаний.

КАК ДОБИВАТЬСЯ ЖЕЛАЕМОГО АССЕРТИВНЫМ ПУТЕМ

Весьма полезная составная часть ассертивных тренажей — это тренировка умения добиваться от окружающих выполнения наших справедливых требований без манипуляций. Наиболее известной моделью, на которой обучают данному навыку, служит эпизод, происшедший в американском супермаркете и получивший название «Я хочу свое мясо». Покупатель, которому из пяти кусков мяса завернули только четыре, хотя заплатил он за все пять, возвращается в магазин и спокойно, с достоинством, без страха и агрессивности то и дело повторяет: «Я хочу свое мясо», — и так до тех пор, пока не добивается своего.

Если данный прием вам приглянулся, ознакомьтесь на будущее с несколькими основными правилами.

1. Следует точно представлять себе, чего вы хотите. В этом залог успеха. Не иронизируйте по поводу того, будто это нечто само собой разумеющееся. Тот, у кого нет привычки лгать самому себе, понимает, насколько это непросто.

2. Свои требования формулируйте точно, ясно и коротко. Например: «Обменяйте, пожалуйста, эти ботинки, они треснули через две недели, как я начал их носить».

3. Вступая в переговоры, помните, что су-

ществуют правила речевого этикета, о чем не следует забывать. К примеру, при возврате товара необходимо прежде всего поздороваться. В подобных случаях мы пользуемся словами «пожалуйста», «будьте любезны», хотя, в сущности, ни о какой просьбе с нашей стороны речи не идет. Просто вы используете выражения, присущие хорошо воспитанным людям. Наконец, это залог того, что вас не сочтут неотесанным грубияном, которого неплохо было бы поучить хорошим манерам, указав на дверь.

4. Что бы ни происходило, настаивайте на своем. После того как вы изложите свое требование: «Поменяйте эти ботинки!», самолюбие противоположной стороны будет задето, и к этому вы должны быть готовы. Хочешь не хочешь, но тем самым вы как бы даёте понять продавцу, что он торгует некачественным товаром, а стало быть, критикуете уровень фирмы. К тому же для продавца это служит предупреждением о том, что следует ждать осложнений, финансовых потерь и так далее. Не стройте иллюзий, будто ваши слова оставят торговца равнодушным. Итак, принимайте в расчет вероятность того, что вам вернут брошенную перчатку. Например, скажут, будто брак в товаре возник по причине неправильного с ним обращения. Вас это не должно вывести из равновесия. Ведь речь идет всего-навсего о попытке вызвать в вас чувство вины и таким образом переломить ситуацию в свою пользу. Но вы-то знаете, как вам поступать. Спокойно повторяйте: «Поменяйте, пожалуйста, ботинки».

5. Подобные случаи, когда человек добивается удовлетворения своих требований, нередко на законных основаниях, а противоположная сторона отрицает их справедливость, весьма неприятны и вызывают оправданное негодование. Человек говорит себе — мол, как это так, правда на моей стороне, а они обращаются со мной, как с обманщиком. Знайте, однако, что лишь только в вашей душе зародятся злость, страх, испуг и другие подобные чувства, с техникой удовлетворения справедливых требований дело худо. Противоядие найти нетрудно. Отнеситесь к своим действиям как к игре, тренировке. Например, вы просто обучаетесь технике, проверяете на собственном опыте, правду ли сказали вам авторы этой книги. Развлекитесь. Сосредоточьтесь, положим, на том, что станет с торговцем, когда неожиданно для него вы поведете себя ина-

че, нежели это принято в ваших краях. Вместо того, чтобы объяснять ему, почему именно брак изделия не мог возникнуть по вашей вине, лаконично настаивайте на своем.

6. Добиваться удовлетворения ваших требований, настаивая на своем (иногда такой способ поведения называют техникой «заезженной пластинки»), — прием действенный, но не универсальный. Если после пяти-десяти повторов фразы ваши справедливые требования не будут удовлетворены, завершите свое выступление. Дело в том, что неассертивно пребывать в магазине три часа кряду вплоть до закрытия и потом выходить из него в сопровождении полицейских, беспрестанно повторяя все то же: «Поменяйте, пожалуйста, эти ботинки». Можно было бы перейти к способу, называемому специалистами конфронтационной ассертивностью. В этом случае ваши действия воспринимались бы продавцом как угроза. Но будьте осторожны! Практиковать данный прием уместно лишь в том случае, если вы уверены на все сто процентов, что правда на вашей стороне. Итак, вы можете сообщить продавцу, какие дальнейшие шаги предпримете, если ваше справедливое требование не будет удовлетворено (например, напишете в газету, обратитесь в суд). Если ваш оппонент не пойдет на попятный, ассертивно осуществить выдвинутые угрозы.

Изложенный подход великолепен, однако применение его ограничено определенными рамками:

а) воспользоваться им можно в том случае, если наши претензии несут характер конкретных и сравнительно легко удовлетворимых требований (вот почему люди столь часто тренируются именно на диалогах, связанных с рекламациями по поводу бракованного товара);

б) следующий ограничительный фактор связан с определенным равнодушием к последствиям наших действий со стороны того, от кого мы добиваемся удовлетворения своих справедливых требований. Если же произойдет так, что какой-нибудь продавец одного из энного количества частных магазинов нашего города будет, как говорится, сыт по горло нашими претензиями, то данное обстоятельство не должно вас волновать. Будь на то наша воля, мы вообще можем не посещать его магазин. Либо из нежелания видеть продавца еще раз, либо из-за того, что хотим наказать

несолидного предпринимателя: пусть он потеряет в нашем лице клиента, а за покупателями мы будем ходить к другому. Но если нами будет «сыт по горло» такой продавец, от которого мы зависим (потому что нигде больше не покупаем хлеб), тогда дело хуже;

в) данной техникой не следовало бы пользоваться в тех случаях, когда для нас нежелательно, чтобы оппонент чувствовал себя после диалога побежденным (даже если бы мы победили в красивом и честном бою)...

Наши предыдущие, скорее теоретические, рассуждения можно подкрепить фрагментом этюда, разыгранного во время одного из курсов обучения ассертивности. Речь идет о диалоге между двумя участниками: молодой, несколько нервной, вспыльчивой женщиной и мужчиной лет сорока, который имел такой вид, будто пережил немало семейных сцен.

Ж. Вынеси, пожалуйста, мусор, ведро уже полное!

М. Ладно.

Ж. Вынеси, пожалуйста, мусор, ведро уже полное!

М. Ладно.

Ж. Вынеси, пожалуйста, мусор, ведро уже полное!

М. Говорю тебе, вынесу. Не вскакивать же мне с места по первому твоему зову.

Ж. Вынеси, пожалуйста, мусор, ведро уже полное!

М. Я же сказал, что вынесу. Неужто трудно минуточку подождать?

Ж. (выказывает нетерпение, переходит на слезливый тон — словом, не выдерживает роли). Ты ведь пообещал. Так вынеси наконец ведро!

Помимо прочего, диалог был прерван по той причине, что обоим его участникам явно не хватило терпения. Они позволили себе слишком много отрицательных эмоций, не сумев сдержаться даже в игровой ситуации.

Идет ли речь о выносе мусорного ведра, что порой расценивается как святое дело, как неписанный долг супруга, или о каких-либо других обязанностях, включая сферу интимных отношений, выполнение которых в данный момент проблематично, а то и невозможно, — всегда следует руководствоваться иными приемами, нежели техникой «заезженной пластинки». Мы имеем в виду те «волшебные слова», которые подразумевает...

ПРОСЬБА ОБ ОДОЛЖЕНИИ

Данный подход основан на том, что человеку не следует ждать, когда другие прочтут его желание по глазам. Нужно уметь попросить, не боясь тем самым себя скомпрометировать. Просьба об одолжении может носить сугубо личный характер: «Пожалуйста, сделай это ради меня», «Будь добр, окажи мне одну любезность». Тон просьбы должен быть соответствующим, не приказным или укоризненным. Разумеется, существуют два возможных исхода: нашу просьбу либо удовлетворят, либо нет. Если удовлетворят, мы поблагодарим и открыто выразим радость по этому поводу. Если нет, перенесем это как спортивную неудачу и порадуемся хотя бы тому, что попробовали рискнуть. К варианту отказа нужно быть готовым заранее. Услышанное нами «нет» — не повод для того, чтобы почувствовать себя обиженными, уязвленными, оскорбленными или обманутыми. Еще хуже было бы удариться в размышления о том, как лучше всего отомстить.

Начать тренироваться можно на относительно нейтральных в личностном плане ситуациях, касающихся оказания обычных мелких услуг. Например, попросить кого-либо разменять деньги, принести какую-нибудь вещь, поделиться информацией и так далее. Попросить о любезности никогда не глупо, даже в тех случаях, когда мы на что-либо имеем право. Такое поведение приносит большую пользу: тем самым мы избегаем излишней конфликтности, в ответ получаем улыбку, да и сами чувствуем себя лучше.

Свою просьбу об оказании любезности можно, разумеется, повторить. Таким образом мы значительно повышаем вероятность того, что оппонент пойдет нам навстречу. С целью усиления воздействия на собеседника уместны просьбы более личного характера — «будьте добры, сделайте это для меня».

Существенно, конечно, чтобы тот, кто просит об одолжении, занимал позицию нижестоящего. Авторы — не поклонники частых сопоставлений людей и животных, но в данном случае сделаем исключение. Когда собака покорно ложится на спину, подставляя более сильной особи свое незащищенное брюхо, она просит именно об «одолжении». Животное как бы говорит: «Я признаю твое превосходство в своре. В тебе есть сила, ты

намного сильнее меня. Я прошу тебя об одолжении, оставь мне жизнь, не убивай меня!»

В нашем случае это могло бы послужить примером. Интонация, жесты, поднятый на оппонента взгляд не должны говорить ему: «Мне нужно от тебя то-то и то-то. В сущности, это любезность с моей стороны, что я обратился к тебе за помощью». Тем более в них не должна быть заключена следующая информация: «Не будь ты настолько глуп и ненаблюдателен, тебе давно стало бы ясно, чего я от тебя жду, и ты не заставлял бы меня просить об этом». Наконец, не следует обнаруживать и такого отношения: «Я графиня Марица (граф Бобби), и ваш долг оказать мне почет и уважение!» Напрасные потуги! Просьба — это всегда и везде только просьба, причем такая, при которой мы допускаем определенную зависимость от другого человека. Мысленно можно даже заложить в нее убеждение в том, что наш оппонент — человек порядочный, всегда готовый прийти на помощь, и, стало быть, у него нет ни малейшего повода отказать нам.

При просьбе об оказании любезности следует руководствоваться теми же основополагающими принципами, что и в отношении удовлетворения справедливых требований, то есть свои желания вы должны выражать просто и вразумительно. Особенно важно не выглядеть при этом «бедным родственником», человеком, который не только не претендует, но даже и не надеется, что просьба его будет удовлетворена. Если вы заранее настроитесь на возможный отказ, то всего вероятнее, так оно и случится. В ваши речи закрадутся страх и неуверенность, а это смертельный удар по асертивности.

ПРИЕМЛЕМЫЙ КОМПРОМИСС

Мастера асертивного подхода скажут вам, что, как правило, при контактах с окружающими (особенно если судьба соединила вас с ними надолго) разумнее попытаться прийти к обоюдовыгодному согласию, нежели во что бы то ни стало настаивать на своем.

Нередко в спорных ситуациях по-своему права бывает каждая из сторон. Далеко не всегда имеет смысл проявлять твердокаменную неуступчивость. Нужно научиться слушать других людей, уважать их справедливые требования. Если речь не идет о принципах и

в ходе диалога вами отчасти признается доля правды в словах оппонента, можно как принять, так и самим выдвинуть компромиссное решение. Например, при возврате бракованного товара не так уж важно настаивать на денежной компенсации, почему бы не согласиться со встречным предложением о замене некачественного изделия? Или: хоть мы и откажем своему приятелю в проведении совместного уик-энда, однако пообещаем, что в субботу после обеда заедем к нему на дачу повидаться. Решайте проблемы без стремления ущемить интересы другого человека, одержать над ним верх, любой ценой настоять на своем. В противном случае вы добьетесь не компромисса, а проигрыша, создав базу для будущих конфликтов.

Если ваши глаза и уши будут открыты, стремление договориться может принести неплохие моральные дивиденды. Не исключено, что ваш оппонент придумает какой-либо третий вариант решения проблемы, который окажется наиболее выгодным для обеих сторон.

При желании уметь договариваться с другими людьми следует почаще обращаться к главе о том, как просить об оказании любезности. Относясь к человеку по-дружески, пытайтесь настроить его на ту же волну. Для действий в этом направлении важно, чтобы оппонент воспринимал вас как дружественную сторону, проявляющую интерес к сотрудничеству.

Успех достигим только в том случае, если ваше стремление договориться носит искренний характер. У прирожденных лицемеров по неречевым каналам происходит такая сильная утечка яда, что даже по-своему наивному и малочувствительному к подобным проявлениям человеку сразу все станет ясно. Может, он и не сумеет определить, в чем конкретно состоит ваша ложь, однако будет чувствовать себя нехорошо вместе с вами и, сам даже не осознавая почему, не станет вам доверять.

Расположенные к сотрудничеству люди обычно доверяют друг другу. Благодаря этому они, в частности, сберегают массу энергии, не ломая головы над тем, что собственно вы им готовы, как следует понимать ваши слова, не мечутся, проверяя искренность ваших намерений. Но если кто-либо утвердится во мнении, будто вы мошенник, тогда уж асертивные (да и другие коммуникативные)

техники вам ничем не помогут. Что бы вы ни предпринимали, результат будет не в вашу пользу. Даже если затем вы решите ассертивно настаивать на своем, последовательно вести честную игру, предоставив, к примеру, исчерпывающую и правдивую информацию противоположной стороне, она будет интерпретирована оппонентом как дезинформация или в лучшем случае как сообщение второстепенной значимости — мол, заявление ваше сделано для отвода глаз, а козыри еще не пущены в ход. Что бы вы ни предложили (подарок, помощь), последствия окажутся неутешительными. Либо вас посчитают слабым противником и вы станете жертвой собственной доброты, либо усмотрят в вашем поведении цели и мотивы самого коварного толка.

В выгодном свете следует представлять не только собственные поступки, но и действия оппонентов. Согласитесь: при конфликтах мы всегда стремимся найти себе оправдание, в то время как от противника, образно говоря, не оставляем камня на камне. «Разумные» доводы для самооправдания в таких случаях отыщутся непременно.

Знатоки ассертивных методов отдают себе отчет в том, что человек не в состоянии иметь со всеми добрые отношения. С некоторыми это попросту невозможно. И все-таки попытка разобраться по-хорошему делу не повредит. Существуют люди, агрессивно настроенные по отношению к окружающим. Нередко это мнительные индивиды, сторонящиеся контактов с социальным окружением, иногда по причине слабой веры в собственные силы. Если вы относитесь к ним по-дружески, они весьма быстро оттаивают и хорошо идут на контакт. Впрочем, их легко отличить от ненадежных личностей. Но как быть с теми, кто действительно опасно агрессивен? Тут вы ничего не можете изменить, из Петра Ивана не сделаешь. В конце концов, на свете достаточно много порядочных людей, просто следует быть разборчивым в своих контактах. Задаваться целью во что бы то ни стало перевоспитать кого-либо — не только неассертивно, но и до наивности бессмысленно.

Продолжение следует

Литий и психозы

*M. H. Broughton et al.,
«Proc. Nat. Acad. Sci. USA», 1994,
v. 91, p. 5766*

Почти полвека назад австралийский врач Дж. Кэйд заметил, что литий помогает при маниакально-депрессивных психозах, если давать его больным в виде раствора одной из его солей. Но как он действует, оставалось неясным; применять же литий в клинике остерегались из-за его отрицательного побочного действия на почки и щитовидную железу.

Английский исследователь М. Берридж в 80-х годах предположил, что литий ингибирует фермент инозитолмонофосфатазу, который отщепляет от инозитолмонофосфата фосфатную группу, образуя циклический спирт инозитол. А это соединение регулирует выброс нервными клетками медиатора. Когда фермент работает в тех или иных группах нейронов чересчур интенсивно, возникают различные патологические состояния психики.

Теперь специалисты из фармацевтической фирмы «Мерк Шарп и Доум» сумели подтвердить эту гипотезу. Они изучали активность инозитол монофосфатазы в присутствии разных ионов металлов. Оказалось, что для работы фермента необходимы два иона магния. Один из них должен быть постоянно связан с ферментом, а другой — находиться вблизи ее активного центра только в момент отщепления фосфатной группы. Моделирование на компьютере показало, что ион лития способен занимать место второго иона магния, тем самым блокируя работу фермента.

Теперь биохимики будут стараться найти безвредное органическое вещество, которое действовало бы аналогичным образом и могло бы стать лекарством от психозов.



Букет стихов Владимира Вишневого для «ХиЖ»

Мои стихи — не выпуск пара,
не блеф от нечего продать
и не припарки от кошмара,
ну и не юмор энд сатира,
они... сейчас вы убедитесь,
всему живому — исполать!
Я их и сам ценю за то, что —
читаешь их — и жить не тошно.

Владимир П. Вишневский — поэт Русского Дорубежья, выразитель дум и чаяний наиболее незащищенных в сексуальном отношении слоев, то есть мужчин и женщин, отец советского одностишия, — поздравляет читателей «Химии и жизни» с началом весны.

Коротко об авторе. Родился в 50-х в Москве; учился в 60-х — в средней школе, в 70-х — в пединституте, в Советской армии, в «своих университетах»; издавался в России, в США, в Израиле, опять в России — в «Химии и жизни».

Далее — вместо биографии — библиография: «Поцелуй из первых уст» (1988), «Московская прописка» (1989), «Двойкорь», или «В отличие от себя» (1991), «Спасибо мне, что есть я у тебя» (1992), «Прожиточный минимум, или Как Выжить красиво» (1994). Жил и работал в Москве, где и проживает по настоящее время.

ЖИЗНЕЛЮБИЕ

Нет, я не вижу в этом смысла,
Чтоб не смеяться и не мыться.
И тот, кто на ночь глядя бреется,
На что-то все-таки надеется.

ПРОСЬБА, ЗНАЧИТ, ТАКАЯ...

В этой странной стране,
Где лишь чудом я цел, —
Не закатывая мне эротических сцен.

О ЛЮБВИ

О главном я не умолчу —
Мне и на это хватит смелости:
Да, я хочу тебя, хочу!..
Но, знаешь, меньше, чем хотелось бы.



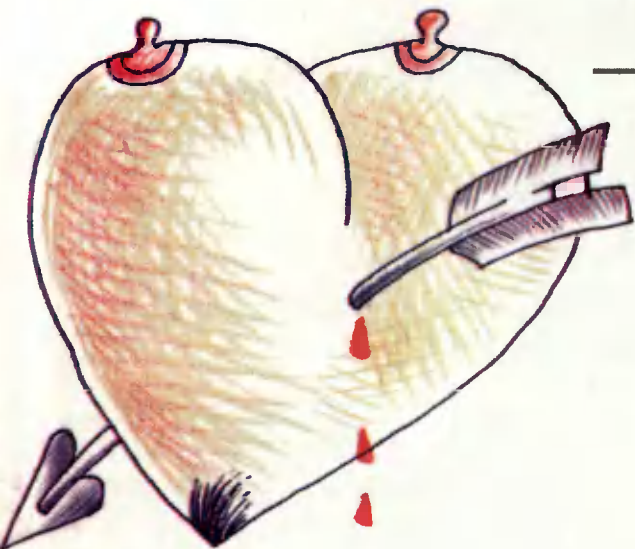
Звоню я Томе —
Ответ, как милость:
— Она в роддоме.
— А что случилось?!

...Вернувшись от дверей,
присела,
Сказала, клипсу теребя:
«И что-то я еще хотела...
Ах, да — тебя!..»

Целую грудь твою, —
Как верный зять Отчизны, —
Я, может, подаю
Последний признак жизни.

..И, может, высшая награда
за труд мой скромный и земной
—
одно уж то, что многократно
Вам было хорошо со мной.

Палач не знает роздыха!..
Но все же, черт возьми,
Работа-то на воздухе,
Работа-то с людьми.



ПОЖЕЛАНИЕ

Удачи Вам... И чтоб не обстреляли!..

ДРУЖБА

На исходе двадцатого века,
Когда жизнь непосильна уму,
Как же нужно любить человека,
Чтобы взять и приехать к нему!..

КАЗАНОВА

Когда-то я пел на бегу,
А ныне устал говорить.
Я нескольких женщин могу
Одним поцелуем покрыть.

КОНКУРС

...На взмах ноги божественной Ее
Со всей Москвы слетелось спонсорье.

ВЗАИМНОСТЬ

Я люблю ее по-своему!
(И она меня, по-моему).

МАДАМ...

В том, что на Вас кусок стены,
Есть элемент моей вины...

МЕЖГОРОД

...Вынужден прерваться, извини,
у меня тут что-то со страной...

ЗАЧИН

Как в одном из недалних лесов,
между делом, с недалним прицелом,
Юридическое Лицо
повстречалось с физическим Телом...

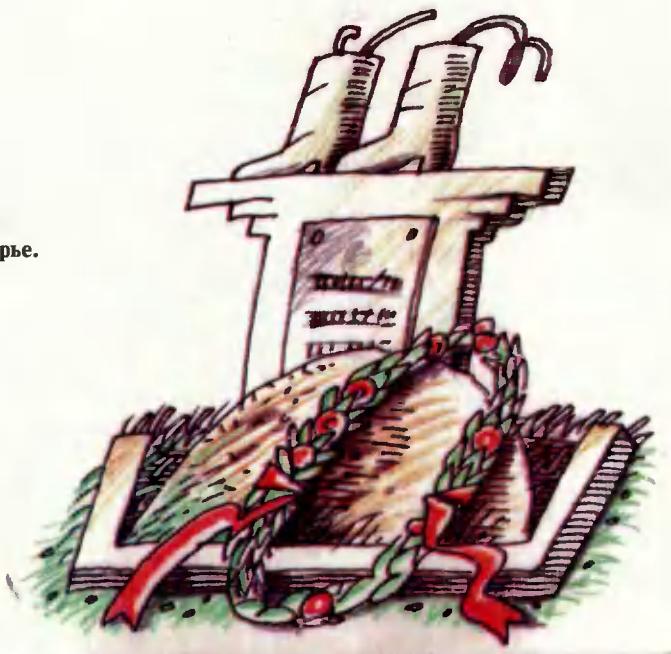
ПЕСНЯ О ВСТРЕЧНОМ

Мне чудится в прохожем боевик...
Мужик, ты за какой пятнистый?..

Все там будем, на пьедестале.
Мы-то точно, вот документ.
Вы нас просто не там застали
В этот ненастоящий момент.

Прямо в жизнь претворю я планы.
Приступлю к раздаче долгов.
Одарю города и страны!..
(И начальник моей охраны
Арестует моих врагов.)

Как вспомню при жизни себя —
Эх, все-таки было хорошее!..
Одна причесала, любя.
Другая — любя же — взъерошила.





Отражение рожи

Кир БУЛЫЧЕВ

Разговор начался банально, с собак.

Профессор Минц с Удаловым сидели на лавочке у дома № 16, чувствуя себя старичками, хотя, конечно, ими не были. И смотрели, как внучка Ложкина Дашенька, приехавшая в Гусляр на каникулы, гуляла со своей стройной, поджарой, почти породистой собачкой и вся была подстать ей — поджарая, стройная, почти породистая.

— Любопытно, — сказал профессор, — каков механизм подбора людьми собак?

Удалов, который понимал Льва Христофоровича с полуслова, возразил:

— Но, может, это собаки подбирают себе хозяев, похожих на них?

Так как разговор происходил в сентябре, окна были открыты, с первого этажа откликнулся Саша Грубин:

— Я думаю, что собаке и хозяину надо пожить вместе, тогда они становятся на одно лицо. Поэтому у бабушек собаки совсем как они сами.

Спорить с Грубиным не стали. Тем более, что в подтверждение общих мыслей из-за угла вышел хулиган Корочкин, крутой качок, как называла его с придыханием Дашенька, мелкий рэкетиер и террорист, который недавно приобрел в области за баксы настоящего буль-терьера — существо, более всего похожее на большую жирную корявую крысу. Говорили, что Корочкин, известный в уголовном мире Великого Гусляра под кликухой Крыс, в память о популярном в детстве мультфильме, ходит со своим булем на операции и тот уже задушил двух или трех лоточников. Может, и не в самом Гусляре, но на станции или в Потье. В любом случае хозяин и собака были похожи, и, только когда они прошли, путнув по пути Дашеньку Ложкину, Удалов несмело произнес вслед кожаной спине Корочкина:

— При взгляде на собаку понимаешь суть хозяина. А вы говорили.

Удалов ждал возражений, но не дождался.

Через некоторое время Грубин сказал из открытого окна:

— Впрочем, это даже неплохо.

Удалов, который прожил с Грубиным больше двадцати лет в одном дворе, все понял и возразил:

— В тех случаях, когда облик соответствует содержанию, собака может многое поведать о своем хозяине. Но бывает множество исключений. Идет болонка, ведет болонку, а внутри бульдог-душитель.

Еще помолчали.

На втором этаже открылось окно, и старик Ложкин позвал:

— Даша, ужинать пора.

Даже застучала каблучками, собака — коготками. И скрылись в подъезде за хлопнувшей дверью.

Ложкин сказал:

— Главная беда человечества — несовпадение облика и содержания.

Значит, он весь разговор о собаках слышал.

— Я сейчас по телевизору министра слушал, не буду называть его фамилии. Он врет, улыбается, дикторшу по коленке гладит, а я знаю — врет!

— Ну уж и гладит! — засмеялся Грубин.

— Морально гладит. А она хвостиком мотает.

— Он, наверное, сам себя со стороны не видит, — сказал Удалов. — Это часто бывает с людьми. Даже удивляешься порой — ну как же ты не видишь, что ты — скотина!

— А что делать? — спросил Минц, до сих пор напряженно молчавший, что свидетельствовал о бурной работе его мысли. — Как открыть истинное лицо? По собаке?

— Чудесная мысль! — проворчал сверху Ложкин. — Вижу волкодава, и сразу владельца в тюрьгу!

— Я же не о действиях, — возразил Минц. — Я хотел обратить ваше внимание на неточность выводов, которые можно сделать из нашего наблюдения. Не раз человечество пыталось найти способ определить характер, наклонности и способности человека по формальным признакам. Одни искали преступников по форме черепа, другие — гениев по почерку, третьи — наклонности по расположению звезд.

— Хорошо вам говорить, ученым, — откликнулся Ложкин. Сказал он так, чтобы его опровергли, потому что считал себя немалым ученым и в свое время, пока еще перо рука держала, сочинил немало кляуз в журнал «Знание-сила». Даже печатали порой.

Но никто Ложкина не опроверг, никто не закричал: «Ты у нас первый ученый, дедушка Николай!».

— Конечно, — сказал Удалов, — сладко было бы жить, если бы каждому человеку выделить по лицу, которое соответствовало бы его поступкам и душевному состоянию. Посмотрел на человека — и сразу на другую сторону улицы. Потому что смотрит на тебя не лицо, а убийственная рожа.

— Интересная задача, — сказал Минц. Словно задачу эту задали ему и он готовился ее решить.

— А как этого добьешься? — подумал вслух Грубин, который и сам был не последним изобретателем.

— Впрыснуть! — не выдержал Ложкин. — Каждому впрыскивать средство от лжи. А то идет, видите ли, улыбается, на Аполлона похожий. А только что тетеньку задушил.

— Не получится, — сказал Минц, подумавши. — Люди куда сложнее, чем вам кажется. Человек — это целый мир. Он может быть сейчас плохим, грабителем, а через полчаса вытащит ребенка из проруби или в горящую избу войдет.

— Но все равно, — подзуживал соседа Удалов, который подумал, как будет славно, если он придет домой, а у Ксении все на лице написано и не надо гадать. Успеешь принять меры против семейного конфликта. — Эта задача по плечу только гению, — добавил Удалов.

— Если вы имеете в виду меня, то я не претендую на уникальность, — скромно возразил Лев Христофорович. — Я всегда с благодарностью вспоминаю своих учителей — Ньютона и Эйнштейна.

— Их с нами нет, — сказал Грубин.

— В самом деле? — рассеянно спросил Минц и, неожиданно поднявшись, быстрыми шагами прошел в подъезд, к себе. Думать. Пробовать. На горе или на счастье человечеству.

Дня три Минца никто не видел. Соседи, зная о том, какие научные запои бывают у профессора, покупали и ставили у двери молоко, хлеб и пепси-колу. Минц инстинктивно отворял дверь и брал приношения. Не замечая этого.

На четвертый день веселый Минц с утра включил оживленную музыку Гайдна, отворил окно, потопал немного, изображая зарядку, выпил принесенное Ксенией молоко, а потом отправился к Удалову. Застал его как раз в тот момент, когда он вышел из ванной, только что побритый и добрый.

— Корнелий, кажется, я решил проблему, — сказал Минц.

— Истинной рожи? — догадался Удалов.

— Или истинного лица.

— Вы проходите, проходите. Ксюша, принесешь каши Льву Христофоровичу?

— Несу! — откликнулась Ксения. — Вам с молочком или с вареньем?

— С медом, — ответил профессор и продолжал, обращаясь к Удалову: — Мы с вами пошли по неправильному пути. По пути, лишенному парадокса. Мы хотим увидеть истинное лицо человека. Но зачем?

— Чтобы он стал лучше, — без запинки ответил Удалов. — Или чтобы задержать его и сдать в милицию.

— Именно твой первый ответ, Корнелий, меня порадовал. А второй огорчил. Мы хотим увидеть истинное лицо человека, чтобы уменьшить на планете число преступлений и злых дел, изгнать несправедливость и жестокость. А для этого надо, чтобы человек увидел самого себя!

— Не понимаю, — сказал Удалов.

Минц неспеша сгреб с каши мед и сунул в рот.

— А когда человек увидит собственное лицо таким, каков его внутренний облик, он ужаснется и скажет: «Что я наделал!» Каждый из нас живет с самим собой, и воспитание человечества я переносу на индивидуальный уровень.

Удалов ничего не понимал.

— Сиди здесь, я тебя позову, — приказал Минц.

Он поднялся из-за стола, подошел к платяному шкафу, узкая створка которого была зеркальной, вынул из кармана пузырек с какой-то мазью и ватку. И, тряся пузырьком, чтобы мазь попадала на ватку, он стал возить ваткой по зеркалу.

Когда работа была завершена, Минц сказал:

— Теперь подождем, пока просохнет.

Удалов сделал вид, что ничему не удивляется, хотя не переставал удивляться гениальности Минца, и принялся за чай.

Но не успели они допить чай, как Лев Христофорович, кинув взгляд на зеркало, произнес:

— Ну вот, все готово.

— Что готово?

— Истина, Корнелий. Подойди к зеркалу и посмотришься в него.

Корнелий послушно поднялся и подошел к зеркалу.

И ничего особенного не увидел. Полчаса назад это же лицо он лицезрел в ванной, в тамошнем зеркале.

— Ничего особенного не вижу, — сообщил он. — Наверное, эксперимент провалился.

— Что и следовало доказать! — ответил профессор. — Потому что ты, Удалов, полностью соответствуешь сейчас своему внутреннему содержанию.

— А что дальше?

— Дальше я хотел тебе сказать, что видел вчера на улице Батыева. Вернулся он к нам в Гусляр, ходят слухи, что назначат его главгорм вместо Коли Белосельского.

— Что? — воскликнул Удалов. — Не может быть!

— Смотри на себя в зеркало! — приказал Минц.

Удалов обернулся к зеркалу и был поражен тем, что оттуда на него глядело странное животное, похожее во многом на Удалова — например, лысиной и цветом венчика волос вокруг лысины. Но уши его стояли высоко, на лице почему-то росла шерсть, верхняя губа была раздвоена — Удалов видел себя в образе зайца. Правда, зубы у зайца были хищные, оскаленные, и это нарушало единство образа.

— Кто это? — спросил Удалов.

— Кто это? — откликнулся зверь в зеркале.

— Это ты сам, Корнелий, — ответил Минц. — Это твоя истинная сущность на настоящий момент. Мое сообщение о Батыеве испугало тебя, превратило внутри в дрожащего зайчишку, а все сильное в тебе сконцентрировалось в зубах — так что получился заяц, который будет кусаться до последнего патрона.

— Это я?

Но на вопрос Корнелия и не стоило отвечать, потому что изображение зайца на глазах расплывалось, возвращаясь к образу Корнелия Удалова.

— А вы сами покажитесь, — попросил Удалов профессора. Ему нужно было время, чтобы осознать величие изобретения.

Минц безропотно подошел к зеркалу.

Корнелий увидел Минца. Но вокруг его головы сияли яркие лучи, отчего в комнате зазеркалья было куда светлее, чем в комнате Удалова.

— А это что? — спросил Удалов.

— Думаю, что отблеск моей гениальности, — сказал профессор и начал в зеркале надуваться, превращаясь в гигантский воздушный шар, который покачивался, намереваясь оторваться от земли.

— Высокого мнения о себе? — спросил Удалов, догадавшийся о причине метаморфозы.

— В сущности, я ничего особенного не изобрел, — быстро ответил профессор, и тут же его изображение в зеркале приняло первоначальный вид. Даже нимб вокруг головы потускнел.

— Спасибо, Лев Христофорович, — сказал тогда Удалов. — Я думаю, что человечество отныне начнет новую жизнь. У вас будет еще мазь?

— Я хочу сделать ее побольше. Чем больше истинных зеркал, тем выше моральный облик жителей города.

И с этими словами профессор помазал зеркало в туалете, трюмо в спальне и еще зеркало в чулане.

Когда он возвратился в комнату, друзья принялись обсуждать возможности великого изобретения.

— Надо в общественных местах намазать, — подумал вслух Удалов.

— В общественных местах у нас зеркал нету, — усомнился Минц. — Трудно отыскать такое, чтобы все в него смотрели.

— А что, если установить? — спросил Минц. — Ты пришел куда-нибудь, допустим, на собрание пенсионеров, посмотри сначала в зеркало. Если увидел в нем что-то непотребное, поворачивай и иди домой, не порти людям настроение. Пусть везде будут зеркала!

— Пусть везде будут зеркала! — поддержал друга Удалов.

И тут из ванной донесся дикий крик.

Кинувшись туда, мужчины столкнулись в дверях с Ксенией Удаловой. Она была бледна как мел, руки ее тряслись, а сама она старалась показать через плечо на зеркало, висевшее в ванной.

— Там... — бормотала несчастная женщина. — Там чудовище...

Удалов все понял.

— О чем думала, когда в зеркало смотрела?

— Я... да я ни о чем не думаю, когда в зеркало смотрюсь! — Ксения нервным движением поправила упавшую прядь волос.

— А сейчас думала?..

— Ну, только об этой.

— О ком?

— О Ванде, вот о ком! Вчера к ним аргентинскую индюшатику привезли, дешевую, под сом. Она мне оставила? Нет, ты мне скажи, она мне что оставила?

— Все ясно, — сказал Удалов. — Работает наше изобретение.

И он рассказал пораженной Ксении о волшебной мази.

Ксения встретила известие с искренним восторгом. Правда, восторг был эгоистического свойства. Суть его сводилась к фразе: «Вот теперь я их всех выведу на чистую воду!»

Николай Белосельский принял известие об изобретении практически. То есть радость, охватившую город ввиду того, что теперь человек знает о себе правду, использовал в интересах администрации. Во-первых, приказал милиции установить зеркала на автобусной станции, в ресторане «Гусь» и у входа в парк культуры. Возле зеркал поставить милиционеров с записными книжками, которые должны фиксировать особо неприятные отражения. Милиционеры, конечно же, поставили еще одно зеркало у себя в отделении, а Белосельский — на столе в приемной, так что в ближайшие два дня открылось множество преступлений, дурных замыслов и планов.

На третий день обычный поток посетителей к Белосельскому иссяк. Оказалось, что людям не так уж и приятно оглядываться на зеркало, которое строит тебе рожи.

Кризис наступил, когда к Белосельскому пришла Маша Дюшина, человек тихий, невзрачный и безвредный. Она просила помочь с пособием как матери-одиночке, а Белосельский, прежде чем начать беседу, нажал на кнопку, связался с секретаршей, и та сказала условным шифром:

— Катастрофа!

Что означало крайнюю степень озверелости на лице Маши Дюшиной.

Так что, руководствуясь объективным средством заглядывания в душу, Белосельский сразу внутренне сжался и готовился отказать женщине. На все его вопросы Маша отвечала робко, ласково и беззлобно. Но Белосельский понимал, что имеет дело с крайне хитрой и замкнутой стервой. Отказав, он проводил плачущую Дюшину до дверей и из открытой двери поглядел, что же отразится в зеркале.

В зеркале отразилось существо махонькое, бабочка с обломанными крыльями, которая бес-
помощно ползла по лужайке...

— Стойте! — вскричал Белосельский, поняв, что трагически ошибся.

И в этот момент картинка в зеркале изменилась. Все его заняло страшное лицо женщины-убийцы.

— Стой! — повторил Белосельский. И уже другим тоном: — Что там вы увидели? О чем подумали?

— А я их ненавижу, — произнесла Маша Дюшина, — я их всех перебить готова. — И она показала на таракана, который мирно полз по плинтусу.

Тогда Белосельский пригласил Дюшину снова в кабинет, выписал ей направление на материальную помощь, а сам задумался. И понял, что к изобретению Минца следует относиться с осторожностью. Он подумал — не исключено, что в городе из-за этого происходят трагические ошибки и неприятные недоразумения.

Сам он попросил секретаршу зеркало убрать, а после работы заехал к своему приятелю, семью которого любил за уют и взаимную любовь.

Когда он вошел в дом к приятелю, то увидел, что зеркало в прихожей разбито, а осколки его сметены в угол.

— Здравствуй, — сказал Белосельский, делая вид, что не заметил разгрома. — А Белла где?

— А Белла твоей милостью уехала к маме, — ответил приятель.

— Что такое?

— Она в зеркало заглянула, когда я брился и думал о палестинских экстремистах, которые вчера самолет с заложниками угнали.

— И что?

— Она сказала, что с убийцей жить не может.

— А кто зеркало в гостиной разбил? — спросил Белосельский, входя в другую комнату.

— А это уже сегодня утром, — ответил приятель. — Она собиралась к маме, а телевизор был включен. Там в сериале этот самый играл... уса́тый Педро!

— И что?

— Я смотрю, а она в зеркале уже голая, и уже на кровать бежит. Тогда я ей и сказал, что она правильно делает, раз к маме уезжает.

К рассвету четвертого дня все зеркала в Великом Гусляре были разбиты. Даже в милиции — с помощью кулака начальника отделения майора Пронина, который увидел себя, когда входил на службу, переживая за судьбу футбольной команды «Гусляр»: ей грозил переход в нижнюю областную лигу.

Минц так сказал Удалову, когда они с ним обсуждали эту проблему:

— Само мое изобретение гениально. Но оно не учитывает того, что человек внутренне может реагировать на события неадекватно. Он может показаться страшилищем, хотя подумал всего-навсего о соседской собаке, в кал которой наступил на дворе, и равнодушно отнестись к землетрясению в соседнем городе, из-за чего тот провалился под землю. Понимаешь?

— Что же делать?

— Передать зеркала следователям с предупреждением быть осторожными.

— А в городе?

— В городе мы придумаем что-нибудь другое.

Удалов вернулся к себе. У него, конечно же, тоже все зеркала были разбиты: большое — сыном Максимкой, а туалетное — Ксенией.

Но тут Удалов вспомнил, что в чулане должно оставаться старое зеркало, намазанное профессором Минцем на всякий случай.

Он открыл чулан. Там было пыльно и пусто. Лишь низкое рычание донеслось из того угла, где стояло на полу прислоненное к стене зеркало. Удалов прищурился, приглядываясь в полутьме, и не смог не рассмеяться:

Перед зеркалом сидел кот Васька. У его ног лежала придушенная мышь.

В зеркале отражался могучий бенгальский тигр, а у его ног лежал придушенный соседский буль-терьер.

Мы все — управленцы

В.В. МАТОХИН

МЕЖДУ СЦИЛЛОЙ И ХАРИБДОЙ

Мы все управленцы. В разные периоды своей жизни и в различных ситуациях мы решаем задачи о распределении наших ресурсов. Природа наградила человека удивительным свойством чувствовать неприемлемость как уравнительного подхода, когда все доли равны, так и абсолютно неравномерного, когда на кого-то или на что-то расходуются все средства. Опираясь на интуицию, человек ведет себя подобно Одиссею, ведущему свой корабль между Сциллой и Харибдой. Он старается держаться подальше от предельных и опасных решений.

Но если вы попытаетесь отойти подальше от уравнительного варианта, то неизбежно начнете приближаться к монополистическому. И наоборот. А стараясь держаться на предельном расстоянии от них, вы будете находиться в некоторой средней области, которая характеризуется наличием «больших», «средних» и «малых» долей. Существующие в экономике методы позволяют любому управленцу быстро и просто определить их соотношение — функцию управления.

Первое, с чем приходится иметь дело, — это разнообразие пропорций между долями в принимаемых решениях. Соотнеся все виды решений с представлением о существовании некой выделенной (средней) области, приходится констатировать тот факт, что не все они хороши. Более того, анализ экспериментальных данных указывает на незначительную ширину средней области, и, следовательно,

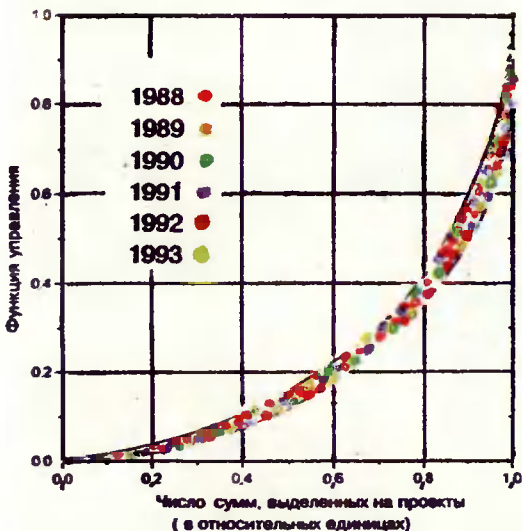


но, ее можно заменить одной кривой — оптимальной функцией управления.

Конечно, есть люди, умеющие инстинктивно блюсти при распределении средств необходимые пропорции. Но как же быть тем, кому не дано быть талантливыми капитанами? К счастью, человек так устроен, что в подобных ситуациях он изобретает компас, делая плавание более доступным и более безопасным. Таким компасом в управлении может стать оптимальный вариант распределения и соответствующая ему оптимальная функция управления.

Разработку правил пользования символическим компасом начнем с попытки понять, из каких составляющих наша интуиция складывает конкретные решения. Некоторые составляющие самоочевидны. Во-первых, это объем распределяемых средств. Во-вторых — перечень статей расходов, упорядоченных в соответствии с желанием достигнуть определенного результата. И наконец, в-третьих, — пропорции в распределении: сколько процентов от имеющейся суммы можно израсходовать на каждую из статей.

Фактическая функция управления, составленная по данным о распределении средств на работы по проблеме «Высокотемпературная сверхпроводимость» в 1988—1993 гг.



ЛИРИЧЕСКОЕ ОТСТУПЛЕНИЕ

Видимо, следует пояснить, почему автор, физик по образованию, начал заниматься проблемами управления. До открытия в 1986 году высокотемпературной сверхпроводимости я занимался изготовлением сверхпроводящих магнитов. Но с 1987 года мне пришлось заняться организацией конкурса научно-технических работ в рамках национальной программы «Высокотемпературная сверхпроводимость». К счастью, исследование нового явления пришлось на начало реорганизации устройства общества. Поэтому с одобрения и при активной поддержке правительства конкурс научно-технических работ организовывало само научное сообщество. А информационный взрыв в области высокотемпературной сверхпроводимости давал возможность научному сообществу развиваться по естественным правилам, когда главным фактором при получении средств выступал результат. Со временем страсти стали утихать и правила повседневной жизни начали постепенно трансформировать управление программой. Сказывалось влияние существовавшего ранее административного стиля управления научными коллективами, и стал актуальным вопрос об оценке объективности принимаемых решений. В соответствии с духом того времени я предложил усовершенствовать систему выборов в советы, распределяющие средства по проектам, разработал соответствующую методику. Но в какой момент и в каком подразделении программы следовало начинать их внедрение? Необходимы были четкие критерии степени «монополизации» средств при их распределении по проектам. За основу я взял методику, принятую в экономике, — построение кривых Лоренца, которая дает наглядное представление о пропорциях в распределении средств. С помощью разработанной нами методики были проанализированы все управленческие решения, принимаемые в рамках конкурса научно-технических проектов. Но поскольку эта область достаточно специализирована, то, обращаясь к широкому кругу читателей, хотелось бы обсудить предмет, касающийся практически каждого.

СЕМЕЙНЫЙ БЮДЖЕТ

В качестве примера проанализируем деятельность человека как управленца при распределении семейного бюджета.

Следуя взгляду на семью как на маленькое

государство, организуем семейный банк для проведения денежных операций. Итак, в вашем банке вы открываете два счета: рублевый и валютный. Введение второго обусловлено стремлением обезопасить ваши возможные накопления от инфляции. На эти счета поступают все средства, заработанные членами семьи.

Но прежде чем снять деньги со счета, полезно обсудить на верховном семейном совете перечень статей расходов. Поскольку все семьи разные, то и перечень может быть разным. В семье из двух взрослых и одного ребенка он может выглядеть, например, следующим образом: личные доли мужа, жены, ребенка; домашняя аптечка; транспортные расходы; дом (в том числе коммунальные платежи); досуг; отпуск; продукты. Очевидно, что сам по себе перечень нельзя еще назвать решением, ведь из него не следует, как именно расходовать имеющуюся сумму. Для этого мы можем предложить вам таблицу № 1, где значения функции управления рассчитаны для числа статей от 7 до 14. Подробности расчета приводить не будем, скажем лишь, что приведенные значения — это результат обработки реальных управленческих решений.

Таблица 1

Значения оптимальной функции управления при разном числе статей, %

Порядковый номер статей	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
2	4	3	2	2	1,5	1,0	1,0	1,0
3	6	5	4	3	2,5	1,5	1,5	1,5
4	8	6	5	4	3,5	2,5	2,0	2,0
5	12	9	6	5	4,0	3,5	3,0	2,5
6	18	11	9	7	5,0	4,5	3,5	3,0
7	50	17	11	9	6,5	5,5	4,5	3,5
8		48	17	11	8,5	6,5	5,5	4,5
9			45	16	11,0	8,5	6,5	5,5
10				42	15,5	10,5	8,0	6,5
11					41,5	15,5	10,5	8,0
12						40,0	15,0	10,0
13							38,5	14,5
14								37,0
	100	100	100	100	100	100	100	100

Предположим, что вы хотите проанализировать семейные расходы за месяц, накануне которого на ваши рублевый и валютный счета поступило 500 тыс. руб. и 200 долларов. Естественно, что рубли вы расходовали свободно, а валютный резерв старались не трогать. Так что активные поступления в ваш банк составляют 500 тыс. руб. Умножив эту сумму на значения функции управления, вы получите план расходов по статьям, а вычитая из плановых фактические постатейные расходы, определите баланс.

Для наглядности сведем все названные цифры в таблицу 2.

Как же пользоваться табличкой?

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО БАЛАНСА (ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ)

Первое, что привлекает наше внимание, это наличие средств в семейном банке. Казалось бы, причин для беспокойства нет и можно спокойно продолжать расходовать деньги на все, что душе угодно. Однако детальный анализ говорит о другом.

Таблица 2

Результаты анализа семейных расходов за месяц

№ п/	Статьи расхода	Функция управления, %	Дебет (план расходов) тыс. руб.	Кредит (фактические расходы) тыс. руб.	Баланс, тыс. руб.
1	Личная доля ребенка	1	5	3,470	1,53
2	Домашняя аптечка	2	10	10,376	—0,38
3	Личная доля жены	3	15	8,010	6,99
4	Транспортные расходы	4	20	9,500	10,50
5	Личная доля мужа	5	25	13,350	11,65
6	Дом	7	35	35,760	—0,76
7	Досуг	9	45	0	45,00
8	Отпуск	11	55	35,000	20,00
9	Покупки	16	80	80,37	—0,37
10	Продукты питания	42	210	249,61	—39,61
	Итого	100	500	445,45	54,56

Состояние счетов:

рублевого 54,56

валютного 200,00

Текущий курс доллара 2,5

Во-первых, вы не во все статьи вложили необходимые средства (положительные числа в балансе). Для того чтобы сохранить задуманную структуру бюджета, необходимо израсходовать 95,67 тыс. руб. (сумма в балансе всех положительных чисел). Но на рублевом счету только 54,56 тыс. руб. Следовательно, необходима дополнительная сумма: $95,87 - 54,56 = 41,31$ тыс. руб., или $41,31 : 2,5 = 16,52$ доллара. Но в таком случае реальные свободные средства на вашем валютном счете равны $200 - 16,52 = 183,48$ доллара.

Во-вторых, в некоторых статьях у вас явный перерасход (отрицательные цифры в балансе). Для сохранения задуманной структуры в распределении средств желательно компенсировать перерасход прежде всего по статье «продукты». То есть необходимо снять часть средств с валютного счета и увеличить рублевый дебет на сумму $39,61 : 0,42 = 94,30$ тыс. руб. (37,72 доллара). Тем самым вы еще уменьшаете свободную часть валютного счета: $183,48 - 37,72 = 145,76$ доллара.

Итак, даже при положительном балансе и наличии долларов в семейном банке у вас нет причин для почивания на лаврах и надо быть весьма осмотрительным в расходах.

ПЛАНИРОВАНИЕ ПОКУПОК (ВЗГЛЯД НА БУДУЩЕЕ)

При планировании расходов использование оптимальной функции управления становится принципиальным.

Рассмотрим две ситуации: совершение «мелкой» и «крупной» покупок.

Например, вы хотите в течение месяца купить обувь. Но на какую сумму вы можете рассчитывать? У семьи, постоянно ведущей учет поступающих средств, есть представление о средней величине рублевых поступлений в банк за месяц. Пусть для простоты эта сумма равна 500 тыс.руб. (валютный счет будем рассматривать как резерв). Тогда месячная доля средств, расходуемых на покупки, равна $500 : 0,16 = 80$ тыс.руб. Эта сумма может немного возрасти после приведения баланса в порядок. В нашем случае $(500 + 94,30) : 0,16 = 95,01$ тыс.руб. Но в любом случае при посещении обувного магазина вы имеете представление о сумме, которую можно израсходовать на обувь, не затрагивая расходов по другим статьям вашего семейного бюджета.

Не намного отличается ситуация при пла-

нировании «крупной» покупки. Например, вам необходим холодильник стоимостью 1000 тыс. руб. Опираясь на сумму средних поступлений, вы легко можете оценить время, необходимое для накопления необходимых денег: $1000 : 95,01 = 10,5$ месяца.

НЕМНОГО ФИЛОСОФИИ

Предлагаемый порядок управления семейным бюджетом создаст в вашем маленьком государстве единую экономику, а открытость в распределении средств и учет материальных интересов каждого члена семьи — благоприятную предпосылку для дружной совместной жизни. Конечно, могут возникнуть непредвиденные ситуации, когда не вы будете ставить цель в жизни, а сама жизнь. В таком случае вам придется сменить порядок статей и более активно использовать валютный резерв.

Человек, поверивший в существование оптимальной функции управления, становится на новый путь. В его руках компас, который позволит верно проложить курс в бурном море экономических страстей. И после наведения порядка в собственной семье у него может возникнуть желание выйти за пределы оптимальной функции.

Как только вы выходите из дому, перед вами открываются огромные пространства цифр, характеризующих активную деятельность человека: заработная плата в коллективе, рацион питания, результаты выборов в парламент и т.д. и т.п.

Главное, что следует помнить при выборе рядов цифр для анализа, заключается в следующем: они должны отражать движение человека (или группы людей) к определенной цели и укладываться между двумя предельными случаями — «всем поровну» и «одному — все».

Автор искренне надеется, что предложенная методика позволит читателям избежать многих нежелательных ситуаций и придать своей жизни больший динамизм и большую гармонию.

Автор хотел бы выразить искреннюю благодарность всем принявшим участие в обсуждении рассматриваемых в статье проблем, но даже простой перечень их фамилий занял бы несколько страниц. Особо хочется поблагодарить стоявших у истоков этой работы Н.М.Пономареву, С.Т.Корецкую, Е.Г.Мальгинову, В.М.Закосаренко, А.И.Русинову, Е.В.Каряева, О.Г.Вендику, В.А.Мальгинову.

Как выключить ВИЧ?

*E.K. Franke et al., »Nature»,
1994, v.372, p.359;
M. Thali et al., p.362*

Две группы американских биохимиков установили, что вирус иммунодефицита человека ВИЧ-1 нуждается для размножения в клеточном белке циклофилине А. Этот белок относится к шаперонам — он помогает другим белкам принять правильную трехмерную форму и защищает клетки от теплового шока (см. «Химию и жизнь», 1994, № 7).

Во время синтеза в клетке вирусных белков циклофиллин А связывается с основным структурным белком вируса, известным как *gag*. На клеточной культуре показано, что, нарушая разными способами это взаимодействие, можно блокировать репликацию вируса. Интересно, что менее опасным для человека вирусам СПИДа, например ВИЧ-2, шаперон не требуется; почему — пока неизвестно.

На первый взгляд, это открытие дает возможность создать лекарство от страшной болезни: нужно найти вещество, которое нарушало бы связь шаперона с вирусным белком. Но циклофиллин А необходим клетке и для других целей, поэтому такое средство будет токсично для организма. Кроме того, вирус быстро мутирует и наверняка сумеет обойти и эту ловушку. Тем не менее, благодаря этому открытию становятся более понятны «нравы» вируса; рано или поздно ученым все же удастся его перехитрить.

Кстати, замечено, что селен облегчает состояние больных СПИДом, а также что содержание этого элемента в их крови понижено по сравнению с нормой (статью о роли селена в биохимии человеческого организма читайте в следующем номере нашего журнала). У.Тейлор из Университета штата Джорджия предположил, что присутствие атомов селена около рибосомы приводит к неправильному синтезу некоторых вирусных белков — в их генах не распознается стоп-кодон («*J. Med. Chem.*», 1994, v.37, p.2637).

Как просить деньги у благотворительных фондов

Нет, и раньше сотрудники гордились шефом, умеющим выбить новый прибор или дополнительные ставки в штатном расписании. Разница в том, что сегодня без просьб о деньгах исследователю не выжить. И хотя о переходе на конкурсное финансирование науки заявлено давно, мало кто из самих ученых представляет себе, как же надо добывать средства. В цивилизованных странах существуют грантовые агентства, издающие журналы, в которых помещены перечни благотворительных фондов, объявления о конкурсах, списки выданных грантов. У нас же о создании подобной организации пока даже и не говорят.

Информация о грантах передается чуть ли не кулуарно, ее кладут под сукно директора институтов, а уж составить толковую заявку — и вовсе непосильный труд. Ведь надо иметь талант, чтобы убедить кого-то принять в вас участие.

Редакция «Химии и жизни» представляет себе масштабы проблемы: мы часто сталкиваемся с людьми, не умеющими понятно и интересно рассказать о своих вполне заслуживающих внимания работах.

Наверное, поэтому мы не могли пройти мимо брошюры М.С.Блинникова и Е.А.Симонова «Как просить деньги на некоммерческие проекты у благотворительных фондов». Что такое гранты и заявки на них? Как написать заявку?

Какие есть источники финансирования, как их найти, выбрать нужные?

Вот далеко не полный перечень вопросов, на которые читатель найдет в ней ответы. Прочитав эту книжку, так и хочется засесть за составление какого-нибудь проекта — настолько толково и доходчиво описан весь процесс добывания денег. Полезнее всего это издание будет специалистам-экологам, ведь подготовили его к печати в Центре охраны дикой природы при Социально-экологическом союзе.

И это не случайность: в современных условиях природоохранным группам для успешной работы необходимо финансирование.

(Правда, помимо денег нужна еще и скоординированность. Поэтому Центр издает собственные информационные листки и бюллетени. Информация сегодня вполне материальна.)

Скептики усмехнутся: мол, еще одна организация, занимающаяся непонятно чем.

Но ЦОДП делает то, что не делают никакие государственные органы.

Сейчас Центр работает в трех направлениях: создает «Биогеографический атлас Северной Евразии», консультирует по вопросам природоохранного законодательства и оказывает помощь заповедникам.

Мы надеемся, что для кого-то информация, предоставляемая Центром, будет полезна, и публикуем фрагменты из вышеупомянутой брошюры.

На всякий случай, адрес центра: 119270 Москва, Г-270, а/я 449. Тел./факс (095) 482-18-88 E-mail: biodivers@glas.apc.org.



Факторы, влияющие на выбор потенциальных доноров

Можно обратиться с просьбой о финансировании во все известные вам источники (фонды), однако это было бы пустой тратой сил. Прежде чем начинать запрашивать фонды, ответьте на два вопроса сами. Какие фонды с наибольшей вероятностью захотят финансировать проект (работу) вашей организации?

Из каких источников вам самим легче и удобнее получать финансирование?

На решение этих двух вопросов влияют следующие факторы.

География. Большинство фондов и других источников финансирования ограничивает свою деятельность определенными частями света, регионами, странами, областями или районами. Это может касаться и места проведения работы, и местоположения организации, выполняющей проект. Так, многие американские фонды, финансирующие работу американских организаций по охране лесов Сибири, могут отказаться финансировать аналогичную работу, проводимую российской организацией из Новосибирска.

Но следует помнить и то, что иностранные и международные фонды сравнительно недавно начали деятельность в бывшем СССР и число их постоянно растет. Так что если деятельность интересующих вас фондов не ограничена жестко конкретными странами (континентами), то не ставьте на них крест только потому, что они никогда еще не выдавали гранты на проекты в бывшем СССР.

Тематика. Как правило, благотворительный фонд финансирует проекты строго ограниченной тематики. Не следует посылать заявку на создание заповедника в фонды, специализирующиеся на борьбе с загрязнением почв.

Тип поддержки. Фонды часто ограничивают типы работ (мероприятий), которые они готовы финансировать: поездки, приобретение оборудования, услуги консультантов, зарплата персонала, капитальное строительство и т.д.

Тип получателей грантов. Различные источники финансирования и программы в рамках этих источников, как правило, ограничивают тип получателей грантов (индивидуальные исследователи, студенты, неправительственные экологические организации, научно-исследовательские институты и т.д.).

Информация о географических, тематических и других ограничениях на деятельность источника финансирования (фонда) обычно доступна и присутствует в любом описании деятельности фонда. Этой информации может не хватить, чтобы решить, в какие фонды обра-

щаться, но достаточно, чтобы не обращаться в те фонды, где проект не пройдет по объявленным критериям. Отсюда твердое правило: не проходит заявка по критериям фонда — не обращайтесь в этот фонд, не теряйте зря времени и сил.

Помимо объявленных фондом ограничений хорошо бы изучить, кому и какие гранты фонд выдал за последние несколько лет. Изучение прецедентов позволяет выяснить пристрастия данного источника финансирования и не только воздержаться от обращений в перспективные фонды, но и лучше подготовить предложения в перспективные. Помните, что фонды, как правило, консервативны, и как бы ни был гениален и привлекателен ваш проект, шансы его невелики, если он выходит за рамки традиционных сфер деятельности фонда.

Чтобы решить, стоит ли подавать заявку в данный фонд, полезно выяснить и ежегодный объем финансирования, число уже выданных грантов, их размеры и другие данные, по которым можно косвенно судить о шансах заявителей. Любой источник финансирования характеризуется средним размером выдаваемых грантов, верхним и нижним пределом этих сумм. Многим фондам, и особенно государственным агентствам, зачастую бывает невыгодно присуждать гранты меньше определенной суммы в связи с большими бюрократическими издержками по их рассмотрению.

Значительная часть фондов предпочитает поддерживать в основном уже известные им организации, что вы легко выясните, изучая прецеденты выдачи грантов за последние годы. Некоторые фонды предпочитают выдавать «стартовые гранты» организациям, начинающим новые проекты, и не поддерживают одни и те же организации в течение нескольких лет. Многие фонды предпочитают выдавать гранты «в складчину», то есть при условии, что кто-то еще одновременно профинансирует тот же проект. Другие фонды, напротив, требуют, чтобы поддержанные ими проекты не финансировались больше никем. Знание того, что организации (проекты), сходные с вашими, получили финансирование в таком-то фонде, может быть достаточным основанием, чтобы собрать побольше информации об этом фонде, но не стоит немедленно обращаться туда с вашими предложениями.

Первоначальное обращение в фонд

Если из имеющихся у вас материалов о фонде неясно, как в него обращаться, то вы можете:

- позвонить в фонд и объяснить суть проекта;
- встретиться с представителями фонда;
- направить в фонд письмо-запрос с кратким описанием вашего проекта и организации.

Письмо-запрос — наиболее распространенная и надежная форма обращения. С одной стороны, это заставляет вас сформулировать суть вашего проекта, а с другой, если вы вслед за письмом позвоните в фонд или посетите его офис, основа для конструктивного диалога будет уже заложена.

Письмо-запрос должно:

- быть кратким (одна-три страницы максимум): на этом этапе не рассчитывайте, что кто-нибудь дочитает длинное письмо до конца;
- объяснять, почему вы обратились именно в этот фонд (используйте свои знания о фонде);
- четко, желательно в одной фразе, раскрывать необходимость данного проекта и суть проблемы;
- содержать ясную информацию о задачах, ожидаемых результатах, методах и стоимости выполнения проекта;
- убедительно объяснять, почему именно ваша организация способна выполнить такой проект, охарактеризовать направления деятельности, достижения и квалификацию членов вашей организации;
- сообщать, чего вы ожидаете от рассмотрения вашего запроса.

После ознакомления с письмом-запросом фонд может предложить вам встретиться с его представителем, либо попросить вас прислать полную заявку на финансирование, либо ответить вежливым отказом.

Если правила работы фонда не запрещают этого, вы можете узнать результат запроса, позвонив в фонд и/или посетив его через некоторое время (от недели до месяца) после получения ими вашего письма.

Как бы то ни было, рано или поздно вам придется написать полную заявку на финансирование вашего проекта. Давайте обратимся к этой главной теме нашего пособия.



Принципы написания заявок

Мы предлагаем универсальную форму для ваших заявок. Она позволяет включать почти все возможные пункты, встречающиеся в заявках в государственные или частные фонды. Используя эту форму, вы также сможете выработать логический подход к планированию и написанию любых проектов.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Титульный лист служит визитной карточкой вашего проекта. Он должен на одной странице содержать всю необходимую для донора информацию. Часто фонды сами задают форму титульного листа. В этом случае вы просто должны аккуратно заполнить бланк.

Название проекта должно быть броским и кратким. Оно может быть достаточно общим, например «Дети Природы», или содержать подзаголовок: «Дети Природы. Создание новых методик внеклассного экологического воспитания трудных подростков».

Пример плохого названия: «Охрана редких видов хищных птиц на примере популяций орлана-белохвоста Восточного Подмосковья. Оработка новых методик учета, обработки данных и разработка рекомендаций по усиле-

нию охраны местной популяции редкого вида хищных птиц».

Организация-исполнитель — название организации (-ий), выполняющей проект, ее (их) адрес, телефон и номер расчетного счета (если он есть). В этом же разделе отдельной строкой указывается организация-заявитель, если это не одна и та же организация, и/или под-держивающая организация.

Руководитель проекта — указывается Ф.И.О., звание, должность, адрес, телефоны, номер факса, адрес электронной почты. Именно с этим человеком будет связываться ваш донор, если потребуются дополнительная информация. Руководитель отвечает за выполнение проекта и несет ответственность перед донором за эффективность использования средств. Предполагается, что проект составлен руководителем. Если это не так, то следует отдельной строкой указать авторов проекта. Руководитель должен быть один.

География — указывается район, где будет проходить работа по проекту: город, область, государство.

Срок выполнения проекта — обычно исчисляется в месяцах не более чем на один-два года. Фонды, как правило, не финансируют долгосрочные проекты. Если проект не может быть выполнен за 2-3 года, заявки на последующие стадии пишутся отдельно и подаются позже.

Стоимость проекта — здесь указывается требуемый объем финансирования на весь срок или на первый год выполнения проекта (обычно в долларах США). Кроме того, нужно указать полную стоимость проекта (включая ваш собственный вклад и средства, полученные из других источников).

АННОТАЦИЯ ЗАЯВКИ

Аннотация — краткое, не более страницы, изложение проекта, повторяющее все части полной заявки. Почти все рецензенты вначале читают лишь аннотацию и, только если она нравится, переходят к чтению полной заявки. Поэтому аннотация должна быть предельно ясной, сжатой, конкретной и выразительной.

Если заявка небольшая (3—5 страниц), то резюме в один абзац прямо на титульном листе, вероятно, будет достаточным. В случае более объемной заявки аннотацию полезно поместить на первой странице, сразу за титульным листом. Из нее должно быть понятно, кто

вы, каков масштаб вашего проекта и его стоимость. Не забудьте указать цели и задачи проекта, методы, которые вы предполагаете использовать, сроки выполнения. Пусть из каждого раздела заявки в аннотацию попадет по одному-три предложения. Некоторые рецензенты будут читать только аннотацию, так что не поленитесь написать ее хорошо. Пишите резюме или аннотацию в последнюю очередь, когда все последующие разделы уже написаны. Это позволит охарактеризовать в аннотации ваш проект с максимальной четкостью.

Аннотация должна:

- давать ясное и краткое описание заявки; рекомендуемый объем: от одного абзаца до одной страницы;
- включать по крайней мере по одному предложению: о заявителе (кто будет выполнять проект) и о его прежних достижениях, о проблеме (почему нужен проект), о целях и задачах проекта (что получится в результате), о методах и ресурсах (как будет выполняться проект);
- указывать стоимость проекта, собственный вклад заявителя и запрашиваемую сумму;
- быть интересной — привлекать внимание читающего.

ВВЕДЕНИЕ

В этой части заявки вы рассказываете про вашу организацию. Как правило, гранты выдаются, исходя из репутации организации-заявителя, а не только из оценки качества самого проекта. Фонды предпочитают иметь дело с известными им и надежными партнерами. Во введении ваша задача — доказать, что вы действительно в состоянии с пользой потратить средства и справиться с проектом.

Что вызовет у донора доверие к вашей организации?

Используйте введение для обоснования связи между своими интересами и интересами донора.

Во введении нужно сообщить:

- цели и задачи вашей организации;
- сколько времени она существует, как развивалась, каковы ее финансовые ресурсы;
- чем уникальна ваша организация — что-нибудь такое, в чем вы были первыми в стране, в регионе, в вашей области интересов;
- каковы ваши наиболее значительные достижения (или, если организация создана недавно, достижения попечителей или со-

- трудников на месте их прежней работы);
- как оценены результаты прежних проектов, подобных предлагаемому;
- получали ли вы финансовую поддержку из других источников помимо фонда, в который обращаетесь (с приложением писем поддержки).

Последний пункт особенно важен. Если вы когда-то раньше уже получали грант от какой-либо организации и аккуратно отчитались в конце срока выполнения проекта, то это — ваш большой плюс! Очень часто фонды выделяют сначала небольшой пробный грант, а затем, если все в порядке, оказывают более серьезную поддержку.

Мы настоятельно рекомендуем вести запись всех ваших достижений, чтобы использовать эту информацию во введении к каждой вашей заявке. Храните вырезки из газет о вашей организации, письма из других учреждений и от частных лиц, одобряющих вашу деятельность, отклики клиентов. Включите сюда же высказывания крупных политических деятелей или выдающихся ученых в данной области, привлекающие внимание общественности к проектам, подобным вашему. Сделайте это, даже если указанные лица не упоминают именно вас, а лишь говорят о постановке проблемы в целом.

Не забудьте заранее составить четкое описание своей организации. Поместив его в приложении к заявке, вы сэкономите место во введении и быстрее перейдете к следующему разделу. Помните, что для получения гранта доверие к вам, если вы сумеете внушить его своим введением, может оказаться важнее, чем остальная часть заявки. Запасайтесь доверием! Однако здесь, как и всюду, будьте по возможности кратки и точны. Избегайте употребления специальных терминов и пишите проще.

Рекомендуемый объем: 0,5—2 стр.

Введение должно:

- содержать сведения об организации-заявителе и об уровне компетентности автора проекта и квалификации (надежности) персонала;
- давать ясное представление о том, кто написал заявку и кто будет выполнять проект;
- описывать род деятельности, цели и задачи организации-заявителя;
- пояснять, почему именно ваша организация должна работать по проекту;
- описывать, чьим нуждам и как служит ваша организация;

- сообщать о наличии достижений и подтверждать это с помощью статистических данных, писем поддержки и других документов;
- подтверждать репутацию вашей организации;
- свидетельствовать об уровне компетентности, достаточном для выполнения задач (исследований, обучения и др.);
- логически подводить к разделу «Постановка проблемы»;
- быть кратким, насколько возможно интересным и не содержать профессионального жаргона.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ИЛИ ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Из введения донор должен был уяснить себе сферу ваших интересов. Теперь вы должны точно изложить конкретную проблему, которую собираетесь решить с помощью своего проекта.

В этом разделе описывается ситуация, побудившая вас приступить к разработке проекта. Вы должны объяснить, зачем нужен ваш проект, при этом описать проблему вне вашей организации — из жизни ваших клиентов, местных жителей, города или страны. Формулировка проблем не должна отражать внутренние потребности вашей организации, за исключением случаев, когда вы ищете средства для повышения эффективности собственной работы.

Этот раздел можно назвать «Постановка проблемы», если вы собираетесь, например, спасти редкий вид тюленя или бороться с токсичными выбросами металлургического комбината. «Обоснование потребностей» скорее относится к менее осязаемым предметам: например, организации программ природоохранного просвещения взрослых жителей в сельской местности вокруг заповедника. Разумеется, такие программы не менее важны, чем проекты предыдущего типа, они просто используют другой подход, не вполне соответствующий модели «решения проблем». В данном случае вместо разделов «Постановка проблемы» и «Цели и задачи» более подойдут «Потребности» и «Удовлетворение потребностей».

Не считайте, что все хорошо осведомлены о серьезности вашей проблемы. Старайтесь писать в расчете на читателя, который впервые в жизни слышит о такой проблеме. Никогда не употребляйте никаких терминов, не разъяснив попутно их значения.

Избегайте наукообразных оборотов. Ваша задача — заинтересовать читателя, а не повысить его образовательный уровень. Приводя данные научных исследований, не утомляйте читателя подробным описанием «аспектов дивергенции фенотипов аллопатически распротраненных популяций некоторых бореальных представителей семейства «Phocidae», а лучше скажите, что собирали материал о различиях во внешнем облике каспийского тюленя и байкальской нерпы.

Широко распространенная ошибка: многие заявители не понимают разницы между самой проблемой и путями ее решения.

К примеру, в городе Череповце существует металлургический комбинат. Он загрязняет воздух, а когда ветер дует на город со стороны комбината, то жителям становится так трудно дышать, что хоть противогазы надевай. Так вот: группа «зеленых» из Череповца считает, что проблема — это нехватка противогазов у населения подветренной части города. Радикалы из общества «Хранители Радуги» утверждают, что проблема — в отсутствии больших пробок, которыми можно заткнуть вредоносные трубы. Менее радикальные экологи говорят, что проблема в том, как убедить руководство комбината поставить эффективные очистные фильтры. Но дело в том, что проблема-то во всех трех случаях одна: здоровью жителей Череповца угрожают выбросы металлургического комбината. А все остальное — лишь пути ее решения.

Будьте очень осторожны в подобных случаях. Если почувствуете, что в «Постановке проблемы» хочется написать о нехватке каких-то средств, вы, скорее всего, имеете в виду именно нехватку средств, об этом надо писать в разделе «Методы».

Рекомендуемый объем в большинстве случаев 1—3 стр.

Раздел «Постановка проблемы» должен:

- описывать, почему возникла необходимость в выполнении проекта;
- дать понять, какие обстоятельства побудили авторов написать проект;
- показать, насколько проблема важна и значима для читателя (представляет собой неординарный случай);
- показать, насколько ваша проблема связана с целями и задачами организации-заявителя;
- доказать разумность предложенного масштаба работ (не делаются ли попытки ре-

шить все мировые проблемы сразу?);

- содержать статистику, ссылки на авторитеты в данной области и ключевые литературные источники (1—5), советы экспертов;
- учитывать точку зрения тех, чьим нуждам служит заявитель, а не самого заявителя;
- не содержать голословных утверждений;
- содержать минимум научных и иных специальных терминов, быть интересным для чтения и кратким (насколько возможно).

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Цели — это наиболее общие утверждения типа: «прекратить сбор и продажу редких видов дикорастущих растений»; «создать службу мониторинга»; «обеспечить сохранение уникального ландшафта».

Утверждения подобного рода не могут быть оценены количественно. Их главное назначение — показать тип проблемы, с которой имеет дело проект. В этом отличие цели от задач, имеющих количественную оценку.

Цели могут быть краткосрочными и долгосрочными. Обычно достижение долгосрочной цели будет зависеть от достижения ряда краткосрочных целей. При двух и более краткосрочных целях вы должны четко указать, как они увязаны друг с другом и с долгосрочными целями.

Задачи — конкретные и поддающиеся измерению возможные изменения ситуации, описанной в разделе «Постановка проблемы», в результате осуществления вашего проекта. Если каждый раз, составляя задачи проекта, вы будете рассматривать их в этом ключе, то легко поймете, как они должны выглядеть. Например, если проблема состоит в том, что некоторые виды орхидей в Московской области хищнически собирают для продажи на рынках Москвы, то задача может состоять в том, чтобы по окончании проекта торговля этими видами в Москве сократилась вдвое.

Таким образом, задачи должны быть максимально конкретизированы. В них — количественные данные о степени полезности проекта. Такие количественные данные называются показателями. Показатели — инструмент, позволяющий точнее определить и разъяснить цели и задачи проекта и измерить его эффект. Когда мы говорим в проекте об «усилении», «улучшении» и «увеличении» чего-либо, то не ясно, какой конкретно результат позволит

считать задачи выполненными, проект осуществленным. Чтобы не быть голословными, и нужны показатели. Утверждать, что эффект нельзя измерить, что вы не можете подобрать нужных показателей, равносильно признанию, что проект не даст заметного эффекта.

Примеры задач с показателями:

«За 30 дней работы экспедиции будет проведён отлов не менее чем 100 лисиц (50% локальной популяции) с последующим введением лекарства от ушной чесотки, что позволит сократить смертность приблизительно на 30%».

«Предполагается, что по окончании проекта в 50 заповедниках России из 85 будет налажена связь по электронной почте друг с другом и с Управлением заповедников, что позволит сократить время между рассылкой сообщений и ответом с двух недель до двух дней».

Задачи всегда указывают на конкретный результат. Например, результатами проекта могут быть: доклад об оценке ситуации, доклад на совещании, научная публикация, учебник, оформленная экспозиция, снятый и смонтированный кинофильм, обученный персонал.

Нередко в качестве «задач» в заявках встречаются утверждения типа: «Задача проекта — организовать для сотрудников заповедников и нацпарков консультативную службу для оказания помощи в оформлении заявок на гранты». В данном случае в «задачах» ничего не говорится о результатах, то есть об изменении в ситуации, описанной в разделе «Постановка проблемы». Задача, приведенная выше, неплоха, если в проблемной части утверждалось, что главная проблема состоит в отсутствии такой консультативной службы, однако, скорее всего, там говорилось о нехватке навыков у сотрудников в оформлении заявок. Организация консультативной службы — это метод, позволяющий разрешить существующую проблему нехватки навыков.

Задача же подобного проекта могла бы формулироваться так: «В первый год работы консультативной службой будет оказана помощь в оформлении заявок не менее чем 125 специалистам из заповедников и национальных парков. Примерно 70 из них в результате научатся оформлять заявки самостоятельно. Не менее 50 заявок, оформленных при участии службы, будут направлены потенциальным донорам. Таким образом, уже в первый год работы службы количество грамотно оформ-

ленных специалистами заповедников заявок на финансирование возрастет в 4 раза».

Если вам трудно сразу различить задачи и методы, попытайтесь представить себе, чем вы будете заниматься через год-два. Какие бы вы хотели увидеть изменения, какие различия между существующим положением дел и будущим? Подобное изменение ситуации и может явиться задачей вашего проекта, а способы, которыми вы станете добиваться этих изменений, вы можете отнести к методам.

Рекомендуемый объем: 0,5 — 1 стр.

Раздел «Цели и задачи» должен:

- описывать предполагаемые итоги выполнения проекта, поддающиеся оценке (цель — общий итог, задачи — конкретные частные результаты);
- пояснять, что получится в результате выполнения проекта, какие произойдут изменения в существующей ситуации;
- связывать цели и задачи с поставленной проблемой (причем по каждой проблеме, сформулированной в предыдущем разделе, есть по крайней мере одна четкая задача);
- не путать постановку задач с методами их решения;
- убеждать в высокой вероятности выполнения задач;
- показывать, что цели в принципе достижимы и результаты поддаются измерению;
- пояснять, кто извлечет пользу от выполнения проекта;
- указывать срок достижения целей;
- быть ясно и четко изложен.

МЕТОДЫ

Из этого раздела читающему должно стать ясно, что будет сделано, кто будет осуществлять действия, как они будут осуществляться, когда и в какой последовательности, какие ресурсы (исполнители, помещение, оборудование и др.) будут привлечены.

Существуют два главных вопроса, которые должны быть разъяснены в этом разделе: какова ваша стратегия в достижении желаемых результатов и почему вы выбрали именно ее из всех других возможных.

Ответ на последний вопрос потребует от вас знания проектов, аналогичных вашему. Кто еще работал по вашей проблеме в вашем районе или где-либо еще? Какие методы применялись и применяются сейчас и с какими ре-

зультатами? Другими словами, вы должны обосновать ваш выбор методов. Важно, чтобы вы показали себя компетентным во всех разделах заявки. Ваш подход к решению проблемы должен выглядеть для рецензента привлекательным. Реалистичный и обоснованный проект произведет нужное впечатление, нереалистичный проект не спасут и самые благие намерения.

Рекомендуемый объем: 1—4 стр., редко более.

Раздел «Методы» должен:

- пояснять, что будет сделано, кто будет осуществлять действия, как они будут осуществляться, когда и в какой последовательности, какие ресурсы будут привлечены;
- указывать разумно ограниченный набор мероприятий, которые могут быть выполнены в срок и в пределах общей стоимости проекта;
- ясно описывать мероприятия в рамках программы;
- пояснять причины выбора именно таких мероприятий и предлагаемой последовательности их выполнения;
- описывать состав и обязанности исполнителей программы и состав разработчиков;
- содержать естественную логическую цепочку: проблема-цель-задача-метод.

ОЦЕНКА И ОТЧЕТНОСТЬ

Включить в заявку способы оценки вашего проекта необходимо по двум причинам. Во-первых, чтобы оценить степень эффективности работы в целом и понять, насколько удалось достичь поставленных целей. Это даст вам возможность по завершении проекта отчитаться перед донором о проделанной работе и о затраченных средствах.

Во-вторых, чтобы получать сведения о ходе проекта, осуществлении различных его этапов и корректировать проект непосредственно в ходе выполнения.

По окончании вашего проекта в процессе оценки результатов вы должны будете определить:

- насколько достигнуты цели проекта;
- насколько по окончании проекта изменилась ситуация, описанная в разделе «Постановка проблемы»;
- не имел ли ваш проект какого-либо важного положительного или отрицательного эффекта, не учтенного ранее;

— хорошо ли были подобраны средства (методы);

— какие факторы способствовали успеху проекта и какие мешали достижению цели.

При написании заявки следует указать, кто и каким образом даст ответ на вышеприведенные вопросы. Будет ли проект оцениваться только вами или предполагается проведение проверок, инспекций, экспертиз со стороны вышестоящих или сторонних организаций? Как о вашей оценке узнает донор? Укажите критерии, которые вы предполагаете использовать для оценки.

Задачи, поддающиеся измерению, готовят почву для эффективной оценки. Если при написании этого раздела вам сложно определить, какие критерии лучше использовать в оценке проекта, заново просмотрите раздел «Цели и задачи»; вероятно, он недостаточно конкретен.

Кроме общего отчета по проекту могут потребоваться также финансовый, а иногда — научный и некоторые другие отчеты.

Финансовая отчетность обычно ведется в соответствии с законодательством государства, в котором находится ваша организация. Сверх этого, фонды указывают свои требования к финансовому отчету, часто достаточно подробные.

Полученные в ходе проекта материалы, оформленные в виде публикаций, карт, фотоальбомов, кино— и видеофильмов и др., также могут использоваться как отчетные материалы.

Рекомендуемый объем: 0,5—1 с.

Раздел «Оценка и отчетность» должен:

- объяснять, как вы предпочитаете оценить в конце работы, достиг ли проект цели;
- содержать схему оценки степени достижения целей (насколько вы приблизились к поставленной цели) и схему оценки и корректировки методов в процессе выполнения проекта (как будет контролироваться процесс выполнения проекта);
- разъяснять, кто будет оценивать вашу работу и как эти люди (организации) будут отбираться;
- сообщать, какие способы анализа вашей работы будут применяться (ревизии, инспекции, вопросники);
- указывать форму отчетности.

Окончание в следующем номере

Брошюру можно заказать в ПО «Радуга».
Тел.: (095) 268-40-35.



Для кого образование в Америке бесплатное

Наша читательница С.Я.Смирнова спрашивает, можно ли в США получить бесплатное высшее образование, и если нет, то можно ли получить на оплату обучения безвозмездную ссуду от самих же американцев? Примерно тем же самым интересуются и некоторые другие наши подписчики. Когда подобных писем у нас накопилось изрядное количество, мы уж было собрались ответить, что еще никогда Воробьянинов не протягивал руки, но вовремя остановились, вспомнив, что сами-то в свое время получили грант от Сороса. Поэтому, исходя из принципа, что все люди должны иметь равное право на доллары, мы перепечатаем из чикагской газеты «Моя Америка» («America of My Own», 1994, № 3) документ, в котором, надеемся, вы найдете исчерпывающую информацию.

ПРАВО НА ГОСУДАРСТВЕННУЮ ФИНАНСОВУЮ ПОМОЩЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В США

Для того чтобы иметь право на получение финансовой помощи, предоставляемой Федеральным правительством США для оплаты обучения в американских колледжах, университетах, на профессиональных курсах и т.д., вы должны соответствовать следующим требованиям:

1. Иметь определенный юридически установленный гражданский статус, то есть быть:

гражданином Соединенных Штатов Америки (US national), или

постоянным жителем США (permanent resident), имеющим «гринкарту» (Alien Registration Card) серий I-151, I-551, I-551C, или

лицом, въехавшим в США на законных основаниях согласно въездной форме I-94 (Arrival-Departure Record), выдаваемой Службой иммиграции и натурализации США (Immigration and Naturalization Service — INS) из категорий: «Refugee», «Asylum Granted», «Inde-

finite Parole» и/или «Humanitarian Parole», «Cuban/Haitian Parole, Status Pending», «Conditional Entrant» (эта форма действительна, если выдана до 1 апреля 1980 г.), или

лицом, имеющим право на временное пребывание в США (other eligible non-citizen with a Temporary Resident Card I-688).

Примечания:

1) Если вы въехали в США по визе F-1 для обучающихся в США студентов (или F-2 — для супругов), или по визе J-1 для лиц, въезжающих по научному, профессиональному или студенческому обмену (или J-2 — для их супругов), то есть по Exchange Visitor Visa, или же по визе серии G (для сотрудников и представителей международных организаций), **вы не можете претендовать** на получение правительственной (Federal) финансовой помощи. Однако и в этих случаях вы имеете право получить финансовую помощь от администрации отдельных штатов, профессиональных организаций и частных фондов.

2) Только граждане США и подданные, не являющиеся гражданами, могут претендовать на получение некоторых видов федеральной помощи для обучения в иностранных учебных заведениях.

2. Иметь диплом об окончании полной средней школы — High School Diploma, или его эквивалент — General Education Development Certificate (GED), или же успешно сдать с разрешения Департамента Образования США специальные экзамены (Ability to Benefit).

3. Документально доказать, что финансовое состояние ваше и вашей семьи не позволяет полностью оплатить обучение.

4. Зарегистрироваться в выбранном вами учебном заведении как студент, занимающийся по полной программе (regular student, full-time student) или же по неполной программе, охватывающей не меньше половины учебного времени (half-time student) для получения степени, диплома или сертификата, то есть быть так называемым matriculated student. Есть программы, «campus-based programs» (см. примечание), по которым предоставляется государственная финансовая помощь, даже если вы занимаетесь меньше половины учебного времени.

Примечание:

Определения понятия «half-time student»

могут отличаться в разных учебных заведениях, поэтому нужно проконсультироваться по этому вопросу в отделе финансовой помощи избранного вами учебного заведения.

5. Иметь в конце каждого учебного года такую удовлетворительную успеваемость (satisfactory academic progress), которая позволила бы вам в дальнейшем получить степень или сертификат. Только в этом случае вы можете претендовать на получение федеральной финансовой помощи для оплаты следующего года обучения. Так как финансовая помощь дается на рассматриваемый год и на каждый последующий год ее надо оформлять заново, данное требование распространяется на каждый академический год в отдельности.

Примечание:

Поскольку в США нет единой общенациональной системы оценок успеваемости в учебных заведениях (она может быть буквенная, процентная, пятибалльная и т.д.), надо уточнить в выбранном вами учебном заведении, что в точности означает термин «удовлетворительная академическая успеваемость».

6. Принять на себя определенные обязательства и подписать некоторые заявления, а именно:

Statement of Education Purpose/Certificate Statement and Default — обязательство использовать полученную помощь только с целью получения образования;

заявление, что вы не нарушаете порядка выплат ранее взятых федеральных займов (если вы уже брали их) и что полученные вами сейчас суммы не превышают пределов, установленных для лиц с вашим уровнем дохода;

Statement of Updated Information — заявление, в котором вы подтверждаете правильность предоставленных вами американскому правительству сведений и обязуетесь сообщать любую новую информацию, имеющую отношение к предоставляемой вам Федеральной финансовой помощи;

Anti-Drug Abuse Act Certification — обязательство не изготавливать, не распространять, не хранить и не применять наркотики на весь период действия федеральных программ финансовой помощи;

Statement of Registration Status — заявление, в котором вы указываете, подлежите ли вы воинской службе в Армии или во Флоте Соединенных Штатов.

ИМПОРТ-ЭКСПОРТ

химических соединений, реактивов
и высокочистых веществ

Нижегородское предприятие «СИНОР ЛТД» —
исключительный и полномочный представитель американской фирмы
«STREM CHEMICALS, INC.» на территории Российской Федерации:

ПРЕДЛАГАЕТ компьютерный каталог реактивов фирмы
«STREM CHEMICALS» на дискетах;

ОСУЩЕСТВЛЯЕТ поставку из США любых химических соединений,
реактивов и высокочистых веществ с оплатой в рублях по текущему курсу;

ПРЕДОСТАВЛЯЕТ скидки при закупках оптовых партий химикатов;

ПРИБОРЕТАЕТ химические реактивы отечественного производства.

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу:

603000 Нижний Новгород, а/я 411, «СИНОР ЛТД.»

Тел.: (8312) 41-76-64, 41-22-32; факс (8312) 41-76-96;

телетайп 151988 НС СИНОР;

E-MAIL: RELCOM, alex@synor.nnov.su.

SYNOR

АО «ЭПИКОМ»

производит порошковые эпоксидные краски
различных марок и цветов:

- низкотемпературного отверждения;
- глянцевые, матовые, полуматовые;
- под кожу и т.д.;
- порошковые эпоксидные компаунды для герметизации радиоэлектронных компонентов.

Возможна разработка цветовой гаммы по требованию заказчика (по каталогу RAL).

АО «ЭПИКОМ» также оказывает техническую помощь в организации
участков и пехов по нанесению порошковых красок на изделия:

- поставку и запуск оборудования;
- отработку технологических процессов;
- авторский надзор.

Запросы направлять
по адресу:

199406 Санкт-Петербург, Средний пр. ВО, д.89.
Тел.: (812) 316-67-74, факс: (812) 316-51-84.

ПРЕДПРИЯТИЕ

«ЛАБОРАТОРНАЯ ТЕХНИКА»

**предлагает
со склада
в Москве:**

- любую лабораторную посуду из термостойкого стекла, фарфора, кварца;
- термометры, ареометры;
- муфельные печи и сушильные шкафы СНОЛ (пр-ва СНГ) и Nabertherm (пр-ва Германии);
- приборы и лабораторное оборудование;
- химреактивы.

105043 Москва, а/я 54. Тел.: (095) 463-99-81, 965-27-29;
факс: (095) 461-91-53; телетайп: 114258 Погоны.

ПРИВЛЕКАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ.

ЕХР



УРАЛЭКСПОЦЕНТР

приглашает
на 5-ю Международную выставку-семинар
«УРАЛЭКОЛОГИЯ-95»

**4—8
апреля
1995**

Екатеринбург, Уралэкспоцентр

Тематика:

- экологический контроль;
- аналитические приборы;
- организация системы контроля и мониторинга состояния окружающей среды;
- питьевая вода: контроль качества, технологии очистки и водоподготовки;
- переработка и обезвреживание газообразных, жидких и твердых отходов в промышленности, транспорте, в сельском и коммунальном хозяйстве;
- безотходные и малоотходные технологии;
- обеспечение радиационной безопасности и безаварийной работы АЭС.

Организаторы выставки:
Администрация
Свердловской области,
Свердловский областной
комитет по охране
природы,
Уралэкспоцентр.

Среди участников —
производители
аналитических приборов
для экологического
контроля: «Штроляйн»,
«Спектро» (Германия),
«Вариан» (США), а также
русские производители.
Оборудование
для водоподготовки
и утилизации газообразных,
жидких и твердых отходов
представят фирмы «ИХР»,
«Лентис» (Германия)
и австрийская фирма «Вадо».
В выставке участвуют также
организации и предприятия
Москвы, Санкт-Петербурга,
Сибири и Урала.

В выставке «УРАЛЭКОЛОГИЯ—94», которая состоялась в Екатеринбурге, приняли участие 52 предприятия, в том числе 12 зарубежных фирм. На выставке были заключены контракты более чем на 4 млрд. рублей.

Ждем ваших заявок!

620049 Екатеринбург, ул. Комсомольская, 18, УРАЛЭКСПОЦЕНТР.
Тел.: (3432) 49-30-17, 49-30-10; факс (3432) 49-30-19.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ФИРИТ

предлагает:

КОМПЬЮТЕРНАЯ ШКОЛА:

- основы для начинающих;
- WINDOWS;
- WINWORD;
- EXCEL;
- электронная бухгалтерия «1С».

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ:

- искусство делового общения (возможно трудоустройство рекламным или страховым агентом);
- профдиагностика старшеклассников;
- работа с подростками и их родителями в группах психологического общения.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ.

Тел. (095) 230-00-48

ВЫСТАВКИ-ЯРМАРКИ:

Красноярск, о.Отдыха, Дворец спорта «Енисей»

АО «КРАСНОЯРСКАЯ ЯРМАРКА»

приглашает на выставки-ярмарки:

**18—21
АПРЕЛЯ
1995**

Возможно пять форм участия: в качестве покупателя, участие без стенда, участие на стенде, коллективное участие, заочное участие.

Приглашаются предприятия всех форм собственности.

«ПРОМХИМИЯ—95» —

международная ярмарка оборудования, сырья, новых технологий для химической промышленности.

«СЫРЬЕ, МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА» —

международная ярмарка предприятий горнорудной, нефтедобывающей, газодобывающей, лесной, угольной промышленности. Технологии, оборудование и материалы.

«ХИМИЯ В БЫТУ» —

моющие средства, изделия из пластмасс, средства борьбы с вредителями и насекомыми, дезинфицирующие средства и другие товары.

660049 Красноярск, а/я 25226, АО «Красноярская ярмарка».

Тел.: (3912) 36-32-87, 36-42-17, 36-46-55, 36-24-50 (круглосуточно);

факс (3912) 36-33-29, междунар. факс (3912) 22-25-56;

междунар. телекс 288146 PTB SV.

JUMO

ТЕХНИКА

измерительная
регистрирующая
регулирующая

Фирма M.K.JUCSNEIM GMBH & Co (Западная Германия)
на страницах «Химии и Жизни» начинает представление

ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ '95

Мы
специализируемся
на выпуске
следующей
продукции:

измерительные датчики — термоэлементы, термометры сопротивления, Pt-резисторы, датчики влажности;

регулирующая аппаратура — программные, электронные двух- и трехпозиционные, шаговые и непрерывные регуляторы,

исполнительные приборы и серводатчики;

приборы для измерения давления — датчики давления, манометры, мембранные выключатели;

термостаты — дилатометрические, горячего воздуха, встраиваемые, для помещений;

измерительная аппаратура — индикаторы аналоговые и цифровые, самописцы точечные и с линейной записью, переносные измерители температуры, влажности, pH;

аналитические приборы — промышленные pH-, редоксметры и регуляторы, измерители проводимости;

стеклянные измерительные приборы — лабораторные и промышленные термометры, манометры.



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

198020 Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, 150,
«Химаналит», «Вольта».
Тел./факс (812) 186-65-89;
телетайп 122384 ХИМАН;

191019 Москва, а/я 225.
Тел./факс (095) 930-26-76.

**Международные
специализированные
выставки-ярмарки**

**«ХИМИТЕХНИКА-95»
«РЕЗИНА
И ПЛАСТМАССЫ-95»**



Москва, выставочный комплекс парка «Сокольники», пав.4а

Приняв участие
в выставках
«ХИМИТЕХНИКА-95»
и «РЕЗИНА
И ПЛАСТМАССЫ-95»
вы сможете расширить
деловые связи,
заключить договора,
изучить рыночную
конъюнктуру,
собрать нужную
вам информацию.

Организаторы выставки:

*Комитет РФ по машиностроению,
АО «РиМ»,
выставочный центр
«Московская ярмарка»,
фирма «Глахе Интернациональ КГ».*

На выставке широко будут представлены:

- новые технологии и оборудование для химической промышленности, производства химических продуктов, резин и пластмасс;
- новейшее упаковочное и складское оборудование;
- последние достижения в области охраны окружающей среды.

**ПРИГЛАШАЕМ
ПОСЕТИТЬ
НАШИ ВЫСТАВКИ!**

Контактные телефоны: (095) 268-07-09, 268-76-05;
факс 268-08-91.

Директор выставки: Архипова Любовь Петровна.

**27—31
марта
1995**

**Российско-германское совместное предприятие
«МОСКОВСКАЯ ЯРМАРКА» проводит**

**Международную
специализированную выставку
«МЕДИТЕХ—95»**

и Вторую выставку «Медицина для Вас»

Москва, выставочный комплекс парка «Сокольники»

Цель выставки:

продемонстрировать
новые технологии
и современные ноу-хау,
оборудование
для больниц, клиник,
лабораторий,
реабилитационных
центров,
стоматологических
кабинетов,
последние достижения
фармацевтической
промышленности,
а также способствовать
установлению деловых
и кооперационных связей.

Тематика выставки:

- электромедицинские приборы и устройства;
- лабораторная техника и другие области медицинской техники;
 - диагностика;
 - терапия и диета;
- медицинские материалы, оборудование, обстановка и оснастка для больниц и врачебных кабинетов;
 - фармакология;
 - реабилитация;
- защита от несчастных случаев;
 - специальная литература,
- учебные и информационные системы.

Заявки на участие в выставках принимаются до 1 мая 1995 года.



**1—7
июня
1995**

**Контактные
телефоны:**
(095) 268-07-09,
268-76-05;
телекс 412802;
телефакс
(095) 268-08-91.



Экспедиция в Карское море. Академик А.П.Лисицын, академик М.Е.Виноградов. *«Природа», 1994, № 10.*

Много морей омывает наши берега, и нет среди них такого, где не происходило бы какого-нибудь экологического беспокойства. В Японское льют радиоактивные отходы, в Белом дохнут морские звезды, Каспий то мелеет, то грозит затопить берега, Аральское и совсем сходит на нет...

Но все это сущие пустяки по сравнению с печальной судьбой Карского моря. «Воздушные массы над морем, его водная толща и водосборный бассейн, — пишут авторы, — это, пожалуй, крупнейшие на Земле объекты радиоактивных загрязнений. На Новоземельском полигоне произведены (в том числе в атмосфере) крупнейшие ядерные взрывы, и продукты ядерного распада унесены преобладающими здесь западными ветрами с острова на акваторию моря. Здесь же были произведены многочисленные подводные взрывы; во фьордах восточного побережья Новой Земли и в Новоземельском желобе... захоронены твердые радиоактивные отходы и устройства... В бассейнах Оби и Енисея находятся семипалатинский атомный полигон (467 ядерных взрывов, из них 124 в атмосфере); заводы по производству ядерного топлива и оружейного плутония (Челябинск-65, -70; Златоуст-36; Свердловск-44, -45; Томск-7 и др.), красноярский ядерный комплекс, норильский атомный реактор и т.д.»

Чтобы выяснить, как все это сказывается на состоянии моря, в 1993 г. туда была направлена международная экспедиция на научно-исследовательском судне «Дмитрий Менделеев», о которой и идет речь в статье. Работы велись по нескольким международным проектам, в том числе по российско-франко-голландской программе с прелестным названием «SPASIBA» (Science Program on Arctic and Siberian Aquatorium).

К моменту подготовки статьи (к лету 1994 г. — такова, увы, «оперативность» наших журна-

лов) обработка полученных экспедицией данных еще не была закончена, однако некоторые выводы уже сделаны. В частности, оказалось, что Карское море «неплохо ассимилирует различные загрязнения», потому что в нем работает мощный маргинальный фильтр — область активного отложения осадков на границе морских и речных вод: в таких осадках оказываются надежно захороненными 90—95% взвешенных и 20—40% растворенных веществ, в том числе и радионуклиды. По-видимому, неплохо себя чувствуют донные организмы Карского моря — они, как ни странно, «не вымерли и не деградировали».

Таким образом, первые результаты обнадеживают. При этом им, видимо, можно верить: авторы статьи — солидные ученые и, в отличие от многих представителей оборонного, атомного и других заинтересованных ведомств, врать не станут.

Чернобыльский «саркофаг». Доктор физико-математических наук А.А.Боровой. *«Природа», 1994, № 11.*

А эта статья, наоборот, не слишком обнадеживающая. Ничего удивительного: расхлебывать чернобыльскую кашу придется, вероятно, еще не одно десятилетие — и нам, и детям нашим, и внукам.

«Саркофаг», или, более официально, «Укрытие», — это сооружение высотой в 20-этажный дом, внутри которого находятся около 200 тонн ядерного топлива и прочая «горячая» начинка общей радиоактивностью в десятки миллионов кюри (во время самой аварии было выброшено в атмосферу по порядку величины примерно столько же — около 50 миллионов кюри).

Самое тревожное в ситуации — то, что, как пишет автор, «на многие вопросы, относящиеся к безопасности «Укрытия», до сих пор нет исчерпывающего ответа, а ряд мест внутри него так и остается для исследователей terra incognita». Возводили его наспех, в небывало трудных условиях, не имея «сколько-нибудь полной информации о прочности старых конструкций, на которые опирались новые»; в результате так и неизвестно, насколько крепко стоит «Укрытие», а само оно отнюдь не герметично: общая площадь щелей, оставшихся в его кровле и стенах, составляет около 1000 м²! Через них в любой момент возможен выброс радиоактивной пыли, которой в «Укрытии» предостаточно. Кроме того, через них внутрь попадает вода, которая «способствует некон-

тролируемому перемещению радиоактивности по внутренним помещениям и выносу радионуклидов за пределы «Укрытия», а самое главное — понемногу разрушает его строительные конструкции...

Остается одно — продолжать исследования «Укрытия» и принимать срочные меры, которые позволили бы по возможности его стабилизировать. А кроме того, готовиться его перестроить — создать над ним «Укрытие-2», которого хватило бы хотя бы на сотню лет, чтобы под его защитой «потихоньку, очень продуманно и аккуратно разобрать разрушенный блок, рассортировать материалы по их радиоактивности и отправить на окончательное захоронение». «Очень дорогое мероприятие!» — резюмирует автор. Но что поделаешь?

Гигантский одесский оползень. Диагноз и прогноз. Кандидат геолого-минералогических наук Е.Штенгелов. «Наука и жизнь», 1995, № 2.

О катастрофах — так о катастрофах... Еще одну, не такую страшную, как Чернобыль, но тоже малоприятную, предсказывает автор этой статьи. По его мнению, в ближайшие годы серьезная опасность грозит красавице Одессе — там может произойти катастрофический оползень. Оказывается, город стоит на огромном оползневом массиве площадью около 90 км², который, в свою очередь, состоит из нескольких массивов поменьше. Причина оползневой активности — тектонические движения земной коры, доходящие сюда из расположенной неподалеку Карпатской активной зоны. Автор считает, что здесь будет происходить «почти незаметное опускание и малозаметное горизонтальное движение, сопровождающееся провалами и разрывами земной поверхности». Выходит, что сенсационное сообщение дореволюционной одесской газеты, будто на Дерибасовской лопнул меридиан, может оказаться не уткой, а пророчеством!

Прогноз Е.Штенгелова выгодно отличается от многих аналогичных апокалиптических предсказаний тем, что его, возможно, удастся довольно скоро проверить. Так, в западной части центрального оползневого блока — там, где стоит знаменитый оперный театр, — «первое отчетливое проявление оползневой активности... должно начаться в IV квартале 1994 года, резко заявит о себе во II квартале 1995 года и первой половине 1996 года. Максимальная величина разрушений, соответствующая 10 бал-

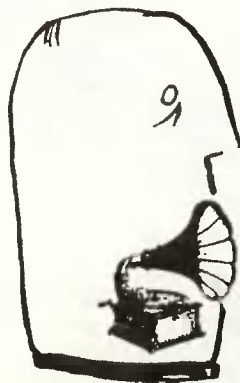
лам по сейсмической шкале, прогнозируется во II квартале 1998 года». Не так уж много осталось ждать...

Автор предлагает и способ предотвратить катастрофу: по его мнению, если начать откачку подземных вод через 200—300 скважин в районе свежих разломов на западе Одесской области, то это «погасит» тектонические движения, идущие со стороны Карпат. «Я убежден, — пишет он, — что триста насосов могут остановить оползень и что это — единственный способ преградить путь разрушительной стихии». Так что нечего думать, одесситы, — качать надо!

Жанна Девственница. С.Стрельникова. «Знание — сила», 1994, № 10.

Кто только не писал о Жанне д'Арк — от Вольтера до А.Франса и М.Твена... А теперь появилось еще одно посвященное ей сочинение, автор которого, французский историк Робер Амбелен, написал такое, что, наверное, не могло присниться даже известному своим вольнодумством Вольтеру. Что именно, — ясно из редакционного вреза к статье: «Жанна не происходила из семейства д'Арков; Жанна получила прозвище Орлеанской не потому, что успешно защитила город Орлеан... Жанна была особой королевской крови; Жанна принадлежала к Орлеанскому дому, младшей ветви королевских династий Валуа и Бурбонов; Жанна была сестрой французского короля Карла VII; Жанна не была сожжена на костре в 1431 году и после даты мнимой казни прожила еще почти двадцать лет».

Что тут можно добавить? Разве что одно: в полном объеме аргументация Р.Амбелена содержится в его книге «Драмы и секреты истории», которая, кстати, выпущена и в русском переводе (М., 1993). Так что все желающие могут ознакомиться и с первоисточником.



А.ДМИТРИЕВ

Оденем весь мир в деревянные бушлаты?

В наше время, когда даже самые недемократические народы не хотят по-доброму отдавать запасы никакого своего природного сырья, а отобрать его у них вроде бы тоже уже недемократично, приходится ломать голову: то ли начать пользоваться своим собственным (жалко!), то ли сделать ставку на возобновляемое природное сырье (тоже жалко, но не так сильно). К возобновляемому сырью относятся и самый распространенный природный полимер — целлюлоза, которую используют для изготовления бумаги и тканей. Вискозное волокно из целлюлозы было первым искусственным волокном и сразу после своего рождения сто лет назад быстро завоевало рынок — ткань из вискозы приятна на ощупь (недаром ее называли искусственным шелком), хорошо окрашивается и дешевле близких по качеству тканей из натуральных волокон. Но есть у вискозы и свои недостатки: она сильно мнется и во влажном состоянии быстро теряет прочность. В этом вискозные ткани уступают следующему поколению искусственных тканей — синтетике.

И вот недавно в западной печати появились сообщения, что по милости английских химиков старейшее искусственное волокно начинает обретать второе дыхание. Британская компания «Courtaulds» получила патент на новое волокно из целлюлозы, названное тенселом и обладающее повышенной изностойкостью и, главное, несминаемостью. Опытную партию тенселевых джинсов и пиджаков, привезенную в Японию, расхватали мгновенно, хотя и пиджак, и пара брюк стоили недешево — по 300 фунтов стерлингов.

Смекаете, чем это пахнет для богатой лесом России?

Д. СТЕПАНОВ



Пишут,
что...



...живая клетка представляет собой фотонную вычислительную машину («Успехи современной биологии», 1994, т.114, вып.6, с.673)...

...у женщин при стрессах уровень адреналина в крови повышается не так сильно, как у мужчин («Chemistry & Industry», 2 January, с.40)...

...внутри мозга так много петь обратной связи, что его можно рассматривать только как единое целое («Успехи физических наук», 1994, № 10, с.1043)...

...на единицу выпускаемой продукции в России расходуется в 2,3 раза больше энергии, чем в США, и в три раза больше, чем в странах Западной Европы («Экономика», 1994, № 12, с.6)...

...фирменные бланки научных учреждений с приглашениями часто используются для преступных целей, в частности, нелегального проникновения торговцев и мафиозных структур Китая на Дальний Восток («Социологические исследования», 1994, № 12, с.18)...

...использование микроорганизмов могло бы решить проблему переработки отходов из низкокачественных гипсов («Микробиология», 1994, вып.6, с.950)...

...физики из Германии, России, Словакии и Финляндии на ускорителе в Дармштадте получили несколько атомов 111-го химического элемента («Chemical & Engineering News», 1995, № 1, с.7)...

Пишут,
что...

...человеку свойственно постигать неизведанное, даже с риском для здоровья и жизни («Сибирский вестник. Сельскохозяйственные науки», 1994, № 3—4, с.4)...

...первым идею геометризации физики, в частности, гравитации, выдвинул в 1840 году венгерский математик Янош Больи (Physica World», 1994, № 12, с.17)...

...внутриклеточное дыхание может быть способом обезвреживания кислорода («Биохимия», 1994, № 12, с.1912)...

...сейчас есть возможность привлечь разнообразные источники для финансирования фундаментальной науки, однако этому препятствуют значительные налоговые обложения и таможенные сборы («Вестник Российской академии наук», 1994, № 12, с.1080)...

...увеличивается количество кандидатских диссертаций по совершенствованию организации гражданской обороны в чрезвычайных условиях («Вестник ВАК», 1994, № 5—6, с.42)...

...существование темной материи в нашей Галактике стало уже эмпирически установленным фактом («Астрономический журнал», 1994, № 6, с.837)...

...солевой состав Черного моря сформировался всего 5—6 тысяч лет назад, когда образовался Босфорский пролив («Океанология», 1994, № 6, с.829)...

Люси с бриллиантами снова на небосклоне?

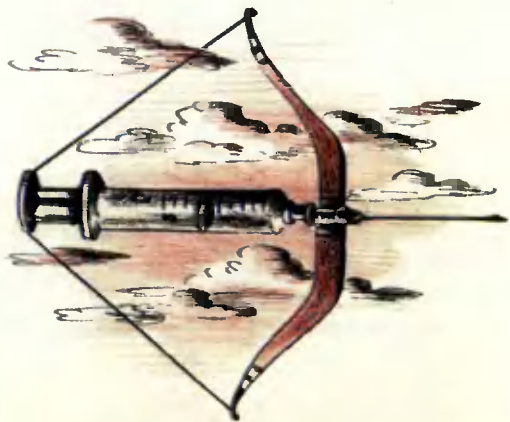
В разгар вьетнамской войны у американских студентов популярностью пользовался значок «ЛСД лучше ЛБД» (ЛБД — инициалы тогдашнего президента-демократа Линдона Бейнса Джонсона). Хотя чего взять с молодых радикалов? Удивительно другое: теперь даже такие консерваторы, как врачи из психушек, выступают за ЛСД.

Геттингенские психотерапевты во главе с Ханс-Карлом Лойнером считают, что взрывная сила галлюциногенов позволяет зашедшей в тупик психике невротиков разорвать порочный круг. Пока профессор Лойнер пользуется тяжелыми пациентами только разрешенными к применению медикаментами-галлюциногенами (в ФРГ с 1967 года применение веществ типа ЛСД в любых целях запрещено законом). Между прочим, по крайней мере одного безнадежного пациента Лойнеру удалось вылечить.

Как сообщает журнал «Шпигель» (1994, № 10), психотерапевты, убедившись в правоте своего дела, начали кампанию за разрешение ЛСД. Их аргументы: галлюциногены, в отличие от наркотиков типа героина, не вызывают физической зависимости. Кроме того, они не являются основным средством лечения, как обычные лекарства, ибо ЛСД служит лишь катализатором внутренних процессов, а остальное — дело врача.

Под натиском медиков одна крепость уже пала — швейцарское Федеральное ведомство по здоровью разрешило попробовать ЛСД на 120 тяжелых больных. Похоже, к тому же склоняется и министр здравоохранения ФРГ. И может быть, не стоило так уж сильно ругать в свое время великолепных битлов за их песню «Lucy in the Sky with Diamonds», ставшей символом ухода молодежи 60-х от омерзительной реальности в мир волшебных грез?

Н.АСТРИНА





Н.Г.ВЛАДИМИРСКОЙ, Тверь: Трудники средств массовой информации всегда выглядят глупо, когда пытаются объяснить, зачем они выпускают свое издание, но раз уж вы так настаиваете, мы попробуем: сейчас главная задача «Химии и жизни» — помочь нашим читателям (и себе тоже) сохранить интерес к науке, а значит, и чувство собственного достоинства.

О.Г.СТАЦЕНКО, Краснодар: У большинства полимеров коэффициент преломления близок к 1,5, а рекорд (1,7) среди полимеров держат фенилфуrolьные и фенилформальдегидные полимеры.

А.СУРКОВУ, Гомель (и другим самостоятельным химикам): Очень забавно читать письма, в которых истинный интерес автора завуалирован каким-нибудь с виду безобидным вопросом, например, как получить вещество, промежуточный продукт которого является взрывчаткой, ОВ или чем-то подобным; не считайте нас наивнее, чем мы есть, и спрашивайте по сути, а мы, если это не противоречит человеческим и Божеским установлениям, удовлетворим ваше любопытство.

А.В.КАНДИДОВУ, Москва: Растут ли лучше цветы и лук репчатый возле телевизора «Самсунг» с биокерамическим покрытием экрана, — еще вопрос: чтобы проверить, надо прежде купить такой телевизор (в чем, собственно, и состоит задача рекламы) и иметь ему в пару второй, обычный; но даже если растут, то еще лучше они растут в зоне Чернобыльской аварии, или, проще говоря, что растениям здорово, то человеку может быть карачун.

Н.ЗАВАРЗИНОЙ, Москва: Указатель статей за прошлый год, которого вы не обнаружили на его обычном месте в декабрьском номере, будет напечатан в № 6.

ВСЕМ ПОДПИСЧИКАМ: К нашему крайнему изумлению, в отдельных экземплярах декабрьского и январского номеров обнаружен полиграфический брак: нечетко напечатанный текст и грязные полосы на некоторых страницах; видимо, и финская типография, как тот конь, хоть и о четырех ногах, а спотыкается; если вам попался такой экземпляр, пришлите в редакцию — заменим.

Редакционный совет:

Г.И.Абелсв, М.Е.Вольпин,
В.И.Гольдманский, Ю.А.Золотов,
В.А.Коптюг, Н.Н.Моисеев,
Л.М.Мукин, 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),
С.Н.Катасонов,
В.И.Рабинович,
М.И.Рохлин
(зам.главного редактора),
А.Л.Рычков,
Н.Д.Соколов
(ответственный секретарь),
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.Бисенгаев, В.В.Благутина,
О.С.Бурлука, Л.И.Верховский,
Е.А.Горина, В.Е.Жвирблис
Ю.И.Зварич, Т.М.Макарова,
А.Е.Насонова, С.А.Петухов

Номер оформили художники:

В.Адамова, А.Астрин, В.Долгов,
Б.Индриков, А.Кукушкин,
П.Персвсенцев, Е.Силина,
Е.Станикова

Верстка и цветоделение —

ОО «Компания «Химия и жизнь»,
ОО «АТРИ»

Редакция работает на технике,
предоставленной «SUNRISE»
и Международным научным фондом

Подписано в печать 06.03.95.

Усл.печ.л. 9,1.

Уч.-изд.л. 13,1.

Бум.л. 3,5.

Отпечатано

АО «АЛГРАФИКС» (Финляндия)

Издательство «Наука» РАН

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117049 Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефоны для справок:
238-23-56, 230-79-45.
Отдел рекламы: 238-23-56.

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 с любого следующего. 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 (индекс издания)	
<i>"Химия и жизнь"</i>											
(наименование издания)										Количество комплектов:	
на 1995 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
			(почтовый индекс)			(адрес)					
Кому											
(фамилия, инициалы)											

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА		
ПВ	место	ли- тер
на: газету журнал:		
71050 (индекс издания)		
<i>"Химия и жизнь"</i>		
(наименование издания)		

Стои- мость	подписки	_____ руб. _____ кои.	Количество комплектов								
	пере- адресовки	_____ руб. _____ кои.									
на 1995 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
			(почтовый индекс)			(адрес)					
(фамилия, инициалы)											

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, которую следует уточнить в редакции. 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.



Мы — инкубаторские!

Когда приближаются схватки (слово-то какое, и, между прочим, не случайное), — итак, в предвидении схваток или с их началом женщина отправляется в родильный дом. Там она и рождает. Там, в родильном доме, подавляющее большинство из нас впервые появилось на свет. Слов нет, роддом — одно из самых важных изобретений человечества. Особенно важно оно сейчас, когда рожают меньше, чем прежде, и намного увеличилась ценность каждого ребенка. Даже если он появляется на свет хворым, отягченным наследственными недугами, со слабеньким иммунитетом. В роддоме его спасут, выведут, и проживет он долго и счастливо, дав в свое время жизнь таким же дохленьким детишкам, которые тоже впервые увидят белый свет в родильном доме. В буквальном смысле — белый свет, и ничего больше.

В отличие от птенцов человек в первые дни своей жизни практически ничего, кроме света, не видит. Зрение у него не сфокусировано, но

импринтинг у человеческого детеныша происходит не хуже, чем у вылупившегося цыпленка. Ведь ребенок обладает прекрасным слухом и неплохим обонянием. Вот и давайте задумаемся, что же он слышит, что нюхает и импринтинг чего происходит у новорожденного человека. Нетрудно догадаться, что первые впечатления в его жизни — это запахи и звуки большого инкубатора — роддома. Еще совсем недавно ребеночка по существовавшим правилам забирали у мамы, помещали в общую палату, где гомонили еще несколько десятков таких же полуслепых крошек, и только примерно через сутки они попа-

дали к материнской груди. Только тогда ребенок снова узнавал запах, вкус матери, ритм биения ее сердца — то есть все то, с чем он был знаком еще во внутриутробный период своей жизни. Об импринтинге отца и говорить не приходится — с отцом ребенок знакомился много позже и как с совершенно посторонним человеком. Вот такой ценной мы расплачиваемся за комфортные условия появления на этот свет — неизгладимым первым впечатлением, будто попали в инкубатор, на фабрику по производству человеческих существ. И потом удивляемся, отчего мы все такие... инкубаторские. Какими же нам еще быть?



Мы еще и на ядре полетаем...

Барон Мюнхгаузен
вытащил себя из болота
за волосы, и как ему
это удалось —
одному богу известно.
Подобный трюк,
но вполне реальный,
предлагает
предприятиям,
нуждающимся
в средствах,

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕНСИОННЫЙ ФОНД «ВОСТОК».

Программа, разработанная фондом «ВОСТОК», адресована как раз тем, кто нуждается в заемных финансовых ресурсах.

Организуя у себя ОТДЕЛЕНИЕ пенсионного фонда «ВОСТОК», вы с минимальными хлопотами и материальными затратами создаете ПЕНСИОННЫЙ ФОНД ПРЕДПРИЯТИЯ. При этом средства ваших служащих (а кроме того — их соседей и других жителей региона) не накапливаются по домам в банках с крупной, а аккумулируются и могут быть вложены в реконструкцию и расширение производства. С другой стороны, всем участникам фонда обеспечена достойная старость, когда будет на что и мир посмотреть, и себя показать.

МНПФ «ВОСТОК» приглашает вас на все готовенькое и предлагает:

ТЕХНОЛОГИЮ УЧЕТА ИМЕННЫХ ПЕНСИОННЫХ СЧЕТОВ УЧАСТНИКОВ ФОНДА:

— ОТКРЫТИЕ ИМЕННЫХ ПЕНСИОННЫХ СЧЕТОВ;

— УЧЕТ ПЕНСИОННЫХ ВЗНОСОВ;
— РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ДОХОДА;
— УЧЕТ ВЫПЛАТ.

Причем бесплатно будет выполнена предварительная экспертиза инвестиционных проектов. Специалисты фонда помогут разработать бизнес-план вашего проекта. Ведь хороший инвестиционный проект — это деньги.

МНПФ «ВОСТОК» — это не альтернативное, а дополнительное к государственному пенсионное обеспечение.

С нами вы уже не в болоте!

МНПФ «ВОСТОК»:
тел./факс (095) 369-08-03.
105187 Москва, ул. Фортунатовская,
33/44.

Руководителям территориальной администрации, пенсионных фондов, коммерческих банков и других организаций высылаем предложения по сотрудничеству.

