

ХИЖИМЫЕ ЖИЗНИ

1992

9





Тема дня	БЛЕСК И НИЩЕТА БОЛЬШОЙ АКАДЕМИИ. Л.А.Грибов 4
	ЭПИСТОЛЯРНЫЕ СТРАДАНИЯ. Л.Ашкинази 8
Размышления	НАУКА И ЦИРК. Ю.А.Шрейдер10
Мастерские науки	В МЕЖДУНАРОДНОМ ИНСТИТУТЕ. Е.А.Нурминский18
	ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ И БАССЕЙН РЕЙНА. У.М.Стиглияни, С.Андерберг24
Репортаж	ИЗ КЫШТЫМА С НАДЕЖДОЙ. М.Галиев28
Проблемы и методы	КАК ИСПЫТАТЬ ЧЕЛОВЕКА НА ПРОЧНОСТЬ? В.В.Власов ..34
	РАССУЖДЕНИЯ НА ПОЛОВУЮ ТЕМУ. Г.Шангин-Березовский42
Проблемы и методы	СПЕРМАТОЗОИДЫ ПОХОЖИ НА... С.Е.Глушакова46
Что мы пьем	РОССИЙСКИЕ ПЛОДОВЫЕ. А.Иорданский52
	РЕЦЕПТЫ ДЛЯ ВИНОДЕЛОВ56
Земля и ее обитатели	КОПРОФАГИЯ, КОПРОТЕРАПИЯ... Б.Ф.Сергеев58
Ноу-хау	АЛЬМА МАТЕРИАЛА. А.Златковский68
А почему бы и нет?	ПРОСТРАНСТВО КЭРРОЛЛА. Е.А.Соколов78
	СКАЗКИ КЭРРОЛЛА: ФАНТАЗИЯ ИЛИ ФИЗИКА? В.Е.Жвирблис80
Страницы истории	ПРИЦЕПИТЕ МЕНЯ К «ЭШЕЛОНУ». В.А.Бронштэн84
Гипотезы	ГЛАВНЫЙ СЕКРЕТ. В.Варламов88
Фантастика	РУЛЕТКА ГОСПОДА БОГА. С.Федин92
	ТО И БУДЕТ. И.Филимонов94
Литературные страницы	ЗИНА И АНДРЕЙ. Б.Горзев102

ИНФОРМАЦИЯ 13, 27, 51, 61, 72, 87, 108

НОВОСТИ НАУКИ 16

ОБОЗРЕНИЕ 38

ФОТОЛАБОРАТОРИЯ 62

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ 64

КОНСУЛЬТАЦИИ 67

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК 73

УЧЕНЫЕ ДОСУГИ 96

КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ 110

ПИШУТ, ЧТО... 110

ПЕРЕПИСКА 112

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
А.Кукушкина к статье
«Российские плодовые».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — фрагмент алтаря
церкви Сан-Кассиано в Венеции
работы Антонелло да Мессина
(XV в.). Искусствоведы пишут,
что художник «стремился
к развернутой обрисовке
окружающей человека реальной
среды». Такая же цель стоит
перед одним из проектов
Международного института
прикладного системного анализа,
о котором рассказано в статье
Е. Нурминского.



88

«Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста
— пособие по магии?



4

«...И тут мне пришло в голову
сопоставить науку с цирком.
Довольно быстро я нашел
с десяток общих признаков...»

68

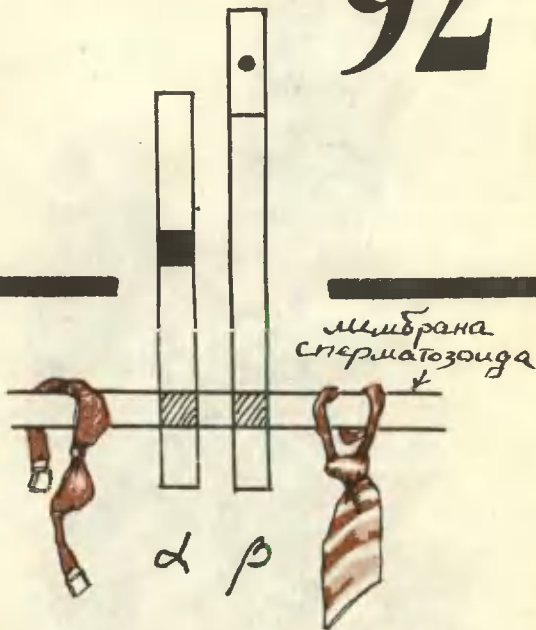
«Из чего же, из чего же, из чего же?..»
— думают эти мальчишки. И девчонки.
Они думают, из чего строить
будущую Россию.



'92

46

Ключ, которым сперматозоид отмыкает «пояс верности» у яйцеклетки, похож на воровской инструмент вирусов.



62

«Мне звезда упала на ладошку,
я ее спросил: "Откуда ты?..."»
Если не напускать романтического тумана,
ответ прозвучит весьма прозаично:
все дело в насадках.

ПРОГНОЗЫ



Те, кто вовремя подпишутся на «Химию и жизнь»,
будут получать ее в следующем году. Тот же, кто не
подпишется, навряд ли получит ее.

Из достоверных источников



Тема дня

Блеск и нищета Большой Академии

Профессор Л. А. ГРИБОВ

Российская Академия наук. До недавнего времени — Академия наук СССР. Преемница Петербургской Академии наук. Основа-

тель — Петр Великий. Среди академиков — М. Ломоносов и Л. Эйлер, П. Чебышев и А. Марков, А. Карпинский и В. Вернадский, И. Павлов, братья Вавиловы, Н. Семенов, П. Капица, Н. Басов и А. Прохоров, Д. Лихачев и А. Сахаров... Всех не перечить. Блестящие имена, слава отечественной и мировой науки!

Но и Т. Лысенко, борьба с генетикой и кибернетикой как «буржуазными» лженауками; «бессмертные», после смерти которых никто не помнит, что они сделали в науке при жизни; члены президиума, наперегонки подписывающие донос на Сахарова, забаллотирование его же на выборах в народные



Рисунки О. ДОМЬЕ

депутаты СССР от Академии наук; десант «мозговой элиты» в высшие органы власти, проявивший себя в сложнейший период истории страны главным образом умелым подсчетом голосов и телегеничностью немых представителей; позорное молчание 19 августа... Нравственная деградация! Это тоже Большая Академия.

Достаточно высокий уровень фундаментальной и прикладной науки, широкий фронт работ почти по всем ее направлениям, впечатляющие успехи в атомной и космической программах, становление страны как великой научной державы — во всем этом решающая заслуга АН СССР. Этим можно

гордиться, но все же... Несколько десятков академических институтов, сотни академиков и членов-корреспондентов, десятки тысяч сотрудников — и ни одной Нобелевской премии за работы последних тридцати лет. И это тоже Большая Академия. А главное, мы все больше отстаем от мирового научного уровня. В чем же дело?

Вернемся к Нобелевским премиям. В прошлом их отсутствие объясняли очень легко и доходчиво: заговор империалистов. Правда, случай с лазерами выпадал из этой схемы, но ведь бывают же исключения! Другая причина более убедительна: в Союзе в большинстве случаев просто не было подходя-

щего оборудования или вычислительной техники; АН СССР ни при чем — виновато правительство, которое не давало достаточно денег, особенно валюты. Корень зла, казалось бы, найден. Разумеется, автор не хочет доказать, что без финансирования можно обойтись и что его было достаточно, — АН всегда жила на голодном пайке, ее плачевное состояние во многом определяется именно этим.

Но дело в том, что большинство Нобелевских премий за последние 50 лет были даны за исследования, которые в принципе могли сделать в СССР: их проводили группы, располагавшие не столь уж уникальными приборными или вычислительными возможностями. Кто нам мешал открыть высокотемпературную сверхпроводимость, например? Оборудования, что ли, не хватило? Или не было концентрации умных голов на перспективных направлениях? Но ведь научные коллективы, «родившие» Нобелевских лауреатов, были весьма, по нашим меркам, немногочисленными. Может быть, отечественные ученые в массе заметно глупее западных? И это вроде бы не так.

Причина, мне кажется, совершенно в другом. Вся организация АН СССР, а теперь и РАН, построена так, что заставляет нарушать один из важнейших законов развития, одинаково проявляющийся как в простых физических экспериментах, так и в общественных явлениях. Закон этот состоит в том, что новое качество в сложной системе возникает через флуктуации и их разрастание в процессе самоорганизации.

Поясню это на простых примерах. Все знают, что газ при снижении температуры может превратиться в жидкость. Начинается этот процесс с появления мельчайших капелек жидкости (тумана), когда молекулы слипаются друг с другом. Это и есть флуктуации. Затем капельки увеличиваются, и система переходит в новое состояние — жидкое. Рост кристалла из пересыщенного раствора также начинается с затравки, то есть с флуктуации. Аналогично и в науке: если ее организация такова, что не обеспечивает достаточно сильных отклонений от среднего, то прорывы в неизвестное становятся крайне маловероятными и никакое финансирование или концентрация усилий многих ученых ничего изменить не могут.

Что же представляла собой АН СССР, превратившаяся теперь в РАН? Она объединяла, как правило, большие институты (иногда 1000 человек и более), возглавляемые нередко единственным подходящим по возрасту академиком (средний возраст членов АН около 70 лет). В условиях собственного Академии гипертрофированного

чинопочитания, где даже члены-корреспонденты чувствуют себя людьми как бы второго сорта, а о профессорах и докторам наук и говорить нечего, такая структура с неизбежностью приводила к организации всего управления в традициях, более напоминающих абсолютную монархию, чем демократическое общество.

Испытывая постоянное давление со стороны ВПК и правительственных организаций, академическая верхушка, склонная к получению разного рода регалий, постепенно превратила большинство институтов АН СССР в прикладные — просто более высокого уровня, чем ведомственные. Ведь добыть желаемые награды реально было за разработки, связанные с оборонной тематикой, но не с чистой наукой.

Теперь представим себе, что в недрах института появился ученый, пока еще со смутной идеей о работе в неизведанном направлении. Каковы его шансы получить необходимую поддержку сотрудниками и финансами? Практически никаких. Иначе как на директорском уровне эти вопросы не решаются. Понятно, что сверхзанятого директора, у которого просто физически нет времени выслушивать не очень конкретные рассуждения и который обеспокоен тем, где достать деньги и оборудование для сотен людей, убедить в ценности новой идеи очень трудно. Ведь ее надо еще несколько лет разрабатывать, а будет ли успех?

При существующих условиях более привлекательны темы «верняковые» — такие, под которые сравнительно легко дают деньги. Деньги же на поиск сверхпроводимости в керамике во времена оны дать не могли: где это видано, чтобы керамика что-то проводила? А вот под проект поворота вспять рек их получить гораздо проще. Другое дело, если эту сверхпроводимость кто-то за границей обнаружил. Здесь уже можно поднять шум, давить на распорядителей государственных финансов и т. д. Такая стимуляция фундаментальных исследований методом заглядывания за забор, ставшим, к сожалению, типичным, автоматически должна была поставить (и поставила!) нашу науку в затылок науке передовых стран.

Избави Бог, чтобы читатель заключил, будто смысл моей статьи директора обругать. Ни в коем случае: не в директорах дело, а в системе. Будь автор на месте критикуемого руководителя, он поступил бы точно так же: жить-то большому институту надо, и первая обязанность директора состоит в том, чтобы эту жизнь поддерживать.

Вывод из всего сказанного может быть только один: неконтролируемый рост ин-

ституты АН СССР и неизбежное в таких случаях усиление самодержавного правления должны были привести к уменьшению соответствующих флуктуаций. А значит, падала вероятность появления крупных неожиданных результатов!

Такова, на мой взгляд, основная причина идейной нищеты АН СССР.

Вторая, не менее важная, заключается в том, что господствовавшая до недавнего времени административно-командная система в целом отторгала талантливых людей. Они проявлялись и занимали иногда заметное положение в науке не благодаря, а вопреки системе. Не могло это не отразиться и на АН СССР: слишком много в ней оказалось людей, для системы удобных и произведенных в ученые начальством (ну, как в генералы, например). То, что формально все делалось с помощью выборов, ничего не меняло. Мы ведь и члены Верховного Совета тоже выбирали, как Адам себе жену! Нарушались нравственные принципы, что очень сильно влияло и на эффективность научного поиска.

Третья причина связана с тем, что у нас так и не реализовано давнее предложение академика П. Капицы планировать и распределять средства, а также создавать научные подразделения не под направления, а под талантливых людей. А уж эти люди сами перспективные направления создадут! У нас же все было, как правило, наоборот. Нередко видишь, что во главе подразделения стоит бездарь, но тема нужная! И вот валяются деньги и штатные единицы как в бездонную бочку. Результат все равно близок к нулю. (Такие руководители особенно любят сваливать все свои неудачи на нехватку финансирования и сотрудников.)

Возникает вопрос: а что, кроме академиков и членов-корреспондентов, в АН СССР больше никого нет? Никто это не видел? Видели, конечно, и говорили, но ведь кто их слушал? По табели о рангах они ведь не ученые. Дело доходило до курьезов. Если доживал до юбилея академик или член-корреспондент АН СССР или, не дай Бог, помирал, то академический журнал соответствующего профиля мог опубликовать о нем статью или некролог. А вот если то же самое случилось прсто с профессором, будь он даже всемирно известным в своей области, этого делать было нельзя. По инструкции! Начальству виднее, кто ученый, а кто нет. Иначе как в числе звезд на погонах оно разбираться не умело!

Ощущение безысходности и привело к тому, что в РСФСР стали самостийно создаваться на общественных началах параллельные Академии наук: Инженерная ака-

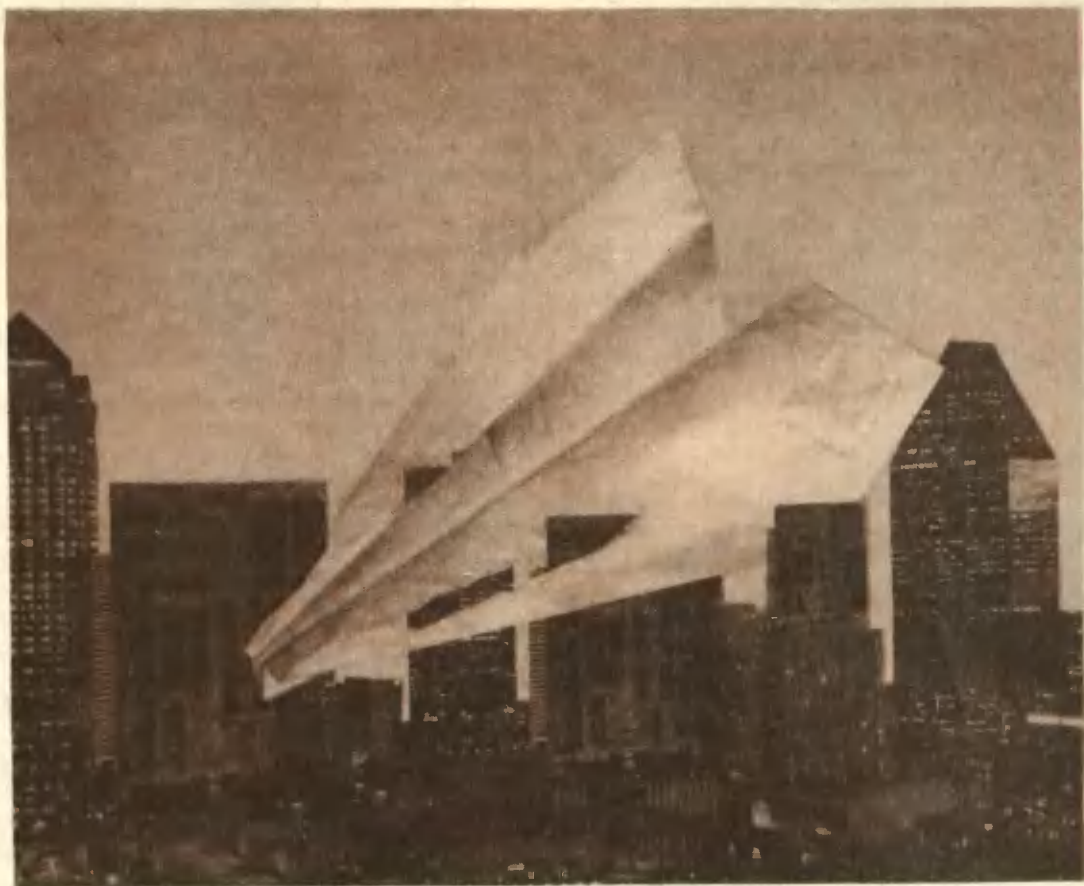
демия, Академия естественных наук, Академия технологических наук... Процесс этот сродни бегству республик от центра. Как и там, Большая Академия стремилась этому воспрепятствовать и, если уж деваться некуда, преобразоваться в идентичную себе Российскую академию.

Еще полтора года назад АН СССР, опасаясь перехода под юрисдикцию РСФСР (как же, ужасное понижение статуса!), инспирировала «антиельцинский» указ Президента СССР об отделении АН СССР от государства. После 19 августа прошлого года положение принципиально изменилось. Президиум АН был вынужден поднять на Ленинском проспекте, 14, трехцветный флаг, чтобы не пришлось поднимать белый.

Пытаясь свести все лишь к перемене флага, АН СССР просто «проглотила» вновь создаваемую РАН, приняв ее имя. Поэтому нет оснований ожидать изменений в российской науке. Мы будем продолжать отставать от развитых стран, постепенно превращаясь в научную провинцию и переставая вообще понимать, что происходит на самых передовых научных рубежах. Нужны коренные реформы всей системы организации науки в России и, прежде всего, разукрупнение институтов. Это можно сделать, например, создавая на базе уже действующих институтов своеобразные научные ассоциации малых НИИ, в большой степени самостоятельных.

По-видимому, чтобы уничтожить монополию, надо образовать под общим титулом Российской Академии наук ассоциацию Академий, включающих на равных основаниях как старые структуры АН СССР, так и вновь образованные Академии. Ведь участвовали в выборах в эти новые Академии широкие круги ученых и их членами стали активно работающие специалисты, очень многие из которых по своему научному уровню отнюдь не уступают академикам и членам-корреспондентам АН СССР. Эти люди возглавляют множество небольших научных коллективов. Поэтому они относительно свободны от административных обязанностей и могут посвятить себя собственно науке.

Реорганизация российской науки — дело столь важное, что передоверить его общему собранию РАН, вряд ли способному к серьезному самореформированию, ни в коем случае нельзя. Эти вопросы должны обсуждать широкие круги ученых России. Излишняя поспешность здесь не нужна, но и ждать долго просто нет времени.



Тема дня

Эпистолярные страдания

Кандидат физико-математических наук
Л. АШКИНАЗИ

1

Уважаемый ученый!

Вам известен объем текущей библиографической информации, относящейся к научным журналам в Вашей области. Вам известно, какую важную роль играют рефераты — с их помощью Вы можете определить, имеет ли данная статья отношение к Вашей научной работе, прежде чем зака-

зывать копию статьи или доставать журнал, в котором она опубликована...

Вы можете получать полную библиографическую информацию и рефераты, а также осуществлять поиск этой информации в течение нескольких секунд с помощью системы «Новые публикации по физике, химии и наукам о Земле» — рефераты на дискетах...

Эта система доступна для подключенных к сети персональных компьютеров и обеспечивает мгновенный доступ к полной библиографической информации и рефератам по статьям, содержащимся в сотнях последних выпусков ведущих мировых журналов в области физики, химии и науки о Земле.

2

Вот такое письмо пришло ко мне по почте. И поскольку за 20 лет беспорочной службы это было второе научное письмо оттуда

(первое было приглашением на конференцию, что вызвало у моих ученых коллег веселый смех), то я был так изумлен и растроган, что начал сочинять ответ. И лишь кончив, понял, что действую неадекватно. Ибо западный человек, получив такое письмо, или молча кладет его в корзину, или так же молча, поставив галочки в клеточках (напротив названий заказываемых услуг), — в стопку писем на отправку. Но уж никоим образом не тратит час на формулирование ответа! Тоже мне полотно «Старший научный совок пишет письмо пенсильванскому айсиаю» (2×3 метра, бумага, желчь, слезы)! Однако ответ (это было как раз перед подорожанием почтовых отправок) я отослал. Вот он.

3

Уважаемые господа,
весьма признателен за полученное письмо.

Сообщаю вам следующее.

1) Персональный компьютер на рабочем месте на территории бывшего СССР — большая редкость; персональный компьютер дома — явление уникальное.

2) Подключение к международной сети — на территории бывшего СССР — тоже явление уникальное. Оно монополизировано посредниками, и ежемесячная плата в несколько раз больше, чем зарплата научного работника (не говоря о плате за подключение, плате за оборудование и плате за передачу информации).

3) Наука на территории бывшего СССР делится на академическую и так называемую отраслевую.

Академическая:

3.1) нища;

3.2) нищает, поэтому «денаукизируется» и коммерциализируется;

3.3) наиболее сильные и/или молодые ученые ориентированы на Америку, Европу и Израиль (не в плане научной информации, а в плане научной работы и жизни — причину см. п. 4).

Отраслевая:

3.4) не приучена к пользованию научной информацией;

3.5) тем более не приучена к пользованию зарубежной научной информацией (языковой барьер);

3.6) нищает, поэтому «денаукизируется» и коммерциализируется.

4) Определенная научная информация может быть полезна только в определенном мире. Например, ваша информация бесполезна уже на Марсе. Считайте, что мы — на альфа Центавра и Вы ошибетесь не сильно.

Я готов принять и разместить по нашему

сегодняшнему научному стандарту одного вашего сотрудника сроком на одну неделю (дорога за ваш счет — для меня это зарплата за несколько десятков лет) для ознакомления с нашей жизнью, но возьмется ли Ллойд застраховать его здоровье?

5) Мы видим усилия западного научного сообщества по предоставлению нашим ученым возможности непосредственного приобщения к благам мировой цивилизации. Доводы «за» и «против» очевидны, а оценки веса доводов — индивидуально и равно неубедительны для оппонентов.

6) Было бы интересно услышать аргументированное мнение социологов по вопросу целесообразности п. 5. Это предложение может быть мною сформулировано более конкретно и адресовано нашим социологам, если Вы поддержите эту работу и если в ней примут участие социологи Запада.

7) Для восприятия научной информации должна быть создана среда. Западное научное сообщество могло бы рассмотреть возможность создания «дочерних научных фирм» на территории СССР и в Восточной Европе (в том числе и в области научной информации). Цель — постепенное многолетнее выращивание нового в недрах старого или рядом с ним. В долговременной перспективе это может оказаться наиболее эффективной политикой. Мое предложение может быть проработано более подробно. Западные люди вообще неохотно идут на долгосрочные программы в отношении бывшего СССР. Возможно, что ученые, как наиболее мудрые члены общества, будут первыми, которые этим займутся.

4

А месяц спустя пришло подтверждение неадекватности моей реакции. Айсиай ответил... что милостыню по средам, — как говаривал Остап Бендер, — не подает: «Благодарим за письмо по поводу бесплатной подписки... мы ограничены в своем бюджете и не имеем возможности удовлетворить...»

То, что они моего письма не читали, это ясно; хуже другое — они считают, что письма от совков могут быть только с просьбами о подаании!

«Честному человеку в этой жизни нужны две вещи — пепельница и плевательница» (А. Ахматова).

Наука и цирк

Доктор философских наук
Ю. А. ШРЕЙДЕР



Некоторое время назад меня одолело сильное желание охарактеризовать науку как культурный феномен. Вероятно, это было связано с тем, что в конце семидесятых годов наши науковеды вдруг осознали: наука не только особый тип познания реальности, но и определенный социальный механизм. Очень заманчиво было найти признаки, выделяющие науку среди других социокультурных явлений. Но как искать эти признаки? Подсказкой послужила идея М. А. Розова о репрезентаторах — я стал искать хороший репрезентатор науки среди культурных феноменов. И тут мне пришлось в голоу сопоставить науку с цирком. Довольно быстро я нашел с десяток признаков, общих для науки и цирка. Частично они относились и к другим областям культуры, но в целом довольно хорошо выделяли науку и цирк среди всего остального.

Результаты подобного сопоставления я тут же доложил на семинаре Бонифатия Михайловича Кедрова и был встречен с сочувствием и пониманием. Отчасти это выглядело шуткой, снимавшей мрачную серьезность науковедческих размышлений, но отчасти и плодотворным эвристическим ходом мысли. Тогда же я попытался написать основные тезисы для возможной публикации, но наука была в те времена одной из «священных коров», и легкомысленное сопоставление рикошетом задевало самую научную в мире марксистскую идеологию. Травестировать «научность» не было принято.

Я пытался предложить текст в некоторые редакции, итогом было лишь то, что у меня не осталось ни одного экземпляра. Потом пришлось писать и от-

части придумывать текст заново. Так что предлагаемая статья это фактически третья попытка описать аналогии между наукой и цирком. Итак, вот мои наблюдения.

1. **Профессионализм.** Для науки и цирка это требование очень серьезное. Любителю, не освоившему соответствующей школы, не владеющему техникой ремесла, делать здесь нечего. Ученому нужно профессиональное умение ставить научные проблемы, ориентироваться в литературе. Непрофессиональный канатоходец сорвется с каната.

Обратим внимание на то, что в живописи и поэзии, в политике и военном деле непрофессионалы порой достигали грандиозных успехов, а любительское музицирование — явление очень достойное.

2. **«Гамбургский счет».** В здравом научном сообществе хорошо известно, кто чего стоит на самом деле, а не по степеням и занимаемым должностям. Такая же объективная оценка мастерства артистов и исполняемых ими номеров имеет место в цирковой среде. И здесь, и там речь идет вовсе не о акусах, а о более или менее объективном ранжировании по «гамбургскому счету». Термин этот пустил в оборот Виктор Шкловский, взявший его из жизни цирковых борцов. Шкловский пытался применить этот «счет» к литературе, но он так и не привился.

3. **Трудность получения результатов.** Трудность получения научного результата оценивается профессиональным сообществом столь же четко, как и сложность циркового номера. Здесь принимают во внимание и технику исполнения, и положенную в основу идею. Этот показатель в науке и в цирке очень значим. А в поэзии, живописи, музыке и даже в шахматах проблема технической трудности почти далеко не главная — в лучшем случае, виртуозность оказывается предварительным условием мастерства. (Важные соображения на эту тему высказаны в книге Г. Г. Нейгауза «Об искусстве фортепианной игры».) Разумеется, проблема технических трудностей существенна и в спорте.

4. **Рекордные достижения.** В цирке есть понятие «рекорд-

ный трюк». В науке ему соответствует понятие выдающегося или очень сильного результата. Рекордный трюк требует преодоления таких трудностей, которые не под силу другим профессионалам. В науке «рекорды» обычно связаны с решением классических проблем, к которым прилагали усилия многие ученые. Можно упомянуть знаменитые математические проблемы «трех тел» или «континуума». Последняя неожиданно завершилась парадоксальным выводом о невозможности получить доказательство каждой из конкурирующих гипотез.

5. **Роль неожиданности.** Для циркового номера очень важна неожиданность демонстрируемого эффекта. Зритель не должен предвидеть, что именно достанет фокусник из «пустой» шляпы, не должен предугадать, какой трюк удастся акробату. В этом цирк принципиально отличается от спорта. Теперь вспомним, сколь неожиданными оказались для всех предложенная Максом Планком гипотеза о квантованности излучения, позволившая решить классическую проблему излучения абсолютно черного тела, открытие спирального строения молекулы ДНК, обнаружение квазаров, выявление сверхпроводимости при достаточно высоких температурах. Немало примеров неожиданных результатов есть и в математике. В противовес этому искусство в сильной степени опирается на эстетическую узнаваемость («Читатель ждет уж рифмы «розы»»).

6. **Обособленность своего сообщества.** Это ощущение очень характерно и для цирка («мы, цирковые»), и для научной среды. Оно проявляется как чувство некоторой выделенности и даже исключительности.

Ученый живет в особом мире, где принята установка на исследование, а не на действие. По инерции он склонен подходить к подобной установкой и к живой жизни, не столько проживая ее, сколько исследуя, требуя аргументов, чтобы принять даже жизненно очевидное.

7. **Уникальность сообщества.** С давних времен цирк притягивал изгоев-бродяг, умевших нечто такое, что другим не дано. Ученые ведут свою родословную от колдунов-алхимиков,

обладавших недостающим всем остальным знанием и в то же время занятых не вполне достойным делом. Сегодня обе профессии приобрели respectability, но все же циркач — белая ворона среди других актерских профессий, его трудно представить говорящим с трибуны или дающим интервью. (Редкие исключения — Юрий Никулин или Олег Попов, принадлежат к особой профессии клоунов, а первый еще и знаменитый киноактер.) Уважение, испытываемое обществом по отношению к ученым, сочетается с известной опаской. В самом способе их мышления видится нечто, не вполне человеческое, хотя и очень эффективное. Цирковой артист тоже умеет нечто, человеку не свойственное, что выражено в характерных прозвищах «гуттаперчевый мальчик», «женщина-паук». Поднимать тяжести, как это делает спортсмен, — естественное занятие для человека. Ловить тяжести — опасно и противоестественно. В этом цирк противостоит спорту.

8. **Неполяризованность научного и циркового миров.** Человек живет в поляризованном мире, где есть полюсы добра и зла. И его оценка этого мира поляризована, и сами его намерения и реакции ориентированы относительно полюсов. Ориентация может быть ошибочной, рассогласованной, но она всегда есть.

В мире науки есть только факты, к которым неприменимы оценки «хорошо» или «плохо», «добро» или «зло». « $2 \times 2 = 4$ » — это ни хорошо, ни плохо. Скверно, когда факт ложен или недовосточен, но тогда это уже не факт науки.

Цирковой номер не выражает ни добра, ни зла, ни столкновения между ними. Плохо, когда трюк не выходит, но такая неудача означает только дисквалификацию артиста — это уже не цирк. Поэтому цирковой актер не может выразить трагедию (исключение составляют клоуны, но о них — особая речь в конце). Отсюда вытекает еще один признак.

9. **Мажорность содержания.** Научный результат и цирковой номер символизируют собой достигнутую удачу. Все неудачи ученых и трагедии цирковых

артистов остаются за кадром. Научный результат, как и цирковой номер, не выражают ни столкновения человеческих характеров, ни борьбы с судьбой. Любой научный результат мажорен как цирковой номер. Минор в цирке олицетворяет лишь белый клоун, но он — важное исключение.

10. Победа над законами природы. Ученый-естественник побеждает законы природы путем их познания. Циркач побеждает законы природы своим мастерством, даже если это лишь иллюзия победы. Арена цирка — это модель природного мира, где цирковое искусство временно отменяет силу тяжести, условия равновесия, законы сохранения и тому подобное. В цирке нет борьбы личностей, и потому цирковая борьба на арене цирка не удержалась и перешла на спортивную арену. (Эту идею сформулировал М. Петровский — культуролог из Киева.)

11. Раннее вхождение в профессию. Наука, как и цирк, требует от человека не только молодости, но и детства. Акробат начинает обучение, когда его тело достаточно гибко. Ученому нужно с ранних лет упражнять свой ум и набирать запас знаний, пока естественные человеческие склонности еще не отвлекли от этой цели. Профессиональная работа в науке и цирке начинается очень рано. Впрочем, молодеет и спорт, а музыкальные вундеркинды были всегда. Так что эта аналогия выходит за пределы сравниваемых феноменов.

12. Роль технического оснащения. И в науке, и в цирке качество аппаратуры почти сразу переходит в количество новых достижений. В искусстве новые технические возможности (например саксофон в симфоническом оркестре или изобретение киноаппаратуры) проходят довольно долгий период превращения из диковинки-аттракциона (цирковой термин здесь не случаен!) в средство большого искусства.

13. Традиционность. Цирк, пожалуй, самое традиционное из искусств, которое само себя подпитывает. Точно так же большая наука питается не столько вновь возникающими потребностями практики, сколько разворачиванием и совершенствованием

классических проблем. В противовес этому искусство и техника подпитываются жизнью. Подлинная поэзия отнюдь не рождается поэтической традицией («Когда б вы знали, из какого сора растут стихи, не ведая стыда».).

Модернизм в искусстве эстетизирует то, что прежде не могло быть предметом эстетического наслаждения и числилось низким, вульгарным или табуированным. Наука и цирк скорее противостоят модернизму, сохраняя устойчивость ценностных критериев. Всевозможные попытки отказаться от жесткой логики рассуждений, либерализовать критерии доказательности наука принимает достаточно враждебно. В цирке так же трудно втискиваются в традиционные каноны новые формы и средства. Наука и цирк наиболее парадигмальные феномены культуры и могут в этом сравниться разве что с религией.

14. Воспроизводимость результатов. Научный результат в принципе может быть воспроизведен другими, и такое воспроизведение само есть научный результат. Отсутствие воспроизводимости компрометирует. Обычно воспроизводятся и цирковые номера, и каждое повторение известного аттракциона составляет норму цирковой жизни. Несмотря на стремление к новым рекордным результатам, традиционность (парадигмальность) ни в науке, ни в цирке не воспринимается как неполноценность, в то время как в остальных видах искусства оригинальность считается одной из высших ценностей.

15. Клоун как методолог. Особая роль клоуна в цирковом искусстве становится более отчетливой, если сопоставить ее с ролью методолога науки. Клоун должен уметь делать все, что делают другие, но при этом вскрывать смысл этих действий. Он, подобно методологу в науке, рефлексировать по поводу действия других. Предметом упражнений клоуна служат сами цирковые номера. Точно так же предмет методолога — действия ученых. Тем самым они оба занимаются не предметом науки или цирка, но судьбами людей науки и цирка. Поэтому клоун может быть трагичным, а методолог способен обнаружить трагедию ученого, установив огра-

ниченность возможностей научного метода и даже экзистенциальную ущербность науки, то есть получив отрицательный результат.

Оба они — и клоун, и методолог — выходят за рамки мира, ограничивающего людей их профессии, в мир более человеческий, где есть противопоставление добра и зла, а значит, появляется ценностная ориентация. Великий клоун Леонид Енгибаров показывал на арене стойку на одной руке и замирал в ней, демонстрируя мимикой свою растерянность от бессмысленности содеянного. Тем самым успех виртуозного трюка терял свою цирковую безусловность — ставился под философское сомнение. Но не есть ли философское сомнение во всеиспытности науки основным нервом работы методолога? Методолог и клоун живут в поляризованном мире, где есть добро и зло, радость и печаль.

Каждый из них очеловечивает соответствующий феномен, и это делает значительной проведенную здесь аналогию. Прием «остранения» является сильным познавательным средством.

Идея описанного сопоставления возникла в ходе науковедческих бесед с Н. И. Кузнецовой, которая в отношении к только что исполненному перед читателем научно-цирковому номеру успешно сыграла свою излюбленную роль клоуна-методолога. Уместно вспомнить, что в 1979 году мы вместе с нею разыграли клоунаду на страницах «Химии и жизни», опубликовав статью об открытии новой науки флаконики (1980, № 1).

Настоящие заметки — еще одно подтверждение последней из приведенных здесь аналогий.

XV Менделеевский съезд по общей и прикладной химии

24-29 мая 1993 г.

Республика Беларусь, г. Минск

Съезд организован Всесоюзным химическим обществом им. Д.И. Менделеева, национальными химическими обществами, союзами и ассоциациями государств, ранее входивших в состав СССР, при участии академий наук, министерств и комитетов по экологии и образованию, промышленных объединений и фирм.

Президент съезда — академик О.М. НЕФЕДОВ, вице-президент Российской Академии наук (Москва); председатель оргкомитета — академик Л.М. СУЩЕНЯ, президент Академии наук Беларуси (Минск).

Тема съезда — **ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ.**

Научная программа съезда включает пленарные лекции, секционные и стендовые доклады. Будут работать секции:

1. Исследование и контроль экологического состояния окружающей среды.
2. Новые безотходные и малоотходные технологии основных химических производств.
3. Экологические проблемы функционирования крупных промышленных и сельскохозяйственных комплексов.
4. Обезвреживание отходов производства и восстановление природных систем.
5. Миграция и накопление химических, радиоактивных, биологических загрязнений в окружающей среде.
6. Проблемы экологического воспитания в системе народного образования.

Рабочие языки съезда — русский и английский. Во время пленарных лекций будет обеспечен синхронный перевод, на секционных заседаниях, при необходимости, последовательный.

Заявки на участие в съезде и темы предлагаемых докладов надо высылать в адрес оргкомитета. Формирование научной программы предполагается завершить к 31.12.92 г.

Участие в съезде — платное; стоимость одного дня пребывания на съезде, включая оплату гостиницы, экскурсионное и информационное обслуживание, по состоянию на июнь 1992 г. — 1000 р. Предприятия и организации могут пригласить на съезд за свой счет делегатов из любого государства, известив об этом оргкомитет.

Адрес оргкомитета: 220072 Беларусь, Минск, ул. Сурганова, 13, Институт физико-органической химии АН Беларуси, факс (0172) 39-46-79. Зам. председателя оргкомитета — академик Владимир Сергеевич СОЛДАТОВ (тел. 39-53-38), главный ученый секретарь — д.х.н. Виктор Нестерович МАКАТУН (тел. 39-47-05), ответственный секретарь — к.х.н. Иван Петрович МАРДИЛОВИЧ (тел. 39-53-76).

Во время работы съезда будет организована МЕЖДУНАРОДНАЯ КОММЕРЧЕСКО-РЕКЛАМНАЯ ВЫСТАВКА приборов, оборудования, технологических разработок, связанных с химическими проблемами экологии, — «ЭКОХИМ-93». На выставке предполагается также экспозиция книг, журналов, информационных материалов и публикаций, связанных с тематикой съезда. Циркуляр с условиями участия в выставке будет разослан в сентябре 1992 г. За дополнительной информацией обращаться к председателю выставочного комитета д.х.н., проф. Карлу Ивановичу САКОДЫНСКОМУ по адресу: 107076 Россия, Москва, Богородский вал, 3, ИРЕА, тел. (095) 168-34-06, факс (095) 963-74-83.

Оргкомитет съезда приглашает организации и предприятия ОКАЗАТЬ ПОСИЛЬНУЮ ПОМОЩЬ в его финансировании. Спонсоры получают преимущественное право на размещение своих экспонатов на выставке «ЭКОХИМ-93». Взносы могут быть перечислены на р/сч 609615 в Первомайском акционерно-коммерческом банке ПСБ г. Минска, код 359, или на валютный счет 066 070 452001, Institute of Physico-organic Chemistry, в Stock-Commercial Bank for Foreign Economic Affairs, Minsk, code 805153.

Журналы, которые стоит читать

Для научных и научно-популярных журналов сейчас тяжелые времена: некоторые из них уже прекратили свое существование, другие держатся из последних сил. Стремясь сохранить эту важнейшую составляющую отечественной науки и культуры, «Химия и жизнь», как мы уже сообщали, учредила специальный фонд «Золотое яйцо» — будем бороться за собственное выживание и по возможности помогать коллегам. С несколькими журналами у нас сложились хорошие творческие связи. Некоторые их статьи мы перепечатали или собираемся это сделать в ближайшем будущем. Их и представляем.

«ЭКО» — ежемесячный журнал Сибирского отделения РАН. Более двух десятилетий был возмутителем спокойствия, знакомя с неортодоксальными экономическими теориями С. Г. Струмилина, А. М. Бирмана, Т. И. Заславской, Л. В. Канторовича и других ученых, поднимая острые вопросы общественной жизни. За сравнительно короткий срок стал самым массовым экономическим изданием в стране. Понятно, что в период перехода к рыночной экономике (хочется верить, в перспективе, — и к цивилизованным ее формам), роль этого журнала еще более возрастает.

Тематика статей «ЭКО» достаточно широка. Есть рубрики «Судьбы российской науки», «Советы деловому человеку», «Страницы истории», «Post scriptum» (юмор). Кроме того, взгляд из Сибири, наверное,

в чем-то будет оригинальным и неожиданным. Собственно, «ЭКО» не нуждается в рекламе...

А вот «Человек» — единственный у нас «толстый» научно-популярный журнал — пока еще не очень известен, поскольку начал выходить недавно — в 1990 году (периодичность — шесть номеров в год). Цель издания — показывать человека в его целостности, а не с отдельных сторон, как это делают физиология, психология, социология и другие науки. Иначе говоря, журнал пытается выявить тот неразложимый остаток, который не улавливает любое конкретное исследование: общий смысл человеческого бытия.

На страницах журнала соседствуют трактаты древних и современных религиозных мыслителей, итоги социологических опросов, размышления историка, философа, математика, а также стихи, мемуары, дневники и репродукции картин.

Перечислим главные рубрики: «Мера всех вещей», «Экстремальная ситуация», «Перспективы гуманизма», «Философская антропология: страницы классики», «Гуманитарная экспертиза», «Личность и власть», «О временах, о нравах».

Может быть, эта информация хоть в какой-то мере повернет вас к «Человеку».

Теперь о журнале, который считается узкоспециальным, но представляет, на наш взгляд, интерес не только для специалистов — «Вопросы истории естествознания и техники», или кратко — ВИЕТ. Издается с 1980 года, выходит раз в квартал, помогает по-новому осмыслить теории и изобретения, раскрывает социокультурный контекст научно-технического творчества разных эпох, дает возможность увидеть не только «драму идей» (Эйнштейн), но и драму людей. В целом, журнал носит междисциплинарный характер и показывает науку в ее общественном, человеческом измерении.

В нем публикуются уникальные архивные документы, фотографии, забытые или малоизвестные работы выдающихся деятелей науки и техники. Уделяется внимание библиографии,

регулярно освещается содержание ведущих зарубежных историко-научных журналов. Обсуждаются методологические проблемы науки, организуются дискуссии с участием отечественных и иностранных авторов.

И, наконец, журнал, казалось бы, уже совсем узкопрофессиональный — «Онтогенез» (выходит раз в два месяца). Однако, продолжая традиции таких русских ученых-интеллигентов, как Н. К. Кольцов и Б. Л. Астауров, который основал журнал в 1970 году, это научное издание старается не ограничиваться проблемами биологии развития — области чрезвычайно интересной и еще малоразработанной, — но и интересуется организацией науки, ее нравственными аспектами, историей биологии. Часто дает портреты ученых, воспоминания, организует дискуссии. Публикует теоретические и экспериментальные работы, выполненные с привлечением методов эмбриологии, молекулярной биологии и генетики, генной и клеточной инженерии, иммунохимии.

Журнал переводится на английский. Основные рубрики: «Экспериментальная эмбриология», «Молекулярная биология развития», «Клеточная дифференцировка и пролиферация», «Медицинская эмбриология», «Регенерация», «Биология опухового роста».

Разумеется, перечисленные издания не исчерпывают список тех, которые следует читать, да и вообще, у каждого он свой. Пока, к счастью, журналов еще много.

В заключение несколько слов о «Химии и жизни». Мы прекрасно сознаем, что в ходе странной подлиски этого года, всем нам придется от чего-то отказываться.

Очень бы не хотелось, чтобы среди ваших потерь оказалась «Химия и жизнь».

Наука победителей

Если публикация «Разговоры с финансистами о науке» («Химия и Жизнь», 1992, № 4) не первоапрельская шутка, то у читателя может сложиться впечатление, что наука и предпринимательство несовместимы. Так ли это?

Наша фирма существует с 1990 года. И сразу мы твердо решили сделать ставку на развитие производства, а значит — не жалеть денег на научные исследования. Сегодня основной (и вполне достаточный) источник дохода фирмы — производство и реализация приборов и материалов для научных и учебных организаций и учреждений: наборы реактивов, индикаторы, кюветы, пробирки, флаконы и так далее. Кстати, многие товары нашего ассортимента не выпускают с 80-х годов.

Наш товар пока не залеживается. Более того, сегодня мы практически можем формировать рынок по своему усмотрению, ибо себестоимость на-

шего товара значительно ниже чем у конкурентов. И добиться этого фирме удалось за счет того, что деньги, вложенные в научные исследования два года назад сегодня приносят большую прибыль. А поскольку в стране достаточно много простаивающих цехов и оборудования нужного нам профиля, нет проблем и с расширением производства. Разумеется, работают у нас и специалисты-синтики высокой квалификации, которых тоже немало.

Но, к сожалению, уже набрал силу пресловутый *brain drain*, а поскольку зарплата научных работников сегодня одна из самых низких в стране, за лучшими потянутся и остальные. Да если б только ученые... Недавно французские социологи провели в Москве опрос на тему: «Предпринимательство и общество». Оказалось, что очень многие столичные бизнесмены хотели бы вкладывать деньги в экономику западных стран.

Главная причина такого положения в том, что условия для работы день ото дня становятся все хуже. Ужесточается налоговый пресс, невозможно получить в банке кредит, цены постоянно растут, а деньги дешевеют. Мировой опыт показывает, что во время кризиса государство должно поддержи-

вать мелкие и средние компании, которые работают более производительнее. У нас же обратная ситуация: главная забота проявляется о крупном бизнесе, абсолютно в ней не нуждающемся.

Безусловно, какие-то проблемы есть и у нашей фирмы. Растущие цены на сырье не позволяют заключать долгосрочные контракты. Есть и другие сложности. Тем не менее, мы не отказываемся от уже завоеванного рынка, и, напротив, стремимся его всячески расширить. Для этого фирме необходима помощь ученых-химиков. Мы готовы дать работу любому научному сотруднику, способному решить необходимые нам задачи. Более того, мы готовы помочь в реализации на практике всех конкурентноспособных идей. Руководство фирмы на своем опыте убедились, что вкладывать деньги в науку — отнюдь не худший вариант увеличения капитала. И если химик зарабатывает на жизнь любимым делом — это на пользу всему обществу.

*Вице-президенты
Инновационно-коммерческого
центра ДИНЦ
Б. Уэцкий, П. Орлов,
гор. Долгопрудный*

Инновационно-коммерческий центр «ДИНЦ» предлагает:

Химические реактивы, индикаторы и красители (всего 100 наименований), в том числе — метиленовый синий, бриллиантовый зеленый, бриллиантовый желтый, эриохром черный Т, сафранин, хромаген черный ЕТ-ОО, мурексид, нитразинный желтый, хризозин, эозин К, щелочной голубой 6Б, азур 1, азур 2, азур-эозин по Романовскому, метиловый зеленый, метиловый красный, метиловый фиолетовый, метиловый оранжевый, феноловый красный, бромтимоловый синий, фуксин основной, фуксин кислый, эозин метиленовый синий, М-нитрофенол, родамин С, бензидин, бромфеноловый синий, твин-80, N,N-диметил-2-фенилендиамин сернокислый.

Наборы химреактивов «Аналитикум» для биохимических анализов (34 вида).

Проявители для цветной фотографии.

Поверхностно-активные вещества.

Кварцевые кюветы для спектрофотометрии, флуориметрии с толщиной исследуемого слоя 10 и 50 мм.

Пластмассовые контейнеры размерами 160×215×80 мм и другие.

Наконечники для автоматических пипеток на 0,3 мл из полипропилена.

Пластиковые конические пробирки для микроцентрифуг и отбора проб.

Флаконы из полиэтилена на 12, 30, 60, 120, 330 и 175 мл.

Заказы направляйте по адресу: 141700, Долгопрудный Московской области, Спортивная, 2, Центр «ДИНЦ».

Телефоны: 408-83-94, 576-71-17. Факс: 007(095)245-11-65.



Новости науки

Кривое зеркало эволюции

A.J. Mac Dermot et al.
«Chem. Phys. Lett.», 1992,
v.194, №3, p.152

Одна из нерешенных проблем — хиральная чистота природных оптических изомеров, или энантиомеров: в живых организмах встречаются исключительно L-аминокислоты и D-сахара. Лево- и правосторонние хиральные молекулы долгое время считались энергетически эквивалентными точными зеркальными отражениями друг друга.

В 1957 г. физиками было сделано удивительное открытие: оказалось, что при слабом взаимодействии, например при бета-распаде, электроны с право- и леворисорируемыми спинами рождаются с разной частотой, т.е. есть нарушение зеркальной симметрии (иначе «несохранение четности»). Казалось бы, этот эффект будет проявляться только на ядерном уровне. Но созданная А.Саламом и С.Вайнбергом объединенная теория слабого и электромагнитного взаимодействий предсказала (и это подтвердили экспериментально), что «электрослабые» силы, действующие между электронами и атомным ядром — его протонами и нейтронами, тоже будут отличать правое от левого. Поэтому атомы и молекулы, которые прежде рассматривали как зеркально симметричные, обретают хиральность, а оптические изомеры стано-

вятся энергетически неодинаковыми — возникает обусловленный нарушением четности энергетический сдвиг (НЧЭС).

Квантово-механические расчеты показали, что L-аминокислоты имеют меньшую энергию, а статистическая физика утверждает: в любой равновесной системе объекты с меньшей энергией должны встречаться чаще. И чем значительней будет НЧЭС двух энантиомеров, тем сильнее при синтезе из простых веществ будут различаться их концентрации. Для аминокислот разница концентраций составит всего лишь 10^{-17} . Поэтому, если предположить, что эта начальная бесконечно малая асимметрия ответственна за доминирование L-изомеров, то она должна многократно усиливаться в результате каких-то биохимических эволюционных процессов.

Предложено несколько механизмов усиления, в том числе «бифуркационных катастроф» Кондепуди (D. U. Kondrupi, «Biosystems», 1987, v.20, p.75). Он включает автокатализ и антагонизм энантиомеров. При определенных условиях один вид в конечном итоге полностью вытесняет другой. Но для этого необходимо, чтобы разница концентраций была более 10^{-17} (то есть для аминокислот эта величина как раз на границе); в противном случае тепловые флуктуации подавляют эффект усиления.

В поисках соединений, способных более эффективно обеспечить гомохиральность природных объектов, авторы

обратили внимание на то, что НЧЭС пропорциональна $Z^5 \cdot N - Z^6$, где Z — атомный номер, N — число нейтронов ядра данного атома; кроме того НЧЭС зависит от электронной плотности на атоме. Выбор авторов пал на тизомещенные аналоги ДНК, в которых атомы серы входят в состав или замещают фосфатные группы скелета ДНК.

ДНК с такими измененными скелетами все еще способны образовывать двойную спираль путем спаривания оснований и, в принципе, могут иметь отношение к зарождению жизни на земле.

Расчеты показали, что для них разность концентраций — около 10^{-14} , то есть на три порядка превосходит ранее найденные значения, и при этом более энергетически выгодным оказывается энантиомер с естественной правой спиралью. Для таких НЧЭС по механизму Кондепуди гомохиральность достигается всего за 1 год в резервуаре объемом $4 \cdot 10^5$ литров, что вполне можно было бы проверить в лабораторных условиях! Возможно мы приблизились к решению одной из самых интригующих загадок эволюции.

Неизвестная каталитическая способность РНК

H.F.Noller, V.Hoffarth,
L.Zimniak, «Science», 1992,
v.256, № 5062, p.1416

Одну ключевую функцию клетки — хранение и передачу информации — выполняет ДНК. Другую — катализ химических превращений — белки. Что из них возникло раньше? Белки не могут быть синтезированы без информации, записанной в ДНК, но сам этот синтез идет с по-

мощью многочисленных ферментов. Получается типичная ситуация «курицы и яйца». А вот РНК сочетает в себе свойства и ДНК, и белков — она способна нести информацию и, в принципе, катализировать некоторые реакции, поскольку одновременно обладает сложной пространственной структурой, которая может геометрически соответствовать определенному субстрату.

Логично предположить, что эволюция жизни началась именно с них, и ученые заговорили об «РНК-Мире», сформировавшемся на Земле около четырех миллиардов лет назад и послужившим основой для дальнейшего усложнения. Отдельные реликты этого древнего мира как будто сохранились: во-первых, химические блоки ДНК синтезируются в клетке не из исходных простых веществ, а путем модификации уже полученных блоков РНК, значит, РНК появилась раньше; во-вторых, нуклеотиды РНК или их близкие аналоги часто служат кофакторами современных белков.

То, что РНК в самом деле может играть роль энзимов, показали в начале 80-х годов американцы Т. Чек и С. Олмтэн. Они обнаружили, что РНК катализировать вырезание из себя самой незначительного куска — интрона (Нобелевская премия за 1989 год). Такие РНКовые катализаторы называли «рибозимами». Возможно, рибозимы могли бы копировать молекулы РНК — сейчас пытаются осуществить этот процесс *in vitro*.

Несмотря на это достижение, требовались доказательства, что РНК умеет проводить реакции, связанные не только с перестройкой нуклеиновых кислот. И вот новое открытие: рибосомная РНК способна образовывать пептидную связь между аминокислотами. Рибосома —

клеточная органелла, на которой происходит биосинтез белка; она состоит из РНК и примерно сотни белков. Полагали, что РНК образует каркас, на котором крепятся белки, а они-то и катализируют эту реакцию. Но когда исследователи удалили белки, оказалось, что это не приводит к прекращению реакции; значит, с ней справляется сама РНК. Теперь для подтверждения открытия нужно поставить решающий опыт: продемонстрировать эффект на рибосомной РНК, синтезированной непосредственно с ее гена и не имевшей контактов с рибосомными белками.

В случае успеха позиции РНК-Мира значительно усилятся. Синтез первых примитивных белков мог бы идти на рибосоме, состоявшей только из РНК, с участием предшественников нынешних информационных РНК и транспортных РНК. Почему впоследствии отдельные функции РНК взяли на себя ДНК и белки — в общем понятно: ДНК обладает стабильной двухцепочечной структурой, хорошо приспособленной для удвоения генетической информации, а белки состоят из двадцати различных по своим химическим свойствам аминокислот, поэтому их специфичность по отношению к субстратам может быть много выше, чем у РНК, в состав которых входит только четыре нуклеотида. Но как в РНК-Мир включились ДНК и белки — пока неясно. И разобраться в этом — значит проследить становление жизни.

Запад — Восток

Сотрудничество

Американские научные центры предлагают научно-техническое и коммерческое сотрудничество в области технологии производства витаминов, в том числе С и Д₂.

Есть работа!

Американские научные центры заказывают синтез следующих соединений, содержащих стабильные изотопы ¹⁵N, ¹⁷O, ¹⁸O:

- * ammonium chloride (¹⁵N, 95 — 99%) — 1 kg.
- * ammonium sulfate (¹⁵N, 95 — 99%) — 1 kg.
- * water (¹⁸O, 95 — 99%) — 0,5 kg.
- * water (¹⁸O, 10 — 20%) — 10 kg.
- * water (¹⁷O, 30%) — 0,1 kg.

А также:

- * 3,3 - Diaminobenzidine, tetrahydrochloride, purity 98% — 5 kg.
- * Di-iron carbonyl Fe₂(CO)₉, purity 98% — 5 kg.

Кроме того американские партнеры готовы купить по 50 кг следующих реактивов:

- * Calcium ascorbate,
- * Calcium panthenate,
- * Ferrous fumarate,
- * Sodium selenite,
- * Sodium molybdate,
- * Folic acid.

Со всеми предложениями звоните в будние дни по телефонам:

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

или пишите в редакцию.

Новости науки

Подготовили:
А. Багатурьянц,
Л. Верховский





В этом году отмечает свое 20-летие Международный институт прикладных системных исследований (в русском сокращении — ИИАСА, от его официального английского названия — International Institute for Applied Systems Analysis), расположенный в г. Лаксенбурге, неподалеку от Вены. Это международный неправительственный научный центр, который существует на средства, предоставляемые национальными академиями и другими научными учреждениями 15 стран-спонсоров, в том числе Российской Академией наук. Предмет исследований института — самые острые глобальные проблемы: окружающая среда, тенденции развития мировой экономики, динамика народонаселения и т. п., изучаемые методами системного анализа с привлечением специалистов из разных стран, представляющих различные научные дисциплины и подходы.

Хотя отечественные ученые принимают большое участие в работе ИИАСА, в нашей стране мало что известно о деятельности этого своеобразного научного учреждения. Поэтому мы полагаем, что для читателей представит интерес публикуемый ниже рассказ о нем человека, несколько лет проработавшего в Лаксенбурге, а ныне сотрудника Института прикладной математики (Владивосток), который мы с незначительными сокращениями перепечатываем из журнала «Вестник Дальневосточного отделения РАН».

В международном институте

Из записок совсотрудника

Доктор физико-математических наук
Е. А. НУРМИНСКИЙ

Международный институт прикладного системного анализа был организован по инициативе СССР и США в 1972 г., в момент значительного улучшения отношений между нашими странами, когда на смену конфронтации пришла разрядка. Основание института было результатом переговоров в Лондоне, в которых со стороны США важную роль играл один из ближайших помощников президента Дж. Кеннеди — М. Банди, а с советской стороны — академик Д. М. Гвишиани, ныне директор Института системных исследований РАН. Активно поддерживал идею создания ИИАСА и много сделал для успеха переговоров один из основателей Римского клуба Аурелио Печчеи, специалист по управлению с мировым именем, занимавший в свое время высшие позиции в деловом мире Италии.

Переговоры были трудными и продолжительными. Споры вызывало все: и статус института, и место его расположения, и круг задач, которыми ему предстояло заниматься.

Неясны были вопросы членства, принципы взаимодействия со странами-участниками, размеры взносов и т. п. В конце концов было решено, что институт будет заниматься прикладным системным анализом (предложение США), а размещен он будет в Вене (предложение СССР).

Легенда гласит, что после завершения переговоров и подписания хартии ИИАСА состоялся парадный ужин в одном из ресторанов, расположенных в лондонском зоопарке, по соседству с клеткой орангутана, который с большим интересом наблюдал за происходящим. Такие приемы в лондонском зоопарке имеют давнюю традицию и продолжают до сих пор: не столь давно один из международных симпозиумов сопровождался подобным обедом, только на этот раз в соседстве с попугайником.

Научное лицо ИИАСА на первых порах определялось всеобщим в то время увлечением математическими моделями социально-экономических процессов, их глобальной динамики. Главной темой исследований стала энергетическая проблема — варианты глобального развития энергетики с учетом динамики народонаселения, экономических факторов, технического прогресса и экологических ограничений. Сейчас тематика работ ИИАСА гораздо шире. Недавно появилась даже такая тема, как интеграция стран бывшего советского блока в мировую рыночную экономику.

Статус ИИАСА во многом уникален. Это неправительственная организация, поддер-

живаемая научной общественностью Востока и Запада. Этот институт отличается как от международных организаций типа МАГАТЭ, ЮНЕСКО, ЦЕРН, так и от научных учреждений, подобных Объединенному институту ядерных исследований в Дубне, где статус организации утвержден межправительственным соглашением. Неправильный характер ИИАСА помог ему пережить периоды подъемов и спадов международной температуры, хотя его жизнь никогда не была слишком легкой.

СССР и США как члены первой категории оплачивали примерно половину бюджета института. Это, кстати говоря, довольно дорогое удовольствие: бюджет 1989 г. составлял, например, 119 млн австрийских шиллингов, или больше 5,5 млн инвалютных рублей. Национальные организации постоянно терзаются сомнениями, достаточную ли отдачу получают они за свою зачастую дефицитную твердую валюту. Можно только посоветовать научному совету и администрации института, раздираемым противоречивыми желаниями 15 стран...

Институт делится на отделы, называемые здесь «проектами», во главе которых стоят лидеры. Каждый проект представляет определенное научное направление. Направления выбирает научный совет ИИАСА, исходя из актуальности тем, заинтересованности стран-участников, наличия научного задела и лидера, который мог бы возглавить это направление. На развитие каждого направления выделяется определенная часть бюджета института, поступающая в более или менее полное распоряжение лидера. Степень свободы, с которой лидер может использовать этот бюджет, менялась от директора к директору, но в любом случае окончательная ответственность за подбор специалистов и успех направления лежит именно на нем.

Важную роль в ИИАСА играют семинары. Через институт постоянно проходит довольно значительный поток посетителей — ученых с мировым именем, которым интересно, во-первых, посмотреть на это необычное учреждение и, во-вторых, изложить свою точку зрения на мировые проблемы перед столь смешанной аудиторией. За время пребывания в институте мне удалось таким образом пообщаться в общей сложности с четырьмя лауреатами Нобелевской премии, и надо сказать, что встреча с интеллектом такого класса оставляет большое впечатление, хотя в умении «надувать щеки» их многие могут и превзойти.

Первейшая забота лидера проекта в ИИАСА — кадры. Вопреки распространенному мнению, подобрать хороших сотрудников

для международной организации так же трудно, как и для института у нас в стране. Правда, на Западе и на Востоке эта проблема выглядит по-разному.

Для специалистов из развитых стран приехать в ИИАСА на один-два года — это значит прервать карьеру в своей стране без особых гарантий вернуться на прежнее место работы. Во многих случаях работа в ИИАСА означает и существенное снижение заработной платы: здесь она гораздо ниже, чем, например, в США. Фактически это приводит к тому, что работать в ИИАСА соглашаются либо ученые, имеющие длительный отпуск в своем университете, либо те, кто смог получить дополнительное финансирование в виде стипендии или гранта, либо удалившиеся от активной работы пенсионеры.

Определенная сложность возникает и из-за укрепившегося образа ИИАСА как «шпионского гнезда». Этому способствовал случившийся на моих глазах скандал с советским ученым секретарем института, о котором, вероятно, стоит рассказать.

Этот наш сотрудник имел немалый международный опыт: диссертацию он защитил в Торонто и несколько лет работал в МАГАТЭ. Он отличался большим обаянием и общительностью и, занимая в силу своей должности в ИИАСА весьма видное положение в советской колонии, обзавелся множеством приятелей. И вот в одно не столь уж прекрасное утро советские сотрудники ИИАСА обнаружили в своих почтовых ящиках копии репортажа, напечатанного в американском журнале «Parade» и разоблачавшего нашего ученого секретаря как представителя разведывательной сети КГБ. Согласно версии журнала, он регулярно получал от кем-то и когда-то завербованного норвежца «секретные» материалы, в частности карты размещения нефтяных платформ в Северном море (наверное, чтобы наши подводные лодки ненароком на них не налетели?). Норвежец же оказался агентом-двойником и выдал нашего ученого секретаря с головой. Самым обидным было то, что в репортаже всячески подчеркивалась некомпетентность нашей разведслужбы: норвежца, оказывается, составляли перепечатывать на машинке свои материалы, которые тот брал из открытых фирменных отчетов, чтобы они выглядели «посекретнее»; встречу с ним секретарь назначил в ресторане, который в это время был закрыт, и им пришлось долго кружить по городу в его машине, чтобы найти, где открыто, и т. д.

Мнения по поводу этого инцидента в институте разделились. Некоторые требовали, чтобы ученый секретарь подал в суд

на журнал (который, кстати сказать, очень скоро и без этого прекратил свое существование), другие говорили, что не нужно обращать внимания, третьи требовали отставки секретаря. Нам, советским сотрудникам, приходилось, конечно, тяжело, потому что нам было настоятельно рекомендовано делать бодрый вид и отрицать все с порога (профессиональным дипломатам это, конечно, дается легче, чем ученым, которые все-таки склонны принимать во внимание факты). При этом никакой официальной информации наше представительство не публиковало. В конце концов директор ИИАСА созвал общее собрание института, на котором огласил письмо ученого секретаря с просьбой об отставке, аргументированной тем, что он, мол, ни в чем не виновен, но в этой ситуации чрезвычайно трудно свою невиновность доказать, и он не хочет бросать тень на институт. Отставка была принята, но тень все-таки осталась.

Привлекательность института для крупных западных ученых, пекущихся о своей репутации, снижало и то, что некоторые его работы (в основном прикладного характера) время от времени подвергались критике. Весьма прохладно, например, был принят в научном мире монументальный труд по энергетике — «Энергия в конечном мире», подводивший итоги работ по глобальному прогнозу потребностей в энергии и ее производства, хотя это исследование было уникальным по объему охваченного материала.

Для ученых же Восточной Европы, и СССР в частности, работа в ИИАСА выглядит очень заманчиво по многим очевидным причинам. Прежде всего, это очень обогащает профессионально. Институт располагает самыми современными ЭВМ и программным обеспечением, имеет информационные связи со всем миром: буквально в течение нескольких секунд можно получить фактографическую или библиографическую информацию из всевозможных экзотических мест. Библиотека института хотя и невелика, но получает уникальную периодику, недоступную и в Москве. Работающие в ИИАСА советские ученые пользуются небывалой свободой путешествий, что дает им возможность за один-два года посетить столько конференций и научных центров, сколько ученый, работающий в нашей стране, при нынешней организации выездов не сможет посетить за всю жизнь. Если добавить к этому и зарплату, которая примерно в десять раз превышала отечественный уровень, легко видеть, почему институт привлекал много завистливых взглядов.

Но есть здесь и недостатки, которые, как

это зачастую бывает, являются продолжением достоинств. Явная привлекательность работы в ИИАСА приводила к тому, что список советских сотрудников временами напоминал родословную книгу тогдашней администрации. В числе сотрудников ИИАСА побывали дочь председателя выездной комиссии ЦК КПСС, зять председателя Верховного Совета Латвийской ССР, зять министра иностранных дел РСФСР и т. д., не говоря уж о самом первом председателе Совета института — зяте (правда, бывшем) А. Н. Косыгина. После передачи дел по ИИАСА из системы ГКНТ СССР в ведение Академии положение несколько улучшилось, но зато в институте появились дочь академика В. М. Глушкова, сын академика В. С. Михалевича и др. «Простой» ученый был в таком изысканном обществе редкой птицей.

Все это не могло не повлиять на отношение к ИИАСА западных ученых. При подборе специалистов для института не раз возникали серьезные конфликты, например после того, как кандидатуры нескольких советских математиков были отвергнуты нашей стороной из-за их еврейской национальности. Случались и попытки давления на западных лидеров проектов: предлагались «пакетные» сделки, когда к специалисту, полезному, с точки зрения лидера, в качестве «нагрузки» предлагались другие советские сотрудники, по тем или иным причинам желательные для отечественных бюрократов. Такие прозрачные, грубые и неуклюжие попытки политиканства, конечно, очевидные для западных ученых, тут же становились широко известными и создавали определенный негативный образ советского партнера, заставляя видеть козни даже там, где их и не было.

Некоторое негативное влияние оказывало и возникавшее у западных специалистов ощущение, что Восток получает от института больше, чем дает. Широко известна была, например, практика, когда наши сотрудники за месяц-два до отъезда «становились на трудовую вахту» к ксероксу, сотнями копируя статьи, книги, отчеты и т. п. Среди западных ученых-руководителей возникло даже предложение откупиться от наших сотрудников деньгами — пусть приобретут книжки, институту это обойдется дешевле...

Все, о чем до сих пор шла речь, — это «высокая политика», подробности которой в значительной степени стали проясняться для меня только позже. А повседневная жизнь в институте складывалась из множества рядовых событий: контакты с коллегами, интересный или неинтересный семинар, работа над очередной статьей, планы на ближайшее воскресенье, собрание в посольстве, важный

гость из СССР, распродажа на Мария-Хильферштрассе...

Если говорить о контактах с коллегами, то здесь во многом отсутствовало напряжение, типичное для наших институтов с постоянным штатом, где тянется долгая история схваток за финансы, оборудование, ставки, престиж и благоволение верхов. В отношениях между западными и восточными специалистами (Японию я причисляю к Западу) на человеческом уровне преобладало любопытство. Каждый рассматривал другого как некоторое неизвестное, которое следует изучать, соблюдая технику безопасности, принятую при опасных экспериментах. Со временем настороженность проходила и устанавливались нормальные человеческие и профессиональные отношения.

К сожалению, несмотря на провозглашенную цель института — служить форумом для обмена идеями и мастерской для общей работы, — профессиональных научных союзов, особенно пересекающих железный занавес, устанавливался относительно немного. Конечно, наука сама по себе — занятие индивидуальное. Но в условиях ИИАСА к этому добавлялись и глубокое различие в образовании (все учились по разным книжкам), и отличия в научных подходах и школах, и языковые, и культурные барьеры. Те совместные работы, которые все-таки были выполнены в ИИАСА, в большинстве относятся к «конвейерному» типу, когда к раме, изготовленной одним из соавторов, другой привинчивает свое колесо. Для подлинно совместных работ необходимо сознательное взаимное стремление, которое должно приветствоваться и поощряться. Именно это и составляло «дух ИИАСА» на ранних этапах становления института, но позже этот дух начал постепенно улетучиваться под нажимом требований скорее получить результаты.

Здесь, конечно, тоже могут быть крайности. Когда стремление к сотрудничеству становится самоцелью, институт может превратиться в международный дом отдыха, где происходит именно сотрудничество, и ничего больше. Это привлекает множество международных перекаати-поле, для которых светская жизнь является основным времяпровождением. Было такое и в раннем ИИАСА. Например, бывший его директор Х. Райфа специально обосновывал необходимость строительства теннисного корта при институте тем, что это будет способствовать международному научному сотрудничеству. Для баланса следует сказать, что рекорд в использовании этого корта принадлежит одному советскому «специалисту», который отправился играть в теннис на третий час своего пребывания в институте.

Советские ученые, пожалуй, выделялись среди коллег, с одной стороны, своей более фундаментальной научной подготовкой и уровнем, а с другой — некоторой схоластичностью в постановке проблем. Западные специалисты выглядели более «заряженными» на конкретную задачу, на определенный результат, активнее владели фактическим материалом и стремились не столько разрабатывать новый метод обработки или анализа данных, сколько эффективно применить имеющиеся. Отчасти это можно объяснить тем, что советские специалисты приходили в ИИАСА в основном из Академии наук, которая не слишком интересуется прикладными работами, а среди западных специалистов были, кроме университетских профессоров, еще и работники статистических бюро, консультативных компаний и, как сейчас говорят, самофинансирующихся исследовательских центров.

Условия работы в ИИАСА — непривычно хорошие по нашим стандартам и достаточно приемлемые по западным. Сюда входит свободное пользование множительной техникой — аппараты стоят буквально на каждом углу, — неплохое оснащение ЭВМ и программным обеспечением (в ИИАСА была установлена одна из первых в Европе версий системы UNIX, ставшей эталоном операционных систем), удобная библиотека, проиндексированная и закаталогизированная всеми возможными способами. На трех-четыре ученых приходится по секретарю-машинистке, умеющей печатать технические и математические тексты и, как правило, свободно владеющей английским языком. Она же занимается корреспонденцией, снабжением, билетами для поездок и т. д.

Институт расположен в пригороде Вены, в бывшей летней резиденции австрийских императоров. Правительство предоставило этот дворец институту за символическую плату — 1 шиллинг в год. (Это не помещало институту задолжать за пять лет 5 шиллингов — примерно треть стоимости трамвайного билета, но он расплатился с шиком, вручив правительству пятишиллинговую монету, которая была вделана в гравюру известного современного художника, оправленную в изысканную рамку.) Рабочие комнаты дворца весьма разнообразны по размерам и интерьеру. Некоторые сохранили часть императорского великолепия, другие любопытны своим расположением в необычном уголке дворца, третьи могут похвастать особо красивым видом из окна, а четвертые — просто ужасны. Как водится, за право обладания наиболее эффектными офисами идет постоянная война между подразделениями института и отдельными сотрудниками.

Еще несколько бытовых деталей. Мы, советские сотрудники ИИАСА, формально считались работниками МИД СССР. Как это согласуется с провозглашенным неправительственным статусом института, предоставляю ответить изобретателям этой двойной бухгалтерии. Во всяком случае, в моей трудовой книжке красуется громадный штамп МИДа с надписью: «Научный сотрудник 1-го разряда Р-4». Шифр «Р-4» соответствует ООНовской классификации международных чиновников. Помимо разряда Р, есть еще G (технический) и D (директорский), а цифры соответствуют градациям — чем больше, тем лучше. В разряде Р максимум — 5, а D больше 2 я не встречал.

Ранг определяет зарплату, реально получаемую советским работником за границей, то есть ту, которая ему положена. Система исчисления зарплат весьма сложна и запутанна — общая сумма делится на выплачиваемую в валюте по месту работы за границей и перечисляемую в рублях оставшимся дома членам семьи или на счет сотрудника. Слово «выплачиваемую» не стоит понимать буквально — это один из примеров оруэлловского «новояза». Формально я получал свое жалование от ИИАСА, однако оставить себе мог из него только то количество, которое мне определил МИД. Разница (и немалая) изымалась в доход государства, для чего служили определенные дни, называемые в народе «праздниками обрезания». Все это было, конечно, секретом полишинеля, и когда в назначенные дни советские сотрудники гурьбой отправлялись в банк брать для сдачи в посольство «обрезаемые» деньги, нас провожали всеобщие усмешки.

После «обрезания» мой доход примерно соответствовал зарплате квалифицированной секретарши. Правда, посольство оплачивало жилье (что стоит немало) и медицину. Некоторым подспорьем были и талоны на бензин, выдаваемые посольством, хотя их, как правило, не хватало на более или менее свободное перемещение по стране. А посмотреть в Австрии было на что...

Последнюю часть этих заметок я хотел бы посвятить проблемам возвращения на нашу грешную землю.

Прежде всего, устройство на работу. В теории все выглядит чрезвычайно просто: ваше место сохраняется и восстановление должно быть простой формальностью. Но этого никогда не происходит.

Тому есть несколько причин. Во-первых, не все хотят возвращаться на свое прежнее место, считая, что теперь заслуживают лучшего. Во-вторых, не всех хотят обратно: должности сокращены или заполнены кем-то

другим. В-третьих, случается чисто бюрократический идиотизм. Меня, например, отдел кадров Института кибернетики АН УССР, откуда я уезжал в Вену, не оформлял на мое «законное» место на том основании, что МИД СССР не уволил, а МИД не увольнял, потому что институт не принял на работу. Дискуссия постепенно перебиралась на все более высокие сферы, пока, наконец, вопрос не был решен командно-административным способом.

Но это не самая большая сложность. Значительно труднее привыкать снова к нашим условиям: к отсутствию копировальных машин, современного информационного обслуживания, к ненадежной телефонной связи и т. д., а главное — к нашему способу ведения дел, где даже и в академических учреждениях все определяется принадлежностью (или непринадлежностью) к той или иной клике. Попадая в эту среду после нескольких лет относительно независимой жизни, где нужно было принимать самостоятельные решения и возникла привычка к ним, чувствуешь себя так, как будто остановился после долгого бега. Сначала это даже вроде неплохо — нечто похожее на отдых, однако потом замечаешь, что время идет, а ты все стоишь. А любая попытка сдвинуться, что-то сделать требует утроенных усилий и удесятеренного времени...

Особенно обидным было почти полное отсутствие интереса к тому научному капиталу, который ты накопил за границей, к тому, что ты узнал, привез, понял и освоил. Это относится не ко всем: многие рядовые научные сотрудники приходили ко мне советовать, интересовались, просили что-то перевести, объяснить, познакомиться с материалами и т. д. — этих я, как мог, удовлетворял. Но ни один из руководящих чинов моим опытом не поинтересовался. Возможно, они полагают, что за время своих кавалерийских наскоков-командировок, как правило, не зная языка, они успевают понять, как работает западный ученый?

Я приехал с множеством наивных, как я сейчас понимаю, предложений. В высших эшелонах академической власти не возникло и мысли все это применить, запустить в ход, хотя бы учесть в наших собственных программах. В итоге я, потратив изрядное время на бесполезное отсиживание в приемных, оставил идею как-то повлиять на положение в отечественной науке и занялся своими личными научными делами...

1820 Амстердам



Наглядным примером системного подхода, характерного для Международного института прикладного системного анализа, могут служить исследования, проводимые им в рамках программы «Бассейн Рейна», цель которой — получить возможно более полное представление об источниках и путях загрязнения окружающей среды в этом районе. О предварительных итогах этой работы руководители программы рассказывают в статье, опубликованной в ежеквартальном журнале ИИАСА «Options» (сентябрь 1991 г.).

Индустриальный метаболизм и бассейн Рейна

У. М. СТИГЛИАНИ (США),
С. АНДЕРБЕРГ (Швеция)

В ноябре 1986 г. в результате аварии на заводах одной из фармацевтических компаний в Базеле (Швейцария) в Рейн было сброшено 33 т ядовитых веществ. Выброс имел немедленные и драматичные последствия: погибло около полумиллиона рыб, местные жители в течение месяца не могли брать из реки питьевую воду. Авария получила широкое отражение в мировой прессе и вызвала всеобщее возмущение.

Однако при этом никто не обратил внимания на тот факт, что на протяжении многих лет почти столько же ядовитых веществ поступало в Рейн каждый день — без всяких аварий, а просто в ходе обычной, повседневной человеческой деятельности. В 1980 г. река выносила в дельту и в Северное море около 27 т токсичных веществ в сутки — примерно 10 тыс. т в год, что равносильно происходящей ежедневно крупной промышленной аварии.

ПЕРВОЕ СИСТЕМНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Как это ни странно, до сих пор не было проведено ни одного всеобъемлющего исследования, которое позволило бы выявить источники загрязнения Рейна и проследить пути попадания в его воды загрязняющих веществ. Именно такую задачу поставил перед собой в 1989 г. Международный институт прикладного системного анализа, поддержанный Национальным институтом здравоохра-

ния и охраны окружающей среды, а также Министерством жилищного строительства, планирования и окружающей среды Нидерландов.

Программа «Бассейн Рейна» — первый крупный исследовательский проект ИИАСА, основанный на концепции индустриального метаболизма. Эта концепция, предложенная в 1989 г. Р. У. Эйрсом, представляет собой новый подход к анализу проблем окружающей среды. Суть ее состоит в том, что для выработки эффективных стратегий борьбы с загрязнением среды необходимо учитывать все без исключения процессы, с помощью которых индустриальное общество, подобно живому организму, поглощает те или иные вещества, использует их и затем от них избавляется.

Вредные вещества в индустриальном обществе вездесущи. Последние исследования показывают, что главными источниками загрязнения ими становятся уже не столько производственные процессы, сколько потребление продукции. Токсичные вещества выделяются при сжигании топлива, при внесении удобрений, в ходе использования растворителей, химических добавок, фармацевтических средств, красок и других покрытий, стройматериалов, многих изделий из цветных металлов. Традиционные методы контроля — «на сбросе» — к таким диффузным источникам неприменимы. В центре внимания здесь должен быть не столько контроль, сколько предупреждение загрязнения среды, снижение количества образующихся вредных веществ в самом их источнике.

Концепция индустриального метаболизма предполагает единый, всеобъемлющий подход к процессам как производства, так и потребления, системный анализ всех источников каждого данного вещества и путей его миграции в индустриальной экономике. До последнего времени изучение индустриального метаболизма предпринималось лишь в ограниченных масштабах. Наиболее серьезное из подобных исследований — программа «Бассейн Рейна» — подтверждает эффективность такого подхода, который позволяет рассматривать природоохранную политику в широком контексте и помогает избегать дорогостоящих ошибок при установлении приоритетов.

Программа охватывает всю территорию бассейна Рейна за период с 1950 по 2010 гг. В качестве объектов изучения выбраны семь наиболее важных загрязняющих веществ: три тяжелых металла (кадмий, свинец и цинк), широко распространенный долгоживущий пестицид линдан, азот и фосфор, попадающие в экосистему преимущественно с удобрениями и коммунальными стоками, и полихлорированные бифенилы. Исследование предполагается завершить в 1992 г.

Бассейн Рейна занимает почти 220 тыс. км² в шести европейских странах и включает западный угол Австрии, большую часть Швейцарии, северо-восток Франции, Люксембург, большую часть юго-запада Германии и почти все Нидерланды. На этой территории проживают 50 млн человек, плотность населения здесь примерно в 10 раз выше, чем в среднем в США. Примерно половина земель бассейна занята под сельское хозяйство, треть покрыта лесами, а остальное приходится на долю городов. Это, вероятно, самый индустриализованный речной бассейн в мире: хотя на долю Рейна приходится лишь 0,2 % общего речного стока промышленных стран Запада, в его бассейне

расположено примерно 20 % западной химической промышленности.

Программа «Бассейн Рейна» состоит из трех разделов, каждый из которых выполняется международным коллективом исследователей.

Первый раздел программы, который полностью взял на себя ИИАСА, — составление карт бассейна, где для каждого из загрязняющих веществ будут показаны места их накопления за весь рассматриваемый период с интервалом в 10 лет. При этом должны быть учтены все источники загрязнения: выбросы в атмосферу и стоки из сотен точечных источников — заводов, электростанций, шахт, промышленных и коммунальных свалок, — а также удобрения и ядохимикаты, используемые в сельском хозяйстве, продукты коррозии различных материалов, загрязнения, связанные с работой транспортных средств, включая выхлопные газы и износ шин, и т. д. Когда эта задача будет выполнена, в нашем распоряжении окажется одна из наиболее обширных и исчерпывающих в Европе баз данных по источникам загрязнений и потокам токсичных веществ в условиях современной индустриальной экономики.

Вторая задача состоит в моделировании переноса веществ с суши в воду. В решении ее институту оказывает помощь Научно-исследовательский центр по использованию водных ресурсов Венгерской Академии наук.

Наконец, третья часть программы — моделирование переноса веществ водой и его экологических последствий — выполняется голландскими учеными из Национального института здравоохранения и охраны окружающей среды и фирмы «Delft Hydraulics».

ИСЧЕРПЫВАЮЩИЙ АНАЛИЗ

Как уже говорилось выше, крайне важно учесть все без исключения возможности попадания в окружающую среду каждого данного вещества. Многие токсичные вещества вносятся в среду непреднамеренно — в частности, в качестве побочного результата при использовании в больших количествах того или иного сырья или материалов: топлива, руд, удобрений. Недостаточно полный охват всех источников загрязнения может дорого обойтись. Например, власти США затратили миллиарды долларов на строительство заводов по доочистке коммунальных стоков, чтобы снизить загрязнение ими природных вод, однако эффект от этих капиталовложений был сведен на нет ливневыми стоками, которые выносят в реки и озера большие количества токсичных веществ.

Когда основные источники загрязнения выявлены, необходимо количественно оценить выбросы из каждого источника. Для точечных источников — предприятий, электростанций, мусоросжигательных заводов, установок для очистки бытовых стоков и свалок — размеры выбросов оцениваются исходя из применяемой технологии, количества и характера потребляемого сырья и вырабатываемой продукции. Диффузные выбросы имеют два основных источника: сельскохозяйственные земли и городские территории. Химические удобрения и ядохимикаты, применяемые в бассейне Рейна в огромных количествах, — главный источник загрязнения окружающей среды. Что касается

городов, то здесь токсичные вещества концентрируются в уличной пыли — например тяжелые металлы попадают туда в результате коррозии материалов, в составе выхлопных газов автомобилей и в результате износа шин, а также выпадают из атмосферы. Ливни смывают пыль, и загрязнения попадают в поверхностные воды. Из-за того, что значительные площади в городах покрыты водонепроницаемым асфальтом, сток токсичных веществ с городских улиц значительно выше, чем с полей, где большая часть таких веществ поглощается почвой и в ней иммобилизуется.

После того как определены масштабы поступления токсичных веществ в окружающую среду, необходимо установить пути их переноса и места накопления. Локальные выбросы не всегда накапливаются в непосредственной близости от источника, поэтому нужны модели, позволяющие оценить перенос загрязнений по воздуху через границы изучаемого бассейна, снос их с суши в реку и перенос речной водой.

Конечная цель всех этих моделей состоит в том, чтобы определить, где именно накапливаются токсичные вещества. Одна из задач программы «Бассейн Рейна» — выяснить, сколько их накопилось здесь начиная с 50-х гг. и как велика вероятность их высвобождения, если по тем или иным причинам изменятся поглощающие свойства почв.

КАДМИЙ В БАССЕЙНЕ РЕЙНА

Примером применяемых нами подходов может служить изучение загрязнения бассейна Рейна кадмием.

Существуют различные естественные источники кадмия — в частности морские аэрозоли, пыль и лесные пожары. Самый мощный в Европе такой источник — вулкан Этна в Сицилии, выбрасывающий в атмосферу ежегодно от 10 до 40 т кадмия, из которых, впрочем, до бассейна Рейна доходит лишь малая часть. Кадмий может попадать в поверхностные воды также при добыче цинковых и свинцовых руд, угля и каменной соли, но такие источники его в бассейне Рейна тоже не играют большой роли.

Ежегодно на территории бассейна отлагается около 30 т кадмия, содержащегося в фосфорных удобрениях. Их применение сейчас — главный источник загрязнения кадмием сельскохозяйственных земель, примерно вдвое более мощный, чем выпадения из атмосферы.

Кроме того, кадмий выделяется при сжигании угля и нефти, производстве фосфатов, цемента, железа и стали. Во всех этих случаях он представляет собой нежелательную примесь к сырью и выделяется в ходе его переработки.

Однако важнейший источник поступления кадмия в бассейн Рейна, далеко превосходящий все другие, — переработка цинковых руд, в которых обычно содержится 0,3 % кадмия. В середине 80-х гг. расположенные здесь заводы цветной металлургии вырабатывали ежегодно в качестве побочного продукта производства цинка около 700 т металлического кадмия. Кроме того, часть кадмия, содержащегося в руде, — около 75 т в год — переходила в отходы производства или оказывалась в виде примеси в готовом цинке. Еще 500—600 т

металлического кадмия ежегодно ввозилось в бассейн извне.

В промышленности этот металл применяют в основном для производства никель-кадмиевых аккумуляторов, пигментов (преимущественно для окрашивания пластмасс), стабилизаторов для поливинилхлорида, а также как защитное покрытие для других металлов. При изготовлении каждого из таких изделий кадмий попадает в воздух, воду или почвы, хотя следует отметить, что за последние годы такие выбросы значительно снизились.

Отслужив свой срок, изделия, содержащие кадмий, тем или иным путем удаляются из сферы потребления. Они могут быть, например, выброшены на свалку; там аккумуляторы и покрытия подвергаются коррозии, в результате чего кадмий из них высвобождается, а содержащийся в пластмассах в виде пигментов или стабилизаторов обычно остается связанным. Если же отходы сжигают, то и этот кадмий или попадает в атмосферу, или — в виде пепла и золы — вывозится на свалки. Лабораторные исследования показали, что около 90 % содержащегося в пепле кадмия способно к миграции в кислой среде, характерной для свалок. Поскольку в бассейне Рейна сжигается около 1/3 отходов, это важный потенциальный источник попадания кадмия в среду, и за удалением содержащих его золы и пепла необходим специальный контроль.

ТЕНДЕНЦИИ

Пути миграции и распределение кадмия в бассейне Рейна за последние годы заметно изменились и, вероятно, будут меняться в будущем в связи с ограничениями, которые устанавливают природоохранные ведомства. Спрос на металлический кадмий упал примерно наполовину, когда ожидалось введение запретов на использование изделий, содержащих этот элемент (за исключением аккумуляторов). Почти не используются теперь кадмиевые покрытия — когда-то главная область применения кадмия. В результате ввоз в бассейн Рейна металлического кадмия существенно снизился.

Однако общее поступление этого токсичного вещества в бассейн изменяется мало, так как поставок его главного источника — цинковых руд — запреты не коснулись. Возникает вопрос — что будет происходить с избытком кадмия, образующимся при выплавке цинка, если спрос на него со стороны производителей изделий, содержащих кадмий, будет снижаться и дальше?

В рамках программы «Бассейн Рейна» был разработан сценарий для конца 90-х гг., исходящий из того, что производство любой продукции, содержащей кадмий, кроме аккумуляторов, будет запрещено и что половина выпускаемых аккумуляторов будет подвергаться вторичной переработке. Анализ этого сценария показывает, насколько сложны пути миграции загрязнений и какие проблемы могут возникнуть, если принимаемые природоохранные меры основываются на неполной информации об этих путях. Из сценария следует, что на цинковых производствах бассейна возникнет избыток кадмия, который составит несколько сотен тонн в год. С сокращением спроса на кадмий его извлечение из цинковых руд снизится по

сравнению с серединой 80-х гг. примерно наполовину. Избыточный кадмий будет попадать в отходы цинковых производств в виде химических соединений, более склонных к миграции, чем кадмий, входящий в состав изделий, особенно пластмасс. С другой стороны, не исключено, что металлурги будут вынуждены увеличить содержание кадмия в выпускаемом цинке, а поскольку это крупное, многотоннажное производство, то в результате потребления такой продукции может существенно усилиться загрязнение кадмием городских территорий.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Как видно из вышесказанного, запреты на производство вредной продукции могут привести к непредвиденным побочным результатам. Однако было бы неправильно сделать из этого вывод, что стратегия запретов вообще неразумна. Тем не менее, вводя такие запреты, нужно специально предусматривать возможности безопасной переработки дополнительных количеств отходов.

Из наших результатов с очевидностью следуют и другие рекомендации. Во-первых, если мы хотим снизить загрязнение кадмием среды, мы не должны ограничиваться регулированием лишь одного из путей миграции кадмия — от производства цинка

до удаления возникающих при этом отходов. Как говорилось выше, сейчас главные источники загрязнения кадмием Рейна — сельскохозяйственные земли и городские улицы, где кадмий присутствует не в виде изделий, а в виде малых примесей к веществам, используемым в больших масштабах.

Во-вторых, именно сельскохозяйственные земли и городские территории, а не промышленные предприятия, стали сейчас главными источниками загрязнения Рейна и другими вредными веществами. Азот, фосфор и линдан попадают в воду с полей, свинец и цинк смываются с городских улиц. Возрастающую роль этих диффузных источников следует учитывать при разработке новых стратегий борьбы с загрязнением среды.

Наконец, в результате проведенных работ стало ясно, что данные о загрязнении, имеющиеся в нашем распоряжении, недостаточны — в них есть существенные пробелы, которые затрудняют моделирование потоков важнейших веществ в индустриальной экономике.

Все это свидетельствует о том, что системные исследования, подобные программе «Бассейн Рейна», представляют собой могучий инструмент выработки правильной экологической политики.

*Сокращенный перевод с английского
А. ИОРДАНСКОГО*

Фирма «ТехноСофт» ответственно предлагает инженерам и исследователям предприятий и фирм, а также со льготой ВУЗам компьютерные системы под девизом:
ТОЧНОСТЬ, БЫСТРОТА, НАГЛЯДНОСТЬ и с удобствами.

П О Ж А Р - 01
Версия 1.1 1991, 1992

Справочно-нормативная
и
расчетная система
пожаровзрывобезопасности

Э К О С У М М А
Версия 1.01 1992

Справочно-нормативная
и
расчетная система
экологической безопасности

- Официальные и инженерно-технические данные, сведения, показатели
- Автоматический выбор норм и средств тушения, их характеристики
- Расчет энергетических показателей взрывоопасности по утвержденным методикам и определению категорий взрывоопасности технологических блоков, стадий и помещений
- Классификация объектов по степени пожаровзрывоопасности
- Зарубежные данные и их сравнение с отечественными
- Сопутствующие физико-химические константы 700 основных веществ
- Официальные данные и нормативы (ПДК, ВДК, ОДУ, ОБУВ, и т.д.) в воздухе рабочей зоны и населенных мест, в воде — санитарные и рыбохозяйственные, в почве — пестициды и отравляющие вещества
- Токсическое и отравляющее действие на человека и животных
- Сведения по биологической очистке
- Расчет вредных выбросов при сжигании топлив в котлах
- Классификаторы классов опасности, загрязнений, запахов, работ, выбросов, водопользований и т.д.
- Сопутствующие физико-химические свойства веществ

Требования к компьютеру:

- IBM PC XT/AT и т.п.
- MS DOS 3.0 и выше
- 2Mb на винчестере
- 512Kb оперативной памяти

- От пользователя абсолютно не требуется компьютерной подготовки
- Полный отказ от команд, современный CUA интерфейс
- Подсказки каждому действию, предупреждения, диагностика ошибок
- Контекстно — чувствительная помощь на "горячей" клавише
- Сопутствующие расчеты — калькулятор интерпретирующего типа с памятью для формул и данных на "горячей" клавише.

Контакты: О.В. Желницкий, А.Я. Раскин
«ТехноСофт» 109044 Москва, Крутицкий вал 26,

Тел: (095) 276-30-58
297-76-40



Из Кыштыма с надеждой

Самолет миновал гряды белых облаков и перешел в слой грязно-серых. Сплошной часток из труб всевозможных форм и размеров, выпускающий дым любых цветов и оттенков, подходил к взлетной полосе Челябинского аэропорта. Но это угрюмое зрелище не удивило пассажиров — участников первой в нашей стране международной экологической конференции «Последствия развития ядерного комплекса на Урале», полностью организованной — небывалый случай — только неправительственными объединениями, в первую очередь — Социально-экологическим союзом и Центром советско-американских инициатив. Автобусы отвезли делегатов в город, переживший накануне небольшую аварию (к счастью, единственным ее вредным фактором, воздействующим на здоровье, оказалось отсутствие горячей воды). Но ученых, медиков, экологов, журналистов — всего 550 человек из десяти государств мира, — решивших бросить вызов интернациональному ядерному лобби, такие мелочи смутить не могли, тем более что все прочие условия обитания оказались вполне сносными: постарались областные и городские власти, предоставившие в наше распоряжение лучшую гостиницу и здание бывшего обкома КПСС. А ведь не исключено, что именно в этих стенах и делалась история развития ядерного комплекса на Урале...

НАШИ «МАЯКИ»

В 1947 году холодная война полыхала в полную силу. Лично Лаврентий Павлович курировал все вопросы, связанные с советским ядерным оружием, тогда существовавшим еще только в проекте. Богатый водой озерный и болотистый край на границе Свердловской и Челябинской областей показался вполне подходящим местом для завода, производящего начинку атомных бомб, и руководство ГУЛАГа взялось за дело. С 1949 года обогащенные и переработан-

ные уран и плутоний с челябинского ПО «Маяк» потекли в военную промышленность. А радиоактивные отходы, в огромном количестве образующиеся при их производстве, тоже потекли — в соседнюю реку Теча. К 1951 году у двух третей жителей ближайшего к комбинату села Метлино врачи обнаружили хроническую лучевую болезнь. Даже для тех людоедских времен это показалось чудом. Деревни вдоль Течи отселили, реку обнесли колючей проволокой и расставили охрану.

В 1956 году Течу близ «Маяка» перегородили одной, а в 1963 — второй плотиной, превратив ее верховья в цепь водоемов-накопителей, и сброс радиоактивных отходов в речку сократился. 76 миллионов кубов загрязненных вод, содержащих 2,75 миллиона кюри (преимущественно в виде цезия и стронция), само собой, остались в Тече. Низкоактивные отходы сбрасывают в озера и до сих пор.

Комбинат «Маяк» плодил еще и высокоактивные твердые отходы. И 29 сентября 1957 года в одном из отсеков их хранилища повысилась температура, что стало причиной страшного взрыва. 20 миллионов кюри (10 Хиросим по бета-излучению, одна — по гамма-) поднялись в воздух и уютно разместились на 23 тысячах км² Челябинской, Свердловской и Тюменской областей. Не хочется даже и думать, что произошло, если бы взорвались остальные емкости. И так пришлось отселить 10 200 человек, успешных, к сожалению, получить опасные дозы.

Спустя некоторое время напомнили о своем существовании и озера-накопители. В необычайно жаркую весну 1967 года произошла новая катастрофа — начало пересыхать озеро Карачай, воды которого содержали 120 миллионов кюри радиоактивных веществ (по непроверенным данным, тогда же сотрудники «Маяка» провели несколько экспериментов по выпариванию отходов из воды). За какие-то три недели к старому загрязнению прибавилось новое — радиоактивная пыль с обнажившихся берегов (примерно 10 % от площади прежних пораженных территорий). К счастью, ветер разнес эту пыль по уже отселенным местам.

Если бы направление ветра и в первый, и во второй раз оказалось иным, масштабы трагедии были бы куда серьезней. Непригодными для жилья вполне могли стать Свердловск и Челябинск, не говоря уже о более мелких населенных пунктах. А так оказалось возможным отселить всего лишь 28 тысяч из полумиллиона пострадавших и окутать все занавесом секретности. Разумеется, реляции наверх составляли в самых

оптимистических тонах — ситуация под контролем, люди в безопасности.

ГОРОД В ПЛЕНУ ОЗЕР

В незапамятные времена купцы Демидовы построили между Челябинском и Екатеринбургом завод, прославившийся знаменитым каслинским литьем. В эпоху индустриализации и Великой Отечественной войны в Касли прочно угнездился ВПК, чьим интересам подчинили экономику всего Урала. Во время описанного в предыдущей главе Кыштымского взрыва город Касли оказался единственным крупным населенным пунктом, который по всем показателям нужно было эвакуировать. Но, подсчитав возможные убытки, руководители партии и правительства сочли за благо не нервировать горожан подробностями радиационного фона, а в обычной манере засекретить все, что можно.

Сегодня люди уже знают правду. Но радоваться нечему: основная часть дозы получена ими в первые десять лет, теперь остались только ее последствия — тяжелые болезни у большинства жителей. Ничем не радует их и день нынешний.

Город стоит между очень красивыми озерами. На берегу одного из них, а точнее, на вдающейся в воду длинной косе и стоит дом, где мы побывали в гостях. Хозяйка, угощая нас обедом, честно призналась, что все воду берут прямо из озера — того самого, на которое в 1957 году село одно из радиоактивных облаков. К тому же соединяется оно каналом через дамбы и шлюзы чуть ли не с накопителями «Маяка», расположенного в каких-нибудь десяти километрах от границ города. Разумеется, воду из озера пить запрещено, но до ближайшей колонки двадцать минут быстрого ходу, и кто его знает, что за вода из нее течет... За тарелкой салата из выросших на озерной воде огурцов и чашкой наверняка слабоактивного чая почему-то иначе воспринимаешь неопровержимые аргументы типа «такое производство экономически оправдано» или «стране нужно ядерное топливо». Ведь экспортируя на миллионы рублей уран или плутоний, соответствующие организации запросто могли бы потратиться на минеральную воду для горожан. Но они предпочитают думать о своем.

А Касли потихонечку умирает. Я нигде не видел столько начавших рушиться домов. Но никто не ремонтирует обвалившуюся крышу или упавшую изгородь. Люди свыклись со страшной мыслью о собственной обреченности и потеряли главное — волю к жизни. Те же, кто помог им в этом, чувствуют себя вполне сносно.

НЕПОТОПЛЯЕМЫЙ

Новое мышление на самом высоком уровне не только не помешало производителям ядерного топлива, но и, напротив, открыло совершенно иные перспективы. Демонтаж боеголовок — дело едва ли не более прибыльное, чем их создание, поскольку по завершении полностью оплаченной работы (часть — по госзаказу, остальное — целевая американская помощь) остается достаточно дорогой товар, конкурентоспособный на международном рынке. Использовать плутониевую начинку ракет можно по-разному: как топливо для ядерной энергетики в специальных реакторах-бридерах (о них особый разговор), в научных исследованиях и, конечно, в новых, менее мощных бомбах. Судя по всему, продолжается и обогащение свежедобытого урана, причем не только на «Маяке».

Если Челябинск-40 (так называется поселок, где живут работающие на «Маяке») расположен в трех часах езды от областного центра, то до города Томск-5 от Томска настоящего можно добраться и за тридцать минут. Тамашний химкомбинат занимается примерно тем же, что и «Маяк», а жидкие радиоактивные отходы сбрасывает сегодня не в открытые водоемы, а в подземные пустоты. Аварий вроде уральской 1957 года здесь, к счастью, не было, но ситуация близка к критической. Дело в том, что многочисленные предприятия соседней Кемеровской области довели воду реки Томь до такого состояния, что пить ее ни в каком виде нельзя. Теперь городской водопровод питается из подземных источников, отделенных от радиоактивных вод естественными перемычками толщиной в какие-то десятки метров. Насколько велика их проницаемость, не знает никто.

Ко всему прочему, у Томского ядерного производства значительно большие перспективы роста, нежели у слишком засветившегося «Маяка». По сведениям экологов США, все временно невостребованное ядерное топливо будут хранить именно в Томске, для чего и предполагают построить огромные склады общей площадью 50 тысяч м². А большая часть отходов поедет скорее всего в Красноярский край, где их и без того хватает. Хотя официально объявлено, что здесь самые герметичные хранилища во всем СНГ, каждый час из них в Енисей просачивается до 1600 микрограммов. Такие медленные катастрофы, неминуемо прогрессирующие во всех подобных регионах, рано или поздно сделают их непригодными для жизни.

Кстати, в пределах СНГ радиационная об-

становка хуже, чем в любой другой стране мира. Почти треть Украины, 40 % Казахстана и 80 % территории Белоруссии загрязнены радионуклидами. И в Российской Федерации таких участков предостаточно: базы атомных подводных лодок, полигоны по захоронению отходов, горно-химические комбинаты, АЭС, исследовательские реакторы, места, где бомбы рвались в мирных целях (Якутия-Саха — 12 точек, Красноярский край — 10, Пермская область — 9, а еще Астраханская, Оренбургская, Тюменская...). Ну и, конечно, Чернобыльский и Южно-Уральский ядерные следы, полигон на Новой Земле, месторождения урана (15 % от мировых запасов) — всего 10 миллионов км². Эти данные, собранные В. И. Булатовым из Новосибирска, дают весьма впечатляющую картину, несколько ломающую железные аргументы борцов с радиобоязнью. А таких хватает, и не только у нас.

НА БЛИЖНЕМ И ДАЛЬНЕМ ЗАПАДЕ

Везде, где к власти приходит «твердая рука», вопросы экологии отодвигаются как можно дальше. В годы правления нашего нынешнего друга Маргарет Тэтчер Великобритания обзавелась тремя заводами по обогащению ядерного топлива, работающими только на экспорт. Заказчики — ФРГ и Япония — поставляют англичанам сырье, а потом забирают готовое топливо. Дело вроде бы прибыльное, ибо 100 % стоимости заводов оплачено японцами и немцами заранее. Но какими деньгами можно измерить экологический риск, особенно связанный с морскими перевозками? Страховая компания Ллойда может возместить судовладельцу стоимость его затонувшего корабля, но не цену отравленного океана.

И еще одно обстоятельство, весьма тревожащее европейцев и неведомое нам. При всех операциях по обогащению ядерного топлива образуется значительное количество плутония (во всем мире — примерно 750 тонн в год). Часть его используется в ядерных бомбах, бридерах (реакторах на быстрых нейтронах) и исследовательских реакторах, а остаток (сегодня около 120 тонн) лежит и ждет своего часа. А поскольку некоторые страны чувствуют себя неуютно без атомной бомбы и способны щедро вознаградить каждого, принявшего участие в решении этой проблемы, на охрану складов с плутонием требуются средства, сравнимые с ценой самого металла. Границы СССР были на замке без всякого преувеличения, но сегодня едва ли где найдется более легкая возможность для желающих нахапать сколько-то плутония.

Кстати, интересная подробность для верящих в полный контроль над «ядерной кнопкой»: топливо, используемое в некоторых исследовательских реакторах бывшего Советского Союза, вполне подойдет и для ядерных бомб типа нагасакской. А работают такие реакторы в Тбилиси, Ташкенте, Риге...

Прошу прощения, что забыл о западном мире. Для своей защиты он (в лице Соединенных Штатов) в 1943 году решил построить завод по производству плутония. Через 16 месяцев в Хэнфорде, штат Орегон, уже действовал первый реактор, из недр которого и удалось наполнить «Малыша» и «Толстяка» (одного — ураном, другого — плутонием), поставивших на колени Японию. Само собой, об экологии думать было некогда, американскому Министерству энергетики с функциями, аналогичными Минсредмашу СССР, мешали то Гитлер, то Сталин, то Хрущев с Мао, и примерно полмиллиона кюри (в основном в виде цезия-137 и стронция-90) оказались на окрестных полях и дне протекающей мимо реки Колумбия. Конечно, это не 20 челябинских и не 60 чернобыльских миллионов, но и их вполне достаточно, чтобы сделать непригодным для жизни целый район. Ведь американские медики, в отличие от наших тридцатипятибэрщиков, считают, что «малые дозы» радиации повышают восприимчивость организма к большинству вредных факторов.

Но вернемся в Хэнфорд. Значительное количество захороненных отходов (4,9 миллиона кюри, в основном цезий и стронций) до сих пор лежит в его хранилищах, которые, как ни странно, время от времени разгерметизируются и делаются своим содержанием с окружающей средой.

А ведь штат Орегон по своим природным условиям — не Средний Урал, а скорее, Краснодарский край. Многочисленные фермеры, большую часть которых составляли демобилизованные герои второй мировой и корейской войн, пахали и сеяли чуть ли не у самой колючей проволоки, ибо земли столь отменного качества не должны пустовать. Одновременно они вдыхали радиоактивную пыль, в изобилии клубящуюся над полями, а потом ели выращенные там же продукты. Сегодня многие из этих людей тяжело больны и требуют от федерального правительства ответа. Оно же, в худших большевистских традициях, то ссылается на военную тайну, то вообще утверждает, что все документы потеряны. Но экологические организации США располагают информацией о том, что влияние на здоровье радиоактивных выбросов Хэнфорда, и случайных, и преднамеренных (не удивляйтесь, были

и такие), тщательно изучали компетентные органы.

С конца 80-х в Хэнфорде уже не извлекают плутоний. Закрывать завод тем не менее нельзя — отходы-то никуда не делись. На отечественных «хэнфордах» ситуация еще хуже, да и останавливать их полностью никто не собирается.

ПРИСТУПИТЬ К ЛИКВИДАЦИИ

Программа конверсии соответствующих предприятий предусматривает и доведение территорий если не до первоначального, то хотя бы до приемлемого уровня экологического благополучия. Но даже и поддерживать Status quo отнюдь не просто. Сегодня и жидкие, и твердые отходы хранят в недостаточно надежных металлических контейнерах, да и тех не хватает. Чтобы внедрить новые, более совершенные способы, например остекловывание, нужны немалые средства. В частности, конверсия «Маяка» требует значительных энергозатрат.

Единственное решение, предложенное на сегодняшний день, — Южно-Уральская атомная станция, которую после долгих раздумий все-таки решили строить (распоряжение Гайдара ЕГ — П11-11639 от 26 марта 1992 года). Логика авторов проекта поистине убийственна: у вас, мол, и так кругом радиация, если добавим еще немного, — никто не заметит. Но местные жители почему-то не согласны с таким оригинальным тезисом, причем категорически. «Зеленый» парень из Кыштыма — ближайшего к «Маяку» городка, жители которого не получают никаких льгот, поскольку официально радиационный фон в Кыштыме «не превышает установленных норм», — сказал: «Повезете к нам чужие отходы, будете строить АЭС — возьмемся за автоматы». И его можно понять: в этом непромышленном населенном пункте врачи регистрируют больше заболеваний органов дыхания, чем в любой другой точке Челябинской области. Лидирует Кыштым и по детской смертности, и по онкозаболеваниям.

К тому же Южно-Уральская атомная спроектирована как бридер, то есть будет работать на плутонии. Более того, топлива ей хватит на все обозримое будущее, ведь этот тип реакторов в процессе работы не уменьшает, а увеличивает количество плутония, превращая уран-238, не работающий в обычных реакторах, в плутоний-239. Экономическая выгода, кажется, невероятно велика?

Но почему-то популярность бридеров в мире крайне мала. С 1973 года их не строили

нигде, в том числе и в бывшем СССР. Да, эффективность использования топлива в таких реакторах выше в 70 раз, чем в обычных, но и отходов с них получается в 80 раз больше! А если случится авария — пищи пропало. По токсичности плутонию нет равных. Уран, например, безвреднее почти в тысячу раз. А еще в бридере вместо воды в качестве теплоносителя используется жидкий натрий, на редкость пожаровзрывоопасная субстанция.

И с чисто экономической точки зрения бридеры — весьма дорогое удовольствие. Чтобы отделить нарабатывающийся в них плутоний от осколков деления, приходится раскошелиться на очень большие суммы. Реактор такого типа нужно останавливать и ремонтировать гораздо чаще, чем обычный. Предварительно приходится вынимать его содержимое, что не только дорого, но и опасно. Плюс иные меры предосторожности, особая охрана... Вот почему даже французы, заинтересованные в возобновляемом ядерном топливе куда сильнее россиян или американцев, предпочитают хранить плутоний мертвым грузом, а не строить новые бридеры.

Звучали на конференции и другие предложения: застекловывать плутоний, предварительно смешав с осколками деления и прочими отходами; трансмутировать, то есть превращать с помощью облучения в другие элементы; взрывать, наконец. Но где? Похоже, что правильное решение только одно: не производить его вообще.

ЭПИЛОГ

Между прочим, на конференции «была выслушана и противная сторона», какой бы противной она ни казалась настоящим «зеленым». Представители «Маяка» и других аналогичных производств без помех излагали свою точку зрения, предлагали варианты решения проблемы. Например, извлекать радиоактивные соли из озер-накопителей, используя химические сорбенты или коагулянты — цеолиты, алюмосиликаты и даже гидроксид титана (с его помощью раньше пытались добывать уран из морской воды). Но вот беда: в отличие от всех прочих токсикантов радиоактивные элементы могут превратить любое вещество, с которым контактируют, в опасное для здоровья. И прежде чем приступать к таким проектам, все нужно тщательно просчитать, проверить и перепроверить.

А с другой стороны, принимать спасительное решение надо как можно быстрее. По мнению гидрологов, максимум через десять лет подземные воды близ «Маяка» напрямую соединятся с озером Карачай, со-

держащим, напомним, 120 миллионов кюри цезия и стронция (они уже сегодня находятся в близком контакте). Дамбы и плотины на Тече тоже в плачевном состоянии. В непосредственной опасности уже сегодня оказался водозабор города Челябинска. Такая протечка, если дать ей спокойно «разливаться», за несколько месяцев наделает больше бед, чем взрыв 1957 года.

И чтобы этого не случилось, главные силы и средства сегодня нужно тратить не на восстановление ядерного потенциала — только подготовка штолен на Новой Земле к будущим взрывам потребует вдесятеро больше средств, чем ушло на строительство и оснащение Московского университета, — а для ликвидации пагубного воздействия военного и мирного атома на окружающую среду и здоровье людей. К этому и призвали участники конференции в принятой по ее итогам резолюции.

Прогулка с радиометром по Касли и Челябинску-40 помогла американцам увидеть воочию выпущенного на волю ядерного джинна. А ведь именно правительство США, почти полгода испытывавшее атомные бомбы в одиночестве, дает своим стратегическим противникам по ядерному клубу веские аргументы. И вот в мае 1992 г. Китай нарушил необъявленный мораторий на взрывы, действовавший в этой стране почти два года. Осенью истекает срок и российского моратория. Новые испытания — новые бомбы — новые отходы? Заколдованный круг?

Не скажу, что конференция дала однозначные ответы на множество вопросов, накопившихся за долгие атомные десятилетия. Но именно такой путь — народное обсуждение, а не кулуарные соглашения государственных чиновников, — может показать миру выход из ядерного тупика. И надеяться на это можно — пока...

*Специальный корреспондент
«Химии и жизни»
М. ГАЛИЕВ*

Челябинск — Касли — Кыштым

Все факты и цифры, приведенные без дополнительных ссылок, взяты из докладов участников конференции.



**Проблемы и методы
современной науки**

Как испытать человека на прочность?

Человек, как известно, живуч, но все же есть его живучести пределы. Причем у каждого — свои, в зависимости от того, что приходится претерпевать — жару или физические травмы, голод или отравление ядовитыми миазмами. А поскольку человек еще и любопытен, суется всюду — и в космос, и в пустыни, и под воду, пределы эти надо знать.

Большую часть сведений об устойчивости

человека дал анализ случаев выживания после очень сильных воздействий. Но с развитием техники стали появляться вопросы, для ответа на которые нет precedентов. Какие ускорения при старте ракеты может выдержать космонавт, какая концентрация углекислого газа в атмосфере батискафа переносима без тяжелых последствий? Чтобы узнать это, приходилось выполнять специальные исследования, но они всегда были более или менее ограничены. Для оценки резистентности по косвенным признакам исследователи строили изощренные схемы экспериментов, ведь, подвергая человека сильным воздействиям, нельзя допустить необратимых последствий. Чем ближе к пределу переносимости, тем опаснее опыт, а чем дальше опасный предел, тем менее надежны данные эксперимента. Обычно дело заканчивает-

Цифирьки на сиденьях этого симпатичного автомобильчика означают не что иное, как риск погибнуть в аварии. За единицу принят риск смерти водителя

ся так: при больших затратах на обеспечение безопасности и риск сохраняется (хоть и на приемлемом уровне), и надежность результатов невелика. Очень трудно доказать, что, например, определенная степень нарушения терморегуляции организма надежно свидетельствует о предельном перегреве.

Бывает, что вред, наносимый экспериментом, не очевиден. Уже десятки лет физиологи подвергают испытуемых действию умеренной гипоксии, соответствующей высоте 2—5 км, да и любители альпинизма поднимаются в горы на такие высоты, продолжая эксперимент. И лишь недавно выяснилось, что это воздействие отнюдь не безобидно. В течение длительного времени после эксперимента у людей проявляется интеллектуальный дефект, лишь постепенно сходящий на нет.

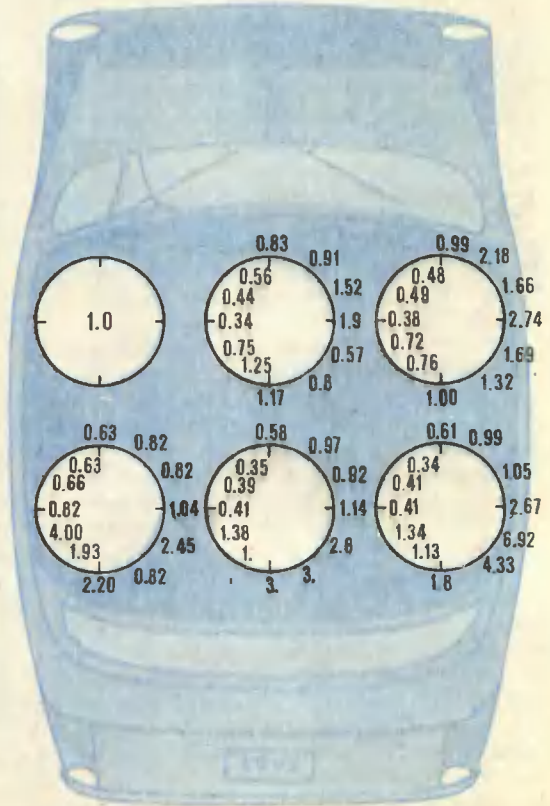
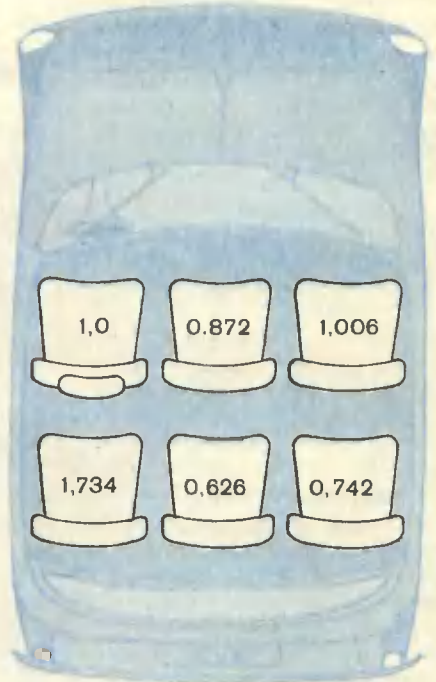
К сожалению, опасность экспериментов связывает руки далеко не всем. Сблaзн поставить опыт на человеке всегда был велик, и поддавались ему, как правило, не лучшие исследователи. Во всяком случае их эксперименты, иногда трагичные, приносили мало пользы науке и практике.

Умолчим о временах ближайших. А самый яркий пример в прошлом — опыты на заключенных немецких концентрационных лагерей во время второй мировой войны. Их результаты известны в основном за рубежом, у нас их публикации ограничивали. В свое время врачебное сообщество условилось игнорировать данные этих экспериментов, поскольку они получены с нарушениями медицинской этики. Систематическое умалчивание породило широко распространенное подозрение о большой ценности полученного экспериментального материала.

Одно из направлений, которые исследовали нацистские «медики», — способность человека переносить сильное охлаждение. Эти опыты диктовались не столько военной необходимостью, сколько желанием некоего Зигмунда Рашера. Он не прославился научными трудами, но имел почти неограниченные возможности благодаря близости к Гиммлеру.

2

Вероятность погибнуть зависит от того, откуда последует удар (12 часов на лямбах — удар «в лоб», 6 — сзади). Цифры приведены относительно риска водителя. Поэтому при некоторых направлениях удара (например сзади) они повышаются не только из-за большей угрозы для пассажира, но и из-за меньшей опасности для шофера



Обладая ярко выраженными уголовными наклонностями, Рашер совершил несколько преступлений самого разного свойства и, в конце концов, был казнен.

Опыты же его, проанализированные после войны, оказались столь небрежными и несистематичными, что научной ценности не имели. Как заметил известный исследователь проблемы Роберт Бергер, можно дискутировать о возможности использования в науке данных, полученных на человеке с нарушением этических норм, но к упомянутым работам это не относится. Там нечего использовать.

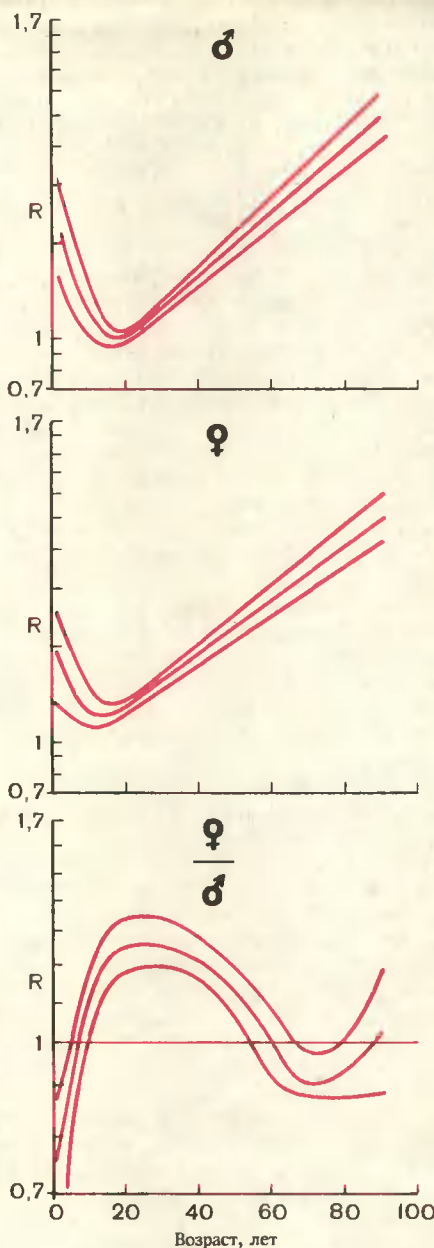
На фоне такого рода исследований интерес к каждой работе по резистентности, выполненной без вреда для человека, очень высок. Именно так получил данные по безопасности движения Леонард Эванс, сотрудник исследовательского центра «Дженерал Моторс».

На основе колоссального банка данных о дорожных авариях в США Эванс оценил влияние разных факторов на вероятность выживания человека в катастрофах. Он учитывал скорость и массу автомобиля, направление удара, место пассажира в салоне и многое другое.

Подтвердились прежние представления о том, что в большей безопасности те, кто ездит медленнее, пристегнувшись ремнями, в новых тяжелых автомобилях. Меньше всего риск при ударах вдоль оси машины. А вот опасность разных мест в салоне, оказывается, не совсем такова, как представляют у нас в стране. При ударах в лоб действительно наиболее уязвимы водитель и передний пассажир, а на заднем сиденье, особенно в центре, можно чувствовать себя безмятежнее (рис. 1). Но вот при ударах с других направлений картина получается более сложной (рис. 2).

После того как основные внешние факторы были проанализированы, появилась возможность статистически исключить их роль и выявить устойчивость к травме самого человека.

Эвансу удалось получить два интересных результата. Во-первых, по устойчивости к травме в разном возрасте. Во-вторых, по относительной резистентности мужчин и женщин (рис. 3). Неспециалисту результат может показаться неинтересным: эка невидаль — молодые мужчины самые крепкие! В действительности это далеко не очевидный результат, поскольку резистентность к некоторым факторам, например к радиации, с возрастом увеличивается. Не очевидна и низкая, по сравнению с мужчинами, устойчивость дам в возрасте 20—60 лет, ведь живучесть женщин — не просто притча во



3
Утверждение, что человек с годами становится крепче, верно только до двадцатилетнего возраста. Далее и мужчины (вверху), и женщины (в середине) больше рискуют погибнуть, попав в аварию. Но рискуют не одинаково: на нижнем рисунке — женский риск по сравнению с мужским

языцах, научные данные свидетельствуют о большей продолжительности жизни представителей слабого пола.

Еще один пример изыскного использования эпидемиологических данных вместо лобовых экспериментов — работа Д. А. Морриса с коллегами из университета Вандербилта (США). Здесь исследовали выживание травмированных людей с разными хроническими заболеваниями. Поскольку вероятность выжить прежде всего зависит от тяжести травмы, то ввели специальный индекс, учитывающий все повреждения. Величина индекса тесно коррелировала со смертностью, поэтому он стал тем инструментом, с помощью которого можно вычленить вклад собственно травмы и вторичных факторов — заболеваний.

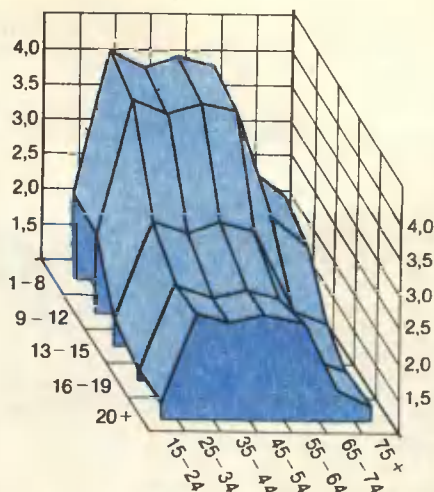
Заболевания, как и можно было ожидать, снижают устойчивость к травме. Самыми опасными оказались цирроз печени, врожденные нарушения свертываемости крови, ишемическая болезнь сердца, хроническая обструктивная болезнь легких (в отечественной практике ей более всего соответствует хронический бронхит) и диабет.

По-разному влияют болезни на выживаемость в разном возрасте (рис. 4). Шансы умереть от травмы у болеющих и здоровых людей (по оси Y) близки при большом индексе тяжести (ось Z), но при относительно легких повреждениях они вдвое больше у больных. Особенно в том возрасте (ось X), который, по приведенным выше данным Л. Эванса, соответствует максимальной резистентности.

При тяжелой травме хронические болезни не могут существенно повлиять на исход, при легкой они влияют заметно. Конечный результат зависит одновременно и от тяжести травмы, и от резистентности организма. Поэтому вероятность выжить больше у людей в возрасте высокой резистентности (можно считать, что у них травма относительно менее тяжелая). Именно поэтому влияние заболеваний на исход травмы велико в возрасте высокой резистентности и минимально в детстве и старости, когда устойчивость организма ниже.

В окружающем нас мире действуют множество связей. Мы лишь плохо различаем их и вынуждены проводить эксперименты, чтобы разглядеть получше в искусственных условиях. Можно научиться пристальнее наблюдать за жизнью, и в ее разнообразных событиях проступят закономерности. Таково существо эпидемиологических исследований в медицине. Они уже принесли и принесут еще много важнейших результатов, которых иными путями, без нарушения этических норм просто невозможно получить.

В. В. ВЛАСОВ



4

Эта горка — трехмерный график. Высота ее тем больше, чем чаще погибают больные по сравнению со здоровыми. Вправо — увеличивается возраст, а вглубь — уменьшается тяжесть травмы

От редактора. «Умолчим о временах ближайших...» Эти слова, сказанные в статье Василия Викторовича Власова о нарушениях медицинской этики и прав человека при испытаниях на людях, режут мне глаз. Я знаю, что многие из исследователей и испытуемых связаны подписками о неразглашении тайны. Они вынуждены скрывать правду об аморальных экспериментах, в которых человек становится лабораторным животным. Сейчас, несмотря на гласность, в печать прорываются только воспоминания о довольно давних событиях такого рода: испытаниях ядерного оружия с участием войск, отработке новых ядов на заключенных. Но ведь общеизвестно (правда, почти не подтверждено опубликованными фактами), что подобные эксперименты по заказам оборонных и правоохранительных (!) организаций проводили и совсем недавно, возможно, продолжают они и сейчас. Грифы секретности надежно защищают их организаторов от контроля со стороны общества и ответственности перед пострадавшими в случае тяжелых последствий.

В. В. Власов приводит замечательные примеры того, как можно, подумав хорошенько, обойтись без опасных экспериментов на людях. Думается, он прав, утверждая, что лучшие исследователи так и поступают. А остальные? Как их удерживать? Да и возможно ли это? Может быть, объективные законы развития науки диктуют необходимость таких экспериментов? Как в таком случае защитить права подопытных, которых принято именовать эфемеризмом «испытуемые»? Видимо, необходим разговор об этом на страницах нашего журнала. Нельзя молчать о временах ближайших.

С. КАТАСОНОВ

«Зеленая» революция

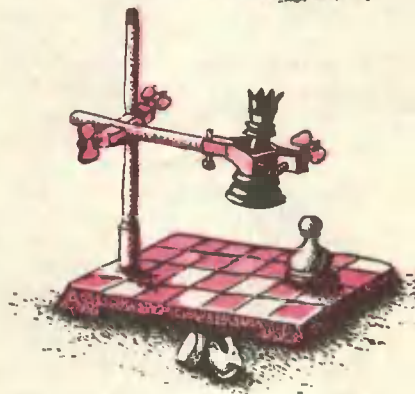
В начале нашего века один гектар пашни мог прокормить троих людей. А вся сельскохозяйственная площадь — полтора миллиарда человек, примерно 90 % тогдашнего населения Земли. К концу века урожайность выросла вдвое, площадь пашни — на 36 %. Увы, население росло еще быстрее, и сейчас, даже теоретически, нормально питаться могут лишь 80 % людей («Международный сельскохозяйственный журнал», 1992, № 2). Один из выходов — перевести на другой рацион домашний скот, съедающий поистине львиную долю зерна. В частности, можно кормить животных хлопчаткой, которая по питательности не уступает мясу, а по суточному «привесу» — несколько тонн из одного килограмма — приближается к бактериям. Вообще же, по мнению журнала, после двух сельскохозяйственных революций, связанных с механизацией и химизацией, вот-вот грянет третья, биотехнологическая.

Кстати, несмотря на то, что мы научились «вытягивать» из земли вдвое больше, чем сто лет назад, само плодородие почвы снижается, а на десятой части всех угодий — уже значительно снизилось (сообщение АП из Нью-Йорка от 02.04.92). Причины — плохая агротехника, перевыпас скота плюс «джентльменский набор» двадцатого века: урбанизация, сведение лесов и загрязнение окружающей среды.



Химический этюд

Когда сложную головоломку поручают решить ЭВМ, она порой находит варианты, не предусмотренные ни автором задачи, ни ее многочисленными исследователями. Так было, например, с кубиком Рубика. Так случилось недавно и в химии. Немецкие ученые разработали программу, которая ищет пути получения бутадиена, вещества, нужного для синтеза многих органических соединений. ЭВМ «раскинула мозга-



Экологическое досье

Венгрия — едва ли не самая автомобильная страна в Европе. Но далеко не самая цивилизованная в этом отношении: в ней нет бензина с малым содержанием свинца. Соответственно загрязнение опасным металлом превосходит норму в 15—20 раз.

Сыр «рокфор» содержит сильный токсин, вырабатываемый грибами плесени. К счастью, смертельная доза для человека превосходит возможности даже самого неумного обжоры: двести килограммов сыра за один прием.

Каждый шестой ребенок на территории бывшего СССР проживает в местностях, где количество канцерогенов вдесятеро превышает ПДК.

За последние 35 лет на европейских заводах, производящих хлор, не случилось ни одной аварии, при которой хлор попал бы в атмосферу.

В развивающихся странах ежегодно около 25 миллионов человек получают профессиональные пестицидные отравления.

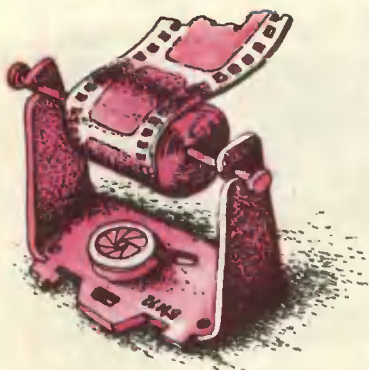
Курение усиливает канцерогенное действие асбеста.

За год акулы нападают примерно на 30—100 человек, и лишь треть этих нападений заканчивается смертельным исходом. За год же на

...лет назад

Важнейшей задачей при заразных болезнях, по-видимому, является устранение ужаса отчаяния, малодушия [...] Я всегда буду советовать жителям города, где свирепствует чума, есть и пить, что им угодно, не волноваться, поддерживать в себе веселое настроение и делать все, что может им дать полное удовлетворение и истинное удовольствие [...] Если [в половых сношениях] соблюдать умеренность, то они принесут только пользу как супругам, внушая им радость и поддерживая взаимное доверие, так и государству, возмещающая рождаемостью людские потери.

Данило Самойлович,
«Рассуждение о прививании чумы», 1782;
«Рассуждение о чуме», 1783



ми» — и выдала 470 вариантов. Из них сначала отобрали 72, а затем, изучив более тщательно, — три самые лучшие реакции. И две из этих трех оказались доселе неизвестными! Причем в одной выход бутадиена превышает 95 %. Суть реакции в довольно хитроумном получении органического соединения, содержащего атомы серы. — Едва образовавшись, он тут же теряет дисульфид углерода и превращается в бутадиен («New Scientist», 1992, т. 133, № 1809).

Говорят, электронные шахматисты скоро будут давать фору гроссмейстерам. Не ждет ли и органический синтез то же самое?



Простота — залог здоровья

Счастливые обладатели «Поляроида» знают, как это приятно — не возиться с проявителем и закрепителем, не сидеть часами под тусклой красной лампой, не развешивать мокрые фотографии не веревочке. Нажал кнопку — и получаешь через не-

мировой рынок поступает 600 тысяч тонн акульего мяса, а цена килограмма плавников перевалила за сотню долларов. Соответственно двадцать видов акул находятся на грани вымирания, у других видов резко сокращается популяция. Так кого от кого надо защищать?

В Приэльбрусье осталось лишь 12 % здоровых деревьев.

В Германии, Нидерландах, Польше, Югославии листва у половины деревьев поредла на 25 %.

Правительство Баварии выделило больше пятисот миллионов марок на спасение экосистемы Альп.

Грядет эпоха катаклизмов: в ближайшие десять лет наша планета испытает десять тысяч землетрясений, оползней, сотни тысяч наводнений, циклонов, засух, извержений вулканов и прочих стихийных бедствий.

Термин «экология» ввел в 1866 году Э. Геккель. Первое экологическое общество возникло в Великобритании в 1913 г. Зеленый цвет как символ всего живого был предложен в 1971 г. во Франции.

По материалам РЖ «Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов»

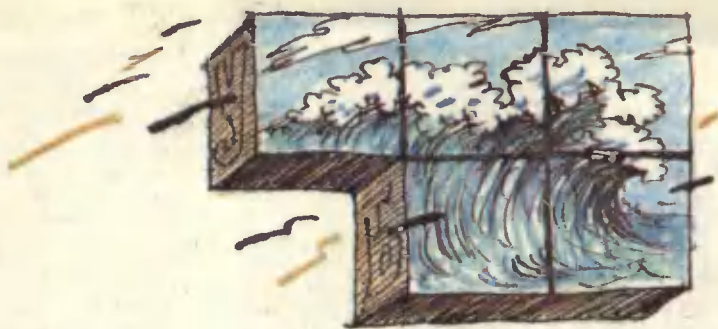
сколько секунд готовый снимок... Теперь дошла очередь и до рентгенологов.

Японская фирма «Тошиба» разработала установку, которая печатает изображение сразу на бумаге, избавляя лаборантов от хлопот с реактивами. Принцип, примененный здесь, сходен с фотокопированием (сообщение АП из Токио от 19.03.92). Снимок получается быстрее раз в пятьдесят, чем при традиционном способе, доза облучения — этот вечный «пункт» японцев — снижена вдесятеро. Так что, ежели медики дадут добро, через несколько лет очередное японское чудо здорово потеснит конкурентов.

Краска гаснет на лету...

От перегрузок, говорят бывалые люди, в глазах темнеет. Новый смысл избитому выражению придали специалисты американского космического управления НАСА. Они стали наносить на фюзеляжи летательных аппаратов краску, чувствительную к давлению воздуха. Так можно выявить участки обшивки, на которые в полете сильнее всего действуют воздушные вихри. Суть метода в том, что краска содержит фотолуминесцирующие соединения. Они светятся при облучении ультрафиолетом, но интенсивность свечения тем меньше, чем больше вокруг кислорода. А его количество зависит от давления воздуха. Вот и выходит, что сильный ветер «задувает» краску, как костер («New Scientist», 1992, т. 133, № 1803). Измеряя интенсивность свечения, можно рассчитать давление, воздуха в каждой точке фюзеляжа. Это гораздо проще, быстрее и дешевле, чем сверлить в обшивке сотни отверстий и ставить туда манометры. Между прочим, еще пару лет назад подобную краску разработали в МГУ и Центральном институте аэрогидродинамики. Сейчас ее выпускают итальянцы. Просто в глазах темнеет!

Прощание



Да есть ли хоть какой-то смысл?
А может, вовсе нету смысла?
Когда смолкают страсти, мысль
Опять несет, как коромысло,
Две чаши смысла, два ведра —
С водой живой, с водою
мертвой...

Вода. Она окружала его в морских экспедициях, она занимала его мозг своей странной памятьностью.

Воздух. Не просто воздух, а ветер, поднимающий волны, всегда был нужен ему, чтобы заиграла вода в стихах и экспериментах. Воздуха часто не хватало — астма.

Земля. И в полях, и в горшочках пестовал он свои подопытные растения до последнего дня жизни.

Огонь. Он бушевал в нем и вырывался наружу, кого-то опалил, кому-то освещая путь.

Ген Никифорович Шангин-Березовский, друг и автор нашего журнала, генетик, доктор биологических наук, был человеком всех четырех стихий, но воды — в первую очередь. Он оставил ученикам проблему памяти воды, задолго предвосхитив то ли открытие, то ли ошибку Жака Бенвениста. Им доказывать, что он был прав, или разбираться, в чем заблуждался, но одно можно сказать точно — он и в науке был таким же искренним, как в стихах и песнях. Поэтому его «Несмеяна» стала такой популярной.

«В ту пору на бульварном кольце возле площади Пушкина была шашлычная, — вспоминал он. — В дождливый осенний день я ждал возле нее троллейбуса, седу на то, что нет времени, да и денег посидеть за шашлычком, никуда не спеша. Внезапно передо мной возник насыщенный шашлыком и упоенный винами кавказский человек. В двух шагах от меня он нежно обнял фонарный столб, но не устоял на ногах и съехал вниз. Уже почти сидя, он погрозил мне пальцем и сказал, сверкнув глазами: «Нэ грусти и нэ плачь. Как царевна, панымаешь?». Тут подошел троллейбус, я сделал кавказцу ручкой и поехал — один на весь салон. Внимание мое привлекла какая-то бумажка на полу под ногами. На листе из школьной тетради детским почерком было написано: «Все пройдет все удет будет поздно или рано тихим сном холодным днем этот вечер золотой». И я понял, что я народный».

Вот таким — ироничным и искренним — мы и запомним его.

ЦАРЕВНА НЕСМЕЯНА

Ты стоишь у окна,
Небосвод высок и светел,
Ты стоишь у окна
И не видишь ничего,
Потому что опять
Он прошел и не заметил,
Как ты любишь его,
Как тоскуешь без него.

Ты скажи-расскажи,
Разве в нем одном отрада?
Может, просто тебе
Стало холодно одной?
Может, просто тепла
Твоему сердечку надо,
Чтоб не ждать — не страдать
И не плакать под лунной?

Все пройдет, все пройдет,
Будет, поздно или рано,
Тихим сном, дальним сном
Этот вечер голубой.
Не грусти и не плачь,
Как царевна Несмеяна,
Это глупое детство
Прощается с тобой.

ЗДРАВСТВУЙ!

Здравствуй! — Звонкие волны летят на песок в Суук-Су.
Здравствуй! — Да, это правда: там серый зернистый песок.
Здра-вст-у-уй! — Чистое эхо в просторном апрельском лесу,
Первых листьев дрожанье, прозрачный березовый сок.
Я тобой опьянен, я до слез переполнен тобой,
Я смешной, как мальчишка, да, верно, мальчишка и есть
(То мне хочется в небе стать семицветной дугой,
То цветком у тебя на столе удивленно расцвести).
Я к тебе выхожу, словно к морю на светлый простор.
Я от радости круглый, как радужный мыльный пузырь.
Это очень смешно, это глупо. Но потоками с гор,
Ошалелыми чайками в воздухе после грозы:
Здравствуй, здравствуй! И волны летят на песок в Суук-Су,
Нет, на рифы атолла, на клавиши — пальцев каскад!
Здравствуй, радость моя! Я тебе эту песню несу,
Как ребенка, как Завтра... Вот что такое — «я рад».

* * *

Этот день — бесконечный без выдоха вдох,
Невыносимый, как выдох без вдоха.
Я, как загнанный волк, потому лишь не сдох,
Что мне очень и очень плохо.
И уже не стихи — только вспышки в мозгу,
И без рифмы уже, без размера
Это вот: «Я могу, я... могу, я — могу...» —
И бросает куда-то вверх!



Говорят, такой обычай: на прощание присесть.
Говорят, такой обычай: надо выпить, надо съесть.
Говорят, такой обычай: надо что-то позабыть.
Говорят, такой обычай. Это очень может быть.

Это поезд, это поезд нас торопит на пути —
Неоконченная повесть, все равно ее прочти
Под частушки и страдания, под колесный перестук:
«До свиданья, до свиданья, до свиданья, милый друг.
Если где-нибудь в дороге заметет метель пути,
Месяц выбежит двурогий, чтоб помочь тебе дойти,
Если в сумерках случится заблудиться как-нибудь,
Пусть тебе ночная птица до огня укажет путь.
До свиданья, до свиданья, до свиданья! — нам пора.
До свиданья, до свиданья! — стынут кони у двора.
Если скажешь: «До свиданья» — значит, вспомнишь иногда.
До свиданья! До свиданья. До свиданья... До свиданья...»

Говорят, такой обычай — на прощание присесть.
Говорят, такой обычай — значит, в этом что-то есть.
Говорят, такой обычай, чтобы все не позабыть.
Говорят, такой обычай. Это очень может быть...

ПАРУС

Прощайте!
Зовет дорога
Налево — в горы,
Направо — в порт.
Прощайте!
Еще немного —
Поднимет крылья
Попутный норд.
Да будет
Над вами радость
И солнце
Весь путь светить.
А парус,
Мой белый парус,
Он будет следом
За вами плыть.

Прощайте!
Звезда скатилась,
А ночь спустилась
Гори, заря!
Прощайте!
Уж так случилось:
Мне надо в горы,
А вам в моря.
Как мало
Уже осталось,
А время
Не изменить.
А парус,
Мой белый парус,
Он будет следом
За вами плыть.

Прощайте!
Когда циклоны,
Когда тайфуны
На вас пойдут,—
Прощайте! —
С тяжелым стоном
Седое море
Накроет ют,
И сердце
Охватит ярость,
И ярость
Не утолить.
А парус,
Мой белый парус,
Он будет следом
За вами плыть.

...Наутро он покинул свой очаг,
Не слушая упреков рыжей Евы,
Забыв о долге приносить еду
И повинувшись странному влечению,
Которое и сам понять не мог,
Ушел Адам — и так высоко: в горы.
И на скале убогим топором,
Простым кресалом вытесал газелей,
Летающих через пропасть, и полет
Неведомой — и женщины, и птицы —
И дерево цветущее воссоздал...

Откуда я? Оттуда, где Урал,
Как Мяндаш-парень, глядит угрюмо
в море,

Где финский предок на меня орал,
Что обобрал его, а я не спорю.

Ведь я с недалней польской стороны —
Из той фартовой Жечи Пospолитой,
Что три раздела, тридцать три войны
Пережила — и стала знаменитой.

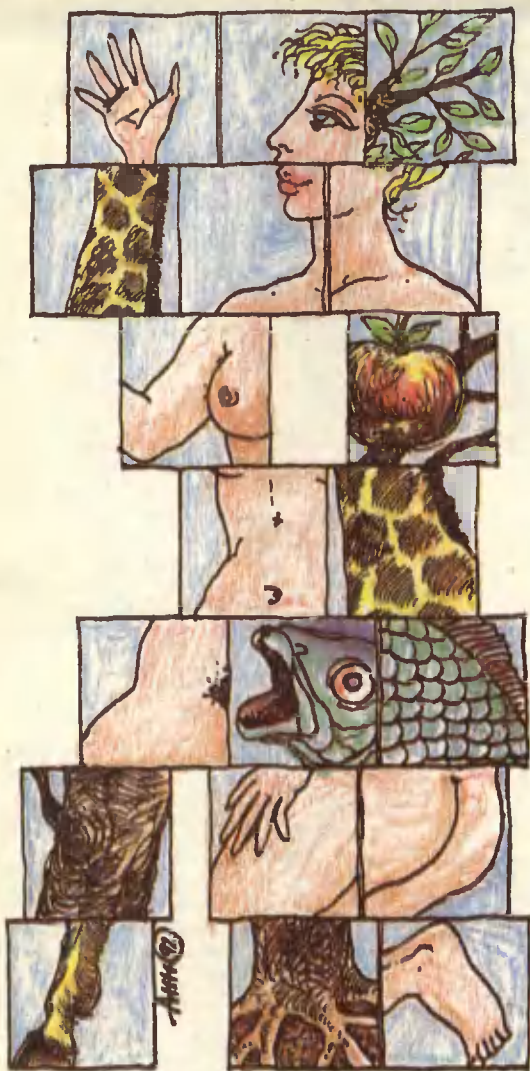
Не то что стибрить — это пустяки
(Не тянем, коль не надо до зарезу) —
У нас свои и песни, и стихи,
Краковяки, мазурки, полонезы.

И мы умеем храбро воевать,
Как танцевать, — с улыбочкой бесовской.
Благословенна польская кровать,
Где был заделан первый Березовский.

Теперь смотри в раскосые глаза
(Татарин-прадед, очень славный
парень),
А где-то раньше есть еще казах,
Что пел в степи да о своей отаре.

И, наконец, Есенина сосед —
Рязанский парень — балагур отменный.
Итак, я русский, скажем откровенно,
Что чище русских не было и нет.

...Когда умру, не тратьте лишних слов,
А русский стих сложите и прочтите.
Да спойте песню про мою любовь.
А слез не надо. Впрочем, как хотите.



Рассуждения на половую тему

Ген ШАГИН-БЕРЕЗОВСКИЙ

Если посмотреть с высоты нашего величия в далекое прошлое, придется умерить самодовольство: там, в примитивных жизненных формах, можно найти все то, что на радость и горе сегодня есть у нас. Мы обнаружим нашу причастность к великой связи всего сущего не только в пространстве, мы приоб-

щимся и к Стреле времени — движению жизни от простенькой монады до человека и далее. Останавливаю полет фантазии и, иронически оглядывая себя, невольно содрогаюсь и спрашиваю: «Куда же дальше? Неужто и в самом деле мы — венец творения, да еще по высшему образцу и подобию? Одна проблема пола чего стоит...»

Прием дзен-буддизма — высмеять серьезное — один из способов успокоить ближнего, убежденного, что дальше ехать некуда. Похлопать его по плечу: «Господь с тобой, друг мой, — то ли еще будет!». Он причитает: «Что творится: садизм, сексуальные маньяки, гомосексуалисты венчаются, импотенция!». Ах, какие пустяки! В прошлом чего только не было — а ведь живем. Выжили и дали потомство.

Чтобы жизнь продолжалась, надо произвести потомство, повториться в одной или нескольких копиях. Тут мы упираемся в проблему, которая может быть обозначена коротким словом «пол». Волнующая проблема! Бесенок на моем плече шепотком в ухо подначивает меня поулыбаться над альковными делами в стиле дзен, рассказать, что медведь за три с половиной часа объятий с дамой сердца выбрасывает 17 порций семени, что акт любви у мухи дрозофилы в пересчете на время жизни человека длится два с лишним месяца... Но это все клубничка. Моя цель в другом: посмотреть на половые отношения в животном мире, мире жестокой необходимости, с высоты этой проблемы у нас, людей, в нашем мире неразвитой свободы. Ибо стоило нам уйти от естественности в чрезмерность, и проблема эта встала во всей своей мерзкой красе. Но подчеркнем, что арифметика не может объяснить алгебру, напротив, высшие разделы математики объясняют низшие как простые частные случаи.

Славянское слово «пол» богаче содержанием латинского «секс». В последнем есть только «разделяю» (*seculare*), в первом налицо и «половина», предполагающая вторую, и полкус, и полярность. Таким образом, проблема разводов произрастает из двух социально-биологических основ, одна из которых одномерна, однозначно простодушна, а вторая (чисто в российском, «достоверном» стиле) имманентно сочетает Богом данное стремление половинок к единству в целом при полярной их противоположности. Отсюда и множество интересного материала для медиков, журналистов и криминальной полиции.

Талантливые авторы, например Фрейд, создавали концепции, которые объясняли арифметикой пола алгебру революций, а ее алгеброй — все на свете: государство и право,

мораль и нравственность, как средство защиты от террора половых гормонов. Таким же образом объясняли искусство, и тут уж, пожалуй, особый интерес, потому что в последнее время появились сомнения — исключительно ли с целью обольстить самку и устранить конкурента поет соловей (говорят, ему, кроме прочего, занятно петь)?

Итак, заглянем в наше животное прошлое — как там насчет пола и на основе чего выросли наши хотя и социальные, но отягощенные полом проблемы?

Половое размножение позволяет сочетать в потомке итоги частной эволюции по двум линиям предков. У высших живых существ, имеющих двойной — от отца и матери — набор хромосом, возможно невероятное сочетание разных вариантов генов. У человека с его 23 парами хромосом реализуется в каждой гамете (яйцеклетке или спермии) одно из 2^{23} их сочетаний, а в почерной клетке потомка — зиготе — одно из 2^{46} ! А ведь в каждой хромосоме — тысячи генов, которые тоже рекомбинируют, образуют новые сочетания за счет обмена между парными хромосомами.

Разнообразие возможностей обеспечивает и особям, и популяции в целом высокую пластичность, приспособляемость в переменных условиях жизни, возможность освоения новых территорий, накопление и закрепление нового опыта. Рекомбинация генов может, правда, привести и к неблагоприятным в данной обстановке результатам. Но в целом это явление полезно — известно, что метизация (сочетание в потомке генетически разных линий, пород, у человека — разных национальностей) дала миру немало биологически и социально ценного. Поэтому пол как основа воспроизводства не только сохраняется в потоке эволюции, но и совершенствуется. А жизненные формы, сделавшие, так сказать, ставку на вегетативное размножение, проигрывают формам с половым воспроизведением.

У последних развились половой диморфизм (различия самцов и самок), система вторичных половых признаков и разнообразие признаков в пределах пола, что содействует половой конкуренции и повышает вероятность для данной особи продлить свой род в переменных условиях жизни. Иногда вторичные половые признаки даже угрожают жизни их носителя. Например, самцы павлинов с более ярким оперением и более крупными хвостами чаще становятся жертвами хищников. Тем не менее отбор идет в пользу таких самцов, самки предпочитают их (выходит, практически половая проблема павлинов состоит в том, чтобы успеть оставить по-

томство до того, как окажешься в зубах у смерти).

Биологические выгоды рекомбинации генов превыше всего. Но если это так, истоки становления пола надо искать в весьма далеких временах. И действительно, пол обнаружен у низших одноклеточных (бактерий), а рекомбинация — генов даже у вирусов. Однако половой процесс у низших форм не вполне похож на то, что происходит у высших. Здесь нет объединения пар генов (от мамы и папы), рекомбинация является результатом вытеснения, замены гена клетки-реципиента геном клетки-донора. Дело ограничивается образованием нового сочетания пришедшего гена с его соседями в ДНК реципиента. А у высших форм целых три уровня рекомбинации: сочетание в гамете разных хромосом, обмен генами в парах родствен-



ных хромосом и, наконец, соединение уже дважды рекомбинировавших хромосом в зиготу. Поэтому у высших «мал золотник да дорог»: за цикл воспроизводства многие из них (человек, корова, кондор) порождают всего одного потомка, а вид тем не менее процветает (истребительное действие промышленных отходов, браконьеров и т. п. мы здесь обсуждать не будем). У низших форм выживание обеспечивает высокая скорость размножения — минуты между поколениями против нескольких лет у высших. Но морфологического усложнения бактерий и вирусов не произошло. Самые большие их достижения — образование жгутиков и покоящихся спор.

На этом фоне изумляет богатство морфологических и поведенческих признаков даже у примитивных одноклеточных из царства высших, обладающих ядром с хромосомами. Стоит вспомнить сложность организации и разнообразие форм инфузорий — в сравнении с ними бактерии и вирусы демонстрируют просто убожество. Совсем простенькие высшие дают низшим сто очков вперед.

Тут уместно вернуться к проблеме пола в ее, так сказать, феноменологическом, наглядном аспекте, потому что даже хламидомонада являет нам пример поведения, вызывающий улыбку и удивление. У этой маленькой одноклеточной зеленой водоросли после ряда делений образуются внутри совсем уж мелкие подвижные клеточки — зооспоры. Они участвуют в половом процессе — объединяясь, образуют зиготу. Однако соединиться могут только зооспоры разных клеток, притом принадлежащие к штаммам с разным знаком пола. Внешне одинаковые, подвижные из-за наличия жгутиков зооспоры — как бы мужские и женские гаметы.

Клеточки женского типа способны выделять привлекательные для зооспор другого знака вещества — гамоны, подобные аттрактантам насекомых. Наблюдая действие гамонов, лучше понимаешь значение таких сигналов у высших форм. Перед голодным кроликом поставили две клетки — одну с едой, другую с самкой в охоте. Кролик не раздумывая бросился к самке. С хламидомонадами можно проделать подобный опыт, для них несколько обидный, для нас весьма поучительный. Можно приманить зооспоры женского знака к краю сосуда источником света, после чего споры аккуратно удалить, а свет убрать. Если затем пустить в сосуд зооспоры мужского знака, они тут же направятся к незримому для нас пятну гамонов, оставленному дамами, и будут в недоумении метаться в пределах этого пятна. Инстинкт воспроизводства оказывается силь-

нее голода: из места сосредоточения гамонов клетки не выманить и к источнику света. Сначала воспроизводство — фотосинтез потом.

Ну а что будет, если они все-таки встретятся? Под микроскопом можно наблюдать забавную картину: окруженная кавалерами прекрасная дама, поколебавшись, сбрасывает жгутик, после чего соединяется с избранником. (Почему именно с этим — неизвестно, но не вполне или вовсе не случайно.) Образуется зигота, которая дважды делится, давая начало четырем линиям хламидомонад уже с рекомбинировавшей системой генов. Жизнь продолжается, но уже в новых генетических вариантах.

Заметим, что случайное комбинирование генов здесь сочетается с выбором партнера. У высших форм эта избирательность нередко очевидна. У одомашненных пушных зверей, например, «капризы» самки нередко вступают в противоречие с запросами практики. Самка здесь — уже личность, она может отказаться иметь дело с самцом, который ей чем-то не симпатичен. Ей нет никакого дела до наших намерений создать помесь, новую породную группу — физически более сильный, но негодный самец будет сидеть затравленно, весь искусанный, в углу клетки без каких-либо надежд на успех.

У японских перепелов ситуация может быть еще печальнее: более крупная, чем самец, самка проклевывает негодному претенденту голову насмерть, отстаивая таким образом право на выбор, защищая, так сказать, девичью честь.

Свирепость самок в этих событиях нельзя объяснить каннибализмом на половой почве. Здесь самка не поедает самца, а он не выражает готовности быть съеденным. А вот у некоторых насекомых и паукообразных (пауки, скорпионы) брачный пир в виде единственного блюда из супруга — дело обычное.

Развиваться и вообще жить за счет одновозрастной особи своего вида невозможно (жука, которую кормили мясом ровесницы, а не щурятами, не прибавляла в весе и не развивалась далее). Но можно продержаться без хлопот на мясе самца, пока не изготовлен кокон и не отложены в него яйца. Поэтому съедают красавца для пользы вида — это в порядке вещей.

На всякое правило есть, конечно, исключения. Не то чтобы самец поедал после акта любви свою супругу — такого безобразия не допустит естественный отбор, ведь съеденная мама, как нетрудно сообразить, не произведет потомства от сексуального маньяка. Нет, речь о другом: некоторым удастся на время избежать плачевной участи, а заодно оставить побольше потомства.

У так называемой скорпионовой мухи встречаются самцы, которые идут на свадьбу, как Рейнеке-лис на драку с волком Изегримом, — плотно наевшись. Когда самка, сжимая голубчика в страстных объятиях, норовит начать его есть, он отрывает ей колбаску полупереваренной пищи. Пока она в изумлении пробует угощение, он спасается от гибели и направляется на другое свидание. И только когда запасы колбасок иссякают, кончаются победы и жизнь нашего Дон Жуана.

Еще более ужасна судьба самца-богомла (помните таких — на вид почти святош, с ужасными пилами на молитвенно сложенных передних лапках?). Перед ним дилемма: либо остаться жить, но тогда не будет потомства, — либо произвести потомство, но тогда уж точно не жить. Дело в том, что невинный садизм самки сочетается здесь с невольным мазохизмом самца: если она не распилит ему голову, не будет мощного импульса по нервной струне от головы к онадам, который вызывает выброс спермы. Самец идет ради потомства на смерть, а самка потом справляет тризну.

Снятые крупным планом, эти кадры страшнее фильмов ужасов. Но можно ли упрекать живую природу за то, что она такая, какая есть? Это необходимость, а не жестокость. Жестокости здесь не больше, чем в терзаниях мыши кошкой (тренировка на ловкость, и только). Так что нет ничего общего между самкой богомла, паучихой, скорпионихой, с одной стороны, и Джеком-потрошителем, с другой.

Насекомые являют нам и другие примеры — вызывающие улыбку. Не только голубям и журавлям свойственны брачные танцы. Этот ритуал не чужд и мухам, в частности той самой дрозophile, на которой генетик Морган въехал в пантеон нобелевских лауреатов. Итак, сначала дрозодилы танцуют. Но до определенного момента нет ясности, чем это кончится, как говорится, бабушка надвое сказала. Отплясавши, самка становится перед претендентом и смотрит ему в глаза. Затем она либо соглашается на брак, либо отпрыгивает в сторону, и тогда у самца не остается ни малейшего шанса. Когда отобрали таких аутсайдеров, оказалось, что все они были или старыми, или больными. Как, по какой «иридодиагностике» самка их отличает — неизвестно. Однако ясно, что в этом случае работает мягкая, без угрозы жизни самца форма отбора (на дискотеку — пожалуйста, а там посмотрим...).

А самцы комаров-толкунцов в безобидной форме как бы сводят с женским полом счеты за обиженных судьбой собратьев по

полу. Перед тем как произвести потомство, самец преподносит своей избраннице подарок — мелкое насекомое, упакованное в маленький кокон. Энтомологи полубоытствовали, каков видовой состав этих жертв-сувениров. И — стыд какой! — лишь в трети упаковок были действительно некие мошки. В других были завернуты какие-то пылинки-соринки либо вовсе ничего не было. Так что мужское коварство, не уступая женскому, уходит далеко в глубь эволюции.

Но можно сказать и другое: здесь миру является начало эстетики и искусства — не дорог подарочек, дорога любовь. Жест, изящная поза важнее возможности преподнести даме сердца кусок мяса. На место грубого подкупа невесты становится возвышенный брачный ритуал.

Конечно, это шутка. Всерьез утверждать такое — все равно что видеть стриптиз в сбрасывании хламидомонадой жгутика. Но остается принцип подобия: в нашем обществе сомнительной свободы на новом витке спирали развития мы видим то, что в простых формах появилось уже давно в царстве жесткой биологической необходимости. Там оно было однозначным, без него нельзя было успешно произвести потомства (а именно к этому сводятся в живой природе все ритуалы, приспособления и ухищрения). Там, в доразумном живом мире, даже странное, отталкивающее на первый взгляд поведение — истинно. Мы как разумные существа свободны в действиях, но инстинктивно опираемся на биологический опыт прошлого. Однако, чтобы избавить мир и себя от патологии, от сексуальных вывертов, надо помнить, что истина, взятая в чрезмерном виде, становится абсурдом.

Когда подходит срок, у моллюска аргонанта половое щупальце со спермиями отламывается и самостоятельно ищет самку. Особи оказываются лишены половых отношений. Аналогия с человеческим миром внешне выглядит комично, но давайте вдумаемся. Случись что-то подобное в нашей эволюции, мы были бы избавлены от множества личных и социальных бед — во всяком случае, Фрейду осталось бы немного возможностей для его построений. Но не было бы эстетики любви — мы ничего не знали бы о Нале и Дамайянти, Тристане и Изольде, Ромео и Джульетте. И о нас самих, о том прекрасном, что есть и остается в нас, несмотря на все ужасы нашего века.



Проблемы и методы
современной науки

Сперматозоиды похожи на...

Работа, о которой пойдет речь, не просто удостоена публикации в журнале «Nature», она сопровождается обстоятельным комментарием, а фотоиллюстрация к статье вынесена на обложку номера журнала от 19 марта 1992 года. Словом, налицо все формальные признаки из ряда вон выходящего научного события. События этого ждали, ибо биологи, изучающие слияние мембран, давно предполагали, что липидные бислои и при оплодотворении, и при проникновении оболочечных вирусов в клетку, и при эндо- и экзцитозе объединяются сходно. Да и сами авторы

искали не вслепую. В начале статьи они пишут: «...мы предположили, что белки, участвующие в слиянии сперматозоида и яйцеклетки, имеют те же биохимические характеристики, что и вирусные белки слияния». Предположили — и подтвердили свою гипотезу! Это — яркий пример дедукции, того самого метода, которым блестяще владел Шерлок Холмс, вызывающий своей фантастической удачливостью зависть у ученых-экспериментаторов.

ЛИПИДЫ — В «НАЧАЛЕ НАЧАЛ»?

Слияние сперматозоида с яйцеклеткой — это событие, с которого каждый из нас начинает свой жизненный путь. Слияние вируса с клеткой — тоже начало, но только заражения клетки. Цель у сперматозоида и вируса одна — доставить в клетку свой генетический

материал. Далее события развиваются по разным сценариям, но похоже, что начинаются эти жизненные драмы одинаково и действующие лица подобны. Главные герои — оболочечный вирус и сперматозоид. Оба представляют собой специализированные контейнеры для транспортировки генетической информации, которая пребывает в них в виде плотно упакованных молекул ДНК или РНК (у некоторых вирусов). Стенки контейнера — двуслойная липидная оболочка или мембрана, в которую встроены выступающие наружу белки.

Как же геному сперматозоида и вируса преодолеть две липидные преграды: свою и клеточную? Самый естественный способ — слить мембраны и перестроить упаковку липидных молекул в них так, чтобы в месте контакта геномного транспортера с клеткой образовалась липидная пора, через которую можно протолкнуть нуклеиновые макромолекулы. Доказано, что вирусы поступают именно так. Хотя никто пока не рискнет заявить, что точно знает, как именно образуются поры в мембранах, и что простая иллюстрация (рис. 1) верна окончательно. На ней — лишь один из нескольких теоретически возможных вариантов перестройки липидных молекул во время слияния двух мембран. Истинную картину мы когда-нибудь узнаем. Сейчас ясно только, что первая и последняя стадии останутся без изменений.

Так или иначе, образуются ворота для сообщения двух пространств: внутриклеточного и вирусного или яйцеклеточного и сперматозоидного. Путь геномам открыт. Правда, просто? И не губительно. Ничего не разрушается, а лишь согласно объединяется. Картинка-схема действительно проста — потому что она лишь схема.

И ВСЕ ЖЕ — БЕЛКИ!

Каждая из сливающихся мембран — сложный ансамбль липидов, белков, гликолипидов, гликобелков, холестерина и еще некоторых компонентов, которые в силу малого количества называют минорными. Как вписать их в схему?

Некоторые белки уже нашли свое место, их роль оказалась настолько важной, что среди действующих лиц они выходят на первые роли. Их называют прикрепительными белками и белками слияния. Липиды же оказались скорее пассивными слугами, исполняющими воли белков-повелителей.

Вирусные прикрепительные белки и белки слияния уже более 10 лет — объект пристального внимания молекулярных биологов, ибо давно стало ясно, что из-за своей простоты вирусы будут изучены прежде все-

го и что вирусные «находки» позволяют понять процессы в значительно более сложных образованиях — клетках. Вот и в сперматозоидах прицельно искали и нашли вирусоподобные структуры с функцией слияния. Вероятно, и работают они одинаково, ибо результат — тот же.

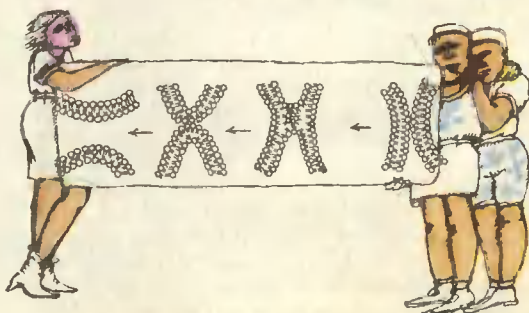
Так как же устроены и как работают прикрепительные и сливающие белки оболочечных вирусов?

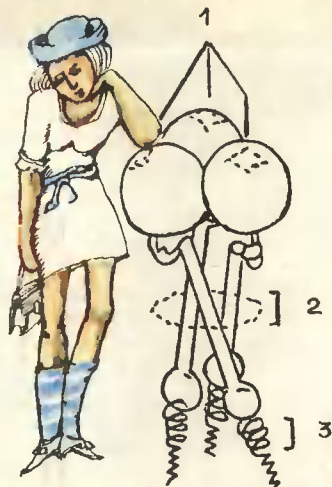
Рассмотреть вирус гриппа можно пристальней, чем другие. Пожалуй, предельно пристально: сделан рентгеноструктурный анализ поверхностных белков его оболочки с разрешением до трех ангстрем. Строение белков известно «в объеме», их отлично знают в лицо. Нам интересен поверхностный белок вируса гриппа под названием гемагглютинин (ГА). Все, что происходит при проникновении в заражаемую клетку вирусного генома, связывают с ним.

Этот белок — многостаночник. Он и прикрепительный, ибо имеет рецепторный карман, куда, как ключ в замочную скважину, входит участок той молекулы с клеточной поверхности, за которую цепляется вирус. Он и белок слияния, так как в нем есть пептид слияния — чрезвычайно опасный для клеточной мембраны гидрофобный участок вирусного белка.

Зачем-то так устроено, что три одинаковых белка-гемагглютинина, каждый из которых в свою очередь состоит из двух субъединиц, образуют, переплетаясь, одну структуру — шип на вирусной поверхности (рис. 2). Он и есть прикрепительно-сливающий агрегат, своего рода стыковочный узел вируса гриппа, встроенный в его липидную мембрану. Вирусная частица, как рак клешней, ухватывает шипом добычу за клеточный рецепторный белок и затем, вплотную подтянувшись к клетке, вклинивается своим пептидом слияния в липидную мишень

1
Так могут сливаться липидные бислои



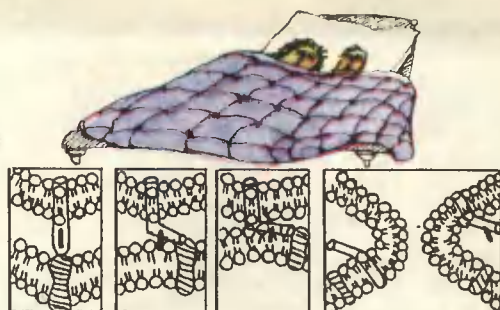


2

Это не авангардистская конструкция, это гемагглютининовый шип вируса гриппа. Головки каждого из трех мономеров образованы большими субъединицами ГА. На них расположены места связывания с рецепторной молекулой клетки-мишени (1). Ствол мономера образуется, главным образом, малой субъединицей. В нижней трети ствола, внутри шипа, спрятаны пептиды слияния (2). Малыми субъединицами гемагглютининовый шип закорен в мембране вируса (3)

клетки. Мембраны клетки и вируса перестраиваются в месте контакта и сливаются по краю образующегося отверстия (рис. 3).

Так ГА делает пору для переноса вирусного генома в клетки. А если облепить ГА антителами, то вирус, совершенно нормальный во всех других отношениях, уже не сможет заразить клетку. Этим способом чаще всего подтверждают догадки о назначении разных вирусных белков оболочки. Когда же методами генной инженерии научились создавать ДНК-копии вирусных генов с информацией о белках слияния и эти гены вводить в клетки, а затем вызывать их экспрессию (синтез белка, закодированного в гене), то клетки становились химерами. На их поверхности появлялся дополнительный белок — вирусный белок слияния. Приведенный в активное состояние, этот белок делает то, что умеет: яростно вклинивается в близлежащую клеточную мембрану и сливает ее со своей. Так можно слить тысячи клеток в один синцитий — жуткое месиво из ядер, цитоплазматических оргanelл и цитозоля в одном громадном липидном мешке. Этот монстр нежизнеспособен и быстро погибает. Но своей смертью доказывает, что искусственно введенный в клетки ген — это ген вирусного белка, сливающего мембраны, а заодно — что только этого белка вполне достаточно. Варварский по отноше-



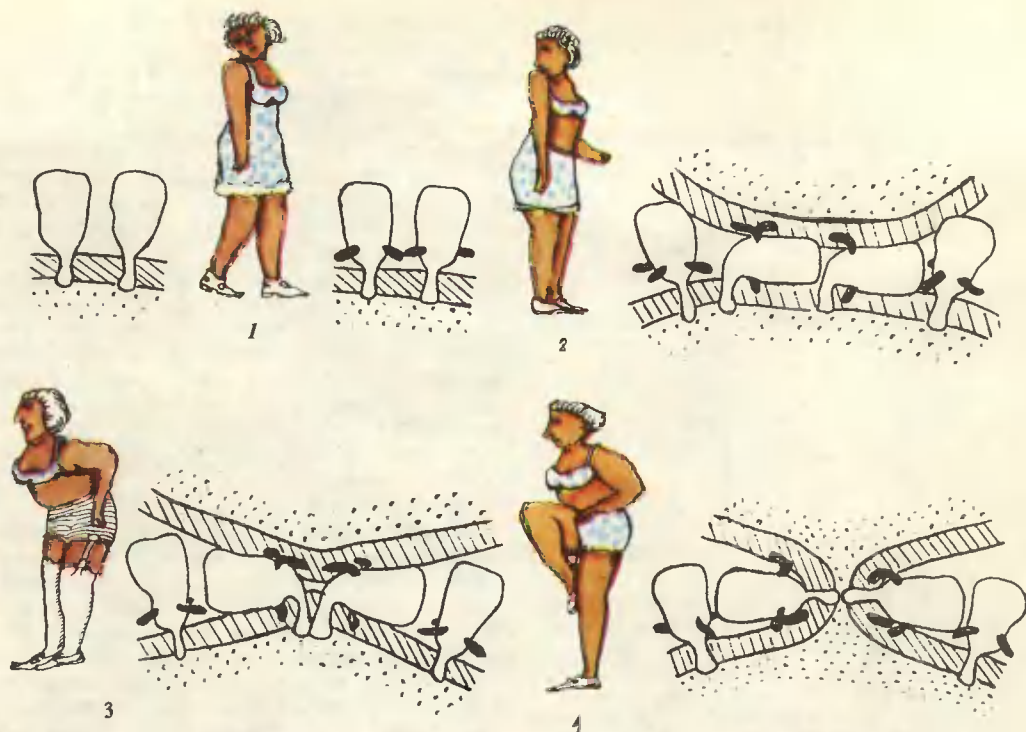
3

Слияние мембран с участием гемагглютинирина. Верхняя мембрана в первых трех картинках — вирусная, нижняя — клеточная, с белком-рецептором. Белый стержень — вирусный белок слияния. Черный участок белка — гидрофобный пептид слияния. На четвертой картинке мембраны слились и образовалась пора, соединяющая вирусное и клеточное пространства

4

Портрет гемагглютинирина, полученный с помощью рентгено-структурного анализа





5
Схема Туна Стегманна, объясняющая участие ГА вируса гриппа в слиянии мембран. Похожие на бутылки образования — шипы ГА, заштрихованные полосы — вирусная и клеточная мембраны. Выступающие из бутылочек черные хвостики — пептиды слияния. Они выворачиваются из внутренних ниш шипа и связывают мембраны

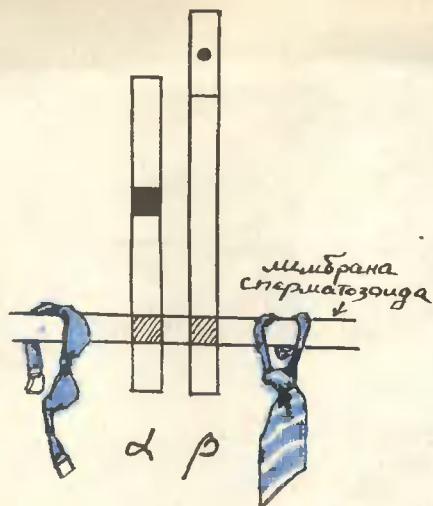
нию к клеткам, но надежный способ доказательства. Структуру гемагглютинина узнали чуть ранее, чем все его функции, и именно это помогло безошибочно выявить участки белка, ведущие сольные партии при проникновении вируса в клетку (рис. 4): головку шипа, образованную большими субъединицами ГА, где располагаются рецепторные карманы, а также N-конец малой субъединицы — тот самый пептид слияния (ПС). ПС находится почти у корня шипа, на расстоянии 30 Å от собственной мембраны и в 100 Å от верхушки шипа. Казалось бы, слишком низко в ГА расположен тот участок белка, который должен дотянуться до цели — клеточной мембраны. Но то, что он это умеет делать, доказано достоверно.

Самое сильное прямое доказательство также получили генные инженеры: они сконструировали белки с аминокислотными заменами в пептиде слияния и соответствующая активность ГА изменялась или вовсе сходилась на нет!

Вирусологи уже давно обратили внимание на то, что вирус с неразрезанным на две субъединицы гемагглютинином (бывает и такое) не заражает клетку. Теперь понятно, что ГА должен быть расщеплен на субъединицы, чтобы образовался новый N-конец (так называют тот край белковой цепи, где свободна NH_2 -группа концевой аминокислоты). На этом конце расположен гидрофобный, или, иными словами, имеющий сродство к липидам, вирусный пептид слияния. Когда ГА расщеплен, пептид слияния превращается в «свободного стрелка». Он не связан жестко с остальной частью молекулы и, выворачиваясь из внутренней ниши белкового шипа, вклинивается в липидный бислой клеток.

Одну из возможных схем дальнейших событий придумал известный исследователь Тун Стегманн (рис. 5). Черненькие хвостики на схеме — пептиды слияния: их в шипе три. Не исключено, что они нападают как на клеточную, так и на свою мембрану и таким образом стягивают бислой. Работают, вероятно, несколько шипов в ансамбле. Верхушки шипов, скорее всего, отворачиваются от центра событий, а у их оснований образуются поры слияния. Эта модель пока окончательно не доказана, но и серьезных возражений против нее нет.

Итак, ГА вируса гриппа первым делом узнает мишень, работая своей большой субъединицей, а затем пептидом слияния



6

На этой схеме — комплекс белков оболочки сперматозоида, участвующий в слиянии половых клеток. Слева — α -субъединица, или белок слияния, где черным квадратом обозначено положение пептида слияния. Справа — β -субъединица, прикрепительный белок; участок с черной точкой — дезинтегриновый домен, место рецепторного взаимодействия с яйцеклеткой. Заштрихованные места пересечения с мембраной — мембранные якоря белкового комплекса

малой субъединицы соединяет мембраны. У всех оболочечных вирусов эти начальные действия выполняют белки оболочки, но не у всех две функции — прикрепительная и слияния — принадлежат одному белку, как у вируса гриппа. Часто обязанности распределены, известен даже случай, когда работает комплекс из трех белков.

ЗМЕИНОЕ ЖАЛО СПЕРМАТОЗОИДА

Что же обнаружили в сперматозоидах Блобель с коллегами, авторы статьи в «Nature»?

Еще несколько лет назад они получили антитела к внешним белкам сперматозоидов морских свинок. Антитела нарушали слияние мужской и женской половых клеток, значит, белки, к которым они выработаны, участвуют в этом процессе. Затем с помощью этих антител из смеси белков сперматозоида выделили два тесно связанных белка и доказали, что они располагаются на задней стороне зрелой головки сперматозоида и что это — мембранные белки: одним из концов они заякорены в липидной оболочке. Вот в этих-то белках и стали прицельно искать вирусоподобные элементы, ответственные за прикрепление к яйцеклетке и слияние с ней.

Здесь иммунологические методы уступили первенство молекулярно-биологическим. Выяснили первичную структуру белков (рис. 6). Меньший из них (приблизительно 300 аминокислотных остатков), названный α -субъединицей, на одном конце имеет мембранный якорь, а на противоположном — гидрофобную аминокислотную последовательность, подобную пептиду слияния одного из оболочечных вирусов. Эта часть белка так построена, что, когда она сворачивается в спираль, ее гидрофобные аминокислотные остатки оказываются на одной стороне, которая вполне может погрузиться в клеточную мембрану. Выходит, этот белок — аналог малой субъединицы ГА вируса гриппа, имеющей пептид слияния.

У большого белка, β -субъединицы (около 350 аминокислотных остатков), также есть мембранный якорь на одном конце. А на другом исследователи обнаружили, дезинтегриновый домен, участок, который узнает мишень и связывается с клеточной поверхностью. β -субъединица оказалась подобием большой субъединицы ГА вируса гриппа, имеющей рецепторный карман!

А теперь вернемся к дезинтегриновому домену. Дезинтегрины — это компоненты яда змей. Они препятствуют агрегации тромбоцитов, связываясь с так называемыми интегриновыми рецепторами на их поверхности. Раз у сперматозоида есть дезинтегриновая последовательность в β -субъединице, значит, в мембране яйцеклетки должен быть интегриноподобный рецептор, который и участвует в узнавании-прикреплении сперматозоида. Почти наверняка так оно и есть, ибо еще ранее установили, что небольшой пептид, который активно связывается с интегринными клетками, мешает мужской и женской половым клеткам млекопитающих опознать друг друга и слиться.

Итак, два шедевра природы в технологии переноса генов — сперматозоиды и вирусы — имеют много общего, они используют сходные механизмы для проникновения в клетку. Это открытие, как и любая другая яркая научная находка, порождает много идей и надежд. Оно имеет прямое отношение к таким острым проблемам, как диагностика и лечение бесплодия, регуляция зачатия с помощью вакцин? Темы эти настолько интересны, что не стоит о них говорить вскользь. Право, они заслуживают большего!

Кандидат биологических наук
С. Е. ГЛУШАКОВА

Французская фирма
PROLABO
Государственный инженерный центр
РЕАКТИВ

поставят Вам в любой комплектации

приборы, оборудование и стекло для химических лабораторий!

Аналитическое оборудование

- * Электронные весы: аналитические, микроаналитические и технические
По Вашему желанию
весы могут быть укомплектованы:
принтером,
дополнительным табло
для вывода данных,
устройством для определения влажности,
системой статистического контроля
с микро-ЭВМ,
блоком расширения памяти,
автоматическим вибратором для доставки
на весы фармацевтической продукции и
элементов электроники,
а также другой периферией.
- * Спектрофотометры
- * Хроматографы
- * Микрошприцы

Оборудование для анализа и очистки воды

- * Колориметры
- * Титриметры
- * Кондуктометры
- * pH-метры
- * Турбидиметры
- * Деминерализаторы
- * Аппараты для ультраочистки воды осмосом,
производительность от 0.5 до 5 литров в минуту
- * Анализаторы непрерывного контроля

Аппаратура для микробиологии

- * Автоклавы-стерилизаторы объемом 8...180 литров
- * Видеомикроскопы
- * Центрифуги
- * Мельницы для ультратонкого дробления культур
- * Лабораторное стекло
- * Счетчик бактериальных колоний в чашке Петри
- * Инкубаторы
- * Термостатируемые встряхиватели
- * Микропластины Biokag для исследования и подсчета
общей флоры колиформ, лактобацилл, дрожжей,
плесени

Оборудование общелабораторного назначения

- * Мешалки различных типов
- * Криотермостаты, термостаты
- * Нагревательные приборы
- * Сушильные шкафы, муфельные печи
- * Дистилляторы
- * Вакуумные насосы
- * Компрессоры
- * Роторные испарители различных модификаций
- * Приборы для фильтрации
- * Стеклоянные реакторы
- * Моечные машины
- * Вытяжные шкафы
- * Лабораторные столы
- * Лабораторную посуду

Приборы для анализа нефти и нефтепродуктов

- * Вискозиметры
- * Колориметр для определения цветности масел,
нефтепродуктов, дизельного топлива с выдачей
результатов в соответствии с международными нормами
- * Дистиллятор для светлых нефтепродуктов (объем 7.2 л)
- * Детектор для определения фильтруемости
- * Пробоотборники
- * Бомбы для отбора газа
- * Прибор для определения твердых веществ в топливе
для авиационных турбин
- * Прибор для определения давления насыщенных паров
нефтепродуктов и их смесей с воздухом
- * Бомба Рейда
- * Приборы для определения температур вспышки,
замерзания и др.

Фармацевтическое оборудование

- * Приборы и оборудование, соответствующие нормам
фармакопеи, для определения различных
характеристик препаративных форм:

растворимости
расслаивания
биорезерва
дезагрегации

хрупкости
твердости
массы
толщины и диаметра

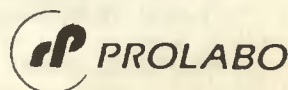
Оплата в СКВ или рублях

Заинтересованным организациям информация будет предоставлена по запросам

Адрес: 450029 Уфа, ул. Ульяновых, 75, ГИЦ «Реактив»

Телефоны: (3472) 43-17-12, 42-07-55, 42-08-53

Телефакс: (3472) 43-12-56





Что мы пьем

Российские плодовые

Вином же не суть и быти не могут всяко и от различных овощей и ягод источены...

«Известие учительное...», 1664 г.

Вино можно делать из всего, даже из винограда.

Шутка, XIX в.

В ЧУЖОМ ПИРУ

Было время — кто постарше, помнит, — когда длинные ряды бутылок с разноцветными этикетками украшали полки винных отделов магазинов, да и сами эти отделы занимали видное место в торговом зале, а не закуток с отдельным бронированным входом, в котором не было нужды, потому что очередь за вином выстраивалась разве что перед большими праздниками.

Нет, не о том пойдет речь, куда делось прежнее винное изобилие. Об этом все уже сказано, и кто виноват, тоже известно. Порубленные виноградники и порезанные на металлолом винзаводы оказались первым (из многих) дитятей, которого выплеснула вместе с водой политика Великого Компромисса, называемая перестройкой.

Сейчас бедного ребеночка мы, похоже, уже выудили из помоев и понемножку выхаживаем. По крайней мере, нет-нет да и появятся вновь в продаже то полузабытое сухое, то настоящий, благородный, ничуть не похожий на мутный агдамский эрзац, портвейн.

Но вспомните-ка, откуда родом были почти все те разноцветные бутылки в прежних винных отделах? Из Грузии и Молдавии, Армении и Крыма, Азербайджана и Средней Азии. А что такое все это теперь для нас, обитателей суверенной России? Правильно — ЗАГРАНИЦА. Зарубежье, пусть пока и ближнее. Значит, и «Циннандали» с «Кахетинским» и «Негру де Пуркар» с «Разданом» мы нынче получаем из-за границы. Импортный товар, одним словом, — почти такой же, как и те «Cinzano», «White Horse» или «Vodka Rasputin», что красуются в кооперативных ларьках. (И очень может быть, что в скором



времени закупать их мы будем тоже не за рубли, а за какие-нибудь гривны, танги или леи, да по мировым ценам, с которыми пока что знакомы только по трех-четырёхзначным цифрам на кооперативных ярлычках.)

Политические события прошедшего года имели много разных последствий и наложили отпечаток на все стороны нашей жизни. И одно из таких последствий — не самое, конечно, судьбоносное, но все же, — состоит в том, что сегодня крупнейшее из суверенных государств бывшего Союза ССР почти не имеет ни собственного винограда, ни своего вина. Из традиционных регионов виноградарства в составе России остались только Дон, Кубань и Северный Кавказ, это около 1/5 от общей площади прежнего всеозного виноградаря — и, соответственно, от производства виноградных вин, даже в тех усеченных размерах, какие остались после молодецкой рубки лозы в 85-м.

На все это можно, конечно, возразить: тоже нашли проблему, до того ли сейчас? Проблема, действительно, не из первостепенных, — но есть множество доводов за то, чтобы по крайней мере не считать ее совсем надуманной. Хотя бы такой: сколько бы ни убеждали нас партийные пропагандисты в обратном, вино все-таки вот уже тысячи лет

как вошло важным элементом в общечеловеческую культуру, в которую мы теперь пытаемся вновь влиться, отказавшись от намерения непременно соорудить свою, революционно-самодельную... Так что давайте будем исходить из того, что вино — не жупел и не самый страшный из врагов трудового человечества. А если так, то некоторая проблема для России здесь все же существует. Вопрос в том, есть ли у нее решение и если есть, то какое.

НЕСОСТОЯВШАЯСЯ АЛЬТЕРНАТИВА?

Когда мы говорим «вино», подразумевается, конечно, прежде всего вино виноградное. Это не случайность: плод виноградной лозы словно самой природой предназначен для того, чтобы превращаться в благородный напиток. А на более прозаическом языке, в одной из книг по технологии виноделия, это звучит так: «Виноград представляет собой исключительную по технологическим свойствам ягоду, так как содержит сахар и кислоты именно в таких количестве и соотношении, которые позволяют получать будущий напиток с оптимальными вкусовыми качествами».

И в самом деле, в спелой виноградине накапливается до 24 % сахара, в то

время как даже в самых сладких яблоках его не больше 12 %, в малине — 11, в землянике — 9. Но именно из сахара в результате брожения получается спирт. Получить сброженный виноградный сок с 10—12 % спирта ничего не стоит, а вот из яблочного обычным путем можно изготовить напиток градусов в 5—7, не больше.

С другой стороны, органических кислот, без которых у вина не будет настоящего вкуса и букета, в яблочном или грушевом соке (особенно на юге) очень мало, в соке же многих ягод — черной смородины, вишни, клюквы — наоборот, чересчур много, и приходится, чтобы получить напиток высокого качества, идти на всякие ухищрения: либо добавлять кислоту, либо разбавлять один сок другим и так далее.

По этой причине, хотя еще на заре человеческой истории первые виноделы экспериментировали с разными ягодами и плодами (например, в древнеегипетских документах упоминаются, наряду с виноградным, еще и пальмовое вино, и гранатовое), они в конце концов убедились, что лучше винограда им ничего не найти. Так в глубокой древности на много веков вперед определилась генеральная линия виноделия.

И все же...

Да, яблоки и вишни, клюква и слива, малина и крыжовник как сырье для изготовления вина уступают винограду, поэтому и возни с ними больше. Но это не значит, что из них совсем нельзя получить приятных на вкус, своеобразных алкогольных напитков. Такие напитки известны во многих странах. Вспомните хотя бы яблочный сидр, который во многих районах Франции по своей популярности мало чем уступает виноградным винам и считается чуть ли не национальным питьем. Да что так далеко ходить — и у нас, в России, с давних времен умели делать из всевозможных плодов и ягод разные квасы, водицы, шиповки и медовухи, которые отличались от вина только тем, что спирта в них поменьше. Да и настоящие плодовые вина, крепостью до 14—16°, прекрасного вкуса, делали из яблок, рябины, клюквы и многого другого в Белоруссии, Западной Украине, Прибалтике.

Виноват — увлекся: это ведь теперь тоже заграница...

Что же до России, то плодово-ягодные напитки приобрели тут худую славу разве что в недавние времена, когда в погоне за легкой прибылью все, кому не лень, — колхозы, совхозы, леспромхозы и даже организации Минуглепрома — стали во множестве строить полукустарные винзаводики, где изготавливали нечто, получившее в народе прозвище «плодово-выгодного» и зачастую

представлявшее собой, в сущности, просто спирт, разведенный каким-нибудь скверным соком до 18—20 «оборотов». Только в 85-м, после того самого постановления ЦК и Совмина, такие производства прикрыли, и это, пожалуй, была единственная разумная и оправданная мера, которая за ним последовала.

А между тем сырьё для получения настоящих, высокого достоинства плодовых вин в России предостаточно. Яблоки, рябина, груши, айва, шиповник, вишня, слива, кизил, терн, крыжовник, малина, земляника, смородина — все это и многое другое вполне может стать основой нового, оригинального направления в российском виноделии. Дело только в том, чтобы уметь подойти.

ЯБЛОЧНАЯ СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Как уже говорилось, даже в самом сладком яблочном соке при изготовлении из него вина по обычной, «виноградной» технологии хватает сахара только на то, чтобы получить вино крепостью 5—7°. Дело не в том, что от такого вина не «забалдеешь», — это, во-первых, не единственная цель винодела, а во-вторых, как известно, при желании можно упиться и еще более слабым пивом. Плохо другое — такое вино оказывается недолговечным. В нем очень скоро начинаются всякие нежелательные микробиологические процессы, в первую очередь уксуснокислое брожение, и вино попросту прокисает.

Есть такое эмпирическое правило Делле, хорошо известное виноделам: оно гласит, что стабильно только такое вино, в котором больше 80 «консервирующих единиц» — этих единиц каждый процент спирта дает около 4,5, а каждый процент сахара — одну. Значит, натуральное яблочное вино 5—7-градусной крепости может за счет своего «собственного» спирта набрать в лучшем случае 30 единиц — явно мало. Чтобы оно выдержало хранение, приходится либо крепить его спиртом, превращая в ту самую «плодово-выгодную» бормотуху, либо добавлять перед брожением сахар, чтобы довести естественный наброд спирта до 15—16°, да и тогда это будет всего около 70 единиц Делле, так что надо снова добавлять сахар. В конце концов получится вино уж никак не столовое, да еще вопрос, можно ли его считать и натуральным.

Тем не менее все-таки есть, оказывается, способ изготовить яблочное вино, в котором высокие вкусовые достоинства сочетались бы с достаточной стойкостью. Это спецтехнология, разработанная недавно в московском НПО пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности.

Пусть довесок «спец» в ее названии вас не смущает: к первому отделу она не имеет никакого отношения, просто виноделы так называют любую технологию, которая чем-то отличается от простейшего набора элементарных винодельческих приемов. А эта отличается, и довольно существенно.

Правда, сначала все идет, как обычно: слегка подсахаренный яблочный сок сбраживают до 12°. Но вот тут и начинается «спец». Полученный полуфабрикат еще немного подсахаривают и снова подвергают брожению, которое вызывают, как всегда, дрожжи, но на этот раз не простые, а иммобилизованные на инертном носителе. Жизнедеятельность таких дрожжей виноделы изучили совместно с сотрудниками академического Института биохимии и физиологии микроорганизмов, что в Пушкино, и пришли к выводу, что это хорошо: дрожжевые клетки, сидящие на носителе, работают гораздо лучше, чем обычные, свободно плавающие в вине, они активнее, производят больше спирта и вкусовых веществ и сокращают продолжительность брожения в три-четыре раза. Если по прежней технологии вино набирало 15—16° только после трех-четырёхмесячного брожения, то теперь ему хватает и месяца, чтобы набрать 17,5°. А это почти 79 единиц Делле, и остается добавить совсем немного сахара, чтобы за сохранность вина можно было не беспокоиться. Заметьте: «посторонний» спирт во всем этом теперь уже не участвует.

В результате вместо изготовленного обычным способом вина — крепость 14°, сахара 16 % — получается крепость 17° при всего лишь 4 % сладости. Ощущаете разницу?

Такая технология уже несколько лет как внедрена в производство — по ней в Латвии делают прекрасное вино «Земгале». Опять-таки в Латвии — но кто тогда мог думать, что она вот-вот окажется за границей?

Это не единственная плодовая новинка, созданная в НПО. Недавно заведующий отделом виноделия А. Л. Панасюк защитил докторскую диссертацию, посвященную как раз плодовым винам. Там, кроме этой технологии, описаны еще способы изготовления и яблочного хереса — с использованием особых рас дрожжей, и яблочных же вин типа мадеры — их выдерживают при высокой температуре с дубовым экстрактом, и многие другие новые технологические приемы. Подробно описывать их, наверное, здесь не стоит — достаточно сказать, что они позволяют получить совершенно новые марки высококачественных плодовых вин с оригинальным вкусом и букетом.

Может быть, расширение производства таких вин и положит начало новой — пусть не генеральной, но по крайней мере своеобразной и перспективной линии в российском виноделии?

ВИНО И РЫНОК

Когда эта статья уже готовилась к печати, был опубликован президентский указ, который отменил государственную винную монополию и разрешил всякому желающему изготавливать вино и продавать его (согласно другому указу — везде, где ему только заблагорассудится).

Естественно, возник вопрос: как к этому отнеслись виноделы?

— Совершенно не представляю себе, как это будет выглядеть, — сказала кандидат технических наук А. Е. Линецкая, старший научный сотрудник НПО. — Все-таки до сих пор была какая-то система контроля: технический комитет, инспекция по качеству при министерстве, наконец, ГОСТы, и довольно строгие. Кстати, недавно мы эти ГОСТы как раз переработали — в частности, выбросили из них прежние крепленые «плодово-выгодные» и вместо них включили новую группу — «Вина специальных технологий». А как будут контролироваться самодельные вина, которые пойдут на рынок? Не знаю, не знаю...

— Но, может быть, рынок сам будет их контролировать — есть ведь у него такое свойство: хороший товар вытесняет плохой?

— Сомневаюсь — вы ведь знаете, что наш потребитель не очень-то требователен к качеству... Нет, качество, конечно, будет в массе довольно низкое.

— А каких-нибудь неприятных последствий — скажем, отравлений — при свободной продаже самодельных вин следует опасаться?

— Трудно сказать... Вдруг, например, кто-то вздумает добавлять что-нибудь в свое вино, чтобы забористее было? Это смертельно опасно! И проконтролировать это при массовом производстве вряд ли возможно. Ну, а если говорить просто о низком качестве, то оно само по себе не страшно. Что там может быть? Ну, уксуснокислое брожение, ну, молочнокислое — получится просто прокисшее вино, такое даже у нас пить не станут...

А. ИОРДАНСКИЙ

Рецепты для виноделов

На случай, если кто-то из наших читателей возьмется делать — для себя ли, на продажу ли — плодое вино, предлагаем им несколько советов. И желаем — наилучшего качества!

ПЛОДОВОЕ ВИНО

(по Брокгаузу и Ефрону,
т. 46, с сокращениями)

...Для получения сладкого сидра, назначенного для немедленного потребления, следует брать 1 часть терпких яблок и 2 части сладких, если же сидр предполагается сохранять долго или пересылать, то, наоборот, 2 части терпких яблок и 1 часть сладких; при этом необходимо смешивать такие сорта яблок, которые созревают одновременно... Спелые и мягкие яблоки и груши следует прессовать непосредственно после сбора и измельчения... После бурного брожения вино сливается с дрожжей (т. е. с гущи, осевшей на дно чана) в чистые бочки, в которых идет так называемое тихое брожение; если последнего нет, то в молодое вино добавляют чистого свекловичного сахара — 2—4 фунта на 8 ведер. Необходимо плоды перед раздавливанием обмыть и очистить; посуда (чаны, бочки, кадки, кружки и пр.) должна быть также безукоризненной чистоты. Некоторые... разбавляют сусло яблок и слизистых груш водою в количестве: в первом случае — 5—8 %, во втором — 10—15 %. Водю обливают отпрессованную мезгу, которая спустя 10—12 ч вновь прессуется, и полученная жидкость смешивается с первоначально отделенным чистым суслом. Если сусло разбавляется водою, то на каждые 8 ведер последней следует взять 20—24 фунта сахара, который примешивается к суслу до или во время бурного брожения... Готовое вино,

перед разливкою в бутылки, если оно мутно, очищают либо свежими винными дрожжами в количестве 5—10 %, либо снятым молоком ($\frac{4}{5}$ кружки на 8 ведер)...

ЯГОДНОЕ ВИНО

(тоже по Брокгаузу и Ефрону,
т. 4 дополнительный)

Для получения хорошего ягодного вина сбор ягод производится в сухую погоду. Ягода снимается исключительно зрелая, и только для красной смородины можно брать также и ягоду перезрелую... Нельзя долгое время держать собранные ягоды и надо как можно скорее пускать их в переработку. Ягоды прежде всего измельчают. При этом надо в большей степени, чем в виноделии плодом, следить за тем, чтобы ягоды или их сок во время этого процесса не приходили в соприкосновение с металлическими поверхностями... Весьма часто перед прессованием измельченные ягоды подвергают мацерации, т. е. смачивают водою и оставляют в течение 12—48 ч в помещении с температурой 15—20° Р (20—25° С.— *Ред.*)... От чистоты и полноты обеззараживания посуды в сильной степени зависит успех производства... Содержание кислоты в сусле должно варьировать между 0,4—0,6 %. Недостаток ее восполняется прибавкой... сока каких-либо кислых ягод, избыток же уменьшается прибавлением сока ягод малокислых, разбавлением водою (при этом уменьшается содержание сахара и других веществ) или частично нейтрализацией с помощью мела. Содержание сахара в сусле должно быть при приготовлении вина для домашнего употребления, не выдерживающего вовсе хранения (с 7—8 % спирта) 11—13 %, для вина столового (с 10—12 % спирта) 16—19 % и для вина ликерного (с 14—17 % спирта) 23—28 %... Танина должно быть в сусле не менее 0,05 %; недостаток его восполняют прибавкой чистого танина или настоя дубовой коры... Сусло подвергается брожению, для чего им наполняют на $\frac{4}{5}$ — $\frac{9}{10}$ бочку или бутыл, которые затем оставляют на несколько дней, заткнув втулку или горлышко тампоном



из ваты... Если есть основания опасаться, что брожение само по себе не возникнет... то либо задают дрожжи (пивные, а еще лучше винные чистой культуры), либо прибавляют некоторое количество водной вытяжки изюма... Первому, бурному брожению дают пройти в помещении с температурой 15—20 °P (20—25 °C); оно тянется 1—6 недель. Когда будет замечено уменьшение выделения угольной кислоты и отложение на дне хлопчатого осадка, сусло сифоном сливают в другую посуду, наполняемую доверху, и посуду эту помещают в погреб с температурой 8—12 °P (10—15 °C)... Здесь в течение 4—7 недель протекает второе, тихое брожение. По окончании его вино вторично переливают и дают в течение 3—5 месяцев дозревать в погребе с температурой 5—8 °P (6—10 °C)... Во время брожения, для его ускорения, сусло хорошо несколько раз переливать, и притом так, чтобы оно по возможности больше соприкасалось с воздухом... После первой переливки (т. е. по окончании бурного брожения) в вине определяют содержание кислоты и, если оно увеличилось, кислоту нейтрализуют до нормы...

ВИНО ИЗ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ

(по рецепту, сообщенному А. Е. Линецкой)

Готовят разводку дрожжей для яблочном или виноградном соке — 0,5—0,7 л на 5—7 кг рябины. Рябину моют, разминают толкушкой и помещают в 10-литровый баллон. Хорошо на 5 кг рябины добавить 1,5—2 кг винограда или 1,5—2 л яблочного сока. Виноград разминают вместе с рябиной или добавляют в бродящую мезгу. По мере заполнения баллона в размятую рябину вливают разводку дрожжей и добавляют 1—1,5 стакана сахара. Баллон закрывают легкой металлической крышкой для консервирования, чтобы проходил воздух. Два-три раза в день подымающуюся мезгу опускают в бродящий сок. Через четыре — шесть дней сливают выбродивший сок, мезгу отжимают через несколько слоев марли или капроновую

ткань, заливают небольшим количеством теплой воды (чтобы вода ее только прикрыла), перемешивают и вновь отжимают. Полученный сок смешивают со сброженным.

В полученной жидкости 3—4 % спирта. Для наброда до 14—15 % в сброженный сок добавляют частями по 200 г сахара на 1 л. Брожение ведут под металлической крышкой до затухания. Перед концом брожения закрывают баллон сложенной в несколько слоев марлей, а поверх нее металлической крышкой так, чтобы могло проходить немного воздуха. Когда брожение закончится, добавляют по вкусу сахар, для повышения крепости можно влить бутылку водки. Дают отстояться до прозрачности, осветлившееся вино осторожно сливают шлангом в бутылки, остаток с осадком переливают в меньший сосуд, а когда и оно осветлится, тоже сливают в бутылки. Хранят вино в темном месте.

ГДЕ ВЗЯТЬ ДРОЖЖИ?

Обычно сок плодов и ягод забраживает сам под действием так или иначе неизбежно попадающих в него «диких» дрожжей. Но всегда лучше, когда за дело берется специалист, — это особенно справедливо для виноделия. Существуют специальные винные дрожжи, которые тщательно выращивают и отбирают, — они дают наиболее высококачественное вино. (Кстати, те дрожжи, что иногда продаются в магазине, для вина вовсе не годятся.)

Хорошие дрожжи винодел-любитель может приобрести (если он москвич) или заказать по почте наложенным платежом в НПО пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности: 119021 Москва, ул. Россолимо, 7. Не забудьте указать, из чего вы собираетесь делать вино: для каждого сырья есть своя культура. Сколько будут стоить дрожжи в сентябре, когда выйдет этот номер журнала, предвидеть невозможно, а в мае одна упаковка стоила всего 80 р.



Копрофагия, копротерапия...

Если с греческого перевести на русский начальную часть слов названия этой статьи, оно будет звучать весьма неаппетитно — калоедение, калотерапия. Не стану употреблять более распространенный обиходный термин, а то получится сквернословие. Полагаю, читатели и без того уже шокированы. И зря! Поедание кала и калотерапия — звенья одной цепи. И у животных дело это вполне обыденное.

Копрофагия неэстетична только на первый взгляд. Все, что происходит в природе, — естественно. Ведь жизнь на Земле возможна лишь благодаря круговороту веществ. То, что вчера было коровьим навозом, завтра превратится в колосья пшеницы, а послезавтра окажется у нас на столе караваем душистого хлеба. Мы не только удобряем навозом поля, но и пользуемся продуктами, изготовленными из экскрементов. Однако об этом разговор чуть позже.

На Земле обитает множество существ, питающихся исключительно «гадостью» — главным образом гниющими отбросами. Такие неприхотливые создания не брезгают и пометом, лишь бы его было побольше. Среди них нам хорошо знакомы мухи, живущие возле человека, от домового и комнатной до мясной и зеленой. Это, так сказать, факультативные копрофаги. Но речь сейчас не о них. Вокруг сколько угодно убежденных копрофагов, не признающих никакой другой еды, кроме экскрементов. Они глотают навоз млекопитающих, причем преимущественно крупных. Ведь помет мелких существ не может стать надежной сырьевой базой. Среди копрофагов встречаются и привереды — узкие специалисты, пристрастившиеся лишь к коровьему, лошадиному или, наконец, только к зачехленному помету.

Среди копрофагов много нематод — круглых червей, и насекомых. Среди насекомых — плеяда жуков-навозников. Одного из них древние египтяне нарекли скарабеем и считали священным. Их порази-



ло не только то, что взрослые скарабеи сами едят навоз, но и как они обеспечивают таким диетпитанием своих детенышей.

Найдя кучу навоза, жук делает из него шар и скорее, чтобы не отобрали это такое богатство, катит его в сторону. Затем замуровывается в землю вместе со своей добычей. Здесь жук будет пировать, пока не съест все. Для выкармливания детенышей больше подходит овечий помет. Самка делает шар, по возможности побольше, и, закатив его в норку, придает ему форму груши. Личинка съедает весь запас пищи и благополучно окукливается.

В средних наших широтах процветают обыкновенные навозники. Детей они обеспечивают так. Под кучей конского навоза оба родителя старательно роют норку в 30—60 см. В ней сооружают несколько ячеек, которые плотно набивают навозом. Потом самка откладывает в каждую по яйчку. Вылупившиеся личинки перезимовывают и весной, доев снесь, окукливаются.

Сколь велика роль навозников, поняли лишь при освоении Австралии, куда переселенцы завезли крупный рогатый скот. Им

и в голову не пришло захватить с собой жуков-навозников. А ведь коровьи лепешки, высохнув под лучами южного солнца, сохраняются многие годы. 200 миллионов лепешек навоза, ежегодно, оставляемых на пастбищах Австралии, приводили их в негодность. Пришлось за помощью обратиться к жукам-ассенизаторам.

Многие животные как бы сами предлагают копрофагам отбросы. Так, самки птиц-носорогов, отложив яйца в дупла, замуровывают себя прочной глиняной стенкой и покидают обитель только тогда, когда птенцы возмужают, то есть через 3—4 месяца. Все это долгое время самец кормит жену и прожорливых детей плодами тропического леса сквозь небольшое отверстие в перегородке. Правилами жилищного строительства туалеты в дуплах не предусмотрены. Но птицы-носороги не становятся выгребной ямой. Птиц выручают сотни ассенизаторов — червей, клещей, жуков и их личинок, поедающих дармовое угощение. Пищи в дупле много, и ассенизаторы стремительно размножаются, обеспечивая хозяевам сносные гигиенические условия. Недаром птицы-носороги много лет подряд пользуются одним дуплом, зная, что там их квалифицированно обслужат.

Не думайте, будто рыться в дерьме — участь лишь примитивных существ. Немало копрофагов и среди млекопитающих. Например, зайцеобразные и грызуны не могут обойтись без собственных экскрементов. Этакое пристрастие объясняется тем, что в их основной пище очень много целлюлозы и лигнина, а пищеварительные железы позвоночных животных не вырабатывают ферментов, способных разлагать эти вещества.

Переваривать целлюлозу растительной пищи зверью помогают микроорганизмы, живущие в их желудочно-кишечном тракте. У жвачных этот немаловажный процесс протекает в специальном ферментере, или бродильном чане, — в одном из отделов четырехкамерного желудка, называемого рубцом. В желудке бегемотов 14 камер, большая часть которых — ферментеры. Благодаря этому бегемоты преспокойно переваривают траву в конце сухого сезона, когда для большинства африканских животных она несъедобна. В других камерах желудка перевариваются быстро плодящиеся микроорганизмы, что обеспечивает бегемотов белками.

У зайцев, кроликов и грызунов ферментер расположен в прямой кишке, где уже ничего не переваривается и микробный белок остается неиспользованным. Вот и при-

ходится владельцам так неудачно расположенных ферментеров глотать собственные фекалии, но не все подряд, а особые, формирующиеся в слепой кишке. Эти небольшие, мягкие и светлые катышки проходят толстую кишку, не смешиваясь с пищевыми отходами.

Даже в желудке катышки не распадаются, а скапливаются в определенном месте у дна. Они покрыты оболочкой, и кислота желудочного сока не мешает работе ферментов, поэтому брожение продолжается много часов подряд. И дает оно не только белки, не только реутилизацию азота, но и витамины.

Вообще-то в экскрементах любых животных есть непереваренные частички пищевых веществ. Иногда приходится довольствоваться и этим. Песцы, полярной ночью странствующие в компании с белыми медведями, в тяжелую минуту вынуждены утолять голод медвежьими отбросами. А белая полярная чайка, тоже проводящая зиму на Крайнем Севере, в бескормицу счастлива найти помет песцов.

А личинки пчелиной моли, когда сожрут весь воск улья, переходят на питание собственным пометом. Ведь воск переваривается плохо. И порой несколько поколений ульевого вредителя могут безбедно прожить 7—8 лет подряд, поедая собственный помет.

Некоторые создания кушают экскременты лишь в младенческом возрасте. Например, очаровательные австралийские сумчатые зверьки коала, похожие на плюшевых мишек, кормят отнятых от груди детенышей кашцей из переваренных листьев эвкалипта. Самка специально ест особенно много — надо, чтобы питательных веществ хватило и ей, и младенцу. Дабы малышам было удобнее завтракать, сумка у коала открывается не вверх, как у кенгуру, а вниз. Высунув из нее голову, малышу удобно подхватывать снесь прямо налету.

Кроме непереваренных частичек пищи, в экскрементах есть и вещества поценнее — витамины и белки. Их вырабатывают микроорганизмы, обитающие в кишечнике поголовно всех животных. Кроме того, они синтезируют и другие биологически активные вещества, о которых мы знаем чрезвычайно мало. Недаром на севере в конце зимы, когда запасы витаминов в организме истощаются, для зверя чужие отходы особенно привлекательны. Это уже не копрофагия, а копротерапия.

Лекарства из экскрементов обычны и в человеческом обществе. Взять хотя бы знаменитое мумие, образующееся из помета двух видов горных полевок, питающихся

можжевельником («Химия и жизнь», 1991, № 11). Этот препарат в ходу в народной и официальной восточной медицине уже по меньшей мере три тысячи лет.

Наши знахари тоже не лыком шиты. Некогда один из министров здравоохранения РСФСР лично участвовал в гонениях на народного врача, проживавшего в Ленинградской области. Старый крестьянин лечил от всех болезней пометом тараканов и, говорят, с успехом. Знахарь оказался начитанным человеком и просветил министра, сообщив ему о том, что один из столпов отечественной медицины — С. П. Боткин — тоже занимался тараканолечением, в особенности при болезнях почек. Была даже сделана попытка выделить действующее начало, однако полученная «тараканья кислота», хотя и обладала сильным мочегонным действием, вызывала много нежелательных побочных явлений.

Лекарства из насекомых с размахом использовала европейская медицина еще в XVII веке. Об этом свидетельствуют тогдашние сборники рецептов.

Особой популярностью пользовались снадобья из отбросов овец, коров, свиней, собак, кур, гусей и голубей, а также кабанов, медведей, оленей, перепелов, лебедей, воронов, ласточек... Чтобы не соскребать по крохам помет ласточек, попросту брали их гнезда. Из них делали пластыри, или гнезда сжигали, а золу, смешанную с медом, наносили на больное место.

И сейчас где-нибудь в глубинке, если человека замучили чирья, деревенская бабушка предложит наложить на фурункул компресс из теплого коровьего навоза. Средство действует безотказно, а об осложнениях мне слышать не приходилось. В детстве я сам убедился в отличных результатах такого лечения.

Народная молва (и старые рецептурные справочники) в один голос утверждают, что, если регулярно втирать в лысину куриный помет, а еще лучше голубиный, волосы вырастут вновь. Попробуйте, вдруг поможет! Ну, а те, кто предпочитает современные лекарственные прописи, могут воспользоваться другим незстетичным средством — собственной мочой. Необходимые указания опубликованы в «Аргументах и фактах» (№ 50, 1991).

Приспичит, сглотнешь любую гадость и лысину намажешь черт знает чем в надежде, что на ней снова появится пушок. Но не думайте, будто копрофагия — прерогатива лишь братьев наших меньших. Она свойственна и человеку. Не исключено, что продовольственный кризис достигнет такой глу-

бины, что наша тема кое у кого станет вызывать гастрономический интерес.

Начну издалека. Нежные тли питаются соками множества растений. У тлей нет надежной защитной оболочки. И чтобы не засохнуть, они вынуждены много пить. Чем жарче светит солнце, тем больше воды испаряют тли и тем больше им приходится поглощать растительных соков, а значит, обильнее выделения. Маленькие едоки дорожат лишь крохами белков и не стремятся извлечь из содержимого своего кишечника все сахара без остатка.

Экскременты — сахарный сироп — тли выделяют в виде маленьких капелек. Им питаются многие насекомые. Например, для рыжих лесных муравьев выделения тлей служат неплохим продуктом питания. Пчелы, кроме цветочного нектара, тоже собирают эти сладкие капельки.

Падь, выбрасываемая из анального отверстия тлей и других насекомых, кроме сахаров и прочих растительных веществ, содержит примесь обычных выделений, для которых, собственно, и предназначено само отверстие. Интересно, что эта ложка «дгтя» не только не портит «бочку меда», а как бы облагораживает его. Пройдя в зобиках пчел стандартную обработку, падь превращается в падевый мед, ценный в некоторых странах Западной Европы, где его собирают в огромных количествах.

Видимо, раньше на Земле копрофагов было меньше. Во всяком случае, со своей работой они явно не справлялись. Вот лишь один пример. Семь-восемь миллионов лет назад в Европе обитали гигантские хищные рептилии — ихтиозавры. Этих громадин было так много, а испражнялись они столь обильно, что в некоторых местах оставили весомые следы в виде огромных скоплений окаменевшего навоза.

Благодаря тому что в навозе ихтиозавров много крепко сцементированных непереважившихся остатков пищи (чернильные мешки ископаемых моллюсков, рыбья чешуя и кости), у отшлифованной поверхности копролитов красивый рисунок. Поэтому ископаемый навоз идет на мелкие поделки, брошки и бусы.

К сожалению, на прилавках наших ювелирных магазинов сейчас нет даже этого дерьма. Однако такого рода украшения все же не предмет первой необходимости. Без них жить можно. А вот голод, говорят, не тетка. Бог знает, до чего он может довести. Да и дефицит лекарств тоже!

Доктор биологических наук
Б. Ф. СЕРГЕЕВ

Реклама для бедных

В объявлениях, которые мы здесь печатаем, не указаны адреса рекламодателей. Эту информацию заинтересованные лица и организации могут получить в редакции, предварительно оплатив ее стоимость по договорным расценкам. Справки по тел. 230-79-45, 238-23-56 (по вторникам и пятницам с 10 до 16 ч.).

ПРЕДПРИЯТИЕ КУПИТ

сырье для производства жидких кристаллов — эфиры холестерина (олеат, циннамат, бутират, п-нитробензоат, стеарат, лаурат, н-додеканоат, изовалерианат, пеларгонат, нонаноат). Форма оплаты — любая.

ПРЕДЛАГАЮТСЯ:

УСТАНОВКА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНО-ОХЛАДИТЕЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ электрохимическим методом с растворимыми железными электродами производительностью 0,125—1,0 м³/ч, разделяющая их на водно-солевую основу (может использоваться для приготовления свежих СОЖ или сбрасываться в канализацию) и концентрат отработанного эмульсола (сдается с отработанными нефтепродуктами или используется как топливо для котельной);

УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЛЬВАНОСТОКОВ от ионов Cr³⁺, Cr⁶⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ электрохимическим методом в электролизере с железными электродами, не требующая корректировки pH среды, срок службы сменных электродов 8—10 месяцев; ориентировочная стоимость установок (на июнь 1992 г.) 150—250 тыс. р.;

ФОНАРЬ ДЛЯ НЕАКТИВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ФОТОЛАБОРАТОРИИ со светофильтрами нового типа, обеспечивающий яркость освещения в 10 раз выше, чем с фильтром № 166. Фильтры не выцветают, выдерживают высокую температуру, стойки к механическим и химическим воздействиям. Комплект № 1 предназначен для обработки отечественных фотобумаг, комплект № 2 — для импортных. Фильтры диаметром 52 мм могут поставляться без фонаря.

ПРЕДПРИЯТИЯМ,

заинтересованным в производстве товаров народного потребления,

ПРЕДЛАГАЕТСЯ ДЛЯ СЕРИЙНОГО ВЫПУСКА

ОРИГИНАЛЬНОЕ ПОРТАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СВАРКИ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК в бытовых условиях (опытные образцы, комплект конструкторской документации, прогноз сбыта). Для изготовления устройства не требуется специального оборудования и комплектующих. Установочная партия была реализована в розничной торговле по 300 р. за 1 шт. менее чем за месяц.

ПРЕДЛАГАЮТСЯ КНИГИ:

Б. Наис. Программирование на СИ в сетевых средах. 1991. Пер. с англ.

Практическое руководство по программированию на СИ в сетевых средах типа PC LAN и Novell Netware, которое научит вас разрабатывать сетевые системы, создавать электронную почту, использовать функции PC DOS для работы в сети и системные вызовы Novell Netware, тестировать и отлаживать сетевые приложения.

Р. Дэвис. Руководство по программированию в Netware/386. 1991. Пер. с англ.

Полное практическое руководство по разработке приложений для сетевой операционной среды Netware/386, в котором описываются многопоточная среда исполнения, NLM-NLM коммуникация, сетевой компилятор C Network Compiler/386, компоновщик NLM, API-интерфейсы служб (Library, Screen, Handling, Bindery, Connection, Directory).

Выход книг — ориентировочно в III—IV кв. 1992 г.

Возможно совместное издание с лицами или организациями, располагающими бумагой и полиграфическими мощностями.

ВЫРАЩИВАТЬ ЖЕНЬШЕНЬ сможет каждый желающий на своем участке, в тепличке, школьном зеленом уголке и даже на подоконнике, если он закажет комплект, состоящий из набора семян женьшеня и книги о секретах его выращивания и способах приготовления из него лекарств в домашних условиях. Комплект высылается по почте наложенным платежом (350 р.). Могут быть высланы только семена с инструкцией по выращиванию (100 р.).

ПРИЕМ ОБЪЯВЛЕНИЙ В РУБРИКУ «РЕКЛАМА ДЛЯ БЕДНЫХ» ПРОДОЛЖАЕТСЯ. Условия публикации см. в № 3, с. 109. Оплата по специальному сниженному тарифу: с частных лиц — 600 р., с организаций и предприятий — 1000 р. (плюс 28 % НДС). Плату за публикацию переводите на счет Первичной организации Союза журналистов редакции журнала «Химия и жизнь» № 100700003 в Коммерческом Народном банке г. Москвы (МФО 191016). Справки по телефонам, указанным выше.



Звездные и дифракционные фильтры

Мы продолжаем рассказ об эффектных насадках, начатый в прошлом номере журнала. Пожалуй, самые популярные из них — это звездные и дифракционные фильтры с которыми очень просто работать. Они как бы оживляют даже самые заурядные сюжеты.

Звездные фильтры создают дополнительное изображение в виде лучей, расходящихся от ярких источников света и проявляющихся на более темном фоне. Количество лучей зависит от типа фильтра, обычно это 2, 4, 6, 8 или 12-лучевые звезды, цвет их такой же как и у источника. Если линии на фильтре отгравированы специальным способом, то вместо отдельных четких лучей на отпечатке получаются расходящиеся сектора. Такие фильтры называются звездными секторными.

Менее известны в среде фотолюбителей фильтры типа

«солнечный дождь». Эти насадки «разбивают» источник света на множество слабых лучиков по всему кадру или в одном секторе. Интенсивность таких лучей также зависит от особенностей гравировки на фильтре, поэтому легко подобрать желаемую конфигурацию «солнечного дождя». Его можно увидеть на фокусирующем экране видоискателя зеркальной камеры, надев фильтр на объектив и нацелив его на электрическую лампочку в затемненном помещении.

Понять как получаются лучи на фотоснимке не сложно, если вы знакомы с оптикой. Это дифракция света на выгравированных на плоскопараллельной пластине линиях и — «эффект» цилиндрических линз. Обычно на миллиметр поверхности нанесены одна или несколько (пять — десять) линий. Если частоту структур (количество лин/мм) увеличить до 20—100 лин/мм, то начнется спектральное разложение света, то есть лучи превратятся в яркие радужные полосы, окружности, ромбы или другие фигуры, создающие подчас необычайные эффекты на цветной пленке. Такой фильтр не что иное, как известная всем из общего курса физики дифракционная решетка.

Наконец, возможны и промежуточные варианты, когда часть лучей окрашивается, а часть остается белой — прекрасные возможности для творчества в художественной и рекламной съемке.

Широкоугольные объективы немного «смягчают» действие звездных и дифракционных фильтров, поэтому лучше работать с длиннофокусными и нормальными объективами. Менять экспозицию, как правило, не надо, но если вы хотите подчеркнуть какой-нибудь цветной эффект нужна недодержка на одну-две ступени.

В однообъективной зеркальной камере действие фильтра определяется «на глаз». Эти эффектные насадки можно вращать вокруг оптической оси, сдвигать в стороны (если фильтр квадратный и установлен в специальный держатель — компедиум), приближать и удалять от объектива, менять диафрагму.

Часто, особенно при съемке длиннофокусной оптикой, фильтр срабатывает и в том случае, когда источники света находятся за кадром, немного сбоку. Естественно, что солнечную бленду при этом использовать не нужно.

Попытайтесь поставить сразу несколько фильтров или же попробуйте частичное экспонирование с фильтром и без него, поворачивайте фильтр во время экспозиции. Некоторые типы фильтров делают оттиском дифракционной решетки, поэтому они немного сероваты. В этом случае нужна корректировка экспозиции, но аппараты, экспонометры которых работают через объектив (система ТТЛ), учитывают поправку автоматически. Если фильтры установлены на широкоугольных объективах, то при малых диафрагмах может сам по себе возникнуть «звездный» эффект: лучи прерываются, становятся пунктирными.

Любое рассеяние света на поверхности фильтра (пыльное или непросветленное стекло) снижает чистоту цвета, «размывает» лучи. Вообще же, просветленная оптика не мешала бы нашим фотолюбителям, но это зависит от производства.

У каждого фильтра свое наименование. Количество лучей и вид получаемого эффекта обозначают так: «Солнышко», «Андромеда», «Галактика», «Турбо», «Цветок-4», «Цветок-40», «Туманная гвоздика», «Звезда белая-6» и другие. Сила эффекта обозначается цифрами: 2 — малая, 3 — средняя и 5 — большая.

Мы не будем давать никаких конкретных рекомендаций в каких случаях стоит, а в каких — не стоит работать с фильтрами. Все зависит от замысла, от сюжета, от вашего вкуса, в конце концов.

П. ЛЕВИЦКИЙ, А. ШЕКЛЕИН



Как выделывать кожи в домашних условиях? Письма с таким вопросом и раньше приходили в редакцию с завидным постоянством, теперь же они составляют чуть ли не четверть редакционной почты. Поэтому мы охотно повторяем обстоятельную публикацию Валентина Михайловича Решетова «Как выделывать кожи» (1988, № 11).

КАК ВЫДЕЛЫВАТЬ КОЖИ

Речь пойдет о выделке кожи в домашних условиях. Конечно, она не будет претендовать на продукт высшего качества, однако с успехом послужит исходным материалом для самодельных сумок, поясов, книжных переплетов, шкатулок и других изделий.

Кожи домашних животных, как, впрочем, и сами животные, различаются по массе и толщине. Конечно, в домашних условиях трудно получить сносные результаты при переработке тяжелой (10—25 кг) кожи, снятой с коровы или быка. Поэтому ограничимся советами по переработке легких (до 2 кг) кож, например козых.

Прежде всего снятую шкуру надо уметь консервировать — ведь не всегда удастся сразу приступить к ее обработке. Чтобы она не сгнила, не испортилась молью, кожеедом, сразу же хорошо промойте ее в чистой холодной воде с обычным хозяйственным мылом. Особенно тщательно надо удалять остатки крови и грязи — потенциальные источники развития гнилостных бактерий. После промывки дайте воде стечь, расстелите шкуру на какой-нибудь ровной поверхности волосным покровом вниз и густо посыпьте обычной поваренной солью — на шкуру средних размеров ее потребуется око-

ло килограмма. Затем сверните шкуру конвертом и положите в возможно более холодное место (погреб, ледник). Хорошо промытую, очищенную и просоленную шкуру можно хранить на леднике несколько лет.

Сразу предупреждаем: выделка кожи — занятие для терпеливых.

Первый и второй день. Взвесьте отобранные и законсервированные шкуры, положите в ванну или таз и залейте чистой водой (20 °C). Соотношение между массой шкуры и воды (так называемый модуль ванны) должно быть не менее 1:5. Воду меняйте через каждые 12—16 часов, чтобы шкуры не загнили: именно за это время удваивается количество гнилостных бактерий.

Цель этой операции — удалить соль, напитать влажной подсыхшую шкуру, вернуть ей пластичность и подготовить к дальнейшей обработке.

Третий день. Утром отмоченные шкуры развесьте на деревянных козлах и выдержите два часа, чтобы стекла вода. Затем со стороны, противоположной волосному покрову (так называемой бахтармы), тупым ножом снимите подкожный жировой слой. Эта процедура называется мездрением. Если вы почувствуете, что кожа суховата, недостаточно пластична, то после мездрения еще раз положите ее отмочать на сутки. В этом случае весь производственный цикл у вас сместится на день.

Следующий шаг — удаление шерсти. На среднюю шкуру потребуется около 40 г сернистого натрия и 160 г негашеной извести. Погасите известь водой в отдельной посуде, смешайте с сернистым натрием и получившейся сметанообразной массой (30—32 °C) смажьте бахтармянную сторону. По-

том сверните шкуру шерстью наружу и оставьте в теплом (20—30 °C) помещении.

Четвертый день. Что же произойдет со шкурой к этому времени? Очищенная бахтарма, в отличие от лицевой стороны с шерстью, хорошо впитывает воду. Смесь из сульфидов и извести проникнет в толщу кожи, растворит волосные сумки, удерживающие волосы, то есть поведет себя как депилятор. Теперь волосной покров можно будет легко снять тупым ножом на колоде. При этом шерсть не повреждается и может пригодиться для любых других целей. Работайте с максимальной аккуратностью, старайтесь не повредить, не исцарапать лицевой слой кожи.

Если нет возможности раздобыть реактивы, то шерсть можно удалить иначе: воздействием повышенной температуры и влажности. Возьмите полиэтиленовый мешок, положите в него шкуру, завяжите и поместите в теплое (20—30 °C) место на двое суток. Гнилостные бактерии разрушат белки, из которых построены волосные сумки. Процесс необходимо постоянно контролировать, потому что вслед за волосом начнет разрушаться и кожа.

Чистые обезволенные шкуры погрузите в ванну с водой при модуле ванны 1:7 и оставьте до утра следующего дня. Шкуры будут впитывать воду, поэтому не забывайте ее периодически подливать, поддерживая первоначальный уровень.

Пятый день. Выгрузите шкуры из ванны. Они сильно набухли, напитались водой и тянутся как резина. Хорошо промойте их в проточной воде при 18—20 °C в течение полутора часов, чтобы смыть остатки щелочных агентов (известь и сульфиды), задержавшиеся в по-

верхностных слоях кожи, а затем оставьте шкуры на ночь в воде при комнатной температуре.

Шестой день. Вытащите кожи из воды, при необходимости подмездрите, обрежьте лапки, хвосты. То, что получилось, специалисты называют гольем. Ваша задача — нейтрализовать сульфид натрия и известь, проникшие в толщу кожи, и вымыть их оттуда. Сделать это можно с помощью сульфата аммония: аммонийные соли гидролизуются в воде, давая кислоты. Сульфат аммония возьмите в избытке: на шкуру средних размеров — около 140 г при модуле ванны не меньше 1:4.

Теперь надо размягчить голье. Делают это с помощью поджелудочной железы животного, обычно — быка. Высушенную железу перетрите с древесными опилками (любыми) в весовом соотношении 1:3. Древесные опилки — хороший консервант, поэтому такой порошок будет долго храниться. Порошка, полученного из одной железы, хватает для обработки 40—50 шкур.

Соответствующую часть порошка разведите в теплой воде, залейте в ванну, где нейтрализуется замоченное голье. Поджелудочная железа богата ферментами. Они ускоряют разрушение растворимого белка. Поэтому кожа теряет жесткость, в ней освобождаются места для проникновения хромирующего раствора.

Через 40—50 минут вытащите шкуры, хорошо промойте в теплой (20—30 °C) проточной воде и оставьте в воде.

Седьмой день. Хорошо промойте шкуры в теплой проточной воде, особенно тщательно — со стороны лицевого слоя, взвесьте и приступайте к подготовке хромирующего раствора.

Все реактивы надо брать в процентах от веса шкуры, модуль ванны хромирования — не меньше 1:2. Вам понадобятся алюминиевые квасцы (4 %), хромпик калиевый или натриевый (5 %), соляная кислота 35 %-я (2,5 %), вода (200 %).

В отдельной посуде растворите квасцы, добавьте хромпик и соляную кислоту, весь раствор хорошо перемешайте и залейте в ванну (не забудьте надеть перчатки). Хромировать надо в холодном (15—17 °C) растворе и первые два часа периодически его перемешивать. Затем кожи оставьте в растворе.

Восьмой день. Утром вытащите обрабатываемые кожи. Чтобы убедиться, что раствор прошел сквозь всю толщу голья, сделайте в шиворотной части сквозной надрез: он должен быть желтым, как первоначальный раствор хромпика. Если же раствор не пропитал кожу основательно, то операцию хромирования придется повторить. Кожи повесьте на перекладину, сложив их лицевыми сторонами.

Теперь отдельно приготовьте два раствора: для ополаскивания (5 %-й раствор гипосульфита и 0,5 %-й раствор соляной кислоты) и восстановления (гипосульфит 18 %, соляная кислота 6 %, вода 200 %). Применять можно только свежеприготовленные растворы, потому что при хранении они портятся, выпадает сера.

Сначала кожи по одной погружите на несколько минут в первый раствор, слегка ополосните и забросьте в восстанавливающий раствор, температура которого не должна превышать 18 °C.

В первые два часа раствор с кожей необходимо энергично перемешивать, два последующие часа — оста-

вить в покое, а затем снова два часа перемешивать и уже потом оставить до утра следующего дня.

Что же с ними произойдет? Вещества, впитавшиеся в кожу, будут взаимодействовать. Образующийся трехвалентный хром крепко свяжет между собой белковые волокна, придаст коже некое подобие упорядоченной кристаллической структуры. Из-за этого она станет прочнее и не будет впитывать влагу. Образующаяся сера заполнит пустоты в коже, делает ее мягкой, как бы смажет ее изнутри.

Имейте в виду, что на стадии дублирования может выделяться сернистый газ, поэтому необходимо постоянно проветривать помещение, где дубятся кожи.

Девятый день. Продублированное голье специалисты-кожевники уже называют кожей. Утром выньте и осмотрите их, проверьте продублированность, сделав разрез в шиворотной части: он должен иметь равномерную зеленую окраску, которой обладают трехвалентные соединения хрома. Затем перемешивайте раствор с вновь погруженными кожей в течение 2—3 часов. Наконец, вытащите кожи из ванны, сложите лицевыми сторонами, в таком положении повесьте на перекладину.

Десятый день. Утром промойте кожи в течение получаса в чистой теплой воде, выгрузите и начните подготовку к нейтрализации остатков кислоты от предыдущей операции. Нейтрализацию проводите в рабочей ванне с модулем 1:5 при помощи буры (1 % от массы голья) или бикарбоната (1,5 %) в течение часа, после чего раствор слейте и кожи промойте проточной водой в течение часа. Потом развесьте их на перекладинах.

Одиннадцатый день. Кожи уже почти готовы. Теперь их

осталось облагородить, довести до товарного вида. Если они от молодых животных, то есть гладкие и одинаковые по толщине, то их достаточно прожировать, высушить и размять, как разминают и делают мягким жесткое накрахмаленное белье. Если же они различаются по толщине, на них заметны пороки, то их придется построгать и покрасить. Строгают кожи, то есть выравнивают их по толщине с бахтармянной стороны специальным стругом, а затем красят.

Следует помнить, что светлые цвета подчеркивают природные пороки кожи и пороки, полученные при обработке, тогда как черный и темные цвета скрывают их. Красить лучше кислотными красителями, хотя неплохие результаты получаются и с прямыми красителями для хлопка.

Сначала приготовьте ванну крашения, для чего растворите краситель (1—2 % от веса кожи) в двадцатикратном количестве воды, прокипятите и вылейте в ванну. Начальная температура раствора — 60 °С, модуль 1:5. Крашение продолжайте 4—5 часов, постоянно перемешивая раствор. Затем слейте его, кожи промойте чистой проточной водой — горячей (45—50 °С).

Сразу после крашения кожи жируют. Жирующий раствор приготовьте заранее: хозяйственное мыло (2,5 %), касторовое масло (1,5—2 %), бура (0,1 %); модуль 1:2. Разогрейте до кипения двадцатикратное количество воды по отношению к общей массе мыла и касторового масла, растворите мыло и добавьте масло и буру. Полученный раствор должен быть похож на топленое молоко. Затем кожу погрузите в ванну с горячей водой (60 °С, модуль 1:5) и залейте жировальным раствором. Жирование про-

должайте в течение часа при возможно более постоянной температуре и непрерывном интенсивном перемешивании. Кстати, периодическое помешивание раствора — общее правило для всех операций.

Затем кожи хорошо промойте в теплой (35—40 °С) воде и повесьте на перекладину.

Двенадцатый день. Теперь надо растянуть кожи. Это можно сделать, разглаживая их тупым ножом или металлической полоской, воткнутой в ребро доски. Вообще растягивать (платировать) правильнее с лицевой стороны, но при малом опыте, чтобы не повредить лицевой слой, лучше провести эту операцию с изнаночной, бахтармянной стороны. Отплатированные кожи можно слегка смазать с лицевой стороны вазелиновым маслом и повесить в сушилку. Сушите кожу на крючках или зажимах, подвесив за задние лапы, при температуре 30—35 °С.

Тринадцатый день. Сухие, так называемые гремучие кожи снимите с зажимов, засыпьте их влажными опилками, укладывая попарно лицевыми сторонами. Увлажнять опилки не следует слишком сильно: кожи должны быть лишь слегка влажными, но не мокрыми.

Четырнадцатый день. Кожи еще раз тщательно растяните, разомните руками, набейте на рамы или древесностружечные плиты и оставьте в проветриваемом помещении.

Пятнадцатый день. Снимите кожи с рам, обрежьте жесткие края, прогладьте утюгом с минимальным нагревом (одна точка на тумблере или указание на синтетику). Теперь кожи готовы. Однако может оказаться, что не все пороки скрыло объемное крашение. Тогда надо воспользоваться специальным покрывающим составом.

Импортные аэрозольные краски для кож, например фирмы «Саламандра», хороши для косметической доработки кож. А чтобы получить ровный сплошной глянец, можно воспользоваться давним рецептом: краситель или пигмент — 7—15 г, бура — 5 г, белок одного яйца, кровь животного — 200 мл, молоко — 100 мл, глицерин — 3 мл, формалин — 1,8 мл.

Состав приготовьте так. В 500 мл воды растворите при кипячении краситель или пигмент. Отдельно в 100 мл воды растворите буру. Оба раствора охладите. В отдельной посуде хорошо взбейте белок и смешайте его с охлажденным красителем. В другой посуде взбейте кровь и смешайте с раствором красителя и белка. Полученную смесь хорошо перемешайте, добавьте глицерин и формалин и при тщательном перемешивании — раствор буры. Затем смесь полезно профильтровать через марлю. Полученного раствора хватает на глянцевание 6—10 кож.

Прежде чем наносить покрытие, протрите кожу с лицевой стороны раствором молочной кислоты (1:12) и сразу же наносите глянец. Затем сушите кожи не более 10—15 минут: долгое пребывание в сушилке делает покрытие неровным, шероховатым. После сушки чуть-чуть протрите лицевую сторону кожи вазелином. Потом лощите, то есть полируйте кожи толстым гладким стеклом на твердой деревянной поверхности.

Шестнадцатый день. Еще раз покройте кожи глянцем, разбавленным водой 1:3, высушите, лощите и погладьте утюгом. Теперь кожи уже окончательно готовы и их можно использовать для домашних поделок.

В. М. РЕШЕТОВ



Симпатические чернила

Мы не знаем, почему Главлит не пропускал те публикации, в которых хотя бы косвенно упоминалось о составах симпатических чернил. Может быть, чиновники хорошо помнили предреволюционное прошлое, когда с помощью невидимых записей соратники по борьбе с царизмом ловко обводили вокруг пальца незадачливую «охранку»? А может быть, боялись, что гулаговцы, ознакомившись с рецептами, будут писать в письмах между строк? Так или иначе, но тема эта оставалась закрыта. Сейчас, по счастью, контроль снят. И правильно, ведь симпатические чернила — это, в первую очередь, фокусы и развлечения, а не средство подрыва общественного строя.

Мы продолжем публиковать (см. № 4, 1992) главы из книги «Химик-любитель», которую составил Ф. Федо (С.-Петербург, издание Ф. Павленкова, 1898), сохраняя стилистику тех времен. В одном из рецептов упоминается настой из цветов мальвы. Конечно, сейчас их уже не найти, но, может быть, в следующем году вы вспомните о нем и потешите своих домашних интересными забавами.

Симпатическими чернилами называется бесцветная или слегка окрашенная жидкость, которой пишут на бумаге, причем рукопись становится видимой лишь при действии теплоты, света или соответствующего ей химического раствора.

Эти чернила были уже известны в самые отдаленные времена и конечно играли большую роль в колдов-

стве, к которому прибегали в те невежественные эпохи для обмана публики: тот, кто умел заставлять говорить оракулов, находил также средство и заставить писать их.

С того времени химии удалось снять это покрывало таинственности, и симпатические чернила превратились теперь в предмет забавы.

Число подобных жидкостей, известное в настоящее время, громадно.

Кто не знает, что буквы, написанные луковым соком или соком лимона, становятся видимыми, если их нагреть.

Слабый раствор железного купороса в воде даст возможность написать буквы, которые чернеют от действия теплоты; серная кислота поглощает из бумаги воду и таким образом обугливает ее.

Такой же раствор медного купороса в свою очередь может служить симпатическими чернилами и дает ярко-синие буквы, когда его выставляют над флаконом с нашатырным спиртом.

НАСТОЙ МАЛЬВЫ

Приготовление его в высшей степени просто: цветы мальвы кладут в холодную воду, взбалтывают, через несколько времени отцеживают, вот и все; жидкость тотчас же готова к употреблению.

Достоинства этого реактива заключаются в быстром дешевом приготовлении, а также в чувствительности. Он гораздо удобнее тинктуры лакмуса, которая дает лишь два окрашивания: красное и синее, тогда как при реакции на воду из мальвы три окрашивания: зеленый цвет соответствует основаниям, синий — солям, красный — кислотам.

Настой мальвы — это жидкость, окрашенная в фиолетовый цвет, которая, в сущности, не будет симпати-

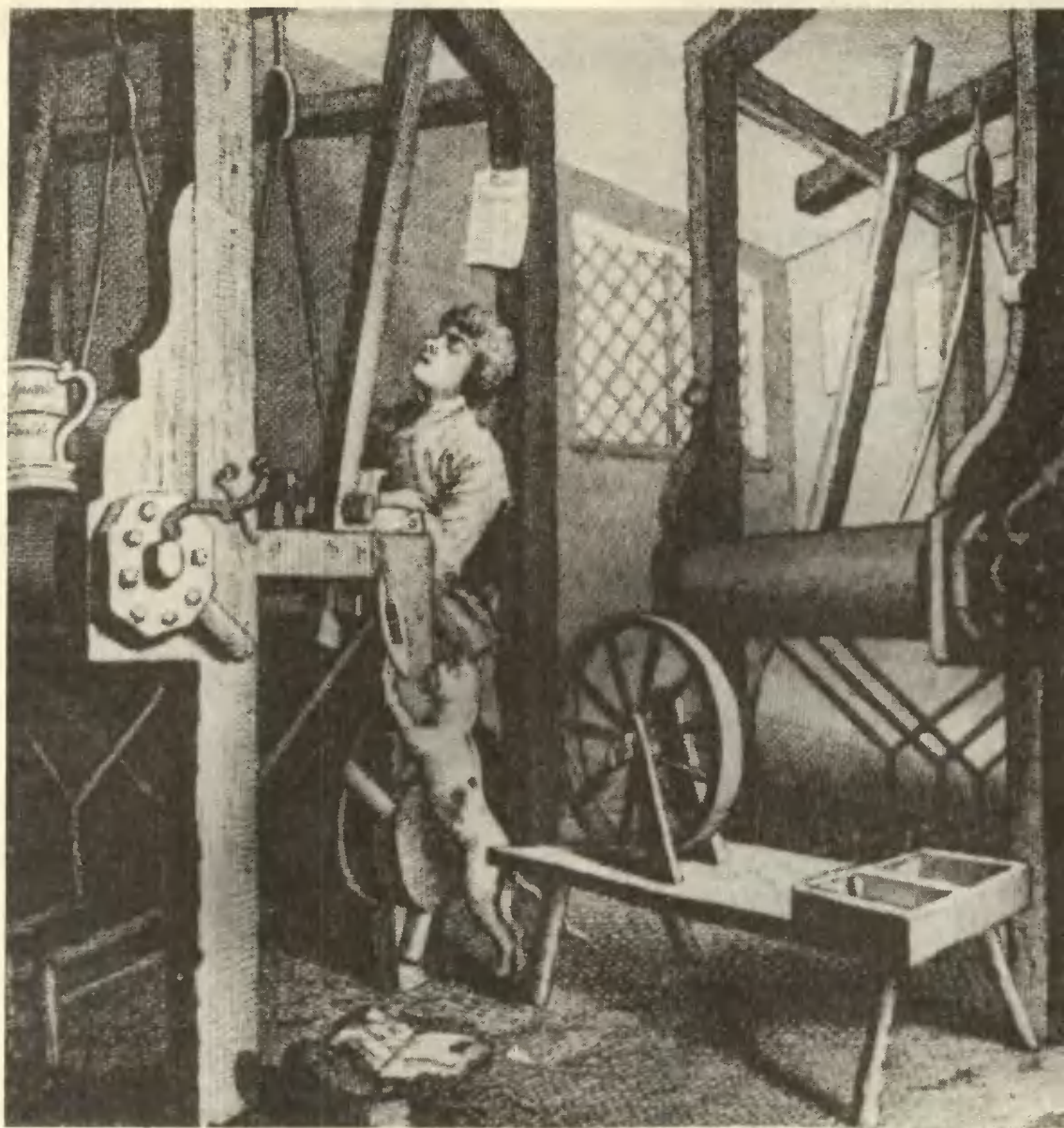
ческими чернилами, потому что буквы, написанные этим настоем, обладают фиолетовым цветом. Но если мы, смочив несколько рукописи, так чтобы она едва-едва была влажная, поддержим ее над крепким уксусом, то буквы ее сделаются красными, помещенные же над пузырем с нашатырным спиртом, они примут зеленый цвет.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАСЫ

Нарисуйте на листочке бумаги четыре головки, придав им отличительные признаки, свойственные различным человеческим расам. После этого им будет не доставать только соответственной окраски, но это вы можете придать им, к великому удивлению зрителей, чуть только не мгновенно, пользуясь следующим способом.

Покройте с помощью кисти лицо европейца раствором какой-нибудь соли цинка, а его бороду и волосы — раствором соли свинца; сделайте как раз наоборот с лицом и волосами негра. Покройте лицо китайца слоем соли кадмия, а краснокожего — слоем соли антимония (соли сурьмы). Все эти жидкости бесцветны, и, когда они высохнут, никто не в состоянии будет заподозрить, что бумага была приготовлена заранее.

После небольшой вступительной речи, объявляющей об ожидаемой перемене окраски, положите этот бумажный листок в стакан, всполоснутый раствором сернистой щелочи: тогда тотчас же образуются сернистые цинк, свинец, кадмий, антимоний; на каждом лице вы увидите цвет, свойственный воспроизводимой расе и как бы в довершение контраста борода и волосы европейца будут окрашены в черный цвет, у негра же цвет окраски волос будет совершенно белый.



Альма Материала

«Ох, до чего трудно быть изюминкой! — посетовал как-то Феликс Кривин. — Особенно в ящике с изюмом». Нынче никого не удивишь словами гимназия, лицей, колледж. Об альтернативных формах обучения пишут много и повсеместно, в том числе и в «Химии и жизни». Помните статьи о Высшем химическом колледже при МХТИ (1990, № 9, с. 45), о московском химическом

лицее (1991, № 7, с. 84), об американской программе «Chem Com» (1992, № 4, с. 77)? Поэтому когда год назад мне предложили написать о только что открывшемся Высшем колледже наук о материалах, я отказался. Тема устала, как говорят художники. Да и название показалось малоинтересным.

И все же спустя полгода знакомство состоялось. Теперь могу признать — я был неправ в своем скепсисе. Колледж во многом оригинален, и первая «изюминка» прячется как раз в его названии.



ДО И ПОСЛЕ ОТКРЫТИЯ

Высший колледж наук о материалах... Соответственно готовить там будут, впервые в России, профессиональных материаловедов широкого профиля. До сих пор таких специалистов «де-юре» — по образованию и диплому — в стране не было. «Де-факто», конечно, были, но однобокие. Отдельно химики-синтетики, отдельно механики, отдельно инженеры-технологи и так далее. Выпускники же колледжа будут сильны именно своей всеохватностью.

*Химик получает вещество. Чтобы превратить его в материал, надо пройти большой путь. И его проходит материаловед <...> Помните знаменитую колонну из чистого железа, которая стоит в Индии уже несколько тысяч лет и не ржавеет? И то же вещество, железо, я могу получить разложением оксалаата железа. Оно будет столь активно, что сразу загорится. С точки зрения химика — один химический элемент, но какие разные свойства! В зависимости от своей микроструктуры, чистое железо может быть очень пластичным и, наоборот, очень твердым... Материаловед должен уметь так организовать вещество, чтобы оно обладало нужным комплексом свойств.**

О том, насколько нужны материаловеды современной науке и производству, вы можете судить по такой истории. Лет тридцать назад Джон Кеннеди — тогдашний президент США — ужаснулся: Америка все больше отстает от СССР в области ядерной энергетики и космической техники. Что делать?! Собрали комиссию. Эксперты были почти единодушны — надо срочно готовить химиков-материаловедов высочайшей квалификации.

Сказано — сделано. В Массачусеттском технологическом институте набрали группу студентов и сразу же, с первого курса, предложили им на выбор темы дипломной работы по материаловедению. У каждого был свой персональный куратор, он советовал, какие лекции, семинары, практикумы стоит посещать, исходя из дипломного задания. То есть все студенты учились по индивидуальному плану, они были и самостоятельны, и в то же время под присмотром. Лет через десять, когда выяснилось, что квалификация (а стало быть, и зарплата) этих выпускников гораздо выше, чем у обычных химиков, новая профессия стала престижной и желанной.

А несколько лет назад вопрос Кеннеди — что делать, чтобы отставать хотя бы не катастрофически — встал уже перед нашими лидерами, нашей наукой и технологией. Один из ответов вы можете угадать сами: надо готовить материаловедов!

Но где готовить? Начали на химфаке МГУ, однако вскоре стало ясно: нужна гораздо большая автономия. Трудно совместить гибкий и, по сути, новый учебный план с традиционным набором обязательных курсов. Трудно приглашать лучших педагогов и платить приличную стипендию студентам, не

* Здесь и далее курсивом выделены фрагменты беседы с академиком Ю. Д. Третьяковым, создателем и руководителем колледжа.

обладая финансовой самостоятельностью. Трудно заключать договоры, в том числе с зарубежными фирмами, не будучи, как пишут в документах, «юридическим лицом». Вообще, неуютно чувствовать себя белой вороной в уже сложившейся стае. Лучше уж свою собственную организовать, хотя в наших условиях это ой как непросто. Но так или иначе, в конце девяностого года было принято постановление о создании колледжа. На правах факультета МГУ, и пока что — в здании химфака.

Колледж более автономен, чем химфак, и МГУ в целом, и любой другой химический институт или факультет. У нас свой устав, свои спонсоры, мы напрямую связаны со многими зарубежными университетами. В попечительский совет колледжа входят видные ученые, начиная с вице-президентов Российской Академии наук. Мы не подчинены централизованной машине, у нас нет плана, сколько выпускать тех или иных специалистов.

Колледж — своеобразная иллюстрация к поговорке: «Ласковый теленок двух маток сосет». Его учредители — Госкомитет по народному образованию, Академия наук, МГУ. Госкомитет должен был обеспечивать бюджет и снабжение, Академия наук — помощь своих институтов (научную и частично — материальную). Университет предоставил аудиторию, лаборатории, библиотеки, педагогов...

Увы, спустя несколько месяцев мажорная эта поговорка чуть не обернулась другой — минорной: «У семи нянек дитя без глаза». Ибо за это время двухчастные аббревиатуры ГКНО СССР и АН СССР потеряли свою вторую часть, а затем и с первыми начались всякие пертурбации и реорганизации. До «дитяти» ли тут?

Но колледж удержался. На помощь пришли благотворительные фонды «Филантропия», «Наука и молодежь», гуманитарный фонд «Знание» им. С. И. Вавилова, малое предприятие химфака «Химия и технология».

ДО И ПОСЛЕ ПРИЕМА

Еще одна «изюминка» колледжа — вступительные экзамены. Проходят они в два тура. Первый — заочный. В конце 1990 года в нескольких газетах (и нашем журнале) появилось объявление о приеме в колледж. Откликнулись примерно полторы тысячи человек. Каждый из них получил по почте задание: 8 задач по химии, 7 по физике и 7 по математике. И два теста, по химии и по физике.

Почти две трети претендентов отсеялись сразу — не ответили. Из остальных шести-

сот на второй тур прошли 62 человека. Сюда же были включены еще 10 ребят — призеров Всесоюзной химической олимпиады и конкурса «Абитуриент-91». А двоих победителей конкурса зачислили в колледж без экзаменов.

У очного тура — свои особенности. Во-первых, проводят его в мае, чтобы неудачники могли попытать свое счастье в других местах. Во-вторых, на четыре экзамена — химия, физика, математика и сочинение — отведено всего шесть дней. Кстати, столь же стремительны в колледже и сессии.

Второй тур преодолели 25 человек. Всего было принято 11 москвичей и 16 иногородних ребят, 3 девушки и 24 парня.

Сейчас падает престиж вузов, даже МГУ. В прошлом году на химфак принимали фактически всех, кто сдал без двоек. Созданием колледжа нам хотелось привлечь внимание к университету. И некоторые из тех, кто не прошел по конкурсу в колледж, действительно подали потом на другие факультеты МГУ. Мы опрашивали студентов, кто из них хочет заниматься маркетингом, менеджментом. Не захотел ни один. Видимо, система приемных экзаменов отфильтровала именно ученых по призванию. Он мог стоять на пороге, гениальный менеджер, но споткнулся о физику, химию, математику. Ему нужны совсем другие экзамены, но мы пока не знаем какие.

По часам учебный план колледжа делится на три примерно равные части: химия, физика и математика, все остальное. «Остальное» — это гуманитарные предметы, иностранные языки, цикл экономических дисциплин (предполагается, что часть выпускников займется не созданием, а распространением материалов на мировом рынке).

К «остальному» относится и физкультура. Это не просто дань традиции или моде: зачеты по физкультуре вносят в рейтинг студента 80 баллов — почти десять процентов общей суммы.

Физкультура должна быть радостью: побегать, попрыгать, поиграть. Поначалу мы ставляем ребят ходить на эти занятия: рейтинг зависит от посещаемости. Потом, когда они втянутся, требовать перестанем, но будем давать возможность. Приходи в отведенное время — и зал, тренеры, нужные снаряды к твоим услугам.

О рейтинге (а он сильно влияет на размер стипендии) стоит сказать подробнее. В первом семестре общий балл, максимальным числом 900, складывался из четырех составляющих: балл по химии, по высшей математике, по компьютерному делу и физкультуре. Основную сумму студент набирал

в течение всего семестра. По химии, например, каждый семинар заканчивался микроконтрольной, на практикуме оценивали по восьмибалльной шкале все синтезы и аналитические задачи; был еще ЭВМ-контроль, большие ежемесячные контрольные, коллоквиумы. На долю экзаменов пришлось всего 50 очков из возможных 380. Такая система, естественно, исключает прежнюю студенческую практику: ночью вызубрил, днем сдал, к вечеру забыл.

Обычной студенческой вольницей тут тоже не пахнет. На расписание смотреть страшиновато: около сорока часов обязательных предметов в неделю. Плюс самостоятельная работа, которая предусмотрена программой. Плюс практикум, открытый по пятницам с утра до вечера. Работы столько, что фактически провалилась задуманная культурная программа. Студентам покупали билеты в театры и музеи, заказывали автобусные экскурсии. Увы, воспользовались ими всего несколько человек. Некогда!

Не скажу, что химфак плодит лентяев, но наши студенты работают гораздо напряженнее. И вдвое больше, чем зарубежные. И могу сказать точно: плохих людей из этих ребят не получится. Потому что когда человек много работает, из него выходит что-то путное.

Когда учишься вот так — чуть не с утра до вечера, — восприимчивость, естественно, притупляется. Чтобы хоть как-то помочь этой беде, в колледже применили еще одно оригинальное новшество: занятия разной продолжительности. У каждого предмета своя оптимальная длина урока. Лекции по физике и математике, например, длятся классические два часа. Семинар по физике — полтора часа. Лекции и семинары по химии идут всего по часу, но друг за другом, без перерыва. Тогда их кпд максимален. И так далее.

А еще колледж берет педагогами. Здесь собраны, можно сказать, интеллектуальные сливки университета. Математику читает А. И. Штерн. За много лет работы в МГУ у него сложилась своя концепция курса высшей математики для химиков. А реализовать ее позволил именно колледж.

Физику ведет профессор А. Н. Матвеев, автор пяти учебников. Химию преподают лучшие педагоги химфака. Программа, разумеется, новая, составлена специально для колледжа. Интенсивный курс английского языка (180 часов за семестр) ведут ученики знаменитой Г. А. Китайгородской. А раз в месяц поболтать с ребятами, навести лоск на их Speaking English приходит из английского посольства жена тамошнего советника по науке; приезжают и иностранные ученые.

Проблема не в том, чтобы найти талантливого педагога, а в том, чтобы привлечь и удержать его. Опять все упирается в деньги!

Мне очень хочется, чтобы колледж не был изолирован. Мы с удовольствием примем по несколько иностранцев на каждый курс, причем бесплатно, чтобы студенты с самого начала привыкали общаться на английском, а главное — соприкоснулись с иной культурой, образом мыслей, отношением к жизни.

Я консервативен и не делаю разницы между республиками бывшего Союза. Если тамошние абитуриенты сумеют преодолеть административные барьеры, мы примем их на общих основаниях. Единственный критерий отбора, по-прежнему, — способности.

ДО И ПОСЛЕ ДИПЛОМА

Во времена пресловутого застоя, когда я сам учился в институте, посещение лекций и семинаров было обязательным. Наручители отмечали, вызывали, порой наказывали. Нам оставалось лишь завидовать зарубежным сверстникам-студентам, которые могли сами выбирать и предмет, и лектора. Сейчас, естественно, новые (да и многие старые) вузы перенимают западный стиль: наряду с обязательными появились факультативные курсы. Колледж — не исключение. Обязательные курсы сосредоточены в основном в первых четырех семестрах, факультативные — в девятом.

А вот между ними — очередная «изюминка» колледжа: обязательные курсы с выбором объема. Своего рода прививка самостоятельности. В таком постепенном раскрепощении студента есть большой смысл: до свободы надо дозреть. А дозрев и прослушав факультативные спецкурсы в девятом семестре, отправиться в десятом на зарубежную стажировку, чтобы вернуться к одиннадцатому и на его исходе защитить диплом.

Как и их предтечи из Массачусеттского технологического института, студенты колледжа получили дипломные задания уже на первом курсе. Разные кафедры химфака предложили около семидесяти тем. Ребята выбрали приглянувшиеся, и вместе с заданием им достались индивидуальные кураторы. А тем, в свою очередь, — помощники в научной работе. Альянс взаимовыгодный и потому бесплатный. Система эта довольно гибкая: если студент почувствует, что выбрал не ту тему, он волен сменить ее на другую.

Что касается зарубежной стажировки, то сами ребята пока в нее не особенно верят. Но организаторы колледжа готовы сделать все возможное, чтобы она состоялась, чтобы студенты воочию увидели настоящую работу, не отравленную вечным поиском

реактивов и приборов. А с ними на химфаке сейчас очень туго. Как везде. Как раз когда я собирал материал для этой статьи, там отключили газ на несколько недель. И при мне студент ехидно спрашивал педагога: «Не изобрела ли еще наука способа за- паивать ампулу без нагрева?».

Естественно, возникает опасение: а не пойдут ли выпускники колледжа со своими престижными дипломами по миру? В буквальном смысле, чтобы избежать фигурального. Риск такой, конечно, есть, но скорее всего выпускники колледжа получат интересную работу и приличную зарплату именно здесь — должно же, наконец, хоть что-то меняться к лучшему. Колледж — это еще и способ удержат талантливого молодежь в России, — так считает заместитель директора А. Б. Ярославцев. У Юрия Дмитриевича Третьякова несколько иной взгляд на эту проблему.

Хотелось бы, чтобы творческий потенциал России не иссяк. Если есть способные люди, их надо поддерживать, учить. И не бояться, что они потом уедут. Может быть, наоборот, единственная спасительная мера пока — отсылать за границу, чтобы не бросили науку вовсе, не прельстились низкопробными заработками.

Вернутся они или нет, зависит в основном от того, что они здесь получили. Если от всей души вкладывать, это не пропадет.

Мне было очень приятно писать о колледже. Не только потому, что организаторы его — люди увлеченные и неординарные. Но и потому, что не чувствуется в них тревоги и уныния, которые захлестнули чуть не всех нас. А есть уверенность человека, исповедующего древнее: «Делай свое дело, и будь что будет». И еще приятно посреди всеобщего развала увидеть, как что-то, наоборот, строится.

Планы колледжа, сами по себе вполне естественные — воспитать специалистов экстрем-класса и найти им достойное поприще, — по нынешним временам кажутся чуть не запредельными. Наверное, не все из задуманного осуществится. Но вспомним еще раз Феликса Кривина: «Если бы отрезок не считал себя бесконечной прямой, он вряд ли дотянул бы от одной до другой точки».

А. ЗЛАТКОВСКИЙ

От редакции. Юные химики могут испытать свои силы на задачах со вступительных экзаменов колледжа. Они напечатаны на с. 75.

УНИХРОМ-А

**новая углеводородная неполярная
неподвижная жидкая фаза
для газожидкостной хроматографии**

отечественный аналог Апиэзона-Л

Области применения:

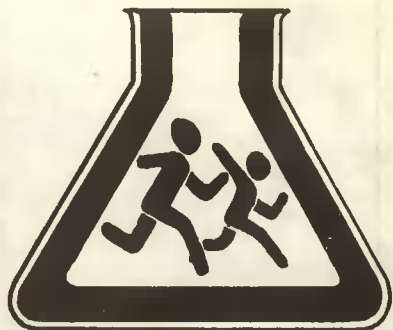
- селективная жидкая фаза для разделения органических соединений различных классов при температурах 55...300 °C
- высоковакуумная герметизирующая пластичная смазка в лабораторной технике для уплотнения соединений вакуумных установок из стекла и металла, устойчивая в воздухе, азоте, углекислом газе, парах углеводородов при температурах 0...40 °C

**Срочно вышлем по Вашей заявке Унихром-А
в нужных Вам количествах и удобной для Вас упаковке:**

*тубы 40г
полиэтиленовые флаконы 50г
стеклянные банки 900г*

**Адрес: 450029 Уфа, ул. Ульяновых, 75, ГИЦ «Реактив»
Телефон: (3472) 43-17-12
Телефакс: 43-12-56**

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



ПРО ТЕБЯ

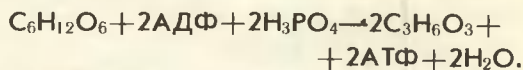
Красные и белые

Когда вы ели курицу, то наверняка замечали, насколько ее ножка темнее так называемого белого мяса. Дело в том, что мышцы птичьих ног состоят из красных мышечных волокон, а грудные мышцы — из белых. Цвет волокна зависит от количества миоглобина, белка красного цвета, который запасает кислород и передает его окислительным системам клетки.

У человека в отличие от курицы волокна обоих типов работают «бок о бок» в одних и тех же мышцах. Но соотношение между количеством волокон — разное для разных мышц. Зависит оно от работы, которую выполняют мышцы. Красные волокна участвуют в движениях, где требуется выносливость и ритмичность: ходьба, бег, плавание. Белые волокна позволяют совершать недолгую, зато тяжелую работу. Например, поднимать штангу. Такая специализация волокон возникла из-за того, что они работают в разном энергетическом режиме.

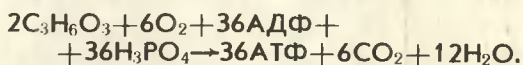
Мышца вырабатывает энергию в две стадии: анаэробную (бескислородную)

и аэробную (кислородную). На первой стадии молекула глюкозы распадается на две молекулы молочной кислоты:



При этом образуется всего две молекулы АТФ (аденизинтрифосфата) — вещества, необходимого для мышечного сокращения.

Аэробная стадия происходит в митохондриях — энергетических станциях клетки — с участием кислорода. Молочная кислота окисляется здесь до конца:



Обратите внимание: аэробная стадия дает в 18 раз больше АТФ — энергетической валюты организма, — чем анаэробная. Кажется, именно она должна обеспечивать основную силу мышц. На самом деле все происходит наоборот.

Да, на анаэробной стадии одна молекула глюкозы дает всего две молекулы АТФ. Зато глюкозы в мышцах много: трать — не хочу. Образуется она из запасов гликогена — животного крахмала, который всегда есть в мышечном волокне. Так что в итоге выделяется огромное количество АТФ и мышца развивает большую силу.

Потом, после работы, часть молочной кислоты окисляется до конца, часть



снова восстанавливается до глюкозы и гликогена, и белое мышечное волокно (а именно в нем анаэробная стадия — основная) вновь готово трудиться. Правда, здесь есть ограничение: молочная кислота закисляет клеточную среду, мышцы утомляются, а потом и побаливать начинают. Вот почему белые волокна способны на тяжелую, но непродолжительную работу.

В красных мышечных волокнах основное количество АТФ образуется за счет аэробной стадии. Здесь все лимитировано количеством поступающего из крови кислорода. Его недостаточно, чтобы развить большое усилие, зато поступает он непрерывно. Поэтому красные волокна участвуют в длительных, но не тяжелых движениях. Особенно по душе им ритмичная работа: катание на лыжах, на велосипеде, пилка дров и так далее.

У взрослых примерно поровну тех и других волокон. А вот у детей вообще нет никакого «красно-белого» разделения. Их мышечное волокно однородно и по своим свойствам ближе к красному. Понаблюдайте, как без устали, часами резвятся малыши, как подвижны и энергичны младшие школьники.

Некоторый спад наступает к подростковому периоду: у девочек в 10—12, у мальчиков в 12—13 лет. Руки

и ноги в это время вытягиваются (см. «Химию и жизнь», 1992, № 7), кровеносные сосуды удлинняются, а аорта остается узкой, да и сердце еще не успевает вырасти. Поэтому мышцы испытывают настоящий кислородный голод и быстро устают. Но через несколько лет сердце и аорта достигают своей окончательной величины и движения вновь становятся легкими.

Тогда же мышечные волокна разделяются на два вида. Вначале оформляются красные, в них увеличивается число митохондрий и количество миоглобина. Чуть позже начинают расти в поперечнике белые волокна. Годам к 16 их становится примерно столько же, сколько у взрослого человека, то есть половина.

Но эта цифра усредненная. На самом деле у каждого из нас пропорция своя, зависит она от наследственности, от тренировки, от образа жизни. Кому-то на роду написано быть штангистом, кому-то велогонщиком...

И пожалуй, лишь в спорте можно с полным правом задать вопрос: «Ты за красных или за белых?».

Р. Д. МАШ,
НИИ общего среднего
образования Российской
академии образования

Реши — и решишься!

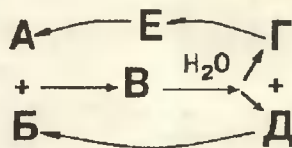
Прежде чем хвататься за бумагу и ручку, загляните на с. 68 и прочтите о Высшем колледже наук о материалах. С его вступительных экзаменов и взяты задачи. Прочитали? Заинтересовались? Тогда проверьте себя.

1. При полном сжигании 11,9 г сплава двух элементов в токе кислорода образуется 22,75 г оксидов, а при обработке того же количества сплава избытком HCl остается 1,1 г нерастворимого остатка. Извлеченную из солянокислого раствора соль растворили в воде и подвергли электролизу. Газ, выделившийся на аноде, занимает объем 12,23 л при 25°C и 1,2 атм. Определить состав сплава.

2. Газовая смесь (I), состоящая из H_2 и N_2 , пропущена через реактор с катализатором при 700°K . Полученную равновесную газовую смесь (II) с плотностью по водороду $D_{\text{H}_2} = 4,655$ использовали для восстановления избытка CuO . При этом выделилось 176,45 кДж теплоты в пересчете на

стандартные условия (потери тепла учтены). Полученная после реакции восстановленная газовая смесь (III) была охлаждена до 400°K и при давлении 99,77 кПа занимала объем 100 литров. Теплоты образования H_2O (газ), NH_3 (газ) и CuO (тв.) равны соответственно 242 кДж/моль; 45,9 кДж/моль; 157,3 кДж/моль. Определить состав исходной смеси (I).

3. Предложите как можно больше веществ, химические свойства которых соответствуют приведенной схеме превращений:



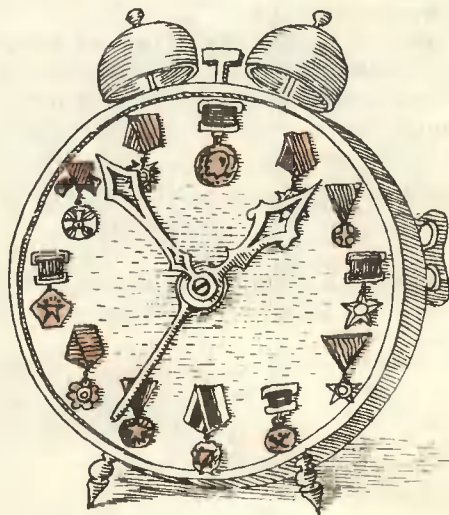
Укажите условия протекания реакций и необходимые для их проведения вспомогательные реагенты (если они нужны). В качестве А и Б можно использовать только простые вещества, соответствующие элементам I, II и III периодов. Дважды использовать одно и то же простое вещество нельзя.

Решения — на с. 77.

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

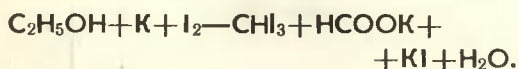
Ученник — шодофрм

Так сложилось, что в этой рубрике мы рассказывали в основном об ученых, родившихся или умерших круглое количество лет тому назад. Но ведь юбиларом может быть и какой-нибудь эффектный эксперимент, и формулировка закона природы, и прибор, и вещество. А о них — скажем, о термоскопе и сосуде Дьюара, о хлорофилле и синтезе анилина, упоминалось

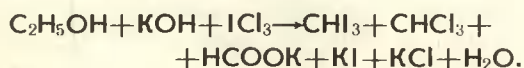


лишь вскользя. Чтобы восстановить справедливость, нынешний выпуск памятных дат целиком посвятим одному из веществ-юбиларов — иодоформу.

В 1822 году, сто семьдесят лет назад, во французском журнале «Анналы химии и физики» появилась заметка Ж. Серулласа. Ученый сообщал о новом веществе — мелкокристаллическом лимонно-желтом порошке с резким запахом (тот, кому доводилось полоскать горло раствором соды с иодом, представляет себе, о чем идет речь). Ж. Серуллас получил иодоформ, действуя калием на спиртовой раствор иода:

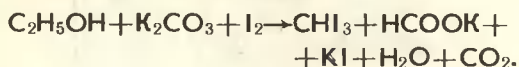


Разумеется, манипулировать металлическим калием и галогеном, пусть даже не самым активным, дело опасное. В любой момент может произойти вспышка, а то и сильный взрыв. И уже на следующий год Серуллас получил иодоформ по-другому: взаимодействием спиртового раствора трихлорида иода ICl_3 со спиртовым раствором гидроксида калия:



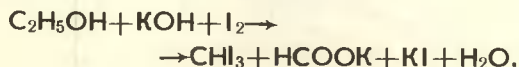
Но и этот способ был весьма неудобен: трихлорид иода едок, а выход продукта невысок.

Немного позже все в тех же «Анналах химии и физики» за 1838 г. появилась краткая заметка о получении иодоформа из этанола (или ацетона), карбоната калия и иода:



Это, конечно, был более удачный способ — ни вспышек, ни взрывов, ни ожогов.

В 1870 г. немецкий химик А. Либен предложил получать иодоформ, действуя иодом на спиртовой раствор щелочи:



Эту реакцию он использовал, чтобы определять, есть ли этанол в различных смесях.

И уже в начале нашего столетия, в 1903 году, «Химический центральный листок» опубликовал еще один способ получения иодоформа — электролитический, по методике химика Г. Аботта. Водный раствор, содержащий карбонат калия, иодид калия и этанол, подвергали действию тока примерно при 70°C . Электроды были платиновыми. Во время электролиза раствора иодида калия на аноде выделялся иод, из которого в присутствии этанола и карбоната калия получался иодоформ. Этот способ самый совершенный, и применяют его до сих пор.

Итак, с происхождением нашего героя все более или менее ясно. А зачем он нужен? Вот уже более ста лет иодоформную реакцию используют как удобный индикатор на этанол и ацетон. Вы можете провести ее сами.

Допустим, вы хотите выяснить, есть ли на самом деле спирт в квасе, кефире или кумысе (ацетона в пищевом продукте заведомо быть не может). Налейте в небольшую перегонную колбу квас, кумыс или раствор двух-трехдневного кефира (3 чайные ложки кефира на 20 мл воды). Затем начинайте перегонку. Когда в колбочке-приемнике (с 10 мл холодной воды) соберется примерно 20—25 мл жидкости, перегонку прекратите.

В колбочку-приемник внесите 1 г кристаллического иода, а также 1 г поташа или карбоната натрия. Колбу слегка подогрейте (лучше всего — на кипящей водяной бане). Через несколько минут появится отчетливый запах иодоформа. Итак, и в квасе, и в кумысе, и в кефире есть спирт, хотя его и очень немного.

А возвращаясь к биографии иодоформа, добавлю, что он немало послужил людям в качестве антисептика — в виде всевозможных присыпок, мазей, свечей.

В общем, полезное и заслуженное вещество, вполне достойное юбилейных чествований.

Н. А. ПАРАВЯН



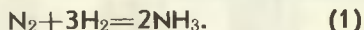
(См. с. 79)

Решения этих задач несколько длинноваты. Поэтому мы приведем их сжато, как бы пунктиром, надеясь, что вы сами легко заполните оставшиеся пробелы.

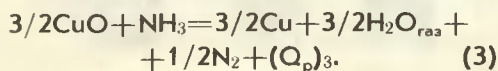
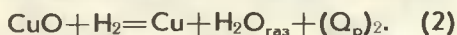
1. Один из элементов сплава, массой 1,1 г (назовем его А), нерастворим в соляной кислоте. Другой (Б), массой 10,8 г. и валентностью n , образует хлорид BCl_n . Во время электролиза на аноде выделяется Cl_2 в количестве $v = PV/RT = 1,2 \cdot 101325 \cdot 12,23 \cdot 10^{-3} / [8,31 \cdot (25 + 273,2)] = 0,6$ моль. То есть 10,8 г Б соединяются с 1,2 моль атомов хлора. Тогда эквивалентная масса $\mathcal{E}_\text{Б} = 10,8 / 1,2 = 9$ г/моль. Атомная масса $M(\text{Б}) = \mathcal{E}_\text{Б} \cdot n = 9n$. Подставляя различные n , видим, что подходит лишь $n = 3$, значит, элемент Б — алюминий.

При сжигании сплава в токе кислорода из 10,8 г Al образуется 20,4 г Al_2O_3 . На долю оксида $\text{AO}_{m/2}$ (где m — валентность А) остается $22,75 - 20,4 = 2,35$ г. То есть 1,1 г А соединяется с 1,25 г кислорода. Тогда эквивалентная масса $\mathcal{E}_\text{А} = 7,04$ г/моля, а атомная масса $M(\text{А}) = 7,04 \cdot m$. Подходит лишь $m = 4$, значит, элемент А — кремний. Состав сплава: 9,2 % кремния, 90,8 % алюминия.

2. При переходе смеси (I) в смесь (II) часть азота и водорода реагируют между собой:



При переходе смеси (II) в смесь (III) с CuO реагируют и водород, и аммиак:



Пусть газовая смесь (II) состоит из x моль N_2 , y моль H_2 и z моль NH_3 . С помощью пропорций из уравнений (1)—(3) найдем состав и общее количество газовых смесей (I) и (III).

Смесь	N_2	H_2	NH_3	H_2O	Всего
I	$x + 1/2z$	$y + 3/2z$	—	—	$x + y + 2z$
II	x	y	z	—	$x + y + z$
III	$x + 1/2z$	—	—	$y + 3/2z$	$x + y + 2z$

Мольная масса смеси (II): $M_2 = (28x + 2y + 17z)(x + y + z) = 2 \cdot D_{\text{H}_2} = 2 \times 4,655 = 9,31$ (4)

Количество молей смеси (III): $v = x + y + 2z = [100 \cdot 10^{-3} \cdot 99,77 \times 10^3] / [8,31 \cdot 400] = 3$ моль (5)

Тепловой эффект реакции (2): $(Q_p)_2 = Q(\text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}) - Q(\text{CuO}) = 84,7$ кДж/моль. Значит, при окислении y моль H_2 выделяется $84,7 \cdot y$ кДж/моль тепла.

Аналогично $(Q_p)_3 = 3/2(\text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}) - 3/2(\text{CuO}) - (\text{NH}_3) = 81,15$ кДж/моль. При окислении z моль NH_3 выделяется $81,15$ кДж/моль тепла. По условию $84,7y + 81,15z = 176,45$ (6)

Объединяя уравнения (4)—(6), получим систему:

$$\begin{cases} 28x + 2y + 17z = 9,31 \cdot (x + y + z) \\ 84,7y + 81,15z = 176,45 \\ x + y + 2z = 3,0 \end{cases}$$

Ее решения: $x = 0,5$; $y = 1,7$; $z = 0,4$. Значит, смесь (I) состояла из 0,7 моль N_2 и 2,3 моль H_2 .

3. А эту задачу попробуйте решить самостоятельно, только учтите, что ответов может быть много.

Если эти задачи не напугали вас, милости просим, посылайте (не позднее 31 декабря) заявки на участие в приемных экзаменах по адресу: 119899 Москва, ГСП, Ленинские горы, МГУ, химфак, приемная ВКНМ. Телефон 939-34-90.

Желаем успеха!

Пространство Кэрролла

В начале века Анри Пуанкаре, вероятно, первым сформулировал идею о существовании многомерного физического (а не абстрактного математического) пространства: «Разве невозможно выразить эти законы (физики.— Е. С.) другими уравнениями, где фигурировали бы в этом случае другие материальные точки, имеющие четыре координаты?» И после Пуанкаре пытались решить задачу многомерности пространства, но ничего лучшего, чем придать времени статус четвертой координаты, не придумали. Понятно, что такой гибрид: трехмерное пространство плюс время,— оказался конструкцией сугубо формальной, хотя Эйнштейн пользовался ею, создавая специальную теорию относительности. Но тем не менее выражение «пространство-время», по сути, не более чем метафора.

Наряду с физиками и математиками многомерные миры пытались создать художники, поэты, писатели. Увы, им тоже не хватило воображения, чтобы дополнить трехмерную систему координат Декарта. Даже Льюис Кэрролл, счастливо сочетая абстрактное мышление математика и выдающиеся литературные способности, не смог построить убедительную, законченную, а главное, доступную пониманию картину многомерного мира. Хотя в своих произведениях он описал многие удивительные его свойства.

А может быть, дело не в недостатке воображения и трех координат вполне достаточно? Давайте разберемся.

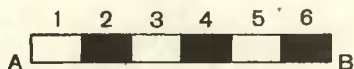
Для начала вспомним принцип дискретности пространства, о котором писал Пуанкаре в статье «Гипотеза квантов», и, опираясь на него, рассмотрим модель одномерного пространства (рис. 1). Белые отрезки линии соответствуют одномерному пространству первого порядка, а черные — одномерному пространству второго порядка. Для тела, находящегося в пространстве первого порядка, пространства второго порядка как бы не существует. При перемещениях тело его просто не замечает. Путь тела из точки А в точку В складывается из отрезков 1, 3

и 5, а на преодоление отрезков 2, 4 и 6 ни времени, ни энергии телу не требуется.

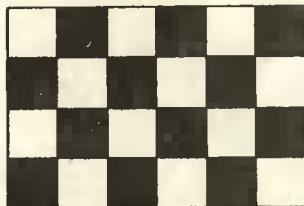
Продолжая в том же духе, нетрудно догадаться, что модель двумерного пространства первого и второго порядка будет напоминать шахматную доску с бесконечным числом черных и белых клеток (рис. 2).

Именно на шахматной доске разыгрывается действие замечательной сказки Льюиса Кэрролла «Алиса в Зазеркалье». Помните, как там пассажиры едут в разные стороны в одном и том же вагоне, а чтобы приблизиться к Черной королеве, Алиса идет прямо в противоположном направлении? Король посылает двух гонцов — одного «туда», другого «обратно»... Все эти перемещения теряют загадочность, если мы допустим существование пространств первого и второго порядка. Недаром многие исследователи творчества Кэрролла считают, что ключ к разгадке его сказок кроется на страницах математических трудов ученого.

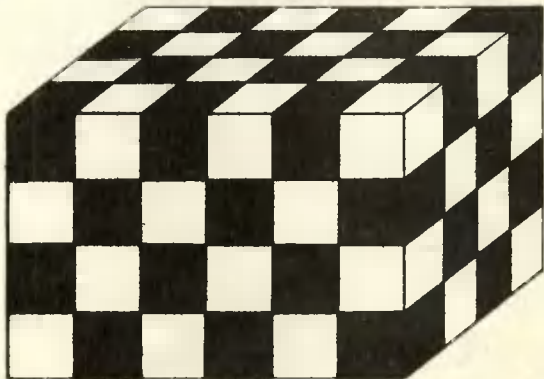
Но вернемся к нашим моделям. От двумерного пространства легко перейти к трехмерному (рис. 3). Для тела, находящегося в трехмерном пространстве первого порядка, белые кубики составляют единое пространство. А совокупность черных куби-



1



2



3



ков суть пространств второго порядка. Все они вместе — белые и черные — составляют трехмерное пространство, которое я решил назвать пространством Кэрролла, а его составляющие — пространствами Платона и Пуанкаре, соответственно.

Сразу же возникает вопрос о величине кванта этих пространств. Явления квантовой механики, разного рода туннельные эффекты, закономерности эволюции Вселенной — все, что требует для объяснений вводить понятие многомерного пространства, дает возможность предположить величину кванта пространства Кэрролла близкую к атомным уровням.

Сразу подчеркну, что должны быть законы пространства Кэрролла, одинаково действующие в двух его составляющих. Но отдельные закономерности в пространствах Платона и Пуанкаре могут отличаться. И вероятно, наиболее интересными будут временные различия. В каждом действуют свои временные законы, единые для всех явлений этого пространства.

Вновь возвращаясь к Кэрроллу, на этот раз к «Приключениям Алисы в Стране чудес», вспомним начало сказки. «Алиса падает в колодец, это не что иное, как проникновение в другое пространство. Алиса сразу замечает — что-то неладное произошло со временем: «То ли колодец был очень глубокий, то ли падала она слишком медленно, только времени у нее было достаточно...»

Похоже, что путешествовать во времени можно только так, как это произошло с Алисой. Ведь даже фантасты поняли, что с путешествиями в прошлое и будущее не все ладно, и придумывают разные уловки — например перемещающийся во времени герой невидим для окружающих, неспособен вмешиваться в происходящее... Таким обра-

зом, попав в другое пространство, тело пребывает там в другое время и, возвращаясь, оказывается не в прошлом, не в будущем, а в настоящем.

«Ну и сколько же измерений может быть в пространстве Кэрролла?» — спросит читатель. Ведь, согласитесь, заманчиво предположить существование пространств третьего, четвертого порядка и т. д. А дальше, как вы догадались, речь сведется к бесконечности и непознаваемости — категориям, столь любимым вульгарными материалистами-диалектиками. Но серьезный физик положит в основу рассуждений принцип симметрии большинства явлений и свойств окружающего нас мира. Значит, и существование пространства более чем второго порядка маловероятно.

Такая многомерность отвечает представлению о пространстве как об одном из важнейших свойств материального мира. Ведь наивно думать о Вселенной как геометрическом месте координат математических точек. Кванты пространства Кэрролла столь же материальны, как любая другая материальная элементарная частица (электрон, протон, позитрон...), как электрическое, магнитное или гравитационное поле. Квантовый характер пространства определяет его геометрические и топологические свойства. Да и сама возможность измерения длины априори предполагает существование квантов пространства как материального объекта. Нельзя же сказать сколько весит «ничто», точно так же «ничто» не может иметь размеров.

Физическая природа и строение квантов пространства Кэрролла заслуживают отдельного разговора — так же, как и процессы взаимопереходов из пространства Платона в пространство Пуанкаре. Но это уже детали.

Е. А. СОКОЛОВ





Сказки Кэрролла: фантазия или физика?

В. Е. ЖВИРЬЛИС

Был ли Кэрролл фантазером или научным провидцем?

Известно, что эксперименты по наблюдению несохранения четности блестяще подтвердили его мысль о существовании Зазеркалья. А как выглядят в свете современной науки идеи Кэрролла о пространстве и времени, изложенные не с помощью формул, а на языке сказочных образов?

ПРОСТРАНСТВО, НО НЕ ПУСТОТА

Произнося слово «пространство», мы совершенно невольно подразумеваем пустоту — то есть место, где нет никакого вещества. Но разве само вещество не занимает никакого пространства?

Мельчайшая стабильная частица (в физическом смысле), которую еще можно наблю-

дать экспериментально, — электрон. Он, по-видимому, должен иметь конечные размеры. А что находится между электронами? Естественно, тоже пространство, которое принято называть физическим вакуумом.

Пространство физического вакуума так же материально, как и пространство вещества, но обладает особыми свойствами, которые отличают его от «просто вещества» и «просто пустоты». Так, относительно физического вакуума невозможно измерить абсолютную скорость инерциального движения, и этим он похож на «просто пустоту». Однако в некоторых квантовых эффектах (например при туннелировании) физический вакуум проявляет себя как реальная среда и тем самым походит на «просто вещество».

Значит, современная физика как аксиому признает реальность сразу двух разных пространств — пространства вещества и пространства физического вакуума, которые существуют в едином геометрическом «пространстве вообще» и активно взаимодействуют друг с другом.

По-видимому, геометрическое «пространство вообще» и есть та истинная,

несуществующая в природе пустота, которую мы интуитивно представляем при упоминании слова «пространство».

Свойства этого абстрактного пространства оказываются еще более загадочными, чем свойства пространства вещества или пространства физического вакуума. В свое время академик Я. Б. Зельдович с удивлением отметил, что масса покоя Вселенной почти в точности равна дефекту ее массы, возникающему в результате физического взаимодействия между частицами. Проще говоря, Вселенная могла возникнуть (или возникла?) из «ничего», из несуществующей в природе абсолютной пустоты...

ТРЕБУЕТСЯ ЛОКАЛЬНОСТЬ

В основе всей современной физики лежит принцип локальности, который можно сформулировать, например, так: одна и та же частица не может одновременно находиться в двух разных областях геометрического пространства.

Действительно, если бы одна и та же частица могла одновременно находиться сразу в точках А и В, то между этими точками не было бы никаких различий и само понятие «пространство» потеряло бы смысл. Но коль скоро точки А и В различны, то преодолеть расстояние между ними частица вещества может только за какое-то конечное время, то есть с какой-то конечной скоростью.

Другими словами, принцип локальности — концентрированное выражение свойств мира, где пространство и время существуют объективно, то есть наблюдаются экспериментально.

Но вот что удивительно: Ньютон, создавший классическую механику, считал, что в пространстве все взаимодействия передаются мгновенно, с бесконечно большой скоростью. Именно это и заставило Эйнштейна разрабатывать специальную теорию относительности. Постулировав, что существует предельная скорость распространения всех взаимодействий, равная «с», Эйнштейн создал локальную физическую теорию. То есть такую теорию, выводы которой строго подтверждаются измерениями, но недоступны для образного восприятия, составляющего приятную особенность умозрительной механики Ньютона.

Как известно, почти одновременно с теорией относительности появилась и квантовая механика. Она потребовалась для описания экспериментов, которые трудно было объяснить с позиций классической физики. Квантовая механика успешно справилась с этой задачей, но породила новые сомнения: в ней,

как и в классической механике, казалось бы, нарушался принцип локальности.

Действительно, согласно квантовомеханическим представлениям, электрон в атоме водорода как бы размазан по малой, но конечной области пространства. Это значит, что, вопреки принципу локальности, электрон одновременно находится и «тут» и «там», то есть движется с бесконечно большой скоростью.

Как тогда быть с постулатом специальной теории относительности о существовании предела скорости, равного «с»?

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА ИЛИ КВАНТОВАЯ НЕЛОКАЛЬНОСТЬ?

Первым это противоречие заметил сам Эйнштейн. В 1935 году вместе со своими сотрудниками Подольским и Розеном он опубликовал статью, где сформулировал знаменитый парадокс, получивший сокращенное название ЭПР (парадокс Эйнштейна — Подольского — Розена).

Квантовая механика утверждает, что мы в принципе не можем точно определить координату частицы, не повлияв на ее импульс, или измерить импульс, не изменив координату. Это соотношение неопределенностей, сформулированное Вернером фон Гейзенбергом. Неприятие такого объяснения физического смысла квантовой механики Эйнштейн выразил в своем известном изречении «Бог не играет в кости...»

Творца теории относительности часто упрекают в том, что он лишил физику столь привлекательного «здорового смысла» (которого исходно лишена и квантовая механика). Однако, рассуждая о квантовой механике, Эйнштейн проявил себя как обыкновенный здравомыслящий человек: он считал, что если мы не можем что-то наблюдать экспериментально, это вовсе не означает, будто это «что-то» реально не существует.

Эйнштейн рассуждал следующим образом. Пусть нельзя с произвольной точностью одновременно измерить координату и импульс частицы, но это вовсе не означает, что такие величины не существуют в действительности, но определяются какими-то скрытыми от наших измерительных приборов параметрами. И предложил схему опыта, позволяющего преодолеть фундаментальный запрет соотношения неопределенностей, как бы заглянуть за кулисы квантовых событий.

Суть парадокса ЭПР можно пояснить, например, так. Допустим, при торможении гамма-кванта высокой энергии возникает пара: электрон-позитрон. В силу законов сохранения эти частицы должны обладать совершенно одинаковыми импульсами. Точно

измерив импульс электрона, мы, конечно, уже не сможем определить его точную координату. Но возможность определить точное местоположение позитрона вроде бы остается — ведь мы заранее знаем величину его импульса по результатам измерения импульса электрона.

Значит, либо Бог действительно не играет в кости и квантовая механика из-за своего несовершенства («неполноты» по Эйнштейну) не учитывает существования скрытых параметров, либо квантовая механика верна, но процедура измерения импульса или координаты электрона каким-то нефизическим образом (то есть без помощи каких-либо физических полей) оказывает мгновенное воздействие на координату или импульс позитрона — на какое бы большое расстояние он не удалился. Разумеется, Эйнштейн придерживался мнения о неполноте квантовой механики, поскольку сам же ввел в физику постулат о конечной скорости распространения всех взаимодействий.

Тут же в дискуссию с Эйнштейном вступил Н. Бор. Он пришел к выводу, что никакого парадокса не возникает, если считать, что до момента измерения ни у электрона, ни у позитрона вообще нет ни определенной координаты, ни определенного импульса.

Вскоре дискуссия приняла, по сути дела, форму бесплодного спора на тему «Бог есть — Бога нет» и заглохла сама собой.

ТЕОРЕМА БЕЛЛА

Лишь в 1965 году проблема квантовой нелокальности вновь стала предметом оживленных научных споров, не прекращающихся до сих пор. В том году ирландский физик Дж. Белл сформулировал теорему, почти сразу же ставшую знаменитой и получившую его имя. Ее начали активно обсуждать физики всего мира, но не нашей страны, ибо теорема была не только не очень понятной, но и вроде бы идеологически невыдержанной, какой-то явно идеалистической. Первый обзор, посвященный проблеме квантовой нелокальности, появился в отечественной научной печати лишь в 1984 году («Успехи физических наук», т. 142, вып. 4, с. 559).

Из теоремы Белла следовало, что всякая теория, выводы которой подтверждаются физическими экспериментами, не может быть одновременно локальной и детерминистской (то есть строиться на признании реальности ненаблюдаемых скрытых параметров, когда случайность рассматривается лишь как мера нашего незнания действительности) или нелокальной и вероятностной. Возможны лишь два сочетания: локальности

с вероятностным описанием и нелокальности с детерминизмом.

Механика Ньютона удовлетворяет этому требованию: она основана на принципе строго физического детерминизма, но нелокальна. Удовлетворяет условиям Белла и теория относительности: она локальна, но отрицает возможность существования абсолютной системы отсчета. А как выглядит в свете теоремы Белла квантовая механика?

Мы знаем, что сам по себе электрон — это и частица, и волна одновременно. Но как «узнает» электрон, в какой ипостаси ему надлежит выступить в каждом конкретном эксперименте? А никак, ибо выбор делает сам экспериментатор, то есть человек, решивший поставить опыт так или иначе. В зависимости от того, на каком расстоянии от двух близко расположенных щелей он расположит детекторы, электрон будет вести себя либо как локализованная частица (поведение которой, однако, непредсказуемо — заранее неизвестно, через какую из щелей он пролетит), либо как делокализованная волна (пролетающая сразу сквозь обе щели).

Теорема Белла позволяет решить и загадку парадокса ЭПР. Если наблюдатель локален, то есть не может находиться сразу в двух разных точках пространства, то, измерив импульс электрона в точке А и переместившись в симметричную ей точку В со скоростью не превышающей «с», он уже не найдет в точке В никакого позитрона, ибо тот, естественно, тоже не оставался на месте. Поэтому локальный наблюдатель не сможет определить его точную координату. Точно так же, определив в точке А координату электрона, локальный наблюдатель не успеет измерить в точке В импульс позитрона, которого там уже нет.

Наблюдатель способен преодолеть запрет соотношения неопределенностей, только если он сам нелокален, то есть одновременно находится в точках А и В и одновременно выполняет в них измерения. Или если два разных наблюдателя одновременно измерят в этих точках каждый свою величину и одновременно передадут результаты третьему наблюдателю. На него запрет не распространяется, ибо сам он ничего не мерял.

ОБЪЕКТ ФИЗИКИ — СОЗНАНИЕ?

Все физические эксперименты, выполненные для проверки теоремы Белла, однозначно свидетельствуют о том, что квантовая механика верна и поэтому вся современная неклассическая физика локальна. Во всяком случае, на макроскопическом уровне. Поэтому все нелокальные макроскопические явления (наблюдаемые в мире больших расстоя-

ний) должны лежать за пределами обычной физики.

В самом деле, пытаюсь доказать или опровергнуть существование телепатии как мгновенной передачи мысленной информации на любые расстояния, мы априори убеждены в локальности мыслей каждого человека. Иными словами, мы уверены, что любой из нас способен в любую секунду отличить переданную ему порцию мысленной информации от собственных мыслей. Вдумайтесь, возможно ли такое вообще?

Даже специально сосредоточившись, мы не способны несколько мгновений думать только об одном и том же. Этим нормальный человек отличается от сумасшедшего или человека, находящегося в состоянии медитации. Обычно наши мысли произвольно перескакивают с той или иной скоростью с одного предмета на другой, порождая чувство времени, совершенно необходимое для построения логических умозаключений. В состоянии же медитации (в него порой впадают и ученые, которые все время упорно возвращаются к одной и той же мысли) сознание человека делокализуется и истина постигается путем озарения.

Но если медитация — предельный случай нелокальности сознания, то, может быть, частично эта способность проявляется и при нормальной работе мозга? Кто осмелится утверждать, что мысли, которые, как говорят, непрестанно шевелятся у нас в голове, не есть мозаика мыслей всего человечества или хотя бы группы близких нам по духу людей? Или даже, что мысли существуют сами по себе, а мы лишь обладаем большей или меньшей способностью их читать?

Более того, если сознание обладает нелокальностью, то оно характеризуется еще и индетерминизмом: ведь не можем же мы следить за ходом собственных мыслей, не внося в них никаких искажений. Получается, что сознание человека работает вопреки теореме Белла, вопреки законам экспериментальной физики, не допускающим сочетания индетерминизма с нелокальностью! Это свойство, в свою очередь, придает человеческому сознанию замечательную способность соединять локальность с детерминизмом. В отличие от самого совершенного физического прибора человек способен мысленно конструировать явления природы, создавать умозрительные модели окружающего мира и, в конечном счете, осознавать свое «я».

НЕОЩУТИМАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Еще раз: согласно теореме Белла, построение адекватной физической теории, сочетающей

локальность с детерминизмом и нелокальность с индетерминизмом, невозможно. Поэтому адекватное физикалистское описание явлений человеческой психики (телепатии, ясновидения и прочих чудес) может дать лишь нелокальная теория, признающая реальное существование какого-то скрытого параметра — некоторой умопостигаемой материальной сущности, ненаблюдаемой никакими физическими методами.

Какова природа этой сущности?

Зададимся, например, таким вопросом: как ведет себя в физическом вакууме какой-либо его элемент? С какой скоростью он может перемещаться? Очевидно, с бесконечно большой, со скоростью мысли, потому что в физическом вакууме нет выделенных точек, способных стать абсолютными системами отсчета. Иными словами, сам по себе, вне связи с веществом физический вакуум нелокален — он и все, он и ничто.

То же самое относится и к веществу, если его рассмотреть само по себе. Например, мы говорим, что элемент пространства вещества в атоме — электрон — делокализован: он одновременно находится во всех местах пространства орбитали. Но кто мешает нам пойти дальше и мысленно выделить в электроне какой-то элемент его объема, утверждая при этом, что этот элемент тоже «размазан» по всему пространству электрона?

Надеюсь, вы уже сообразили, к чему я подвожу. Два пространства Льюиса Кэрролла — это всего-навсего пространство вещества и пространство физического вакуума. Частицы вещества движутся в физическом вакууме относительно друг друга по законам обычной физики. Но внутри самих себя пространства вещества и вакуума нелокальны, ибо для них не существует ни меры времени, ни меры расстояния. Черные и белые клетки на шахматной доске пространства Кэрролла приобретают смысл лишь в соседстве друг с другом. Причем на вопрос, что такое доска, сами шахматные фигуры не могут дать ответа. Это под силу лишь шахматисту...

Конечно же, Бог не играет в кости. Он играет сам с собой в шахматы. Строго соблюдая правила игры, он неизбежно сводит все партии вничью. Но если вдруг белая королева шепнет Богу ласковое словечко, то он может и постараться поставить мат черному королю.

Для описания великого «ничто», из которого возник наш мир, язык математических формул непригоден. Наверное, поэтому Кэрролл писал не научные трактаты, которым все равно никто бы не поверил, а вещицы сказки, которые мы до сих пор читаем с удовольствием и не без пользы.

Прицепите меня к «Эшелону»

В. А. БРОНШТЭН

В течение нескольких лет, начиная с 1988 года, в «Химии и жизни» публиковались главы из книги воспоминаний И. С. Шкловского «Эшелон». Некоторые из рассказанных им историй имели продолжения, о которых он даже не знал, а мне они известны. Я сейчас на 8—9 лет старше, чем был Иосиф Самуилович, когда писал свои новеллы, а значит, если я не расскажу о том, что знаю, все это может кануть в Лету вместе со мной. Вот почему я и прошу «прицепить» мои рассказы к «Эшелону» И. С. Шкловского.

АНТИМАТЕРИЯ

С Борисом Павловичем Константиновым и его гипотезой о том, что кометы и метеоры состоят из антивещества*, я познакомился несколько позже, чем Иосиф Самуилович Шкловский.

В мае 1964 года я начал совместно с Кронидом Аркадьевичем Любарским работу над обзором «Излучение метеоров и болидов». В октябре обзор был закончен и направлен в «Успехи физических наук». Но там он застрял. В апреле 1965 года я напомнил о нем главному редактору журнала профессору Э. В. Шпольскому. Тот посоветовал обратиться к академику Я. Б. Зельдовичу. Яков Борисович попросил дать ему один экземпляр обзора, а другой послать в Ленинград академику Константинову, который, по словам Зельдовича, тоже интересовался этими проблемами. Я немедленно последовал совету Якова Борисовича.

Спустя месяц Константинов пригласил меня приехать к нему в Ленинград, в Физтех, и сделать доклад по теме обзора. До самого дня моего выступления, то есть до 25 февраля 1966 года, я ничего не слышал об «антивещественной» гипотезе Константинова. Иосиф Самуилович о своей схватке с ним и его сторонниками мне никогда не рассказывал.

После доклада Борис Павлович пригласил меня в свой кабинет и только тут раскрыл свои карты, сообщив, что он и его сотрудники ищут признаки антивещества в Солнечной системе. В частности, по их мнению, кометы состоят из антивещества и кометные метеоры — тоже. При пролетах метеоров якобы увеличивается интенсивность гамма-лучей и нейтронов...

Началась дискуссия, в которой принял участие один из ближайших сотрудников Константинова М. М. Бредов (вполне подходящая фамилия для соавтора такой идеи, подумал я).

Каждая сторона осталась при своем мнении, но расстались мы вполне дружески. Здесь я должен подчеркнуть одну редкую черту в характере Бориса Павловича — он не переносил научные разногласия на личные или служебные отношения. Мне пришлось в дальнейшем иметь с ним дела как с вице-президентом Академии наук. И я неизменно встречал самое теплое отношение и поддержку.

А в науке наша схватка продолжалась. Ровно через 10 дней после моего доклада в журнале «Космические исследования» вышла статья Константинова, Бредова и еще двух соавторов «О возможной антивещественной природе микрометеоров». Кометы, утверждали авторы статьи, приходят к нам из других систем Галактики и состоят из антивещества. Метеоры кометного происхождения — тоже из антивещества. Их масса на восемь порядков меньше массы «обычных» метеоров.

Такого надругательства над милой моему сердцу физикой метеоров я перенести не мог и отправился к своему старому другу Кириллу Станюковичу. Мы долго обсуждали, как вернее разгромить Константинова и его команду.

Надо сказать, что о влете в нашу атмосферу объектов из антивещества писал не один Константинов. В 1965 году в престижном английском журнале «Нейчур» появилась статья нобелевского лауреата У. Ф. Либби (в соавторстве с К. Коуэном и К. Р. Олтури), в которой утверждалось, что знаменитый Тунгусский метеорит тоже состоял из антивещества. Константинов и его соавторы, конечно же, ссылались на эту работу.

В нашей со Станюковичем статье мы привели несколько разных расчетов, каждый из которых доказывал нереальность антивещественной природы комет и метеоров. Невозможно их перемещение в Солнечной системе — взаимодействие с межпланетным веществом приведет к их аннигиляции. В земной атмосфере антитела полностью испарятся на высотах в сотни километров. Реактивное действие направленного вперед излу-

* См. «Химию и жизнь», 1989, № 3.

чения приведет к торможению и выталкиванию антителя обратно в космос.

В сентябре 1966 года наша статья была закончена и передана академику В. Г. Фесенкову. Впрочем, Василий Григорьевич даже сумел опередить нас, опубликовав в журнале «Земля и Вселенная» (1966, № 4) статью «Могут ли кометы состоять из антиматерии?». В ней в популярной форме разъяснялось, почему антителя не могут существовать не только в Солнечной системе, но и вообще в нашей Галактике. Нашлись у нас и другие союзники. Статьи против антивещественной гипотезы опубликовали в 1966—1967 годах польский астроном М. Суботович, немецкие астрономы М. Науэнберг и М. Рудерман.

К сожалению, наши расчеты задержались с публикацией на целых три года — в то время простым смертным не дозволялось критиковать в печати вице-президента Академии наук СССР. Статья была напечатана только в августе 1969 года — в журнале «Космические исследования».

Борис Павлович Константинов не дожидаясь ее появления — он скончался 9 июля того же года. После его смерти пропаганда антивещественной природы комет и метеоров прекратилась. Но организованный Борисом Павловичем в Физтехе отдел астрофизики выполнил с тех пор немало интересных и нужных исследований. Так иногда даже ошибочная идея может принести пользу.

Я — ГЕНИЙ СТАНЮКОВИЧ

С Кириллом Станюковичем мы познакомились в 1932 году, когда я, 14-летний любитель звездной науки, пришел в Московское общество любителей астрономии. Была в этом обществе секция, или, лучше сказать, автономная организация, называвшаяся Коллектив наблюдателей, сокращенно Колнаб. Ее целью были организация научно ценных любительских наблюдений Солнца, планет, Луны, комет, метеоров, переменных звезд, солнечных и лунных затмений и других объектов и явлений, обработка этих наблюдений и публикация результатов. В метеорном отделе Колнаба мое внимание привлек худенький паренек в очках, который весьма бойко давал наставления наблюдателям и тем, кто вел обработку наблюдений. Он был старше меня всего двумя годами, но намного опытнее. Я как раз взялся за обработку наблюдений 425 метеоров, не принадлежавших к известным потокам.

— Берете карту, — поучал он меня, — измеряете координаты метеоров, альфу и дельту, и переносите метеор на карту в гномонической проекции. Вот по этим правилам опре-

деляете радиант. Затем надо вычислить то-то и то-то вот по этим формулам.

Меня поразило, что он обращался ко мне на «вы». Это и был Кирилл Станюкович.

В свои молодые годы он внес заметный вклад в метеорную астрономию. В 1932 году совместно с И. Е. Васильевым впервые в СССР получил фотографию метеора через обтюратор с двух пунктов, что позволило вычислить его высоту, траекторию, скорость и торможение в атмосфере. Все эти данные он получил вместе со своим старшим товарищем В. В. Федынским (будущим членом-корреспондентом АН СССР), выявив заодно наличие на высоте около 80 км холодного слоя атмосферы, который мы теперь называем мезопаузой.

В 1937 году Кирилл Станюкович разработал теорию образования кратеров при ударе о поверхность планеты крупных метеоритов. Но опубликовать ее тогда не удалось. Лишь через десять лет в «Докладах Академии наук СССР» была напечатана статья К. П. Станюковича и В. В. Федынского «О разрушительном действии метеоритных ударов» — классическое исследование по теории образования метеоритных кратеров на Луне, планетах и их спутниках.

Во время войны Кирилл Станюкович работал в КБ, изучавшем различные взрывные явления. Эта работа привела его в газовую динамику. Он близко сошелся с Ландау (у них есть три совместные работы, опубликованные в 1945 году) и с Я. Б. Зельдовичем (с ним у Кирилла Петровича тоже есть совместная работа). В 1944 году защитил кандидатскую диссертацию, в 1946 году — докторскую. Тема докторской — «Газовая динамика неуставившихся движений и теория детонации». В 1948 году вышла его первая монография «Теория неуставившихся движений газа». Казалось бы, молодого, активно работающего доктора наук ожидает скорое избрание в члены-корреспонденты, затем — в академики. Ведь он в 50-е годы работал, как вол.

В члены-корреспонденты АН СССР Кирилла Петровича представляли не один раз. И каждый раз проваливались. Почему? Он был весьма невосдержан на язык: не стеснялся, ругал и отдельных академиков, и порядки в Академии наук. Сведения об этих высказываниях, несомненно, доходили до руководства Академии. Как и его самооценки. Кирилл Петрович был о себе достаточно высокого мнения, чего и не скрывал. Вот строки эпиграммы, написанной его коллегой профессором А. С. Компанейцем:

Я — гений Станюкович,
Я к трудностям привык,
Передо мной Зельдович
Склонился и поник.

В начале 60-х годов Кирилл Петрович вдруг оставляет газовую динамику и обращается к теоретической физике. В 1965 году выпускает новую монографию: «Гравитационное поле и элементарные частицы», в которой подверг ревизии некоторые положения общей теории относительности Эйнштейна. Кирилла Петровича не устраивала гипотеза Большого взрыва, получившая в наши дни всеобщее признание. Он выдвинул собственную гипотезу — о «планкеонах», особых частицах, представляющих собой замкнутые миниатюрные вселенные — массой в одну стотысячную грамма. (Почти одновременно такую же идею выдвинул академик М. А. Марков, назвав свои частицы максимонами.) Пока планкеон замкнут, он не взаимодействует с окружающим миром, но, взрываясь, присоединяет свою массу к массе Метагалактики. Таким образом, Метагалактика расширяется, а ее масса постепенно возрастает. Фундаментальные физические константы (например гравитационная постоянная) изменятся со временем. Все эти предположения были взаимосвязаны, и вся теория хорошо обоснована математически.

Как же отнесся к новой теории научный мир? В начале 1966 года в журнале «Успехи физических наук» против нее выступили академик Зельдович и профессор Я. А. Смородинский. Станюкович опубликовал свои возражения. Его оппоненты тоже в долгу не остались. И на этом дискуссия закончилась.

А. С. Компанеец сочинил тогда такие стихи:

Грядущий Гейзенберг в 15 лет в Тамбове
В недобрый час прочел творенье Станюка.
И сила гения развелась на слова,
Стал Иваненкою и тронулся слегка.

Видением таким бессонной ночью мучась,
Два ярых Якова, язвительны и злы,
Решили отвратить провинциалов участь,
Когда из мудрецов рождаются ослы.

И в муках вылилась рецензия на книгу,
Где гравитацию насиловал Станюк,
По безобидности напоминая фигу,
Сокрытую от глаз на дне кармана брюк.

И с облегчением дыша высокой грудью,
Заздравный осушил Станюк за них фиал.
А толпы гениев растаяли в безлодье,
Тамбовский Гейзенберг самим собой не стал.

«Грядущий Гейзенберг», Дмитрий Дмитриевич Иваненко, независимо от Станюковича разработал теорию гравитации за счет излучения телами «частиц тяготения» — гравитонов.

Рецензию «двух ярых Яковых» (Зельдовича и Смородинского) Компанеец считал безобидной — сам он был еще более резкого мнения о труде Станюковича. Свое стихо-

творение он рискнул прочитать на довольно представительном научном форуме.

— Раньше за такие вещи вызывали на дуэль! — с возмущением заявил Кирилл Петрович.

Вернемся от стихов и дуэлей к реальной действительности. В 1967 году вышла капитальная монография Я. Б. Зельдовича и И. Д. Новикова «Релятивистская астрофизика». В ней, между прочим, довольно много говорилось о гравитонах, упоминались максимоны Маркова, авторы делали совершенно справедливое замечание о том, что пока нет надежной квантовой теории гравитации. Но монография Станюковича упоминается в этой книге только один раз, и то лишь с целью критики его идеи. Я. Б. Зельдович и вся его школа (И. Д. Новиков и другие исследователи) замалчивали работы Станюковича.

Тогда Кирилл Петрович создал свою собственную научную школу, объединившую группу молодых физиков. Ежегодно они стали выпускать сборники «Проблемы гравитации и теории элементарных частиц», где разрабатывали отдельные аспекты теории Станюковича и собственные нетрадиционные идеи.

Нужен был решающий эксперимент, чтобы подтвердить (или опровергнуть) его теорию. Были выделены средства (и притом немалые) для проверки теории и ее возможных практических применений (суливших, как утверждал Кирилл Петрович, овладение новыми источниками энергии). Эксперимент не дал ожидаемых результатов. Деньги были израсходованы впустую. Станюковича сняли с должности заместителя директора института. Хорошо еще, что он был беспартийным!..

Он не утратил привычной бодрости и уверенности в своей правоте. Дни и ночи проводил за письменным столом.

В 1971 году была переиздана его монография «Неустановившиеся движения сплошной среды», а еще через четыре года — «Физика взрыва». В этих областях науки он оставался общепризнанным авторитетом. Но до конца жизни тяжело переживал непризнание его работ по теории гравитации и космологии, так же, как и избрание в Академию наук.

Кирилл Петрович скоропостижно скончался 4 июня 1989 года в возрасте 73 лет. Ни в одном из биографических справочников издательства «Наукова думка»: «Физики», «Математики, механики», «Астрономы» — мы не найдем его фамилии.

Фирма «ТехноСофт» ответственно предлагает инженерам и исследователям предприятий и фирм, а также со льготой ВУзам компьютерные системы под девизом:
ТОЧНОСТЬ, БЫСТРОТА, НАГЛЯДНОСТЬ и с удобствами.

Ф И З И М
 Версия 3.0 1992

Система расчета
 физико-химических свойств
 газов и жидкостей

Термохимические и теплофизические свойства 1000 веществ и их смесей в газовой и жидкой фазе а также на их основе:

- вредные выбросы в атмосферу горение любых топлив
- конденсация и испарение в газах, влажность газовых смесей
- константы и тепловые эффекты произвольных химических реакций
- свойства воды и водяного пара, I - S диаграмма

Т Е Х Н О Л О Г
 Версия 3.0 1990 - 1992

Энерготехнологическая
 расчетно - справочная система

технологу и теплотехнику химической, металлургической, газовой и энергетической отраслей промышленности

Из практики работы на 35 предприятиях и фирмах: экономия сырья и энергии без капзатрат 1-7%

С Е Р В И С ++

- ✓ Числа в любой размерности
- ✓ Диалог на любом языке, заказ
- ✓ Комфортные средства работы с системной и собственной базой данных веществ
- ✓ Автоматически пополняемый банк химических реакций

Т Е П Л О Н
 Версия 1.5 1990, 1991

Система
 тепловых и гидравлических расчетов теплообменников конденсаторов испарителей

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Более 40 свойств 1000 органических и неорганических веществ и их смесей в газовой и жидкой фазе
- Все данные и результаты - термодинамически согласованны
- Возможность расчетов: температура - от 20 до 6000 К
 давление - до 1000 атм
- Свойства H₂O с точностью международных скелетных таблиц, включая критическую область и вблизи линии насыщения. Моделирование I-S диаграммы
- Современные уравнения состояния, 3-х и 4-х параметрические модели с учетом полярности (Пенга-Робинсона, МСРК, Ли-Кеслера, Ву-Стипа, Вириальное уравнение)
- Расчет параметров горения газовых и жидких топлив, содержание CO, NO, NO₂, SO₂ и т.д. в дымовых газах
- Расчет вредных выбросов при сжигании топлив в котлах
- Расчеты по влажности произвольных газовых смесей
- Данные и результаты в любых размерностях по выбору
- Возможность пополнять базу данных веществ и констант
- Основные справочные первоисточники: Rossini F, В.П.Глушко - Л.В.Гурвич; Ambrose D.; Barin I.; Stull D.; JANAF; Reid R., Prausnitz J., Poling B. и т.д.

**РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ
 ПРОЦЕССОВ, АППАРАТОВ**

- ✓ Химический реактор (равновесная модель)
- ✓ Огневой подогреватель
- ✓ Горелка
- ✓ Факел
- ✓ Испаритель/Конденсатор
- ✓ Разделитель
- ✓ Компонентный сепаратор
- ✓ Теплообменник
- ✓ Смеситель
- ✓ Котел
- ✓ Печь
- ✓ Экономайзер
- ✓ Газовая турбина
- ✓ Паровая турбина
- ✓ Компрессор
- ✓ Турбодетандер
- ✓ Смеситель вода - пар

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕПЛОВЫЕ РАСЧЕТЫ
 ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ**

- ✓ Расчет любых технологических схем составленных из базового набора аппаратов и энергоустановок
- ✓ Простая связь аппаратов: выход-вход
- ✓ Изменение схемы, продолжение счета в любой точке схемы
- ✓ Повторные расчеты готовых схем
- ✓ Расчет рециклов
- ✓ Проектные и проверочные расчеты
- ✓ Оформление выходного документа

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

- ✓ Конденсатор/испаритель серы
- ✓ Конденсатор/испаритель аммиака
- ✓ Конденсатор/испаритель метанола
- ✓ Плавильная печь Ванюкова
- ✓ Ваш заказ

- От пользователя абсолютно не требуется компьютерной подготовки
- Полный отказ от команд, современный CUA интерфейс
- Подсказки каждому действию, предупреждения, диагностика ошибок
- Контекстно-чувствительная помощь на "горячей" клавише
- Сопутствующие расчеты - калькулятор интерпретирующего типа с памятью для формул и данных на "горячей" клавише
- Расчет теплоотдачи без и с изменением агрегатного состояния
- Различные конструкции теплообменников, токи теплоносителей
- Проверочный и проектный расчет теплообменников
- Оформление результатов расчета по ГОСТ 2.106-68 и ЕСКД
- Автоматическое ведение банка рассчитанных Вами теплообменников
- Ввод исходных данных в диалоге и/или редакторе с возможностью корректировки задачи для уже имеющегося в банке теплообменника

Контакты: О.В.Желницкий, А.Я.Раскин
 «ТехноСофт» 109044 Москва, Крутицкий вал 26,

Тел.: (095) 276-30-58
 297-76-40

Изумрудная Скрижаль (Tabula Smaragdina) Гермеса Трисмегиста

«1. Не ложь говорю, а истину изрекаю.

2. То, что внизу, подобно тому, что вверху, а то, что вверху, подобно тому, что внизу. И все это только для того, чтобы свершить чудо одного-единственного.

3. Точно так же, как все сущие вещи возникли из мысли этого одного-единственного, так и все произошло от этого одного-единственного через усыновление.

4. Солнце — его отец. Луна — мать его. Ветер вынашивает его во чреве своем. Земля вскармливает его.

5. Единое, и только оно — зачинатель всякого совершення — повсеместно, всегда.

6. Мощь его есть наимоощнейшая мощь — и даже более того! — и явлена в безграничии своем на земле.

7. Отдели же землю от огня, тонкое от грубого, с величайшей осторожностью, с трепетным тщанием.

8. Тонкий, легчайший огонь, взлетев к небесам, тотчас же низойдет на землю. Так свершится единение всех вещей — горних и дольних. И вот уже вселенская слава в

дланиях твоих. И вот уже — разве видишь их? — мрак бежит прочь. Прочь!

9. Это и есть та сила сил — и даже еще сильнее! — потому что самое тончайшее, самое легчайшее уловляется ею, а самое тяжелое ею пронзено, ею проникновению.

10. Так, так все сотворено. Так!

11. Бессчетны и удивительны применения, которые впоследствии. Таков их образ.

12. Вот почему Гермес Трижды Величайший — имя мое. Три сферы философии подвластны мне. Три!

13. Но... умолкаю, возвестив все, что хотел, про деяние Солнца. Умолкаю.»



Главный секрет

Валентин ВАРЛАМОВ

Гермесову скрижаль наичаще связывают с алхимической практикой. Это весьма принижает ее автора, некогда отождествлявшегося с богом Тотом, подарившим людям письменность и тайные науки. Впрочем, известны и другие ипостаси Трисмегиста — каббалист, астролог и т. д. Все эти частности сводимы к целому: он — маг. По В. И. Далю, магия есть «знание и употребление на деле тайных сил природы, невещественных, вообще не признанных естественными науками». В этом определении внешней стороны феномена нет привязки ко времени и месту. Так и должно быть: нераскрытые силы природы, если они есть, подобны энергии, что не исключает разнообразия в их «употреблении на деле». То есть внутреннюю специфику магии необязательно искать в Египте Александрийской эпохи, где, по легенде, творил Гермес.

Отечественный аналог мага — волхв, по словарям, схож с Трисмегистом: он мудрец, астролог, чернокнижник и прочее, в частности — знахарь. В старинных перечислениях знахарского арсенала на первом месте — превыше массажа, воды, «травок» — стоит заговор. При знакомстве с русскими заговорами, собранными в XIX—XX веках, обращают на себя внимание элементы молитвы, заклинания и более всего — внушения больному. Но боги меняются. Что же до внушения... Забытое название заговора — шепт. Его не выкрикивали как заклинание, не обращались громко к богам или больному. Тихонько бормотали, по всему видно, для себя одного. Можно, конечно, внушать и шепотом. Но не секрет, хранимый всю жизнь. Заговорное слово — великая тайна. При Алексее Михалыче Тишайшем ее вырывали у ведунов «с подыму» на дыбе. И в более поздние времена этнографы с трудом, не всегда успешно упрашивали старушку-знахарку, а та: вот помять стану, тогда скажу... Отделенное от знахаря тайное слово теряло силу. В знахарской же практике имело эффект и без других «нетрадиционных» средств, причем при лечении и горячечных, и младенцев, и больных животных — какое уж тут внушение! По-видимому, «психотерапию», как и религиозные детали, не следует считать истинным достоянием волхва.

Встречается в шепте элемент, не имеющий

отношения ни к религии, ни даже к цели заговора. Значение его утрачено. Это так называемый зачин. Вот его образец: «...вставала я в красную утреннюю зорю раным-рано; умывалась ключевой водою из загорного студнца; утиралась белым платом родительским. Пошла я из дверей в двери, из ворот в ворота и вышла в чистое поле. В чистом поле охорошилась, на все четыре стороны поклонилась, на горючю камень Алатырь становилась, крепким словом заговорила, чистыми звездами обтыкалась, темным облаком покрылась...»

Сравните с наставлениями по раджа-йоге. Старые авторы советуют медитировать после тщательного умывания, натошак, на восходе солнца, в месте уединенном, а окружении спокойной и красивой природы, послав предварительно для очищения мыслей мирные пожелания на все стороны света. Шветашватара-Упанишада: «На ровном, чистом месте, свободном от щебня, огня и песка, благоприятствующем размышлению плеском воды и тому подобным, но не стесняющим глаз, в скрытом месте, защищенном от ветра, пусть занимаются».

Медитация — не правда ли, несколько неожиданно для «темного» знахаря? И не нужна она пациенту, не разбирающему шепта. Большой лошади — тем более.

А волхву? Современное пособие по психическому аутотренингу гласит: «Произвольный вызов ярких до галлюцинаторности представлений принято относить к высшей ступени АТ. Но некоторым людям они хорошо удаются с самого начала и помогают осваивать низшие ступени». Низшие ступени аутотренинга — волевое управление автоматикой тела: температурой, артериальным кровяным давлением, ритмом сердечных сокращений. Может быть, еще чем-то, не столь банальным? Может быть, речь идет о «биополе»? Может быть, следуя зачину, волхв превращал свое тело в приемно-передающее устройство повышенной мощности и неизвестного диапазона возможностей? Опишем картину древнерусского АТ с привлечением заговорного лексикона.

...На девственно-чистом, искрящемся слюдою в рассветных лучах «бел-горючем камне» стоит древний русский маг «на запад хребтом на восток лицом» среди родной красоты и утреннего покоя. «Крепким словом» самовнушения («Говорю слова от великих родов, в коих родех велии слова сильни и удалы и велики...») заговорился он от всех напастей: глубоко захоронены «тоски тоскучие — рыды рыдучие», далеко оставлены «на дороге стричные и постигающие» со всеми их уроками и порчами — чужая воля, подавляющая, низводящая сознание к

злобе, подчинению и страху. «Отбился раб Божий имярек от уроков всяких». И не раб он сейчас ничей, не жрец и не холоп. Свободный и чистый духом и телом, он «оболоком оболоченный, зарею подпоясанный», ему «небо — отец, земля — мать», «во лбу пекет красное солнце, на затылке светлый месяц, по косицам мелкие частые звезды рассыпаются». Он слит с землею и космосом, пронизан и наполнен их «тайною силой».

А потом у постели больного тренированный знахарь, «вызывая образ» своего утреннего состояния, привычно выводит свое тело «на рабочий режим». Цель? Волхв ложился рядом с больным или, что менее громоздко, возлагал на него руки. «Крепким словом» приказывал себе слиться с пациентом: «Сростися тело с телом, жила с жилкою, кость с костью...» В отличие от чисто русского зачина эта формула на многих языках повторяется дословно — «bone to bone, sinerv to sinerv, blood to blood», «bein zu bein, oder zu oder, blut zu blut», «maso k maso, kost k kosti, krew k krowi», «len till len, led till led»... — и обычно расценивается как внушение больному при лечении травмы. Здесь она видится по-иному: твоя боль — моя боль, моя сила — твоя сила. Кто лечил рукою, тот знает, как легко заполнить даже болевую симптоматику; существуют приемы специальной защиты. Вот тут-то и нужна сила: не защищаться, а победить болезнь в слитном теле. Идет безмолвный обмен информацией: патологической — к диагносту, целебной — к пациенту.

Исследователи заговорного слова, как правило, не жалуют действия при заговоре. Но в изначальных записях этнографов действие, пусть в усеченном виде, постоянно заявляет о себе: даже от взгляду коровьего вымени, от заушеницы у свиней — всюду «как рукою снимают» — причерчивают, тычут, обводят, смахивают, окрещивают (сенситивы в одной из лабораторий 70-х годов самостоятельно вышли — «рука вывела» — на древний жест крестного знамения, застенчиво назвав его «выравниванием энергетических полочек»).

По иронии судьбы наименование профессии «врач» выводится из славянского корня «врѣ» — шепот. Выходит, настоящий врач — не ремесленник, не зелейник и костоправ, а шептун, то есть маг, лечащий своим телом: он слово знает, и слово это — ключ к «тайным силам», и потому народ присвоил ему такое уважительное, высшее учное звание — знахарь. Видимо, знахарство — простейшее, но не единственное занятие человека, способного черпать из неведомой связистам энергоинформационной сети. За-

чин — чудом уцелевшие в веках обрывки методики подключения к этой сети. Теперь можно по-иному взглянуть на строки «Изумрудной Скрижали», традиционно относимые к алхимическому действу.

«Отдели же землю от огня, тонкое от грубого, с величайшей осторожностью, с трепетным тщанием». Не этим ли занимался волхв, отгораживаясь «крепким словом» от всего земного, низменного, воспаряя в чистые высоты на своем «бел-горючем камне»? Трудно и опасно это занятие: отсюда «величайшая осторожность», «трепетное тщание». Волевым накоплением энергии открывает доступ к источнику знания и силы вне наших обычных представлений. «Изумрудная Скрижаль»: «Тонкий, легчайший огонь, взлетев к небесам, тотчас же снизойдет на землю». Древнейшая часть Вед — Ригведа — упоминает о духовном огне в материи, о сознании-силе Агни, «которая движется и работает в двух мирах». «Изумрудная Скрижаль»: «Так свершится единение всех вещей, горних и дольних». Русский заговор: «Ты, небо — отец, ты, земля — мать». В этот момент слиты макро- и микрокосмос, по Трисмегисту — «то, что вверху» и «то, что внизу», Вселенная и человек. Миг «вселенской славы» для мага, достигшего вспышки в сознании, связанной с переводом на уровень разума неведомой дотоле информации-силы. Ученые, пережившие восторг открытия, как правило, вспоминают об озарении, о мгновенном и труднопереносимом свете истины, о молнии-ударе, потрясшем сознание и тело. Быть может, то, что И. П. Павлов называл «неотступным думаньем», также приводит в действие этот странный, не объяснимый рефлексом канал связи? Иначе как истолковать явное сходство озарений ученого и прорицателя, «безумные идеи», в принципе невозможные при машинном мышлении? Для автора «Изумрудной Скрижали» такой эффект закономерен: «И вот уже — разве не видишь? — мрак бежит прочь. Прочь!»

Надо ли низводить эти слова к инструкции по добыче золота — занятию, в общем-то, корыстному, что не свойственно магу? Быть может, правильной и полезней увидеть в них более достойное — черты все той же, что у волхва или йога, универсальной методики? Тогда дальнейший ход мысли Трисмегиста выглядит совершенно логично: «9. Это и есть та сила сил — и даже еще сильнее! — потому что самое тончайшее, самое легчайшее уловляется ею, а самое тяжелое ею пронзено, ею проникновенно». Характеристика, приложимая к полю. О «проникающем нас мире излучений, об их основном, с трудом постижимом уму, привыкшему к иным картинам мироздания, значении» пи-

сал В. И. Вернадский. А. Л. Чижевский не сомневался, что живая клетка создана «напряжением творческих способностей всей Вселенной». И, словно подтверждая русских космистов, Трисмегист завершает свою мысль: «10. Так, так все сотворено. Так!». Есть основания поставить знак равенства между «силою сил» Гермеса и единым космическим энергоинформационным полем, представления о котором все настойчивей формируются в наши дни.

Трижды Величайшему действительно подвластны, как он сообщает, три сферы философии-мудрости. Первая и главная из них — мировоззрение составляет основную часть «Изумрудной Скрижали». Вторая — владение методикой, выводящей к экстрасенсорному источнику. А на третью дана лишь ссылка: «11. Бесчисленны и удивительны применения, которые воспоследуют. Таков их образ». Вот где место и знахарству, и алхимическим потугам, буде они оправданы, и «безумному» элементу ученой идеи — да мало ли удивительного может воспоследовать при развитии человека по этому пути!

Существующие классификации магии по различным критериям — черная и белая, имитативная и парциальная, свадебная и сельскохозяйственная — дробят внешнюю сторону явления, затушевывая, а то и отрицая его внутреннюю основу. Вместе с тем, во многих эзотерических источниках разбросаны зерна единой магической сути. Тайные учения преследуют разные цели, но путь к ним один для всех: подключение психосоматической сферы к различным «уровням» энергоинформационного поля — от животной ауры до сигналов будущего.

«Случайные» подключения — вследствие болезни, воздействия психотропных веществ, «неотступного думанья» — лишь подтверждают классическую схему: волевой настрой организма — контакт с экстрасенсорным источником — переход информации-силы на сенсорный уровень — истолкование ее разумом — практическое действие. В простейшем случае целитель принимает и выдает сигнал неосознанно, как это делают и животные, но он может «прочувствовать» и приблизительно определить словами информацию на входе: «черное», «холод», «колется» и т. д. На несравнимой с этим высоте («Я был в духе», — поясняет автор Апокалипсиса) на сознание обрушивается грандиозный поток зрительных и слуховых образов, для истолкования которых разуму требуется значительное время, — он выглядит как рабочий инструмент ограниченных возможностей. Это иной, не эмпирический, способ познания мира: сверху вниз, из неосознаваемых энергоинформа-

ционных глубин к разуму, а через него к практике. Быть может, для этого особого пути и предназначен эволюцией человек?

Зоопсихологи наблюдают, как трудна для животных ступень к рассудочной деятельности, как часты неврозы при решении экстраполяционных задач. Подъем «над разумом», следующая ступень совершенствования живой материи еще опасней для адепта, а обретенные им возможности — для окружающих. Этим, а не корыстью обусловлена, на наш взгляд, всегдашняя тайна магии. Маг — «штучное изделие». Выбор ученика по многим качествам, воспитание его с детства, обеспечивающее чистоту помыслов, постепенность и контроль выхода за предел сознания — гарантии, выработанные опытом тысячелетий. Такой опыт и сама повторность открытия различными людьми одного и того же пути «над разумом» может свидетельствовать, во-первых, о реальности экстрасенсорного поля, во-вторых, о принципиальной доступности его и, в-третьих, о том, что внутренней, непреходящей сути магии, ее истинным смыслом, пожалуй, нужно считать именно эффект универсальной методики. Волевой контакт с «силою сил» — поистине Великое Деяние, важность которого вряд ли способны оценить привычные земные мерки.

Сведение «Изумрудной Скрижали» к инструкции по алхимии характерно для нашей тактики: с животных времен человек привык вырывать из целого частное, сиюминутно полезное. Пример тому — нынешний разгул мнимых экстрасенсов, повторяющий безумство «месмерирования», растоптавшего Месмера. Отношение к идее, заключенной в «теоретических» пунктах «Изумрудной Скрижали», тоже ограничено узкопрагматическими рамками. Ведь модная ныне «ноосфера» далека от мировоззрения: иначе она представляется в виде технобиосферы, всепланетной биофабрики, где стройно движутся потоки вещества и энергии к пользе человека, получающего научно рассчитанную порцию благ. Из двух значений «ноос» — «дух» и «разум» — привычно выбрано второе. Между тем авторы термина П. Тейяр де Шарден и Э. Леруа говорили об единой и необъятной системе миров «духовной природы», о грядущем выходе человека в эту бескрайнюю сферу, отнюдь не исключающую употребление разума. Не часто ли мы изгоняем дух в нашем унылом противопоставлении «духа и материи» и не есть ли он в ряде случаев синоним тончайшего и всеисильного огня, уже доступного избранникам в веках? Один из этих избранных — Гермес Трижды Величайший.



Рисунки В. МЕДЖИБОВСКОГО

Фантастика

Рулетка Господа Бога

Дан Сильгер никогда не пытался переплыть Ниагарский водопад в наглухо заклепанной бочке, ни разу не решался пройти по натянутому между двумя небоскребами канату и уж тем более никогда не пробовал вложить однуединственную пулю в барабан нагана, чтобы, наудачу спустив курок, испытать свои шансы у ее величества Смерти. И все же он был Игрок. Просто он любил играть по-крупному и в гораздо более изощренные игры.

Поэтому никто из немногочисленных друзей Сильгера, приглашенных им на день рождения, особенно не удивился, обнаружив

дверь в его холостяцкую каморку запертой, а на двери — намаленную алой краской размашистую надпись: «Я поставил на карту Бога. И сегодня один из нас будет мертв. Простите за сорванную вечеринку. Сильгер». Потоптавшись немного у входа и перебросившись несколькими остротами в адрес хозяина, гости разочарованно разошлись.

А в это же самое время за тысячи миль отсюда Дан Сильгер, изнемогая от жажды и усталости, падая и спотыкаясь, брел по раскаленной как енистой пустыне, проклиная тот день и час, когда он задумал это мероприятие. Он понял всю бессмысленность своей авантюры еще два дня назад, когда кончились продукты и вода и когда он впервые увидел мираж. Тогда еще были шансы вернуться, а теперь их нет. Оставалось идти вперед, повинаясь судьбе да подбрасывая время от времени злополучную монетку.

Ах, да, монетка! В знойном мареве Сильгеру привиделся тот роковой день, почти две недели назад, когда ему впервые пришла в голову безумная идея?

Все случайности от Бога, если он есть, рассуждал тогда Сильгер, а потому не использовать ли мне каждое «да» и «нет» подброшенной вверх монетки для диалога с ним? И он тут же извлек из кармана монетку и задал первый вопрос: «Хочет ли Бог, или как он там называется, встречи со мной?». После чего определил единственное от него зависящее, — что «орел» будет означать «нет», — и подбросил монетку. Несколько раз перевернувшись в воздухе, она упала на пол. «Решка!» — воскликнул Сильгер, и сердце его учащенно забилось. «Значит, да!» Остальное — вопрос техники. Надо выяснить лишь время и место, то есть где и когда. И если в указанное время и на указанном месте встреча не состоится, значит, никакого Бога нет. Тут ему вспомнился дребезжащий голос старого профессора, читавшего когда-то лекции в их захолустном городке: «Теория вероятностей, господа, начиналась, как вы уже знаете, с наблюдений за игрой в рулетку и другими азартными играми. У нее было несколько отцов, и один из них, бесподобный Блез Паскаль, был, наверное, первым, кто начал применять эту увлекательную науку не только в игорном зале. Он замахнулся — ни мало ни много — на одну из самых захватывающих проблем, когда-либо волновавших человечество. Это проблема существования Бога. Рассматривая возможное бытие Бога всего лишь как ставку в игре, Паскаль, оценивая шансы игрока, простого смертного, пытался доказать — или оправдать, если угодно, — веру в Бесконечное...»

Вот именно, подумал Сильгер, Паскаль с помощью рулетки или жребия пытался теоретически доказать тезис о существовании Бога, я же с помощью того же самого экспериментально его опровергну. Ну, ладно, ближе к делу. Сначала узнаем время. Через пару бросков монеты Сильгер уже знал, что встреча будет в этом году. Так, точнее. В первое полугодие или нет? Ага, решка. Значит, в первое. Еще точнее... Через пять минут Сильгер знал точную дату: 29 февраля. Это число обрадовало его. Именно 29 февраля у него день рождения. Хороший знак, подумал тогда Сильгер и стал лихорадочно подбрасывать монету дальше. Теперь место. Западное полушарие? Орел. Значит, восточное. И так далее. Скоро Сильгер знал и место, крохотный палестинский городок. Дальше надо было идти пешком...

Остались два последних вопроса. Первый: «Что будет ставкой с моей стороны?». В памяти всплыло библейское «Жизнь за жизнь».

Так жизнь? Монета ответила «да». «Ясно, — пробормотал Сильгер. — Ну что ж, у меня серьезный противник, и наши ставки равны. А теперь второй и последний вопрос: «За сколько дней выходить? Ведь до 29-го февраля осталось так мало». Выпало: за тринадцать, то есть сегодня, 16 февраля.

Через час Сильгер был уже в аэропорту. А теперь он здесь. И нещадно палит солнце, и в голове стучит молот, а перед глазами скалятся какие-то мутные хари...

Сильгер очнулся от неприятного карканья, раздавшегося совсем рядом. С трудом разлепив глаза, он увидел в нескольких дюймах от своего лица старого нахохлившегося ворона. Откуда здесь взялся ворон? — подумал Сильгер и пересохшими губами выдавил: «Кыш, чертова птица!». Ворон, казалось, был недоволен пробуждением человека. Тяжело подпрыгнув, он взмахнул крыльями и отлетел далеко в сторону. Проводив его взглядом, Сильгер увидел небольшую скалу, не замеченную им ранее. Напрягая зрение, он разглядел у самого ее основания черное отверстие. Вот оно! — сразу блеснула мысль. Откуда-то взялись силы, чтобы подняться и доползти до скалы.

Отверстие оказалось лазом, уходящим далеко вперед. Оттуда тянуло могильным холодом, странным в таком зное, но сейчас он только освежил Сильгера и придал ему новых сил. «Наконец-то, боженька, наконец-то», — в лихорадочном возбуждении твердил он, протискиваясь в зловеще зиявшую дыру. Он даже не стал подбрасывать монетку: все было и так ясно — он у цели.

Забравшись внутрь, Сильгер чиркнул спичкой и огляделся. Он оказался в очень тесном пологом туннеле, обшитом правильными пятиугольными плитами, которые были испещрены полустертыми непонятными знаками. Отовсюду свешивалась бахрома скользкой паутины, под ногами шуршали еле видимые мерзкие твари. Людей здесь не было, наверное, тысячи лет. Однако надо было идти дальше — его уже бил озноб от сырости и нетерпения.

Через несколько шагов в крошечной темноте — спички надо было экономить — он сильно ударился головой обо что-то твердое. Когда боль утихла, Сильгер пошарил вверх руками. Голова упиралась в свод. Пришлось идти согнувшись, а потом опуститься на четвереньки. Высота туннеля уже не превышала метра. Прошло еще полчаса. Руки Сильгера были изодраны в кровь об острые края выступавших камней, он уже полз, сжатый почти до предела неотвратимо надвигающимся сводом. И когда рука уперлась во что-то твердое впереди, силы оставили его и он уронил голову прямо в рой копошащихся перед

его носом насекомых. В тот же миг тоннель сзади него обрушился. И тут Сильгеру впервые стало страшно. Судя по всему, он был наглухо замурован в каменном гробу. Дрожащей рукой Сильгер потянулся в карман за спичками. Пальцы наткнулись на холодный кружок металла. Проклятая монета! Отброшенная в сторону, она жалобно звякнула в темноте. Наконец — неожиданно ярко — вспыхнул крохотный огонек спички, осветив покрытый вязью каменный пятиугольник, наполовину отломившийся от свода и загордивший проход. Еще не все потеряно! Напрягая последние силы, Сильгер смог приподнять свисающую плиту и протиснуться под ее острыми краями. Путь вперед был свободен, и Сильгер, извиваясь и корчась от боли, пополз дальше. Время застыло для него, и потому он даже не понял, когда именно лаз внезапно расширился и в воздухе запахло чем-то неприятно знакомым. С каждым метром запах становился все сильнее. Его осенило: сера! И в тот же миг впереди вспыхнуло пламя...

Прямо перед Сильгером, в самом центре небольшого овального зала, восседал на колченогом стуле старик. Вид его был ужасен: полусгнившие лохмотья, бельмо на глазу, выпирающие клыки и тяжелый золотой перстень на единственном пальце левой руки.

— Добро пожаловать, Сильгер, — прокрипел старик. — Я был уверен, что ты будешь точен.

— Кто вы? — выдавил Сильгер, камней от страшных предчувствий.

— Да ты, наверное, и сам уже догадался. Я — изнанка Господа Бога, его *Alter Ego*, его тень, его прах, его отражение, самый большой его грех! Я тот, кто играл с тобой в орлянку, а у меня, как известно, нельзя выиграть...

— Ты передергивал, мерзкий плут! — задышавшись, закричал Сильгер. — У меня был точный расчет! Я играл с Богом!

— Да, да, ты все правильно рассчитал, мой несчастный друг. Кроме одного. — Он мерзко захихикал, разбрызгивая желтую слюну. — Ты выбрал не ту сторону монеты.

— Не может быть! — закричал в ужасе Сильгер.

— Может, мой дорогой, может. Если бы «орел» у тебя означал «да», ты попал бы куда хотел.

И тут же опять вспыхнуло пламя, пещеру заволокло зеленым дымом, что-то скользкое и гадкое обвило ноги Сильгера, чьи-то мохнатые лапы схватили его и потащили куда-то вниз, туда, откуда все слышнее доносились крики, стоны и проклятия...

А вы не хотите сыграть в рулетку с Господом Богом?

То и будет

Апокриф

Что было то и будет...

Екклесиаст

*Се, гряду скоро, и возмездие
Мое со Мною...*

Апокалипсис

В тот день мертвые восстали из праха и праведники могли надеяться на вечное блаженство.

Творец создал всех и потому ответ хотел держать перед всеми.

И Он сказал:

«О чада мои! Живущие и жившие, в силе и истлевшие. Человеки!

Я лицезрею вас всех, от самого первого до тех, чья жизнь лишь зародилась и спрятана от взоров непосвященных. И если кто из вас видит частицу меня — всего меня окинуть взглядом невозможно, — кто видит ее, содрогнитесь, но не цепенейте. Содрогнитесь и внимайте. Ибо это последний мой приход к вам.

О, вас не зря пугали Страшным судом те, кто хоть краем уха слышал отзвуки моего гласа. Но ни один из земных толкователей так и не смог поведать истину об этом часе.

Я собрал вас, чтобы покаяться и сказать свое последнее Слово. Слушайте и внимайте. Это будет Страшный суд. Потому что это суд над самим собой. И потому над всеми.

Слушайте и ужасайтесь!

Я — величайший грешник во всей Вселенной. Я отец зла в мире. Я своею волею создал его источник. Ибо ангелы — мое творение. И падший ангел — один из них.

Я принес человечеству столько бед и причинил столько страданий, сколько не смогли и не смогут все злодеи прошлого, настоящего и грядущего.

Все самые тяжкие грехи первым совершил я. А вы — лишь нерадивые мои ученики, дети мои.

Сколько грехов на мне! Как безмерно глубока вина моя! За что преклоняетесь предо мною?

Ведь я жесток. Я выгнал из сада вечного блаженства своих разумных созданий, голых и неумелых, лишь за то, что они хотели ЗНАТЬ. Я лишил их своей заботы лишь за то, что сделал их разумными. Ибо не лань вкусила плод с древа познания и не птица. Но человек.

Сергей ФЕДИН

Я причастен к первому убийству человека. Я был двуличен и нечестен, когда пугал муками ада непокорных гордецов и прельщал райскими кущами верных рабов. Я поступал как обычный деспот, действуя кнутом и пряником, кому что больше подходит.

Я грешен перед вами в том, что создал вас такими несовершенными и обрек тем самым на мучения и страдания. Я не уберег вас ни от ударов стихии, ни от болезней. Я дал вам жизнь, но не дал бессмертия. Я подверг вас мучительному страху ожидания смерти. Я был бессилен что-либо изменить в мире, но утешал себя собственной сказкой о вашем грехопадении и вечной греховности. И в утешении этом мне помогали рабы мои. Пусть останетесь на их совести все, что обо мне говорили и от имени моего делали они. Ведь многие из них хотели добра. Они не ведали, что творили.

О имя мое! Ты алое от крови агнцев и человеков. И сына единственного моего.

Много породил я зла. Оно плодилось, росло и ширилось.

Однажды я попытался начать все заново. И — о чудовище! — я уничтожил всех страшной смертью. Всех, кроме одной семьи. Кто совершал за всю историю мира столь изуверское преступление? Никто.

И все же мне ничего не удалось. Вы остались сами собою. Вы неисправимы. И все мои замыслы исправить вас наталкивались на непреодолимые препятствия. Вы были все, как первые люди. Вы были всегда, как я. Великие грешники.

И великие творцы.

Вы были мне неподвластны с самого сотворения. Вы начали жить своей собственной жизнью. И возжаждали сравняться со мной в могуществе. Я всеми силами противился этому и каждый раз вставал на вашем пути. Так было, когда вы принялись строить великую башню. Я испугался, смешал языки ваши и породил рознь и непонимание. А чтобы прикрыть свой страх — один из худших грехов, — я лицемерно поведал своим мудрым послушным рабам о человеческой гордыне.

Но постепенно я стал задумываться: прав ли я? И червь сомнения проникал в меня глубже и глубже и разрушал меня.

Впервые я почувствовал неловкость, когда вещал одному из вас о заповедях для детей человеческих. Теперь я понимаю: это был стыд грешника, еще не потерявшего совести. Но тогда я был уверен в своем величии, в том, что могу повелевать и управлять миром.

О мнимое могущество! Сколько страданий оно принесло невинным! Я не всемогущ — как мне казалось. Я окончательно запутался, я устал. Я не могу уследить за всем, что

делается, за всеми, кто живет, кто просит меня и молит о помощи. Я бессилен. Творения рук моих не слушаются отца своего. Мир вырос из пеленок, стал совсем взрослым. Вы выросли, дети мои. И я рад этому. Я вас всех люблю, хоть есть среди вас и злодеи, и предатели, и изверги, хотя все вы грешники. Я люблю вас всех, ибо самый великий в мире грешник — это я. А вы — лишь слабое мое подобие. Я отражаюсь в вас, в каждом по крохотной частичке. И невозможно вам представить, кто я, и осознать глубину моего падения.

Я говорю это вам, потому что это так и есть. Но я говорю это вам и потому, что хочу объявить вам о своем ПОСЛЕДНЕМ ГРЕХЕ.

Я, так незаслуженно любимый вами, хочу нанести вам последний удар. Я знаю, этот грех будет чудовищней из всех ранее творимых. Я хочу уйти от вас навсегда и оставить вас одних. Последнее, что я отнимую у вас, — веру в МЕНЯ. Вы остаетесь одни. И каждый из вас — друг для друга. Это единственное мое оправдание. Я надеюсь, вы поймете меня и не осудите.

Мои грехи неизмеримы.

Простите Владыку и Творца мира своего...»

Жестокосердный, Он оставлял им только одну веру — веру в себя и себе подобных. Он не думал о слабых. Он не думал о несчастных. Может быть, Он хотел, чтобы все стали сильными, прекрасными и счастливыми? Но возможно ли такое?

Это был час, когда безбожники застыли в ужасе, а грешники молили не покидать их.

Но Творец был непреклонен. И последние слова Свои Он обратил к единственному Сыну Своему:

— Пойдем со Мною, Сын Мой.

Но сын человеческий ответил Ему:

— Отец! Я не могу оставить их. Я остаюсь с ними...

Люди видели все и слышали. Они скорбели и многие плакали. Они чувствовали, как трудно Ему, грешному их Создателю. Как тяжело. И они простили Его, и Он ушел.

Где Он теперь?

Какие творит миры?

Какие грехи совершает?..

Иван ФИЛИМОНОВ



Ученые досуги

Когда-то тогда

Еле розовая звездочка неслышно упала с неба и криво зацепилась за шерсть на плече Терпеливого Лося. Он трепетно скосил на нее глаза, как бы удовлетворенный, нет, как бы сытый ее прелестью. «Еле розовая», — не раскрывая рта, назвал звездочку Терпеливый Лось. В голове теснилось непонимание, почему это на другом плече, обогреваемом костром, звездочки такют, почему это их столько сыплется из верхней темноты, но там по-прежнему что-то сияет, почему это ветки, обычные сухие ветки, так послушно расцвели огненным цветком от пламенной ветки, принесенной еще засветло Самым Умным Лосем из-за горы. Открыть бы рот и спросить бы Самого Умного...

Но его опередила Настырная Лосиха, азартно вскочившая на ноги, сверкнувшие светлой кожей.

— Самый Умный Лось, — ее ищущий голос старательно создавал звуки, — Самый Умный Лось, а почему я в прошлый свет открыла глаза, — и она показала, как это сделала, — и сразу это... ну, увидела Самого Умного Лося и... это... ото-ж-де-стви-ла тебя с Самым Умным Лосем, а не по-ня-ла, что это, до-пу-стим, Сильный Лось, — она протянула длинные ловкие пальцы к бородатому лицу большого мужчины, сразу прекратившего жевать, — а Сильный Лось, — она энергично тряхнула сальными волосами, — не Рыжий Лось?

Рыжий Лось вздрогнул и поднял внимательный, как на охоте, взор. А Самый Умный почесал переносицу и словно поправил то, чего там не было:

— Хм, дорогие мои лоси, мои соплеменники, в прошлую темноту после све... тьфу, вчера («Вчера», — покатал во рту новый звук

Терпеливый) я читал вам, назовем ее, лекцию «Лекцию», — проглотил необычное, сладостное слово Терпеливый и решил, не раскрывая рта, что так назовет свою любимую удобную дубину — «Лекцию») о восприятии информации органами чувств. Вот вы видите глазами, скажем, куропатку, слышите, как она хлопает крыльями, ощущаете ее запах, чувствуете пальцами мягкость ее перьев, если поймаете, и, зажав на моем огненном цветке, едите ее мясо, понимая языком вкус. И на другой день делаете то же самое. Почему? Благодаря свойству мозга, имеющему «память». Память накапливает образы, и вам не нужно каждый раз узнавать заново, что этот объект куропатка и ее можно кушать. Я понятно говорю?

Восторженный одобрительный гул всколыхнул воздух у входа в пещеру, отразился в каменных сводах.

— Поэтому думайте, лоси, мыслите. У вас нет острых когтей, длинных клыков, развесистых рогов. Но у вас есть говорящие и думающие головы.

Головы кивали, блестящие глаза и зубы отражали домашний танец самого сильного зверя — огня.

— Вот спрошу я вас. Вы знаете, что можно есть куропаток, уток, аистов, голубей, назовем их вместе — «птицы». А если встретите птицу, которая ростом с вас, летать не умеет, быстро бежит, несет вот такие яйца и прячет голову в песок при опасности, — такую можно есть?

Терпеливый потыкал воздух пальцами, склоняясь к положительному ответу, но его опередила Настырная:

— Да!

— А если встретите птицу с тремя ногами, крыльями, как у бабочки, а в клюве четыре огромных бивня?

— Да? — как-то с сомнением произнесла Настырная. Но Сильный и Рыжий крепко сжали дубины, кажется уже готовые идти за такой странной добычей.

— Нет, Самый Умный Лось, — осторожно, пробуя каждое слово, будто шагая по болоту, сказал Терпеливый. — Моя рука, мой глаз на такую птицу охотиться не стали бы. Ее не должно быть.

Все так и ахнули. Самый Умный ласково посмотрел на Терпеливого и погладил его по косматой щеке:

— Правильно. Ты проявил способности своего мозга, которые я бы назвал «анализ» и «синтез»...

— Анализ! — какая-то женщина шлепнула своего проснувшегося малыша в глубине пещеры.

«Какой он умный, — подумал Терпеливый о Самом Умном. — Вот бы его съесть и тоже

стать таким». Но отогнал эту мысль, как, видимо, не достойную похвалы.

Когда опять стало светло, а проще говоря, утром, ветер принес волнующий запах, сороки возбужденно затрещали, а ухо, приложенное к земле, услышало стук — все это была достоверная информация, что где-то рядом появилось немалое стадо горных козлов.

Мужчины собрали свое нехитрое оружие и пошли на охоту, поклонившись рогам Лося-прародителя и выслушав то, что Самый Умный почему-то называл «инструктаж». От пещеры вниз по склону, по сыпучим звонким камням, по мху и цепким сухим колючкам затопали твердые натруженные пятки охотников. Наставник проводил взглядом спускающиеся навстречу ветру и солнцу маленькие фигурки.

Озабоченные женщины хлопотали вокруг, кормили детей, прибирались. С неустанным восторгом, забыв о делах, Настырная Лосиха ела глазами Самого Умного. Он с удовлетворением оценив ее остроконечные, покрытые лишь легкой шерсткой груди, круглый живот и призывно убегающее под него, пробормотал: «Эротика», — и понял, что это хорошо.

Терпеливый Лось не зря носил такое имя. Остальные отстали, и только он продолжал преследовать козла, подраненного камнем. Какая славная, сытная добыча иногда мелькала впереди в зарослях краснолистого кустарника, в столбиках можжевельника! Животное забиралось все выше в скалы, словно бы стараясь достичь подходящей высоты, чтобы взлететь и оказаться вне досягаемости. Уходили, уходили вкусное мясо, теплая шкура, острые рога. Терпеливый нагнулся за граненым камнем с осыпи, кинул в козла — недолет, далеко. Еще ближе подойти, догнать. Пот струился по лбу и шее, гулко стучало сердце, но мужчина продолжал свое дело. Еще бросок, еще — далеко.

Наконец козел поднялся на гребень и, четко обрисовавшись на голубом небе, оглянулся. Терпеливый Лось, сжимая камень в руке, рванулся из последних сил. Но когда исцарапавшись, избившись в кровь, он достиг места, то увидел, что козел перемахнул через расщелину, которую человеку не преодолеть, и скрылся, оставив лишь быстро сдуваемый ветром запах.

В досаде Терпеливый упал и со злобой ударил камнем, который так и не метнул, по камню. Искра, выскочившая при этом, попала чуть не в глаз, что заставило охотника вздрогнуть. Машинально он повторил удар. Одна, самая крупная искра пролетела мимо носа, и тут... Чуткий нос уловил крохотное, еле-еле, но то самое, чем пахнет волшебный

огонь. Ключок сухого мха, щедро обдуваемый на склоне, отчетливо тлел. Открытие пронзило все тело Терпеливого не хуже доброго куска мяса или радости соития.

Еще долго, забыв обо всем на свете, сидел он на залитом солнцем склоне горы и чиркал камнем о камень, добывая искры, раздувая сухой мох и догадываясь, что огонь прячется в камне, — делая логическое умозаключение, сам того не ведая.

Лоси смирно сидели, глотая слюну, стараясь устроиться поближе к серому теплому кругу, где уже были сложены ветки и дрова в ожидании Самого Умного Лося. Когда небо, неизвестно почему ежевечерне повторяемым чудом изменило свой цвет, смягчило тона и размазало контуры предметов, как они размазываются в заполненных прощальными слезами глазах, Самый Умный появился на заповедной тропе, неся в нетрепетной руке факел.

И когда огненный зверь заплясал в отведенных ему Самым Умным границах, сердца смягчились и уши приготавились улавливать разные странные и волнующие слова, Терпеливый Лось нетерпеливо, в страхе забыть, опростоволоситься, подскочил к Самому Умному:

— Самый Умный Лось, моя рука, моя рука, моя голова внутри...

— Что такое?

— Моя рука камень о камень била, била...

— Храните молчанье, авгуры, — вдруг почему-то произнес Самый Умный и ласково, но настойчиво повлек Терпеливого в сторону. Только когда за краснолистыми кустами, за валунами не стало видно костра, Самый Умный позволил Терпеливому говорить.

— Моя рука камень била, била, огоньки летели, летели, губы дули... да, эх...

Он вынул из-за пазухи два обломка кремня и все наглядно продемонстрировал. Сумерки сгустились больше. Ночные птицы пробовали голоса. В удачливых натруженных

ладонях Терпеливого Лося горела самостоятельно зажженная веточка.

Самый Умный Лось выпрямился. Его одухотворенное лицо излучало торжество и ласку.

— Терпеливый Лось, милый ты мой Терпеливый Лось, ты даже не знаешь, какое ты совершил открытие, величайшее открытие! Милый мой, теперь это сможет каждый. Ты осчастливил каждого лося. Да что там, все человечество! Пойдем, сын мой, пойдем по заповедной тропе в заповедное место. Сегодня я тебе разрешаю нарушить табу.

Тропа за скалой, обозначенная резкими предночными тенями, словно бы в испуге перед огромной пропастью, прижималась к телу скалы. От волнения перед тайной, от торжества момента у Терпеливого даже свело скулы. Остановились на небольшой площадке, где можно было уместиться вдвоем, прежде чем тропа свернет. Самый Умный Лось, шевельнув улыбкой негустую волосатость вокруг своего рта, сказал:

— Терпеливый Лось!

Тот застыл, не сводя зора с учителя.

— Терпеливый Лось! Слово, которое я тебе скажу, столь ново, значительно и судьбоносно, что... отступи на шаг. Это слово не просто... отступи на шаг, нельзя стоять близко к этому слову... еще на шаг, еще...

За следующим шагом пятка охотника не почувствовала опоры. Терпеливый взмахнул руками, вытянул шею и напряг голову в естественном желании вернуться, но тело его уже жадно влекло к себе пропасть. Последнее, что успел увидеть Терпеливый, — лучащиеся лаской глаза и улыбающиеся губы Самого Умного Лося, а последнее, что успел услышать, — было воистину ново, воистину значительно и воистину судьбоносно:

— Ученый фигов!

Павел КУЗЬМЕНКО

Как погибла цивилизация

Валентин РИЧ

Из литературы известно, что некто неопознанный порядком наследил на нашей планете в отдаленном прошлом: в пустыне Гоби нашли след подошвы в песчанике третичного периода, в Крыму — череп вымершего миллионы лет назад носорога с древней дыркой от пули, в Сахаре — палеолитическое изображение космонавта в скафандре и так далее. Все эти следы приписывали пришельцам из Космоса. Однако у меня есть неопровержимые доказательства полнейшей несостоятельности вышеуказанного объяснения. Все следы, приписываемые

инопланетянам, на самом деле оставлены представителями первой земной цивилизации.

Как мне удалось установить, первая земная цивилизация возникла сто двенадцать миллионов лет тому назад. Она была очень живучей, и, хотя неразумные поступки первочеловеков не раз ставили ее на грань катастрофы, все же просуществовала в течение трехсот семидесяти семи тысяч семисот сорока одного года. Последний представитель этой цивилизации, оставив свой портрет в Сахаре и след от своего сапога в Гоби, скончался ровно за сто одиннадцать миллионов шестьсот тридцать три тысячи двести пятьдесят девять лет до того, как снова некое существо встало на задние лапы, сделало себе кремниевую бритву и сказало «мама» породившей его обезьяне.

Как было уже отмечено, первая земная цивилизация отличалась изрядной живучестью и потребовался ряд последовательных ударов для того, чтобы привести ее к гибели. Первый непоправимый удар по цивилизации нанесло открытие огня.

Между прочим, подозрение насчет роковой роли подобных открытий для человеческого рода возникло еще у древних греков, считавших, что авторы, подавшие первую заявку, достойны любого наказания — вплоть до систематического выклеивания печени.

Однако ни в древней, ни в современной науке вопрос о том, какие именно последствия открытия огня оказались наиболее разрушительными, не разработан с достаточной полнотой. Одни исследователи полагают, что вся беда произошла от неумелого обращения с нагревательными приборами. Другие наиболее тяжелым последствием считают отвлечение людских и материальных ресурсов на создание пожарных команд. На самом же деле все было гораздо сложнее. Это можно видеть на примере трехминутного сюжета, полученного мною с помощью высококомодулированного хроновоза четвертого поколения. В прокат фильм поступит через несколько месяцев под названием «Двигатель прогресса». А пока читатели могут ознакомиться с его квазисценарием.

ДВИГАТЕЛЬ ПРОГРЕССА

Квазисценарий

Действующие лица

Питекантроп.

Питекантроп Питекантропович — сын Питекантропа.

Питекантропова — жена Питекантропа Питекантроповича.

Питекантропята (дюжина) — дети Питекантропа Питекантроповича от Питекантроповой.



Место действия

Пещера. В центре горит костер. У костра сидит Питекантроп с питекантропятами. Питекантропова вешает пеленки на жи- лы, вытянутые из старейшины соседнего пле- ни и протянутые над костром.

Питекантропята. Дедушка, дедушка, покажи!

Питекантроп. И куда это делась моя трубка?..

Питекантропята. Дедушка, дедушка, не увиливай — покажи, как добывать огонь с помощью трения!

Питекантроп. И куда это запропасти- лась моя любимая трубка? Только что бы- ла во рту — и как сквозь землю!.. Пстойте! *(Поворачивается носом к входу в пещеру.)* Не запах ли это моего сына, любезного Питекантропа Питекантроповича?

Питекантропова *(тоже держа нос по ветру)*. И я чую. Это мой муж. *В пещеру втискивается громадный мужчина с всклоченной бородой и перекинутым через пле- чо тираннозавром.*

Питекантроп Питекантропович. Жена! Жарь шашлык!

Питекантропова *(всплескивает рука- ми)*. Вот идол, навязался на мою голову! Шашлык ему жары! То ли было без огня: лопай, что дают. Улитка — хорошо, сосед вы- ше средней упитанности — тоже неплохо. Все в натуральном виде. Ууу! *(Страшно щел- кает зубами.)* Попался бы мне этот рациона- лизатор и изобретатель! Я б его! В нату- ральном виде! *(Повторно щелкает зубами.)*

Питекантроп Питекантропович. Не ворчи, женушка. Умаялся я, бегамши. *(Передает тираннозавра Питекантроповой, которая удаляется, крича: «И никаких разно- солов!» «И никаких пеленок!» — а сам са- дится подле Питекантропа и кладет руку ему на плечо.)*

Питекантроп. Историю, сынок, вспять не поворачишь. Огонь, сынок, — двигатель прогресса. А женщины, сынок, существа низшего порядка. Раньше этого никто не замечал, а теперь, при свете огня, сразу ста- ло видно. Люби жену, как душу, сынок, но не забывай трясти ее, как грушевое дерево...

Питекантроп Питекантропович. Ладно, батя, не забуду. А вы собирайтесь, пожалуйста. Поужинаем и пойдем.

Питекантроп. Это куда, сынок, на ночь-то глядя?

Питекантроп Питекантропович. Да вы что, батя, запомняли? Ведь вы старик?

Питекантроп *(осторожно)*. Ну, до- пустим...

Питекантроп Питекантропович.

А старикам что положено?.. Вы уж извините, батя, неприятно говорить об этом передужи- ном... В общем — в близлежащую пустынь- ку, там недельку побродите, пока хватит сил... А можно и сразу — как прикажете... Извините, конечно, не нами заведено...

Питекантроп. А подумал ли ты, сынок, о том, что никто, кроме меня, не знает, как добывать огонь с помощью трения? А без огня — откуда возьмется шашлык?

Питекантроп Питекантропович. Извините, батя, не подумал. Когда думать-то? Или тираннозавров ловишь, или спишь, как мертвый. И не заметил, как труд мой стал чисто физическим...

Питекантроп. Вот именно, что не за- метил. Прогресс — он приходит незаметно. Но никуда от него не денешься. Своего рода стихия. Так что ни в какую пустыню я не пойду. Буду греться у костра и есть са- мый вкусный хрящик от пойманного тобой и зажаренного твоей женой тираннозавра. И за всех вас думать. *(Поворачивает нос к костру, у которого хлопает Питекантропова.)* Приятно пахнет! Заврик фри!

Питекантроп Питекантропович валится навзничь и закрывает глаза. Спит. Питекантропова молча шелкает зубами.

Конец

Не пытаюсь делать скороспелые выводы, считаю полезным все же вкратце перечислить сведения, содержащиеся в доисторическом сюжете. Итак, в результате открытия огня произошло:

отделение физического труда от умствен- ного,

приковывание женщины к домашнему очагу,

уничтожение обычая отводить стариков в пустыню,

неудовлетворение естественной тяги моло- дого поколения к знаниям,

появление неестественных потребностей — как то: в шашлыке.

Все это и многое, не отмеченное мною, можно свести воедино следующим образом: в пещере запахло жареным (раз- рядка моя. — В. Р.), — отчего и проистекли для первой земной цивилизации все дальней- шие последствия.

СМЭЗС

*Самый маленький этимоло-
гический зоологический
словарик*

Меч — рыба.
Сабля — рыба.
Молот — рыба.
Пила — рыба.
Луна — рыба.
Тюлька — самка тюленя.
Окунь — фамилия.

Д. СТЕПАНОВ

Зина и Андрей

Борис ГОРЗЕВ

Живет-есть Зина, десяти лет, дочь Ильи, и живет-есть Андрей, одиннадцати лет, сын Аршака.

Живет-есть Илья, около сорока лет, отец Зины, и жил-был Аршак, отец Андрея. Когда Аршака убили, ему шел тридцать четвертый год.

А еще тут же с нами живет-есть Каринэ, мать Андрея, жена покойного Аршака, то есть вдова. О возрасте женщины говорить не будем, она по-прежнему молода и красива, несмотря на все. Все они — маленький Андрей, Каринэ и покойный Аршак — Аветисяны.

Маленькая Зина и ее отец Илья носят фамилию Рахильсон. Мама Зины, жена Ильи, восемь лет назад попала в автокатастрофу и скончалась. В отличие от Ильи, Зина ее, естественно, не помнит. Она привязалась к Каринэ.

Андрей, напротив, отца своего Аршака помнит еще хорошо. Всего полтора года прошло, как схоронили. Поэтому Андрей привязался больше не к Илье, а к его маленькой Зине. Зина, влюбленная в Каринэ, постепенно привязалась к Андрею. Теперь у них особые отношения.

Каринэ же, понятно, к мужчинам строга, особенно не к своим, и к Илье не привязалась. Просто уважает. Она боготворит Андрея и отвечает взаимностью Зине. Ну а Илья любит всех, и это у него получается как-то спокойно.

Таким образом, как вы поняли, внутри этой компании сложились и некие общие, и сугубо специфические связи.

На нашей планете Рахильсонов и Аветисянов не так уж мало. Аветисяны, помимо Армении, обнаруживаются в Америке, Франции, Иране, Ливане, Турции, Азербайджане и еще Бог знает где. То же и с Рахильсонами: не говоря уж о земле обетованной, в Европе что ни город, так непременно не без Рахильсона, хотя бы одного. А если есть хоть один Рахильсон, то он даст потомство. Какая-то в них неистребимая весна. Кажется, обломали, обстругали, а ткну в сочную землю — и зазеленеет.

Впрочем, что нам до чужих, иноземных Рахильсонов и Аветисянов — с нами живут конкретные. Конкретные Рахильсоны и Аветисяны, представленные выше, живут пока с нами в городе Москве, столице большой России. Илья Рахильсон живет здесь издавна, он потомственный москвич, а вот Аветисяны попали сюда только в прошлом году, не по своей воле. Они беженцы.

Кстати, надо добавить, что, помимо Каринэ и ее Андрея, беженец еще и старый Донат, отец Каринэ. Он должен был умереть в Баку, но там ему на это времени не выделили, и сразу после тайных похорон несчастного своего мужа Аршака Каринэ настояла, чтобы уезжать всем вместе. Донат возражал, доказывая, что, больной, он ей с сынишкой только обуза, а главное, хочет умереть не в Москве, а на родине. Каринэ привезла его, и теперь он безвылазно в больнице, где-то на Яузе. В маленьком номере маленькой гостиницы, что за Выставкой, где обитают Каринэ с Андреем, его постоянно нет, поэтому о нем выше не упоминалось.

Между прочим, о родине. В том смысле, как сказал старый Донат: хочу умереть на родине. Илья Рахильсон однажды поинтересовался у Каринэ, что тот имел в виду. Баку, где, оказалось, Донат жил с рождения? Каринэ извинилась и поправила: он имел в виду, конечно, Армению. (Кстати, Каринэ всегда извиняется, если Илья чего-то недопонимает или не угадывает; так она его уважает.) Илья покачал головой и надолго задумался. Потом все-таки возразил — скорее себе, чем кому-то: «Но ведь он там никогда не был».

А мы заметим, что в Израиле Илья Рахильсон никогда не был тоже...

Ах, если бы наше пространство помножить на наше время и полученное произведение (слово-то какое! то есть, читай, искусство), да, так вот, полученное таким способом произведение разделить на всех человек! Илья Рахильсон, чья профессия —

математическая статистика, как-то на досуге занялся подобной задачей и обнаружил в результате исчислений, что всякому человеку выпало бы достаточно места, чтобы жить достаточно долго, соседу не мешая. То есть не зарясь на чужое. Потому что, подсчитал Илья, ресурсов на жизнеобеспечение хватило бы с избытком. Короче, живи себе, как Богом повелено, а избыток продавай соседям. А они тебе — свой.

Из-за этого идеализма, не только отрицающего наличие классовой борьбы, но и выводящего за скобки рассуждений коренные постулаты политэкономии и даже социальной психологии масс, Илья Рахильсон не сделал карьеры. То есть, добротнo защитив кандидатскую в своем демографическом институте, он, вместо того чтобы так же добротнo делать докторскую, стал все более отвлекаться на математические обоснования неких философических идей. Это, понятно, не обнаружило встречного энтузиазма руководства. Руководство тогда рассматривало произведение нашего пространства на наше время как константу, не делящуюся ни на кого и ни на что. Идеалист Рахильсон обратился к более высокому руководству, а затем, бес его попутал, к самому высшему. Однако те, как известно, делили искомое произведение только промеж себя, не только рахильсонов, но даже прочих ивановых-петровых-сидоровых не приглашая. Впрочем, прочие и не навязывались, а вот наш, до того благополучный Рахильсон зачем-то поменял оперение и стал белой вороной. Точнее, даже и не вороной, а поmessью вороны с попугаем, поскольку семитский нос. И все это, представляет, в белом. Вот что раздражало. Не так уж его сильно клевали, а просто стало скучно... А уже шелестело губами новое детство — «перестройка» — и всяческих кооперативов вокруг развелось, как грибов после дождя. Рахильсон опять поверил и, уйдя из института, организовал свой. Программное матобеспечение. Зарегистрировал, как положено, получил ссуду, нашел будущих покупателей, взял у них кредит, снял помещение, закупил компьютеров и с компанией таких же идеалистов принялся создавать и продавать программные продукты. Все шло поначалу хорошо, в тихом Рахильсоне, оказывается, дремали силы необъятные — то есть, помимо математического таланта, обнаружился еще и талант бизнесмена. Кооператив, романтически названный Рахильсоном «Аванти», душили налогами и финансовыми ревизиями, но дело делалось, и с достаточной прибылью. Иные кооперативы лопались, как мыльные пузыри, а «Аванти» держался стойко. Пора было расширяться, трансформировать кооператив в фирму, в дальнейшем, как планировал Рахильсон, с филиалами. На этом этапе, однако, возникла закавыка — прыщик во всю голову. Требовали взятки, валютой в том числе. Даже желательно валютой. Рахильсон не отличался жадностью, но свои деньги считал своими, а статью расходов под названием «взятки» отвергал не из-за боязни подпасть под статью кодекса, а по принципиальным соображениям. Идеалист, даже если он математик и бизнесмен, и есть идеалист. Короче, опять белая ворона. С семитским носом, в белом. Семитский нос опять очень при чем, потому что, если такая особь не дает взятку, что-то тут не так: либо нос искусственный не всамделишный, либо, напротив, просчет идет на сотню ходов вперед. Нос у Рахильсона был настоящий, наследственный, а просчитать на сотню ходов вперед в нашем пространстве невозможно по определению. Это математик Рахильсон понял стопроцентно и, ни на кого не обидевшись, решил, что остается одно — Израиль. Именно в такой период и появилась в «Аванти» Каринэ. Кооператив еще функционировал, но скорее по инерции, без перспектив. Крылья были опущены, однако не как факт сдачи, а чтоб, собравшись с духом, лететь в далекие южные края. Там, убеждали Рахильсона и теперь убеждал он себя, настоящая родина. Настоящая родина, говорил себе Рахильсон, это место, где за то, чтобы жить, не надо давать взятку. Где взятки — там не родина, не дом. Это все равно что платить возлюбленной, чтобы она отдалась.

Значит, Каринэ появилась в «Аванти» немногим более года назад, когда Илья Рахильсон все понял и начал «дозреть». Идеалисты ведь тем и жизнестойки, что, погоревав над осколками одного стеклянного замка, тут же принимают выдувать новый. На бизнесе по-русски в душе был поставлен крест, и потому взять в штат кооператива лишнего человека, даже не специалиста, Илье теперь ничего не стоило. Просто акт благотворительности. Милая женщина. Нет, просто женщина, совсем дело не в том, что милая. Женщина, к тому же беженка, к тому же с ребенком и больным отцом, в Москве ни квартиры, ни родственников, ни знакомых. Через армянское представительство не без труда устроилась в третеразрядную гостиницу где-то за Выставкой. Все деньги от продажи семейных реликвий ушли на бегство-спасение, переезд, создание элементарного быта. Бродила Каринэ за руку с Андреем по незнакомой

Москве и увидела сверкающую медью вывеску «Аванти». Кооперативы, советовали тогда беженцам, это то, где можно временно подзаработать: секретарши, референты, уборщицы, в конце концов. В сером халате со шваброй представить Каринэ было невозможно, референты отсутствовали за ненадобностью, а секретарша уже имела, и классная. Илья подумал, подумал и решил усадить Каринэ за компьютер — вводить данные.

Итак, она попросила работу, он предложил, и она согласилась. Согласилась, не выяснив, сколько будет получать. Несомненно, из скромности. А плюс к тому, ей было уже все равно. Вводить так вводить. Бегать пальчиками по клавиатуре, и все. Чисто, спокойно. Коллектив, правда, в основном мужской, однако все умные, занятые. Математики, у них все рационально, импульсивности мало, это хорошо. Начальник, к тому же, еврей, что тоже хорошо. Евреи, по сути, такие же несчастные, как и армяне.

Отметим, что с некоторых пор, точнее, после событий в Баку, Каринэ стала воспринимать людей изначально по происхождению. Раньше она это как-то в себе не чувствовала: что армянин, что азербайджанец, что русский, еврей, турок, перс или курд. Жили рядом, даже мешались семьями. Иногда и без «даже». Теперь все поделились на своих и чужих. Оказалось, это просто, стоит заставить себя взглядеться. Вот тот, что спиной, за компьютером, конечно, русский, тот, за столом, погруженный в созерцание длинных, складывающихся наподобие огромной гармошки листов бумаги, тот, скорее всего татарин, ну а начальник здешний, вот этот улыбающийся, тихоголосый, с которым она сейчас беседует, этот, несомненно, еврей... Илья Григорьевич, так, кажется, он представился.

Так они познакомились, Илья Рахильсон и Каринэ Аветисян. И хотя уже вскоре, как говорится, стали дружить семьями, Каринэ по-прежнему обращается к Рахильсону по имени-отчеству, и это понятно. Он же зовет ее просто Каринэ, и это понятно тоже. Каринэ знает, что Илья взял ее в «Аванти» лишь по доброте душевной: как работник она ему ни к чему. Взял и платит прилично, с учетом инфляции. Какие-то премии придумывает. Ей неловко, а он улыбается. И остальные математики — русские и татарин — улыбаются тоже. Даже секретарша, русская, вполне спокойна; не иначе знает, что между Ильей Григорьевичем и Каринэ ничего такого, интимного, нет. А остальное секретаршу, кажется, не волнует.

И хорошо. Тут, в этом странном «Аванти», хорошо. А стоит выйти за порог — и все чужое. Город и населяющие его люди. Трудный город и трудные люди. Говорят, раньше тут было много лучше. Сердечнее. Теперь другое время. Тоже трудное. Все бегут. Кто отсюда, кто сюда. Прибалты — в Прибалтику, украинцы — в Киев, евреи — в Израиль или Штаты. Это — отсюда. А сюда — беженцы. Русские, осетины, армяне, турки. Кому до них дело в этом и без того трудном городе? Особенно до нерусских. Жилье, работа, а для детей — садик или школа. Пусть временно, но город-то, ясно, не резиновый. К тому же голодный. А раз голодный, то злой. Такое время...

Злятся, до чужих дела нет, поскольку своих забот выше головы. Это понятно. Извините. В посольствах, там тоже... ну, не то что злятся, а лишь бы поскорей отделаться. Ходишь — просишь. Получишь анкеты, заполнишь на английском, отдашь. Ждешь месяц-два, отказ. Извините. Это не они тебе, а ты им: извините, что побеспокоила. За следующие анкеты в следующем посольстве надо уже платить — не посольству, конечно, а тем ловкачам, кто как-то их там достает для таких вот, как Каринэ. Ну, платишь — с учетом инфляции. Заполнишь на английском (с помощью Ильи Григорьевича опять же), отдашь. Отдать, это уже без очереди, не целый день на улице в любую погоду. (По телефону: «Илья Григорьевич, извините, я, если позволите, сегодня опять в посольство, к десяти назначили, я приду, если успею, можно к вам Андрюша придет, поиграет на компьютере, чтоб один не был? Спасибо, спасибо большое, извините, извините».) Попадешь в посольство — ну, например, Королевства Датского (Господи, уютно-то как после сиплого города!) — попадешь, выйдет ухоженный мальчик-блондинчик и на ломаном русском, не утруждая мимику, сообщит, что льгот или квот для кавказцев нет, только по линии воссоединения семей (у вас есть родственники в Дании?), или обоснует, что являетесь беженцем из данной страны. Не обосновала, отказ. Какой же вы беженец, гласит письмо-ответ (на английском; переведите, пожалуйста, Илья Григорьевич), какой же вы беженец, если продолжаете тут, в данной стране, жить?..

Ходит Каринэ по посольствам, платит за анкеты с учетом инфляции, стоит в очередях под охраной милиции, ездит к умирающему Донату в больницу на Язуе,

Андрюша играет на компьютере под охраной Ильи, Илья платит Каринэ деньги из помаленьку скудеющей казны «Аванти», а сам дозревает до Израиля. Рахильсоны и Аветисяны, разбросанные по всей планете, давно как-то устроились и живут себе своей жизнью. Не родственники, просто однофамильцы. А может, и родственники. Кто знает. Одним словом, чужие...

Впрочем, пора и перейти к главным героям нашего времени — Зине и Андрею. С остальными все ясно, известно — если не всем, так многим. Живет-есть Зина, десяти лет, дочь Ильи, и живет-есть Андрей, одиннадцати лет, сын Каринэ.

Зина ходит в школу, а после уроков садится на троллейбус и приезжает к папе в «Аванти». Папа в «Аванти» вечно занят: совещания, договоры-переговоры, а то и вовсе визиты в какие-то офисы или фирмы. Зина приезжает и подсаживается к тете Каринэ. Играть на компьютере они обе не любят и потому просто болтают. Это у них здорово получается — любовно. Вскоре, тихо постучав, показывается Андрей. Извиняется, совсем как мама, и скользит к ней и Зине. Садится за мамин компьютер, непременно уточняет: «Ты сохранила, что ввела?» — и вставляет дискету с играми. Ну, тут он профессионал, даже повизгивает изредка, хотя вообще-то молчун. Математики косятся, улыбаются, дают советы. Зина и Каринэ еле слышно беседуют. Выходит папа и, поскольку, как всегда, занят, просит Каринэ сводить детей в соседнее кафе пообедать. Кафе тоже кооперативное, и папа дает много денег. Каринэ краснеет и отказывается их брать (десять раз произносится «нет»). Зина слегка дергает ее за рукав и шепчет: «Не надо, тетя Каринэ, берите, у папы их больше». Математики уже смеются, и даже секретарша Елена делает горлом «Х-м!». Каринэ, пряча в пол глаза, прячет в сумочку Рахильсоны деньги. Впрочем, в следующий раз она настоит истратить собственные — точнее, полученные от «Аванти». Впрочем (скажем еще раз), понимая эту нехитрую механику, Каринэ частично деньги возвращает: то что-то купит Зине, то принесет что-то в Рахильсонов дом, идя в гости. А в гости туда она ходит часто, поскольку Андрюша там часто ночует. Как-то так само по себе складывается несколько раз в неделю: в конце дня Илья забирает детей домой, а по утрам после этого Каринэ звонит в дверь и развозит Зину и Андрея по их школам. А потом, если не в очередное посольство, показывается в «Аванти». А к вечеру, в те дни, когда, спасибо, Илья Григорьевич забирает детей, — на Язуз к умирающему Донату. Такая вот идиллия.

Ну, взрослые делают свои дела, и детей это устраивает. Их вообще жизнь устраивает, не то что нас. Они — вместе. Андрея устраивает московская школа, где его не обзывают армяшкой, устраивает «Аванти», где мама, умные, спокойные математики и, конечно, компьютерные игры, устраивает тихий дядя Илья и его тихий дом с книгами, но главное — устраивает Зина. Зина Андреем верховодит, и это его тоже устраивает. Вообще в Зине его устраивает все: внешность, голос, манеры, ее смех, ее выдумки, ее игры. С ней спокойно, как с мамой, но только интересней. О маме не думаешь: она — всегда. А о Зине думаешь, потому что с утра она в своей школе. Да и вечерами, случается, тоже думаешь — когда мама забирает с собой в гостиницу, вместо того чтобы отпустить к дяде Илье. То есть к Зине. Там интересно ночевать. Верней, сначала поиграть с Зиной, потом порисовать, потом почитать книжку (Зина в одном углу, а он в другом; тихо, спокойно... даже дядя Илья, выйдя из своей комнаты, спрашивает: «Что это вы, сударь-сударыня, не щебечете? Поссорились, а?». Скажет тоже! Не ссорились ни разу!)... да, почитать, потом поужинать (Зина рядом, обязательно свой локоть к его выставляет), потом по очереди искупаться в белой-пребелой ванне (такой даже дома в Баку не было!), а потом лечь в Зининой комнате спать, рядом с ее диванчиком, на раскладушке, которую дядя Илья притаскивает из коридора. А на ночь дядя Илья обязательно подсаживается к ним, уже погасив свет, и что-нибудь рассказывает. Забавное. А Зина его теребит: «Еще, папка, еще!». А он делает вид: «Кошмар! Одиннадцатый час! Ну-ка, спать!».

Зину теперь тоже все устраивает. Ну, папа, это ясно. С папой они неразлей-вода. Но вот с некоторых пор — тетя Каринэ. Ласковая, тихая, и красивая какая! Тетя Каринэ, наверное, как должна быть мама. Вот и Андрей ответил — как всегда, помолчав: «Да, она — настоящая мама». Андрей умный, говорит редко, чаще шепотом, а еще с акцентом, поэтому приходится прислушиваться. Главное, он хороший. Что значит хороший? Ну, добрый, не воображала и не приставака, не то что одноклассники. И глупые рожи не строит. И в войну играть не любит — ну, во дворе с мальчишками... то есть вообще в войну не играет. Слушает. И всегда говорит «ага», это значит, соглашается. «Пойдешь гулять?» — спрашивает Зина. «А ты?» — «Пойду. А ты?» —

«Я — как ты». — «Тогда пошли». — «Ага...» Вот, выходит, тетя Каринэ — как мама, а Андрей — как? Как брат? Нет, не совсем как брат: с братьями, девочки говорят, всегда ссорятся, а с Андреем — ну ни разу, ну ни разу! Он добрый и умный. И что тихий, тоже хорошо, даже нравится. Без него сразу неинтересно как-то. Будто осень начинается: серо, дождь, никуда неохота... Папа, почему мы сегодня Андрея не взяли?.. Папа, давай пригласим Андрея с тетей Каринэ на выходные?.. В театр? А ты для Андрея билет купил?.. А на дачу к бабушке поеду, если только с Андреем! Да, папа!..

Кстати, так и выходит. И в театр, и к бабушке на дачу — аж на все лето. Каринэ от благодарности не знает, что делать. «Андрюша, может, не поедешь, не скучно тебе там?» — «Там же Зина, мама!»

И с днями рождения им повезло: рядышком — у Зины в марте, у Андрея в апреле. Пришли к Зине гости-одноклассники, а она в основном с Андреем. Посадит рядом за стол, пристроит рядом в игре. «Давайте вот в ЭТО поиграем!» — кричит кто-то, а Зина Андрею: «Ты в ЭТО будешь?». Он тихонько кивнет, и Зина — всем: «Да, да!», а если, не кивнув, опустит глаза, Зина объявляет категорично: «Нет, в ЭТО не будем, вот уж ерунда!». Каринэ с Ильей переглядываются украдкой, улыбаются. Кстати, все, что едят за праздничным столом, наготовила Каринэ; пришла с Андреем с утра — и за плиту.

Проходит месяц — день рождения Андрея. Зина Илью истеребила: что с подарком? Ну, купили наконец, Зина счастлива. У Андрея в гостиничном номере тоже одноклассники, хорошие девочки и мальчики. А он глядит на Зину. Он вдруг сравнил, когда их стало много рядом. Когда девочек много рядом, мальчик, сам о том не ведая, выбирает королеву. Ну Зина, ясно! Это ошеломляет. Вот до такого дня, кажется, все спокойной, и вдруг — ошеломляет!.. Потом, когда все расходятся, он не может остановиться. «Мама, ты заметила, что Зина была лучше всех?.. Нет, ты обратила внимание, как она сидела за столом, как себя вела?» Каринэ улыбается, а Андрей мучительно ищет нужное слово. И не находит. Каринэ подсказывает: «С достоинством». «Да!» — вскрикивает обычно уравновешенный Андрей. Теперь он это знает. Королева — это не только красота, это еще обязательно плюс достоинство. Ах, Андрей!..

В другой раз они вместе рисуют. Вообще они рисуют часто: расстелят на полу большой лист — из тех, что Илья приносит из «Аванти», наподобие гармошки, — и рисуют на нем с разных концов, встречаясь. Точно собачки, подняв попки, мордашками друг к другу. Совместное творчество... Но сегодня они рисуют нечто необыкновенное, гуашью, и не с разных концов, а попеременно: то Андрей что-то добавит, то Зина. Илья глядит с высоты своего роста: ну, чудеса — Африка, тропики! Пальмы, еще какие-то неведомые растения, сверху, конечно, солнце оранжевым шариком, а среди растений — звери: слон и пантера. Слон — это Зинино произведение, пантера — Андреева. Повод для психоанализа. Зина, почему — слон? Ну, морщит лобик, он сильный, добрый, умный, какой-то... да, достойный. Так, ясно. Теперь Андрей. Андрей, почему пантера? Андрей, как обычно, молчит. Ну же, Андрюша! Пожимание плечами, потом тихий голос: «Она красивая, стройная... и умная тоже». «Как в «Маугли», да?» — подсказывает Зина. «Да, — кивает Андрей, — как Багира».

Илья эти рисунки копит. Складывает на журнальном столике. А вот Африку со слоном и пантерой повесил на стене у себя в комнате. Прекрасный рисунок. И никакого психоанализа, все, как на ладони. Внизу подпись Зининой рукой: «Рисовали Зина Рахильсон и Андрей Аветисян». Число, месяц, год.

Число, месяц, год. То есть время. Времена не выбирают, как сказал поэт. В них живут и умирают, справедливо добавил потом. Ну, умирать мы не собираемся, мы живы-есть. Хотя, если честно, это дети живы-есть, а мы постоянно пытаемся что-то изменить, чтобы начать жить. Между нами и той жизнью, в которой мы постоянно стремимся, — несокращаемое расстояние. Кто так придумал? Бог знает...

Каринэ — истинная христианка, а Илья — никто, даже не атеист. То есть идеалист, как уже было отмечено. Зина и Андрей о Боге слышаны, но это для них пока сказка, а в жизни их теперь все устраивает. Все, что необходимо, у них есть: у Андрея — Зина, Каринэ и дядя Илья, у Зины — Андрей, Илья и тетя Каринэ. У Зины есть дом, а у Андрея — почти два: у дяди Ильи, где Зина, и в гостинице, где мама. Просто богатство. То есть все хорошо. Менять ничего не надо. А мама вдруг говорит: Америка. Какая Америка? Соединенные Штаты. И что? Как это — туда? Да зачем? ЗАЧЕМ? Как у нас нет дома? А это? А дом дяди Ильи? Как все это не наше? Ну, не наше — ну и что? Ведь все хорошо!.. Андрей долго слушает Каринэ

и молчит. Потом кивает и — опять замолкает. Но вот спрашивает: «А мы туда, в Америку, надолго?.. Как насовсем? — И тут округляет глаза — и без голоса, только губами: — А Зина?!»

В первый раз Илья видит, как Каринэ плачет. Андрей остался ночевать, они с Зиной уже спят, а Каринэ и Илья сидят на кухне. Каринэ рассказывает и тихо плачет. Сейчас она доплачет, и Илья пойдет ее провожать до метро. Это близко, пять минут ходьбы. Пока же Каринэ плачет, и Илья сам не свой. Сначала она рассказывала, что наконец после стольких мытарств получила от США статус беженца, и Илья за нее порадовался, хотя не без грусти. А потом она заговорила об Андрее, и Илья увидел другую жизнь. В другой жизни живет-есть Андрей, который не хочет терять свою жизнь. Она у него настоящая, она с ним, в нем, а не где-то, куда надо постоянно стремиться. Андрей долго не спал, лишь лежал, уткнувшись лицом в стену, сейчас он наконец спит, а Каринэ плачет. Она мама, ей этого не пережить, но она переживет. Ей, кроме сына, терять уже нечего. Ему, сыну, терять много больше. Образ мира, который — дом. С Зиной, «Аванти», дядей Ильей. С Зиной, Зиной.

Вздыхая, Илья встает, выходит из кухни и вскоре возвращается с конвертом. Оказывается, это вызов из Израиля. То есть Илья Рахильсон дозрел, обратился в соответствующее консульство, через некоторое время получил этот самый вызов, а теперь собирает многочисленные документы, чтобы подавать в ОВИР на выезд. «А в «Аванти» знают?» — спрашивает Каринэ. Ну да, конечно, что ж тут скрывать, к тому же непорядочно. «Да-да,— соглашается она и извиняется. Потом проговаривает тихо: — А мне отчего же не сказали?» Илья смотрит в потолок, опять вздыхает. «Боялся,— отыскивает, наконец, главное.— За вас с Андреем, за Зину... Да, за Зину. То есть за себя».

Потом он провожает ее до метро. После разговора на кухне они, кажется, стали ближе, изготавились стать дальше. Все в нашем мире относительно — и вправду.

У метро Рахильсон говорит: «Когда мир вытесняет тебя, начинаешь в душе строить свой собственный и, построив, живешь в нем. Отдельно — с внешним не соприкасаясь... Я думал, так может быть долго, чуть ли не всегда. Я ошибался».

Каринэ протягивает руку, пытается улыбнуться. «Вы правы. Спасибо вам. Извините». Вот мы и подбираемся с нашими героями к концу. Точнее, с Ильей и Каринэ. Да-да, все мы куда-то спешим, спешим, а дети — живут. Как-то они счастливо сохраняются. То есть охраняют себя от нас.

Зина тоже себя охранила. Илья, сообщив об Израиле, ничего особенно ей в будущем не обещал, но она сама решила, что с Андреем они обязательно встретятся. И очень скоро. То есть, надо понимать, еще в детстве. Конечно. И Андрей это тоже решил однозначно, причем, как и положено мужчине, первым. «Зина, я за тобой приеду,— говорит он.— Мы устроимся в Америке, а я приеду за тобой». Зина радостно кивает, и он радостно спрашивает: «Что тебе из Америки привезти?». Зина возводит глаза к потолку и, перебрав чудеса, признается: «Барби. Куклу Барби знаешь? У всех девочек она уже есть». «Я привезу тебе Барби,— обещает Андрей.— Знаю, конечно: со всеми этими ее платьицами, наборчиками — со всем!» «Спасибо! — сверкает глазами Зина, будто уже держит свое сокровище в руках.— Спасибо. Привези».

Каринэ прошла собеседование в посольстве США. Все складывается. Донат еще жив, и теперь, стало быть, ему умирать в Америке. Умереть на родине, то есть в Армении, то есть дома, ему не придется. Илья Рахильсон едет в Израиль, и если там приживется и в свое время там же умрет, то тоже не дома. Куда-то все бегут, черт возьми,— отсюда, отсюда. Дом...

В последние дни Илья все чаще берет Зину и Андрея на прогулки. Из хиреющего «Аванти» он ушел, время на прогулки есть. Конец весны, тепло, ярко. В мае Москва хорошеет, даже теперь, несмотря ни на что. Зеленые холмы Воробьевки, Новодевичьи пруды, Лужнецкая дуга, старые Хамовники. Дом. «А здесь мы с тобой родились, Зинка! — кивает Илья на здание, что на углу Пироговки и бывшей Клинической.— Помнишь?» — «Как же, как же! — смеется она.— Как сейчас помню!» Потом они выходят по набережной к Стрелке. «А там — Замоскворечье,— тянет руку Илья. И вдруг говорит: — А слово-то это какое, чувствуете? Слушайте: За-мос-кво-рречье! Будто скворец трель выводит!...»

Зина и Андрей этого не чувствуют. Они живут. То есть пребывают в настоящем. И еще с нами картина, которую они вместе рисовали. Та самая: Африка, с пантерой и слоном. Так и висит на стене. Внизу подпись: «Рисовали Зина Рахильсон и Андрей Аветисян». Число, месяц, год.

Научно-практический центр
«Медицинская лига» предлагает
свои услуги.



Консультации и лечение больных, перенесших нейроинфекции (арахноидиты, энцефалиты, энцефалопатии, опоясывающий герпес, поражения периферической нервной системы), страдающих дисбактериозом кишечника, длительной лихорадкой, псевдотуберкулезом, иерсиониезом, острым и хроническим гастроэнтеротероколитом, «привычным» выкидышем, при мертворождениях, а также заболеваниях уха, горла и носа.

Диагностика и лечение глаукомы, катаракты, миопии, хронических воспалительных заболеваний сетчатки и зрительного нерва.

Лазеротерапия различных заболеваний.

Прием у экстрасенса.

Обращайтесь по адресу в Москве: Волоколамское шоссе, д. 63, Первая инфекционная больница, корпус 4, поликлиническое отделение.

Проезд: станция метро «Сокол», троллейбусы 12, 70 до остановки «Больница МПС»

Телефон для справок: 193-83-27.

Термоцентр РАН
(смотри «Х и Ж», № 8, 1992)
получил право распространения
уникального справочника
«T R C Thermodynamic
Tables» (США).

Вы можете стать обладателями самого полного и авторитетного издания таблиц физико-химических свойств чистых органических соединений приобретя справочник «TRC Thermodynamic Tables», подготовленный всемирно известным Центром термодинамических исследований Техасского университета (США).

Двадцатитомный комплект включает более 7000 веществ, в основном углеводороды и серосодержащие соединения, найденные в нефти и угле.

Оформить покупку можно, обратившись по адресу: 127412 Москва, И-412, Ижорская ул. 13/19, ИВТАН, Термоцентр РАН.

Телефоны для справок: 484-20-38, 485-82-90.

Малое предприятие
«Ф.К.-Сервис»
Народного концерна «БУТЭК»
предлагает лабораторные
приборы:

просвечивающие электронные микроскопы ЭМ-125К (310 тыс. руб.) и ПЭМ-100 (200 тыс. руб.), масс-спектрометры МХ-7304А, МХ-7304А1 (59 тыс. руб.), а так же электронно-лучевую сварочную аппаратуру ЭЛА-60Б (490 тыс. руб.).

Оборудование новое, в заводской упаковке. Производятся юстировка и гарантийное обслуживание.

Наш адрес: 109017 Москва, Старомонетный пер., д. 9.

Телефон для справок: 241-53-12.

Товарищество «МЕРА»
предлагает



Микрошприцы

Микрошприцы полным объемом 30, 50, 100 и 200 мкл.

Поршень с износостойкой фторопластовой прокладкой. Сменные иглы. Воспроизводимость не хуже 0,5 % Гарантия — один год.

По желанию заказчика поставляем комплект запасных игл с заданной геометрией кончика.

Цена одного шприца — 550 рублей; одного комплекта из четырех микрошприцев — 2000 рублей; одного комплекта запасных игл (шесть штук) — 180 рублей. (Все цены даны с учетом налога на добавленную стоимость). Оптовым покупателям (свыше 50 штук) предоставляется скидка 20 %.



С ноября 1992 года начинается выпуск микрошприцев полным объемом 1, 5 и 10 мкл. Принимаются заявки. Ориентировочная цена одного шприца — 500 рублей.

Наш адрес: 127549 Москва, а/я 190. ТОО «МЕРА».

Телефоны для справок: 289-59-25, 124-15-13.

Вниманию
научно-исследовательских
учреждений и организаций,
а также пытливых и
любопытных химиков,
физиков, медиков
и биологов!
Акционерное общество
«Алмазный центр»
предлагает
детонационные
ультрадисперсные алмазы
(товарная марка «КЛАД»).



«КЛАД» характеризуется следующими основными показателями:
— размер первичных микрокристаллитов алмаза 20—120 А;
— удельная поверхность — 50—350 м²/г;
— содержание углерода 80—95 % масс;
— адсорбционная емкость (по ионам электролитов) 0,1—10 мг-экв/г.
Ультрадисперсные алмазы — большая молекула или маленький кристалл?
Ультрадисперсные алмазы в жидкости — гидро-(аргано-)золи или высоконаполненные сильноструктурированные дисперсные системы?
Ультрадисперсные алмазы — углерод, углеводород или «алмазная кислота»?
Ультрадисперсные алмазы — химически инертное или биологически активное вещество?
Новый материал может оказаться идеальной моделью для решения этих и многих других фундаментальных и прикладных проблем физической, органической, коллоидной химии, биохимии, медицины, материаловедения.
«КЛАД» представляет интерес как эффективный сорбент и иммобилизатор, перспективный компонент композиционных материалов, носитель нестандартных фотоэлектронных, радио- и электрофизических свойств.
«КЛАД» как вещество с неисчерпаемыми возможностями для исследователей и богатейшими перспективами для практиков мы предлагаем в следующих товарных формах
«КЛАД-п» — порошок полидисперсный, цена за один карат (0,2 г) от 20 до 50 рублей;
«КЛАД-1» — порошок глубокой очистки, цена за один карат от 50 до 150 рублей;
«КЛАД-в» — суспензия в воде, цена за один карат от 20 до 50 рублей;
«КЛАД-о» — суспензия в органических растворителях, цена за один карат от 50 до 200 рублей;
С предложениями обращайтесь по адресу: 193177 Санкт-Петербург, Советский пр., д. 33а. АОЗТ «Алмазный Центр».
Телефон дирекции: (812) 100-38-98. Факс: (812) 100-36-37.

Высококвалифицированные
специалисты «Медицинской
лиги» — доктора и кандидаты
наук, располагая
современнейшей аппаратурой
предлагают вам свои услуги.



Диагностика скрытых заболеваний по японской методике при помощи аппарата «Риодораку», иридодиагностика, массаж, мануальная терапия, иглорефлексотерапия, прием экстрасенсами по методу Джуны.
Диагностика и лечение заболеваний костей и суставов, а также других опорно-двигательных органов; сосудистых воспалительных заболеваний, опухолей головного и спинного мозга, неврозов, эпилепсии, радикулитов, полиневритов, приступов судороги, головных болей, головокружений, бессонницы.
Вызов на дом врачей всех специальностей.
Обращайтесь по адресу в Москве: Неглинная ул., 14. Поликлиника № 13.
Проезд: станция метро «Кузнецкий мост».
Телефон для справок: 921-25-94.

Не звоните в «Оверлей»,
промашка вышла!

По закону парных случаев в одном объявлении на с.107 в №6 за 1992 год — сразу две ошибки. Во-первых, указанные реактивы-реагенты выпускает не «Оверлей», а во-вторых, правильный адрес такой: 115492 Москва, Липецкая ул., д.10, корп.1(!), кв.80. Те, кто сначала благоразумно позвонил по правильно указанному телефону 327-08-47, не пострадали. Остальные — извините! И вот вам еще канал связи: 448-88-61.

Смелость отходы берет?

Чем только не занимается сегодня международная мафия! Наркотики, отмывание денег КПСС и, наконец, вывоз в развивающиеся страны токсичных отходов. А поскольку экономика любого участка Содружества Независимых Государств, стран Балтии и Республики Грузия сегодня соответствует именно этой ступени в мировой таблице о рангах, различные ненужные на Западе и Дальнем Востоке отбросы потихонечку перемещаются в пределы бывшего СССР. Не бесплатно, разумеется.

«Зеленые» тем временем хватают чрезмерно исполнительных чиновников за руку и с помощью прессы срывают коварные замыслы. В частности, не прошел проект захоронения отслуживших свой срок элементов Европейских АЭС в отработанных соляных шахтах Украины. Ядерная мафия потерпела фиаско?

Возможно. Но ей удалось взять реванш в другом полушарии. Как сообщил бюллетень Центра атоминформа (1992, № 2), четыре промышленных фирмы и Национальный университет вполне развитого государства Австралийский Союз создали необычный консорциум. Его руководство обратилось к правительству за разрешением построить в Австралии завод по переработке и захоронению отработанного ядерного топлива. Сотрудникам университета удалось синтезировать особый инертный материал «синрок», изолирующий радиоактивные отходы не менее надежно, чем пласти каменной соли. Если в казне удастся найти 7,75 миллиарда долларов, то новый завод станет одним из самых крупных в мире и его мощности хватит, чтобы перерабатывать 10 % всех образующихся на планете радиоактивных отходов.

Кстати, сырье для этого предприятия придется импортировать, поскольку в Австралии АЭС нет и строить их никто не собирается. А Красноярский край, куда с застойных времен вывозили отходы со всех атомных станций Украины, сегодня просит расплачиваться за эту услугу по мировым ценам. Так-то!

Н. БОНДАРЕНКО



Пишут, что

...предложено собирать метеорологические данные при помощи воздушных змеев, которые будут летать на привязи на высоте 18 км в течение нескольких месяцев («Business Week», 1992, № 3254, с. 94)...

...средняя вместимость современных пассажирских самолетов составляет 185 мест и к 2011 году увеличится до 250 мест — главным образом за счет широкофюзеляжных воздушных лайнеров («Aviation International», 1992, № 1046, с. 7)...

...в Германии ежегодно проводят конкурс проектов-плагиатов «Плагариус», на последнем из которых пять из девяти премий получили представители Тайваня («Техническая эстетика», 1992, № 4, с. 28)...

...потребление сосисок и курение могут привести к закупорке кровеносных артерий («New Scientist», 1992, т. 133, № 1805, с. 21)...

...скоиструирован робот, легко маневрирующий среди различных препятствий, в том числе и движущихся («Nikkei Weekly», 1 февраля, 1992 года, с. 13)...

...в США приостановлено строительство сети станций для заправки автомобилей метанолом: хотя он и дешевле бензина, но при одинаковой длине пробега его расходуются в 1,8 раза больше (АП, Сан-Франциско, 2 апреля 1992 года)...

...американская фирма «Хайуэлл» выиграла судебный иск на сумму более 96 миллионов долларов у японской «Минолты» за незаконное использование патентов на производство фотоаппаратов с автоматической наводкой на резкость («New Scientist», 1992, т. 133, № 1812, с. 24)...

Пишут, что...

...разработан биореактор, который извлекает 98 % серы изходящих газов, образующихся в процессе производства целлюфановой пленки («Chemical Engineering», 1992, т. 99, № 3, с. 17)...

...как показал анализ конских зубов, найденных археологами на Украине, человек начал заниматься верховой ездой более шести тысяч лет назад («В мире науки», 1992, № 2, с. 36)...

...иракские танки советского производства Т-72М поражались американскими снарядами с трех километров, в то время как американские танки «Абрамс» не получили ни одной сквозной пробоины от советских снарядов попадавших с расстояния менее одного километра («Military Technology», 1992, т. 16, № 2, с. 64)...

...американским фермерам не следует рассчитывать на то, что бывшие советские республики будут по-прежнему импортировать большое количество зерна: к 2000 году они сами станут экспортерами хлеба («Feedstuffs», 1992, т. 64, № 12, с. 3)...

...в США создается картотека «генетических отпечатков» преступников — ведь структура ДНК уникальна для каждого человека (Франс Пресс, Вашингтон, 22 апреля 1992 года)...

...при внесении азотных удобрений надо помнить, что после уборки даже хорошего урожая зерновых на каждом гектаре почвы остается от 10 до 70 кг азота («Farmers Weekly», 1992, т. 116, № 15, с. 50)...

...за один час стояния в очереди за покупками женщины теряют 169 калорий, а мужчины — аж 234 («Сельские зори», 1992, № 5—6, с. 71)...

Короткие заметки

Брачный танец без партнера

Любви покорны все, даже насекомые. Для того, чтобы встретить сексуального партнера некоторые из них стрекочут — сверчки, кузнечики, певчие цикады. Другие выставляют напоказ свои ярко окрашенные наряды — дневные бабочки, а кое-кто даже светится в ультрафиолетовом диапазоне от избытка нежных чувств. Самцы низших насекомых, обитающих в воде, рассеивают вокруг себя порции спермы, которую подбирают удачливые самки. Высшие насекомые менее застенчивы и предпочитают спариваться.

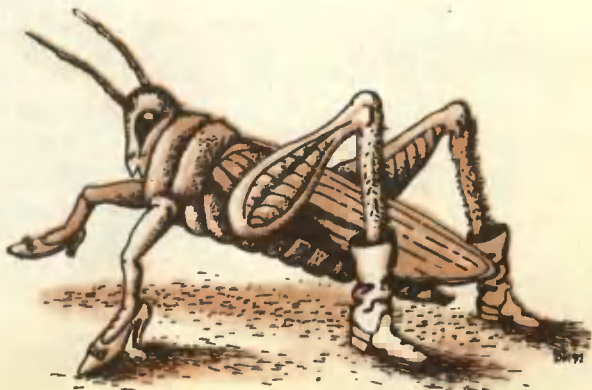
А если надежды встретить единственного и неповторимого почти нет? Например, где-нибудь на периферии ареала? Не почковать же, в конце концов. Ох уж эти насекомые, они и из этого положения нашли выход, пользуясь партеногенезом (см. «Химию и жизнь», 1990, № 4, с. 17), — девственным размножением, половым, но без оплодотворения. Из женской гаметы у них могут развиваться и только самцы (аррентокия), и только самки (телитокия), и даже оба пола (амфитокия).

Одно из преимуществ партеногенеза — не нужно тратить времени и сил на поиск возлюбленного и, как часто бывает, идти за ним на край земли. А если супруг не нужен, то, может быть, и брачное поведение ни к чему? Это и решили выяснить экологи из Вильнюса. Они наблюдали телитокию у бабочек вида *Lithocolletis emberizaepennella* Bouche. Самцов в округе нельзя было найти днем с огнем, но самостоятельно продолжавшие род самки все равно демонстрировали позу с опущенными крыльями и вертикально поднятым кончиком брюшка, подражая даже а суточном ритме подругам, уже вкусившим запретный плод, которые залекают женихов при помощи полового феромона (ДАН СССР, 1991, т. 319, № 4, с. 1017—1020). Более того, изменения брачного ритуала с возрастом у тех и других оказались идентичными.

Может, девственницы тратят свои силы напрасно? Вряд ли. Организму энергетически выгоднее каждый сезон исполнять брачный танец «вхолостую», чем перестроить закодированную в генах сексуальную программу.

Не часто свадебные обряды предков соблюдаются так ревностно!

В. ЧЕРКАШИН





ВСЕМ НАШИМ ПОДПИСЧИКАМ: Вас и тех, кто подпишется на «Химию и жизнь» в 1993 году, проконсультируют и выечат в НПЦ «Медицинская лига» с 25 %-й скидкой в оплате; подробнее об услугах «Медицинской лиги» читайте в разделе «Информация» шестого, седьмого и последующих номеров за этот год.

НИКИТИНУ П. М., Ужгород: Углекислый аммоний $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ — хороший разрыхлитель, потому что при нагревании выделяет углекислый газ и аммиак, но не вздумайте класть его в тесто без пищевой соды, иначе от аппетитных булочек будет исходить запах нашатыря.

ХРОМКОВОЙ М., Саратов: Кто его знает, какими красителями разрисовывают деревянные ложки кустари-одиночки — ОТК здесь не предусмотрен; вот у государственных предприятий должно быть заключение Минздрава о том, что ложки, выпускаемые этой фирмой, вреда здоровью не принесут.

ЧЕРКАВСКОМУ А. В., Измаил: Работники химчистки не вводят вас в заблуждение — после обработки вашей синтетической кофты на месте прижатого пятна действительно останется дырка.

ТЕРЕШКИНОЙ Р., Ейск: Огнезащитные краски вовсе не панацея от пожара, просто предметы, покрытые такими средствами зацугут, загораясь значительно позже, а тут, глядишь, и пожарные подоспеют.

АНТИМОНОВОЙ Н. Г., Харьков: Стирать пуховые вещи лучше так: стакан сухой горчицы разведите в небольшом количестве воды, протрите кашку через марлю в 10 л теплой воды ($40-45^\circ\text{C}$) и дайте настояться, а потом стирайте в этом растворе, меняя его два-три раза; полощите в теплой воде с нашатырным спиртом (чайная ложка на 10 л воды).

РУКОВОДИТЕЛЯМ ПРОЦВЕТАЮЩИХ ФИРМ: Не у всех сегодня есть возможность подписаться даже на наш недорогой по нынешним временам журнал. Предприятия, у которых есть деньги, могут помочь своим работникам. Индекс «Химия и жизни» (для организаций) — 73455 в приложении к основному каталогу «Роспечати», которое должно быть во всех отделениях связи. Получится подороже, зато по «безналу».

Редакционный совет:

Г. И. Абелев, М. Е. Вольпин,
В. И. Гольдманский, Ю. А. Золотов,
В. А. Коптюг, Н. Н. Моисеев,
О. М. Нефедов, Р. В. Петров,
Н. А. Плате, П. Д. Саркисов,
А. С. Спирин, Г. А. Ягодин

Редколлегия:

И. В. Петрянов-Соколов
(главный редактор),
А. В. Астрин
(главный художник),
Н. Н. Барашков,
В. Н. Белькович,
Кир Булычев,
Г. С. Воронов,
А. А. Дулов,
И. И. Заславский,
М. М. Златковский,
В. И. Иванов,
Л. М. Мухин,
В. И. Рабинович,
М. И. Рохлин
(зам. главного редактора),
А. Л. Рычков,
В. В. Станцо
(первый зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова
(ответственный секретарь),
Ю. А. Устынюк,
М. Д. Франк-Каменецкий,
М. Б. Черненко,
В. К. Черников,
Ю. А. Шрейдер

Редакция:

М. К. Бисенгалиев, О. С. Бурлука,
Л. И. Верховский,
М. В. Ермилова, Е. М. Иванова,
А. Д. Иорданский,
С. Н. Катасонов, Т. М. Макарова,
С. А. Петухов, Ю. Г. Печерская,
Н. Д. Соколов, М. А. Сергина

Корректоры:

Л. С. Зенович, Т. Н. Морозова.
Сдано в набор 24.06.92.
Подписано в печать 22.09.92.
Бумага $70 \times 100^{1/16}$.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,1.
Уч.-изд. л. 13. Бум. л. 3,5.
Тираж 108647
Цена 12 руб.
(по годовой подписке 1 руб.)
Заказ 780.

Ордена Трудового
Красного Знамени
издательство «Наука».
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049 Москва, ГСП-1,
Марковский пер., 26.
Телефон для справок:
238-23-56.

Ордена Трудового
Красного Знамени
Чеховский полиграфический
комбинат
Министерства печати
и информации
Российской Федерации.
142300, г. Чехов
Московской обл.

© «Химия и жизнь», 1992

Человек, который учится...

...внимает, впитывает, ощущает информацию — сведения и образы;

...оценивает то, что воспринял — полезное или вредное, плохое или хорошее, важное или безразличное;

...запоминает связи между ощущениями, действиями, предметами, событиями;

...пробует, играет, совершенствуется, доводит до автоматизма свои умения...

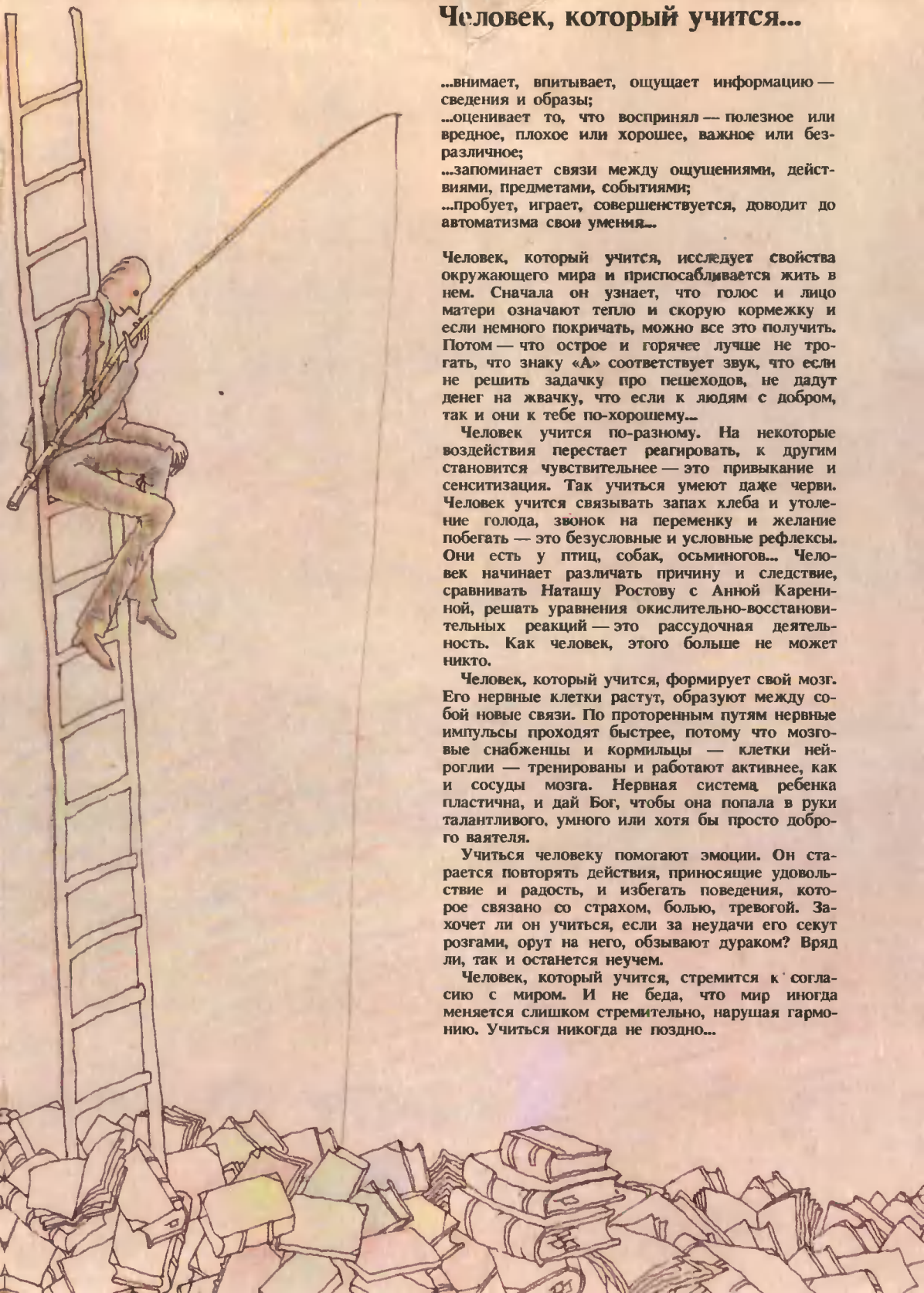
Человек, который учится, исследует свойства окружающего мира и приспосабливается жить в нем. Сначала он узнает, что голос и лицо матери означают тепло и скорую кормежку и если немного покричать, можно все это получить. Потом — что острое и горячее лучше не трогать, что знаку «А» соответствует звук, что если не решить задачку про пешеходов, не дадут денег на жвачку, что если к людям с добром, так и они к тебе по-хорошему...

Человек учится по-разному. На некоторые воздействия перестает реагировать, к другим становится чувствительнее — это привыкание и сенситизация. Так учиться умеют даже черви. Человек учится связывать запах хлеба и утоление голода, звонок на перемену и желание побегать — это безусловные и условные рефлексы. Они есть у птиц, собак, осьминогов... Человек начинает различать причину и следствие, сравнивать Наташу Ростову с Анной Карениной, решать уравнения окислительно-восстановительных реакций — это рассудочная деятельность. Как человек, этого больше не может никто.

Человек, который учится, формирует свой мозг. Его нервные клетки растут, образуют между собой новые связи. По проторенным путям нервные импульсы проходят быстрее, потому что мозговые снабженцы и кормильцы — клетки нейроны — тренированы и работают активнее, как и сосуды мозга. Нервная система ребенка пластична, и дай Бог, чтобы она попала в руки талантливого, умного или хотя бы просто доброго ваятеля.

Учиться человеку помогают эмоции. Он старается повторять действия, приносящие удовольствие и радость, и избегать поведения, которое связано со страхом, болью, тревогой. Хочет ли он учиться, если за неудачи его секут розгами, орут на него, обзывают дураком? Вряд ли, так и останется неучем.

Человек, который учится, стремится к согласию с миром. И не беда, что мир иногда меняется слишком стремительно, нарушая гармонию. Учиться никогда не поздно...



Акционером «Хэмби» может стать каждый!

Химики, медики, биотехнологи, экологи! Биржа «Хэмби» позволит вам эффективно, в рамках единого оптового рынка решать проблемы с сырьем, полуфабрикатами и готовой продукцией. Учредители биржи — ведущие в своих отраслях товаропроизводители России, Украины, Армении, стран Балтии, среди которых Северо-Осетинский химзавод, Ереванский витаминный завод, Армянская опытная станция НПО «Эфир-масло», Иркутский мыловаренный завод, Олайнский химико-фармацевтический завод, Лабинское производственное объединение «Химик», Московский завод «Лакокраска», Московский институт «МОНИКИ», Дербеневский химический завод, Харьковский химфармзавод, Ужгородский завод бытовой химии и многие другие.

Мы формируем рынок продукции, создаем необходимые условия для производителей-продавцов и покупателей, оперативно проводим все виды сбытовых и закупочных операций, обеспечиваем производственные программы сырьем и полуфабрикатами.

«Хэмби» организует юридические консультации по биржевым вопросам, собирает и публикует сведения о целях и факторах, влияющих на изменение цен на товары, сырье, ценные бумаги, улаживает торговые споры и операции с ценными бумагами.

Биржа «Хэмби» — акционерное общество открытого типа. А это значит, что членом «Хэмби»

может стать любое юридическое и физическое лицо. Ни один из учредителей не является держателем контрольного пакета акций. Доход каждого акционера определяется лишь числом приобретенных акций, номинальная стоимость которых — 100 тыс. рублей. Каждый акционер имеет на бирже бесплатно столько брокерских мест, сколько им скуплено акций. Открытие фондовой секции позволит «Хэмби» формировать рынок ценных бумаг. Планируется вторичный выпуск акций. Желающие стать акционерами могут купить 80 % простых акций и 20 % привилегированных от общего последующего выпуска. По данным независимых экспертов, ценные бумаги биржи «Хэмби» будут иметь достаточно высокий курс.

Мы предоставляем возможность каждому стать постоянным посетителем нашей биржи, купив это право на квартал, год или арендовав брокерское место.

Добро пожаловать!

Пусть вашим добрым другом будет наш талисман — резвый жеребенок на просторе нового времени.

Мы ждем вас по адресу: 129110 Москва, ул. Щепкина, д. 61/2. Контактный телефон: 971-34-08.



Издательство «Наука»
«Химия и жизнь»,
1992, № 9,
1—112 стр.
Индекс 71050.
Цена 12 руб.
(по годовой подписке 1 руб.)

