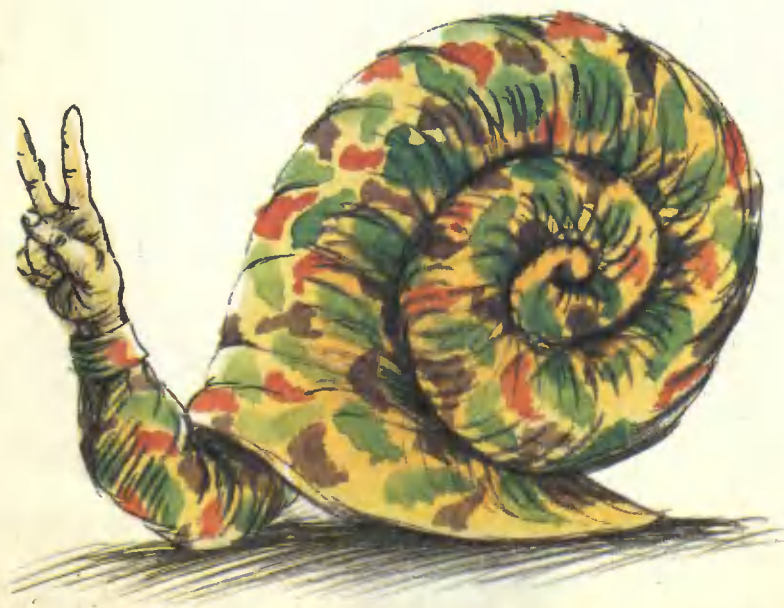


ISSN 0130-5972

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

5
1991



百物語
前巻
巻頭





Издается
с 1965 года

№ 5 май

Москва 1991

Размышления	КУДА Ж НАМ ПЛЫТЬ?.. А. В. Семенов КОРДЕБАЛЕТ СПЯЩИХ МУХ. Р. Берг	2 6
Трибуна	О БЕДАХ НАШЕЙ НАУКИ. В. С. Кирпичников	10
Обзоры	ФИЛОСОФСКИЙ КАМЕНЬ ИММУНОЛОГОВ. В. Зяблов	14
Интервью	«У ВОДЫ ПАМЯТЬ ДЕВИЧЬЯ...» Г. Н. Шангин-Березовский	16
Вещи и вещества	ОПЯТЬ ВОДА! Г. Шангин-Березовский	20
Рассекреченный элемент №...	НЕСАМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ МЫШЬЯК. И. Б. Евстафьев, С. В. Арефьев, М. А. Пронин	26
Страницы истории	ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ. С. М. Стишов	34
Полезные советы химикам	УСПЕХ НАУЧНОЙ ПУБЛИКАЦИИ.	43
Проблемы и методы современной науки	ВИДЯЩИЙ СОЛНЦЕ, ЛЮБЯЩИЙ СОЛЬ. С. Чаморовский, А. Максимычев	46
Аналогии	ЛЬВЫ И ШАКАЛЫ, ИЛИ ОБЩЕСТВО ГЛАЗАМИ ЭКОЛОГА. Б. М. Миркин	54
Земля и ее обитатели	ВОСЕМЬДЕСЯТ СЪЕДЕННЫХ БРАТЬЕВ. Б. Ф. Сергеев	60
Живые лаборатории	ПРО ЧЕРЕМУХУ. М. М. Игнатенко	62
Ноу-хау	ЧЕРЕМУХА В ДОМЕ. К. Марина	63
Земля и ее обитатели	КОЛОРАДСКИЙ ЖУК ЗАРИТСЯ НА МЯСО? А. Кулик	64
Ресурсы	ЗЕМЛЯ ТРЕВОГИ НАШЕЙ. Д. Н. Дурманов	68
Обзоры	ТРУДНО ЖИТЬ БЕЗ ПЕСТИЦИДА... А. Р. Платонов	72
Страницы истории	ДВОЕ, ОДОЛЕВШИЕ ФЮРЕРА. В. Полищук	74
Литературные страницы	ГОРЬКАЯ ЯГОДА. А. Ассовская, С. Соловьев	92
Фантастика	ЭКСПЕРИМЕНТАТОР. А. Багдасарян ФЛУКТУАЦИЯ. П. Кузьменко	104 105
	ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ	13, 25
	ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ	31
	ОБОЗРЕНИЕ	32
	КОНСУЛЬТАЦИИ	73, 89
	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	82
	ФОТОЛАБОРАТОРИЯ	88
	ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	90
	УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	100
	ИНФОРМАЦИЯ	106
	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	110
	ПИШУТ, ЧТО...	110
	ПЕРЕПИСКА	112

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок художника А. Кукушкина к статье «О бедах нашей науки».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ — репродукция с картины классика японской живописи К. Хokusая, написанной задолго до интервью «У воды память девичья...»

Куда ж нам плыть?..

А. В. СЕМЕНОВ

В шестидесятых годах в ходу были строчки «Что-то физики в почете, что-то лирики в загоне...» Ядерная физика, физика элементарных частиц — эти понятия окружала какая-то тайна, очарование, и, может, потому они обладали притягательной силой для тысяч выпускников школ. Конкурс в наиболее сильные физические вузы превышал десять человек на место, почти как сегодня в торговые техникумы.

Девяностые годы начинаются совсем по-другому. Нельзя, правда, сказать, что лирики вышли из загона, скорее, они перебрались в какой-то другой. Но физики по непопулярности бесспорно в лидерах. Почему?

Среди основных причин мне видится многолетняя, упорная и успешная борьба руководства нашей науки за создание и развитие именно советской науки. Наиболее эффективное средство в этой борьбе — изоляция нашей науки от науки мировой. Но наука — едина, не может быть национальной таблицы умножения, как в свое время говаривал Антон Павлович Чехов. И как только в последние годы приоткрылись окна в зарубежье, стало ясно, что советская наука сильно отличается от мировой совсем не в лучшую сторону. И у тех, кто занимался в нашей стране наукой, возникло совершенно естественное желание заняться наукой нормальной — вот, по-моему, одна из основных причин оттока молодых ученых на Запад. У тех же, кто не успел пока всерьез связаться в научные упражнения, пропало желание это делать, во всяком случае, у большинства.

В журнале «Новый мир» за прошлый год доктор философских наук И. Мочалов представил читателям книгу П. Л. Капицы «Письма о науке. 1930—1980». Вот всего две цитаты. Сначала — из письма П. Л. Капицы:

«То, что в Англии решается телефонным звонком, здесь требует сотни бумаг. Тебе на слсво ничему не верят, верят только бумаге, недаром она дефицитна. Бюрократия душит всех (...). Мне, как ученому, страшно трудно найти место свое. По-видимому, (...)»

время еще не созрело, это и есть трагедия моего положения. По-видимому, единственный выход — это стать в исключительное положение, так сказать под непосредственное покровительство власти. Быть на правах тепличного растения...»

Теперь предоставим слово И. Мочалову: «Чем дальше углубляешься в эту книгу, тем необратимее встает вопрос, намек на который еще недавно был бы сочтен, по меньшей мере, кощунственным: а развивалась ли вообще советская наука? На мой взгляд, из писем П. Л. Капицы может быть извлечен достаточно определенный ответ. А именно: советская наука, рассматриваемая в собственной системе отсчета, в общем и целом несомненно развивалась. Однако качество этого развития было таково, что в контексте достижений мировой науки а 1930—1980 годах наша наука, к великому сожалению, деградировала и эта деградация продолжается по сей день».

Комментировать нет нужды.

Нельзя отрубить ветку от дерева и надеяться, что она после такой операции станет сама по себе расти быстрее и лучше. А с нашими учеными такие эксперименты проводят уже не один десяток лет. Теперь наука наша представляет собой фантазмагорический сад отрубленных ветвей. В некоторых увядших листьях можно еще угадать былую красоту, кое-где видны и плоды — в большинстве своем полусохшие... Душа от такого зрелища переполняется унынием.

Но не надо отчаиваться. Не зря Тютчев сказал, что «умом Россию не понять». Кажется бы, по всем законам природы отрубленные ветки должны засохнуть, а не нет — то там, то тут на них проклевываются зеленые листочки.

Для полной объективности надо признать, что я несколько сгущаю краски. По мнению западных экспертов, есть некоторые области, где наука наша находится на мировом уровне, — кристаллография, астрономия и астрофизика, металлургия и бурение, химия, океанология и другие занимают на общем фоне вполне достойное место. Мой хороший друг, отличный математик, доктор наук в 28 лет, не стремился выехать за границу, объясняя это тем, что Москва — мировой центр математики, и кому надо — пусть сами приезжают и учатся.

Наши специалисты по элементарным частицам пользуются заслуженным авторитетом в международном сообществе и участвуют во многих проектах*. Расскажу о том, к кото-

* За подробностями отсылаем к публикациям А. Семенова в «Химии и жизни» — 1985, №№ 10—11, и 1990, №№ 5—6. — Ред.

рому сам имею отношение уже несколько лет. Итак, физика элементарных частиц высоких энергий, ФРГ, Гамбург, международное сотрудничество АРГУС.

Но сначала — немного истории.

В конце 50-х и в 60-х годах в СССР была создана современная для того времени экспериментальная база. Для физики элементарных частиц — протонные ускорители в Дубне и в Институте теоретической и экспериментальной физики в Москве, позднее — самый крупный по тем временам в Серпухове; электронные ускорители в Ереване и Харькове. Наша страна была одним из лидеров в теоретических и экспериментальных исследованиях в этой области. Работа в СССР привлекала зарубежных ученых, которые приезжали к нам со своими системами обработки данных и оборудованием.

Прошло четверть века, за рубежом сменилось два поколения ускорителей, несколько поколений экспериментальных установок, полностью изменились системы обработки данных и обмена информацией между научными центрами.

У нас же практически ничего не построено за исключением электрон-позитронных колец в Новосибирске. Темпы строительства и качество большинства других исследовательских установок таковы, что их сооружение почти не имеет смысла. Лишь благодаря высокой научной квалификации и изобретательности исследователей, удается в нашем отечестве выполнять работы, отвечающие современному мировому уровню. Но это единичные из сотен достижений мировой науки. На большинстве крупных международных конференций присутствует сто, двести, а порой и больше физиков США, столько же европейцев, чуть меньше японцев, а наших можно с гарантией пересчитать на пальцах двух рук. За державу обидно.

Ситуация с отечественной экспериментальной базой физики высоких энергий напоминает мне анекдот о бассейне в сумасшедшем доме: его обитатели упорно учатся плавать, а воду им пообещали налить, как только обучение успешно завершится.

Проявившись не один год в подобном плавании «посуху», наши экспериментаторы стали искать и находить возможность работать на зарубежных ускорителях. Нет ни малейшего сомнения в том, что эта форма существования очень важна, перспективна и станет расширяться. Но она не может и не должна исключать развития отечественной экспериментальной базы физики элементарных частиц. Однако к мечтам о том, как все должно быть, мы обратимся чуть позже. А пока познакомимся с тем, как организовано международное сотрудничество.

Десять лет назад канадские, американские, немецкие, шведские и советские физики договорились построить установку АРГУС на гамбургском ускорителе. К 1982 году построили, в 1983 она успешно заработала. К осени 1990 года этим сообществом опубликовано более сотни научных работ в ведущих мировых журналах, сделано несколько сотен докладов по всему миру, защищены сотни диссертаций. Вклад москвичей с первого дня сотрудничества был и остается очень весомым: они разработали, изготовили и смонтировали одну из основных частей установки. Кроме того, они получили немало интересных результатов и не раз делали доклады от имени всех участников. Но это не главное. Важнее всего то, что «там» работает невероятно хорошо и эффективно. Можете себе представить, как бы вы плескались в воде после многолетнего плавания «посуху». И, возвращаясь в родные пенаты, продолжаешь крутиться с заграничной интенсивностью. Благодаря возможности работать на современном оборудовании, в нашем ИТЭФе выросла группа способных (а надо бы написать — талантливых) экспериментаторов.

С первых же дней набора экспериментальной информации в рамках АРГУСа собранные сведения оперативно передавали в Москву. В 1985 году началась реальная обработка этой информации в нашем институте.

К сожалению, вычислительные мощности института не позволяют выполнять все необходимые расчеты в полном объеме, но существенная часть работы может быть сделана. Кроме магнитофонных лент с экспериментальной информацией, у нас хранятся все материалы, полученные коллегами по работе. Это позволяет московским членам сотрудничества продолжать здесь свою деятельность, а начинающим исследователям знакомиться с современной экспериментальной техникой даже в ее отсутствие. Удалось организовать работу так, что студенты IV и V курсов МФТИ, проходящие в институте практику, включались в исследовательскую работу. В 1990 году два студента VI курса МФТИ успешно защитили дипломы на материалах, полученных в АРГУСе.

И такая воцарилась благодать, что мы ослабились и забыли о суровости нашей действительности, в которой, говоря словами Мальчиша-Кибальчиша, «и все хорошо, да что-то нехорошо». Конечно, сложности были всегда, но они отступали перед нашим энтузиазмом. Например, для работы на ЭВМ нужен терминал — экран с клавиатурой. С начала работы он был у нас один, и его вполне хватало на двух-трех работающих физиков. Года через три, когда стало тесновато,

ценой колоссальных усилий удалось выбить еще один, хоть и плохонький, но действующий. С тех пор — ничего. А мы разворачивали дела, как-то забывая об особенности местных условий. В конце концов за двумя терминалами должны были работать четырнадцать человек. Снова стало тесновато. Но наш мудрый начальник вспомнил, что в неделе семь дней по 24 часа, итого — 168 часов. Если их поровну распределить, то каждому достанется ровно по двенадцать — совсем не так мало. В их числе, правда, ночные и воскресные, но во имя науки на это можно не обращать внимания.

Мы не обращали, и дело шло. Пока не стали появляться непреодолимые трудности. Во-первых, у ЭВМ, на которой мы считали, сломался диск, на котором хранились наши данные. Починить его не удавалось, а купить новый было абсолютно нереально по причине отсутствия валюты. Но мы предвидели подобную неожиданность, и у нас была копия всей информации на магнитофонных лентах. Правда, работа с магнитофонами в несколько раз медленней, чем с диском, но — делать

нечего. Потом и магнитофоны не выдержали круглосуточного натиска и один за другим вышли из строя. Работать стало нелегко...

Труднее всего переносить вынужденное безделье тем, кто вкусил наслаждение от настоящей работы. Особенно молодым ребятам, не закаленным в многочасовых чаепитиях. У них стали разочарованно гаснуть глаза, и страшнее этого для нашей советской науки вряд ли что-нибудь можно придумать.

Конечно, мы продолжаем бороться за право работать по-человечески. Это еще одна особенность советской науки: большая часть сил уходит не на исследовательскую работу, а на борьбу за то, чтобы тебе дали поработать. Обычно на нее тратится от 50 до 100 % сил исследователей.

Мы ведем борьбу по нескольким направлениям. Во-первых, переделываем все программы для работы на отечественных машинах. Во-вторых, стараемся купить для группы хорошую малую ЭВМ, на которой можно было бы организовать работу. В-третьих, пытаемся наладить компьютерную связь с Гамбургом, чтобы из Москвы работать в вычислитель-



ном центре ДЕЗИ. Планы большие, но осуществятся ли они? Пока оказалось, что проложить линию связи от Гамбурга до Москвы гораздо проще, чем протянуть по Москве пять километров проводов от телефонной станции до института.

И когда побарахтаешься во всем этом год, другой, пятый, уже не спрашиваешь, «почему молодые ученые уезжают работать за границу», а задумываешься — во имя чего ты сам здесь. Но пока еще есть надежда, продолжаешь бороться непонятно с кем, как говорит наш начальник, «из чувства долга перед Природой».

Каждое чаепитие в лаборатории начинается одним и тем же извечным русским вопросом — «Что делать?». Как видно, даже самое эффективное международное сотрудничество при всем желании пока не может пустить корни в советской науке без кардинальных перемен в ней. Совершенно необходимы срочные и решительные меры.

Следуя международному опыту, можно было бы на конкурсной основе определять наиболее перспективные проекты, которые сочетали бы разумные материальные затраты с возможностью выхода на современный мировой уровень исследований. Тогда у нас появился бы шанс получить побыстрее нужные терминалы, диск, а то и приличную ЭВМ, а не делить все это поровну на тридцать лабораторий института. На той же конкурсной основе следовало бы рассматривать и финансировать строительство экспериментальных установок на мировом уровне, которые могли бы привлечь для работы зарубежных физиков. Кроме непосредственного строительства установок, надо бы резко улучшить условия работы научных сотрудников. Сюда относятся обеспечение лабораторий современной оргтехникой, выход в международные компьютерные сети для беспрепятственного и быстрого обмена научной информацией. Невероятно важно преодолеть информационную изоляцию отечественных институтов от зарубежных научных центров. Замыкание исследований в национальных рамках может привести лишь к бессмысленному дублированию работ и пустой трате средств. Теперь то уж всем ясно, что развитие физики высоких энергий — общемировой процесс и единственным разумным решением было бы войти в него равноправным участником.

Трудно говорить о необходимости выделения больших средств на фундаментальную науку сегодня, когда в стране талоны на сахар и другие продукты, с прилавков

исчезают табак и даже хлеб. Но делать это необходимо. Фундаментальная наука — важнейшее интеллектуальное достояние цивилизованного общества. Именно она есть источник всех знаний об окружающем мире и, в конечном итоге, основа всей прикладной науки и техники. Недостаточное финансирование приведет к необратимой деградации физики высоких энергий в стране. Помимо общечеловеческого ущерба для общества, утраты национального научного потенциала будут потеряны и возможности для развития новых технологий в будущем.

В нашей стране есть прекрасные физические школы, в частности в ядерной физике, оригинальность и высокий уровень которых признаны во всем мире. Они создавались более столетия усилиями многих корифеев отечественной науки. Мы просто не вправе позволить им исчезнуть.

Даже в блокадном Ленинграде, едва не погибая от голода, ученые хранили коллекцию семян, потому что они понимали: в ней заключено будущее. Экономить на науке сегодня — это значит проедать и пропивать наш завтрашний день. Мне могут возразить — еще неизвестно, что из этой самой науки получится. Верно. Так же, как и из наших детей. Но нельзя же экономить на детях!

Если не начать сегодня, завтра не для кого будет все строить — молодежь уедет. Конечно, не вся, Запад отберет себе самых лучших. Буквально позавчера, когда я диктовал статью, у проходной нашего института появилось объявление, приглашающее наших студентов, аспирантов и докторантов продолжить свое образование в ведущих университетах США и Канады. Как удержать ребят от столь заманчивой перспективы? Мне вспоминаются слова канадского политолога Ильи Герола, сказанные им в интервью одной московской газете: «В Америке, в лифте одного крупнейшего математического института, я недавно увидел объявление: «Ребята, не говорите в лифте по-русски: это раздражает оставшихся американцев». Две трети огромного здания заполнены русскими эмигрантами, которые прекрасно работают, которых все ценят и которые отдадут за Америку жизнь. Потому что эта страна их любит. Очень важно, чтобы тебя любили».

К сожалению, я не могу сказать, что в нашей стране ученых любят. Скорее наоборот. По-моему, это еще одна причина отъезда ученых. Очень хочется, чтобы тебя любили и труд твой был нужен державе. А иначе — «куда ж нам плыть?»...





Кордебалет спящих мух

Раиса БЕРГ

Речь пойдет о целительной силе забвения. Вот слова Пушкина, обращенные к страдальцам всего мира, им в утешение:

В степи мирской, печальной и безбрежной,
Таинственно пробилась три ключа:
Ключ юности, ключ быстрый и мятежный,
Кипит, бежит, сверкая и журча.
Кастальский ключ волною вдохновенья
В степи мирской изгнанников поит.
Последний ключ — холодный ключ забвенья.
Он слаще всех жар сердца утолит.
В драме «Борис Годунов» забвение — сред-
ство процветать для тех, кто к тому способен,
при крутых выражах истории. «Лукавый ца-
редворец» князь Шуйский выболтал (но

только как персонаж театрального произведения, иначе не было бы пьесы — в жизни такие умеют молчать) свое желание и право стать царем. Но вот на трон садится Борис Годунов. «Теперь не время помнить, советую порой и забывать», — объясняет Шуйский своему собеседнику, поверенному былых притязаний.

Мартирос Христофорович Саркисян сделал карьеру, борясь не с политическими промахами Б. Л. Астаурова, а с его научной концепцией. Образованный генетик, он решительно превратился в лысенковца. Живя он на Олимпе, бог среди богов, он стал бы богом забвения.

Самый простой способ избавиться от мук совести, это сделать «учение» предметом своей собственной веры, сказать: «Я и сам всегда так думал». А что знал — забыть.

История, которую я хочу рассказать, чтобы иллюстрировать целительную силу забвения, начинается в 1946 и завершается в 1976 году.

Действие первое. Я работаю в Московском университете на кафедре дарвинизма. Занимаюсь генетикой мушиных поселений. Имею счастье лицезреть знаменитую дрозофилу каждый божий день под бинокуляром. Руководит кафедрой И. И. Шмальгаузен. Помещается она в старом здании университета у Манежной площади, напротив Кремля. Рядом — кафедра генетики А. С. Серебровского. От кафедры генетики мы отделены дверью, и дверь эту заслонял шкаф. Был ремонт. Шкаф сдвинули, дверь открыли, и я гуляла по обеим лабораториям. Сотрудники кафедры позвали меня, и одна женщина спрашивает: «Хотите получить удовольствие?». «Отчего бы нет?» — отвечаю. «Вот вам банка с мухами и морилка с эфиром. Усыпите этих мух». Речь идет о комнатных мухах. Это не мои крошки красавицы — дрозофилы. Все очень большое — и мухи, и морилка. Усыпаю. Мухи лежат на фарфоровой пластинке. «Видите, — говорят, — одни спокойно лежат, а другие ногами дрыгают. Рассортируйте». Сказано — сделано. «Сосчитайте», — говорят. Считаю, 3:1! Три четверти спят спокойно, одна четверть нервничает. «Вот он, менделизм, — говорят. — Получили удовольствие? Ссыпайте мух обратно в банку».

Действие второе. 1956 год. Я работаю на кафедре дарвинизма Ленинградского университета у Завадского. «Вот статья из Большой энциклопедии пришла, просят меня рецензию написать, — говорит мне Завадский, — не напишете ли, за вашей подписью пойдет?». Статья называется «Генетика», она явно пролысенковская, без подписи, Завадский боится рецензировать и дает мне

почетное поручение. Я написала рецензию. Оттепель тогда началась. Сталина не было. Хрущев еще не полностью подпал под влияние Лысенко, в «Правде» было напечатано, что Хрущев осудил яровизацию, вернул права гражданства зеленым озимям, а Лысенко публично сказал: «Отправляйтесь с вашими опытами на Луну!».

На рецензируемой мною статье лежала явная печать прогресса. Теории порождения видов она не содержала. По стройной схеме так называемой мичуринской биологии — лысенковщины, привой и подвой должны уподобляться друг другу, перевоспитывать друг друга, ибо питание у них общее. А по теории порождения видов вдруг ни с того ни с сего в недрах одного вида зарождаются крупинки другого вида. Из добропорядочной ели вырастает сосна, ничем от сосны, пробавляющейся собственными корнями, не отличающаяся. Интересно, что творческие силы вида шли не на что-то новое, а на порождение своего сорняка, или близкого вида, или вида, в систематическом отношении отстоящего очень далеко, но обязательно уже существующего. Овес порождал овсюг, пшеница — рожь, из пшеницы даже горох получался таким мистическим способом. Эти крупинки, ответственные за внезапное возникновение нового типа обмена веществ, явно портили динамическую, вибрирующую в ответ на малейшее изменение внешних условий, картину мичуринской биологии. И вот этого противоречия статья, присланная на рецензию Завадскому, не содержала.

Я написала, что есть две концепции и подробно перечислила постулаты каждой из них и методы, которыми добываются результаты. Я показала внутреннюю согласованность лысенковщины и ее несоответствие действительности. Одну копию рецензии я отдала Завадскому, другую послала директору редакции Большой Советской Энциклопедии академику Виноградову письмом. Я написала ему, что настало время вернуть науку, изгнанную со страниц научной литературы, на подобающее место.

Вместо того чтобы выкинуть лысенковский бред и заказать статью кому-либо из генетиков, БСЭ приняла решение, весьма характерное для того времени — напечатать две статьи. Одну, написанную генетиком, другую — приверженцем мичуринской биологии. Эта последняя очень походила на то место в моей рецензии, где я расписывала, как идеально согласуются друг с другом все части этого псевдоучения.

Действие третье переносится в Армению. 1961 год. Работаю все еще в Ленинграде. А в Ереване я в экспедиции, генетикой попу-

ляций занимаюсь — сижу в Ереванском университете, считаю мух, на сей раз моих, дрозофил. И вот приглашают меня на шелководческую станцию близ Еревана. Машину присылают. Еду, недоумевая. Директор станции Мартiros Христофорович Саркисян хочет познакомить меня со своим аспирантом, чтобы я высказала мнение о его кандидатской диссертации. Фамилия соискателя тоже Саркисян. Мне покажут не только готовый экземпляр диссертации, но и объект, который послужил для выводов. А выводы чрезвычайной важности — ниспровергается хромосомная теория наследственности. «Вот смотрите, — говорят мне. — Видите, это самка шелкопряда. А у нее признак, который мог появиться, только будь эта особь самцом. Ну, что вы теперь скажете про генетические основы определения пола — про эту цитадель хромосомной теории наследственности? Полное несоответствие с тем, что публикует Борис Львович Астауров. А ведь его работы на весь мир разрекламированы. Вы вот на этих гусениц и бабочек посмотрите и рецензию напишите, что Саркисян прав, Астауров ошибается, а хромосомная теория — теория ложная».

Завтрак при этом сервирован прекраснейший. Расчет ясен — я дрозофилист, в шелкопряде ничего не понимаю, женщина при том, наверное, глупая, и клюну.

Я в шелкопряде действительно ничего не понимаю, только у меня друг есть — Владимир Павлович Эфроимсон, и он очень даже понимает. Он мне говорил, что у шелкопряда часто можно наблюдать мозаицизм и что мозаицизм даже такого выдающегося генетика, как Гольдшмидт, ввел в заблуждение, когда он формулировал теорию определения пола у шелкопряда.

И я сказала: «Это вот самка с признаками самца вовсе не самка, а самец-мозаик. Его женские «детали» — результат выпадения одной из хромосом. Там, где хромосома потерялась, выявляется одна совокупность признаков, а где не потерялась — другая. И все в ажуре. Полное соответствие с хромосомной теорией наследственности и даже более того — изящное ее доказательство. Давайте схемы скрещивания разберем, чтобы понять, какая где хромосома потерялась. Хорошая работа получится, материал большой, очень постарался молодой человек».

Но они не стали показывать мне схемы скрещивания. Мы уже завтракали, и завязалась полемика. Молодежь молчала, а директор станции отстаивал принципы мичуринской биологии. Наследование признаков, приобретенных в индивидуальном развитии. «Представьте себе ген, обозначим его буквой «эн». — Он берет бумажку и пишет изящ-

ное латинское заглавное «эн». — Рядом с геном происходит изменение обмена веществ, что будет?» «А будет то, — говорю, — что никакого отношения к наследованию приобретенных признаков не имеет. Вы подобны алхимикам, стоящим у циклотрона и восклицаящим — наша взяла, превращение элементов достигнуто! Достигнуто-то оно достигнуто, но алхимики тут ни при чем».

Молодежь очень бурно реагировала, одобряя мои полемические выпады. Саркисян-старший переменял фронт: «Вы говорите это потому, что незнакомы со всей совокупностью фактов, на которых основывается мичуринская генетика». «Нет, — отвечаю, — знакома и докажу вам это сейчас с полной очевидностью». И я излагаю ему эпизод с рецензией, включая поразительное сходство между моим отзывом и лысенковской статьей в БСЭ. Он расплывается в улыбку. Сияя, он восклицает: «Статью о мичуринской генетике в БСЭ писал я!». «Ну, значит, вам известно, что я знакома с основами этого учения. Всеобщий характер законов Менделя, — говорю, — проявляется двояко: они приложимы ко всем организмам, которые достигли в своем эволюционном развитии определенной стадии организации их наследственного аппарата, то есть там, где есть чередование гапло- и диплофазы хромосомного цикла. Это первое. Они проявляются по отношению ко всем признакам: структурным и физиологическим, биохимическим и касающимся поведения. Это второе. А теория структурных основ наследственности приложима ко всем признакам всех без исключения организмов. Менделизм — ее подчиненная часть, как Ньютонова механика — часть теории относительности, как Эвклидова геометрия — часть геометрии Лобачевского. А что все признаки подчинены законам Менделя, так я вам эпизод один расскажу».

И я рассказываю ему эпизод из действия первого, когда я морила мух в МГУ. Он расплывается в улыбку и говорит: «Так это моя аспирантская работа, я ее под руководством Александра Сергеевича Серебровского делал. Мутации получал с помощью рентгена. То, что вам показали, — малая крупница сделанного мною. У меня были линии мух, которые спали спокойно в тишине, но подергивали лапками, если было шумно. Некоторые линии реагировали на звук только определенной высоты, и для разных линий высота звука была разной. Я укладывал мух разных генотипов красивыми рядами и играл на ксилофоне, и то один ряд, то другой приходили в движение. Это был кордебалет спящих мух. Разные аллели одного и того же гена давали разную симптоматику такого нервного заболевания. Я изучил струк-

туру этого гена и полностью раскрыл генетические основы болезни».

«Так чего же ты дурака валяешь со своим изящно написанным латинским заглавным «эн»?» — хотелось мне спросить его.

Действие четвертое. 1965 год. Хрущев пал. Генетика воспряла. Но все ключевые позиции в университете, Академии, в Министерстве сельского хозяйства в руках лысенковцев, и они продолжают всю отставать цитадель невежества. 1965 год был разгаром арьергардных боев. Чиновные лысенковцы твердо рассчитывали удержать командные высоты.

Мартiros Христофорович Саркисян делает доклад в актовом зале президиума Академии наук Армянской ССР. Пушкинское «время помнить» для него давно миновало, он продолжает жить в той фазе истории, когда «время забывать». Он излагает работу своего аспиранта, он говорит о мозаицизме и выбирает те его типы, которые отношения к делу не имеют. Он ниспровергает хромосомную теорию наследственности. А я сижу в зале и делаю классификацию типов мозаицизма, чтобы указать ему, какие именно типы ответственны за наблюдаемое им явление.

И когда он кончил, я вышла со своей бумажкой и все объяснила. А когда расходилась, ко мне подошла женщина с лицом, волосами и в одежде цвета дорожной пыли и гневно и громко закричала: «Я никогда в жизни не была свидетелем большего безобразия, большей наглости». «Я думаю, что вы много чего похуже видели, но оценка у вас была другая», — сказала я ей тихо-мирно.

Каково было бы Саркисяну, не пробежав таинственно в степи мирской холодный ключ забвения?

Действие пятое. Шестое марта 1976 года. Тридцатилетие мушиного кордебалета. Тропическая весна в Аризоне. В великолепном здании Аризонского университета идет пленарное заседание конференции дрозифилов Соединенных Штатов Америки.

В США интерес к изучению дрозифилы не ослабевает. Место конференции выбрано самое что ни на есть приятное. Пальмы, кактусы, розы в цвету. У самого университета вечнозеленые небольшие деревья, белые шары бутонов, только что распустившиеся цветки. Но сильный красивый аромат, похожий на аромат османтуса в Никитском ботаническом саду, слышен за десятки метров. Или там свои деревья и цветы поблизости? Птицы неистовствуют. Здесь их зовы в среднем мелодичнее, чем в Сибири, и, как везде, поразительно настойчивы и убедительны. Теплынь. Одуванчики на газонах отцвели. Их шары уже теряют секторы семян. Воробы

возятся в траве — птенцам нужна мясная пища. Это снаружи университета. А внутри перед полным залом — человек четверста заполняет его — выступает Вильям Каплан. Его доклад посвящен нейрогенетике сна. Он говорит о наследственных болезнях спящих дрозофил. Усыпленные эфиром, мухи размахивают ногами. Их здоровые собраты спят спокойно.

Самка, имеющая ген махания ногами только в одной из своих половых хромосом, спит спокойно. Болезнетворный ген подавлен. Можно спровоцировать потерю одной из хромосом во время зародышевого развития мухи. Тогда появятся мозаики. Вот самка с признаками, которые могли бы появиться у нее только, будь она самцом. Точь-в-точь, как у шелкопрядов, которых показывали мне два Саркисяна — учитель и ученик. Можно так подобрать маркирующие признаки, что части, оставшиеся самочьими, будут серыми, а самцовые части, получившиеся из-за утери в клетках зародыша одной из хромосом, — желтыми. Ног у мухи — шесть. Часть из них — серого цвета. Они неподвижны. Другие ноги — желтые, муха размахивает только ими. Дрыгает ногами только самцовая часть мухи. Используя мозаицизм, Каплан установил, какой именно из нервных ганглиев управляет комическим этим недугом. Усыпленные эфиром мозаики дрыгали только теми ногами, какими им полагалось дрыгать согласно хромосомной теории наследственности. Ни доказывать, ни ниспровергать хромосомную теорию наследственности ни у кого из присутствующих охоты не было. Новых доказательств не требуется.

Каждая нога имеет свой пульт управления. Иные мухи дрыгали во сне только одной из шести ног. Мозаицизм позволил с полной уверенностью предсказать, какая именно конечность придет в движение, когда муха заснет. Ни один доклад не имел такого успеха, как доклад Каплана. Я спросила, реагировали ли спящие мухи на звуковые раздражители. Нет, они не реагировали. Я рассказала о работе Саркисяна, сделанной под руководством и по идее Александра Сергеевича Серебровского.

Серебровского знали если не все, то многие. О Саркисяне не слыхал, конечно, никто. Серебровский приобрел известность благодаря великим открытиям и помимо нейрогенетики сна.

Отблеск несостоявшейся мировой славы Саркисяна пал на меня.

Эта глава была написана для книги «Суховей» (см. «Химию и жизнь», 1991, №№ 1—2), но в окончательный вариант издания не вошла. — Ред.

Осенью 1990 г. большая группа советских генетиков была отмечена правительственными наградами — «за особый вклад в сохранение и развитие генетики и селекции, подготовку высококвалифицированных научных кадров». Церемония награждения проходила торжественно в Кремле. А спустя некоторое время один из виновников торжества профессор Валентин Сергеевич Кирпичников, удостоенный звания Героя Социалистического Труда, принес нам текст своего выступления на праздничной церемонии. Мы сочли, что текст этот должны прочесть и наши читатели.

О бедах нашей науки

Профессор В. С. КИРПИЧНИКОВ

Присвоение мне и моим коллегам звания Героя Социалистического Труда, а также награждение большого числа генетиков орденами СССР, является признанием заслуг генетиков в борьбе против мракобесия в науке, против безумной и тяжелейшей по своим последствиям лысенковщины.

Радость от присуждения мне высшей награды страны омрачена, однако, горечью сознания, что в нашей науке, генетике, а также в селекции, родной сестре генетики, далеко не все благополучно. И позвольте мне посвятить несколько минут не благодарностям, а бедствиям генетики и селекции в СССР.

1. Хотя со времени восстановления генетики в ее правах прошло более 25 лет, в широкой печати имена истинных героев борьбы за генетику почти не упоминаются. Известна лишь трагическая судьба Н. И. Вавилова, имена же расстрелянных и погибших в тюрьмах и лагерях талантливейших ученых Г. Д. Карпеченко, Г. А. Левитского, Л. И. Говорова, Г. К. Мейстера, Н. К. Беляева, С. Г. Левита, В. А. Вендровского, К. А. Фляксбергера и многих других мало кому известны.

Настало время вспомнить и о уцелевших самоотверженных борцах за истину, таких, как дважды сидевший в тюрьмах «за клевету на Лысенко» В. П. Эфроимсон, Андрей Эмме, Б. Л. Астауров и другие. Многих из них следовало бы наградить посмертно!

2. Одним из крупнейших ученых нашего столетия являлся Н. В. Тимофеев-Ресовский. Мало кто так много дал нашей и мировой науке, как этот выдающийся генетик. Предъявленные ему посмертно обвинения «в измене родине» оказались основанными на грубой подтасовке фактов. Настало время потребовать от Прокуратуры СССР немедленной реабилитации Тимофеева-Ресовского.

3. Тридцать лет гонений на генетику обернулись для нее тяжелой катастрофой. Необходима ускоренная подготовка кадров и развитие сети генетических учреждений. Многие ученые писали об этом М. С. Горбачеву, А. Н. Яковлеву, Н. И. Рыжкову и Г. И. Марчуку, собирались совещания, тем не менее практически почти ничего не сделано. Без современных хорошо оснащенных генетических лабораторий, без нормального финансирования работ по общей генетике будут безнадежно отставать и ее прикладные отрасли — биотехнология и геновая инженерия, медицинская генетика, микробиологическая промышленность, селекция.

4. Селекция — основа повышения продуктивности сельскохозяйственного производства. Это прекрасно понимал Вавилов, создавший в двадцатые и тридцатые годы по всей стране замечательную сеть селекционных учреждений.

Селекция должна быть приравнена к фундаментальным наукам и финансироваться по госбюджету через специальные фонды, с использованием независимой экспертизы проектов. Хозрасчет и хоздоговоры здесь недопустимы. Только так мы спасем нашу селекцию, прекратим ее деградацию.

5. Многие научные библиотеки страны предупреждены, что с января 1991 г. они не будут получать из-за рубежа никаких научных журналов и книг — нет валюты. Это страшное по своим последствиям распоряжение надо отменить! Без быстрой, исчерпывающей научной информации развитие науки невозможно. Результатом этого вреднейшего постановления будет массовая утечка всех мало-мальски способных ученых за границу и резкое снижение качества научных работ, выполняемых теми, кто останется в СССР. Экономия десятки тысяч рублей, мы получим миллиардные убытки! Как ни трудно нам живется, мы обязаны думать о будущем нашей науки и нашей страны.

Прошу простить меня за горькие слова, но необходимо было их сказать, несмотря на торжественную обстановку награждения. Нельзя одной рукой награждать ученых за их научную деятельность, а другой уничтожать фундамент, на котором стоит вся современная наука.

Специально для нашего журнала В. С. Кирпичников сделал к тексту своей речи следующее дополнение:

Мое выступление в Кремле 26 ноября 1990 г. при выдаче наград генетикам за их верность науке и борьбу за ее существование и восстановление вызвано тем, что награждение по времени совпало с резким ухудшением положения нашей науки во всех ее областях. В том числе и в генетике и селекции. Правительство СССР по-прежнему придерживается «остаточного» принципа при выделении средств на научные исследования. К сожалению, мне отвели очень мало времени (3—4 минуты), и я был вынужден быть предельно лаконичным. Но все главное мною высказано. Надеюсь, что публикация моей краткой речи заставит задуматься тех «высоких» чинов, которые — по глупости или по злему умыслу, понять невозможно — пытаются окончательно угробить нашу науку.

Мне хотелось бы, кроме того, на страницах журнала «Химия и жизнь» напомнить о тех, кто погиб в борьбе за правду, об ученых, оставшихся преданными науке до конца своей жизни. К сожалению, их имена редко упоминаются в широкой печати.

В тридцатые и сороковые годы были расстреляны или погибли в тюрьмах и лагерях многие выдающиеся генетики и селекционеры. В их числе — ученые мирового класса.

Г. Д. Карпеченко — заведующий кафедрой генетики Ленинградского университета. Арестован в 1941 г., погиб, по-видимому, в 1943 г. Карпеченко первым в мире решил задачу получения жизнеспособных и плодотворных отдаленных гибридов растений путем удвоения хромосомного набора у гибрида. Были созданы амфидиплоиды — растения с двойными (диплоидными) наборами хромосом обоих родительских видов.

Г. А. Левитский — заведующий лабораторией Всесоюзного института растениеводства (ВИР). Арестован вместе с Г. Д. Карпеченко в начале 1941 г., точная дата гибели неизвестна. Классические работы Левитского, одного из крупнейших цитогенетиков, посвященные хромосомным комплексам культурных растений, знакомы ученым всего мира.

Л. И. Говоров и **К. А. Фляксбергер** — заведующие лабораториями того же института. Арестованы в 1941 году и погибли в заключении. Ученики Вавилова, они стали крупнейшими специалистами по пшенице и по бобовым культурам, знатоками мировых ресурсов этих растений.

Г. К. Мейстер — руководитель Саратовского института земледелия и Саратовской селекционной станции, был вице-президентом и (недолго) президентом ВАСХНИЛ. Арестован в 1938 г., в тюрьме сошел с ума и погиб. Имя Мейстера, автора и соавтора замечательных сортов пшеницы, занимавших в СССР миллионы гектаров, талантли-

вейшего селекционера, несомненно, навсегда войдет в Золотую книгу мировой селекции.

Н. К. Беляев — научный сотрудник Института шелководства в Ташкенте. Арестован в 1937 г., дата гибели неизвестна. Вместе с **Б. Л. Астауровым** он фактически был инициатором изучения генетики и разработки основ селекции тутового шелкопряда, многие достижения селекции шелкопряда связаны с его именем.

С. Г. Левит — руководитель Медико-генетического института в Москве. Арестован и, вероятно, расстрелян в 1938 г. Будучи специалистом по генетике человека, С. Г. Левит вместе со своими сотрудниками развернул обширные новаторские работы по сбору и обобщению материалов о наследственных болезнях человека. Арест Левита и разгром Медико-биологического института прервали на многие годы (до 1965 г.) все исследования по генетике человека и профилактике наследственных заболеваний.

Г. А. Надсон — микробиолог, сотрудник одного из институтов на Украине. Арестован и погиб в тюрьме в середине тридцатых годов. Талантливый экспериментатор Надсон открыл вместе с **Г. С. Филипповым** мутагенное действие радиации и сделал это раньше американского генетика Мёллера. Имя Надсона, к сожалению, упоминается только в некоторых русских учебниках по генетике.

Н. П. Абдулов — сотрудник ВИРа, ученик **Н. И. Вавилова**. Арестован в 1937 г. и, по-видимому, вскоре расстрелян. Прекрасная монография Абдулова по цитогенетике растений не потеряла своего значения и по сей день.

В разные годы погибли в лагерях и тюрьмах другие генетики и селекционеры — **Г. Г. Фризен**, **В. А. Вендровский**, **В. Н. Слепков**, **И. И. Агол**, **М. Л. Левин**. Видный физиолог **Д. А. Сабинин**, защищавший генетику, покончил с собою, не выдержав травли. Еще два талантливых генетика — **А. Н. Промптов** и **Л. В. Ферри** — также прибегли к самоубийству, хотя в этих случаях мотивы их поступков не вполне ясны.

Судьба четырех выдающихся генетиков, побывавших в тюрьмах и лагерях, сложилась особенно трагично. **С. С. Четвериков**, профессор Московского университета, выдающийся ученый, работы которого стали классическими, был арестован по ложному доносу в 1929 г. и выслан из Москвы, да так и не вернулся в нее, окончив свой жизненный путь в Нижнем Новгороде, позабытый большинством своих учеников. **Н. В. Тимофеев-Ресовский**, с 1927 г. по приглашению немецких ученых работавший в Германии, в мае 1945 г. был арестован, отправлен в СССР, осужден и отослан в северные

лагеря. По инициативе академика И. В. Курчатова его вытащили оттуда чуть живым, подлечили и направили на работу в институт на Урале, которым руководил Курчатов. Тимофеев-Ресовский — почетный член многих академий и научных обществ, один из крупнейших ученых нашего столетия. Это был замечательный ученый и педагог, создатель новой научной отрасли — радиационной генетики, учитель и руководитель десятков талантливых исследователей. Как показала тщательная проверка выдвинутых против него обвинений, все они основаны на вопиющей неграмотности обвинителей. Необходимо отменить позорный для нашей страны приговор, вынесенный гениальному ученому.

Пора вернуть доброе имя и талантливому генетику И. Б. Паншину, добровольно записавшемуся в ополчение в 1941 г., попавшему в том же году в плен, работавшему у Тимофеева-Ресовского в Берлине в 1943—1945 гг., вместе с ним арестованному в мае 1945 г. и отправленному в лагеря. И. Б. Паншин опубликовал несколько прекрасных работ по теоретической генетике. В 1945 г. он вместе с Тимофеевым-Ресовским способствовал переходу на нашу сторону немецкого физика-атомщика Рилья. Работая вместе с академиком Завенягиным по строительству завода под Москвой для производства плутония, Риль значительно ускорил сооружение в СССР атомной бомбы. За большие заслуги ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Последний в этой замечательной четверке — недавно скончавшийся В. П. Эфроимсон, автор нескольких монографий, бестрашный борец за генетику, дважды репрессированный за «клевету на Лысенко» и другие выдуманные преступления. У меня нет никакого сомнения, что за свою активную деятельность во спасение науки он заслужил самых высоких правительственных наград.

Через тюрьмы и лагеря прошли и многие другие генетики и селекционеры — Г. Г. Тиняков, П. Ф. Рокицкий, А. А. Сапегин, Е. И. Балкашина, Д. Д. Ромашов и другие. Ни в одной науке не было таких массовых репрессий, как в генетике. К испытанным несправедливую судебную расправу надо прибавить сотни ученых, уволенных с работы за приверженность генетике — из ВИРа, из Медико-биологического института, из самых различных научных учреждений и вузов после печально знаменитой сессии ВАСХНИЛ 1948 года. Невозможно их всех перечислить. В разное время преследовали таких выдающихся ученых — генетиков, селекционеров, цитологов, эволюционистов, как Ю. А. Филипченко, А. С. Серебровский,

Н. К. Кольцов, И. И. Шмальгаузен, Д. Н. Насонов, В. Я. Александров, А. А. Любищев, С. Н. Давиденков, Б. Л. Астауров, знаменитых селекционеров П. Н. Константинова и Н. А. Лебедеву, ботаника М. А. Розанову, зоолога Ю. И. Полянского и других. Многих из них, не доживших до нашего времени, надо было бы наградить посмертно или, во всяком случае, увековечить память о них.

Среди пострадавших за генетику, смело выступивших в ее защиту в 1948 г. и отлученных от нее за это на долгие годы, есть еще одно имя — недавно скончавшегося Иосифа Абрамовича Рапопорта. Рапопорт широко известен в мире как соавтор одного из крупнейших генетических открытий XX века — химического мутагенеза и как организатор и пропагандист мутагенной селекции растений и животных. Друзья и соратники И. А. Рапопорта хорошо помнят его беззаветную храбрость, особенно проявившуюся в военные годы. Трижды раненный, он трижды возвращался на фронт. Боевые ордена и медали — свидетельство его удивительного мужества. И лишь незадолго до кончины, в октябре 1990 г., он получил воздаяние за научные заслуги. Ему была вручена высшая награда страны — звание Героя Социалистического Труда.

Информация

Запрограммирована ли продолжительность жизни? Как влияют на нее социальные и биологические факторы? Почему женщины живут дольше, чем мужчины? Можно ли и как увеличить продолжительность жизни?

Те, кого интересуют эти вопросы, могут заказать книгу «Биология продолжительности жизни» Л. А. Гаврилова и Н. С. Гавриловой (М.: Наука, IV кв. 1991 г., позиция 677 в темплане) по адресу: 117393 Москва, ул. Академика Пилюгина, 14, корп. 2, магазин «Книга — почтой».

ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ

Генноинженерная кастрация

Мужскую стерильность обоеполюх растений можно вызвать генноинженерными методами.

Эффект мужской стерильности (когда недоразвиты тычинки и нарушено созревание пыльцы) нередко встречается у двудомных растений. Известно, что гены, ответственные за мужскую стерильность, могут находиться как в ядре, так и в митохондриальных плазмидах (цитоплазматическая МС). Но в целом механизм возникновения мужской стерильности был изучен недостаточно.

Чтобы расставить точки над «i» С. Mariam и его коллеги из Калифорнийского университета (США) и бельгийской фирмы Plant Genetic Systems применили методы генной инженерии («Nature», 1990, т. 347, № 6295, с. 737—741). Вначале авторы выделили два гена табака (*Nicotiana tobacum*), ТА 13 и ТА 29, из клеток тапетума — питающего слоя — внутренней выстилки пыльников. Структура гена ТА 29 и его белка у всех исследованных растений оказалась весьма устойчивой.

Затем ученые взяли участок регуляторной области ТА 29 и присоединили его к структурному гену рибонуклеаз микроорганизмов: барназы (внеклеточной РНКазы *Bacillus amyloliquefaciens*) и РНКазы Т1 грибка *Aspergillus oryzae*. Полученные конструкции встроили в геномы табака и рапса (*Brassica napus*). Когда растения выросли и зацвели, у всех них ярко проявился фенотип мужской стерильности — нитевидные пыльники с недоразвитой пыльцевой сумкой. Причем для такого эффекта было достаточно встроить всего лишь одну копию гена РНКазы.

Вывод ясен: синтез высокоактивной РНКазы в клетках тапетума приводит к гибели последних и, как следствие, нарушает развитие пыльцы. Полученная искусственная система может служить моделью природной мужской стерильности.

Важность этих работ несомненна. Ведь мужскую стерильность широко используют для того, чтобы облегчить перекрестное опыление у самоопыляющихся видов растений. В том числе и при получении гибридных гетерозисных семян. Система, о которой рассказано в «Nature», позволяет легко вводить этот ген в любой сорт или линию без длительного многоступенчатого скрещивания.

Более того, она делает МС регулируемой. Для этого можно использовать белки — специфические ингибиторы рибонуклеаз. (В норме они защищают клетку бактерии от собственного фермента.) Авторы предполагают также встроить в ДНК растений и гены этих белков. Тогда, «включая» синтез ингибитора (тем или иным внешним воздействием), можно будет при необходимости «выключать» фенотип мужской стерильности.

В. ШУМИЛОВ

Философский камень иммунологов

Современный экспериментатор подобен музыканту из рогового оркестра, какие создавались когда-то в поместьях просвещенных вельмож: умеет дудеть лишь в одну дудку, владеет только своим намертво вы зубренным набором методик. Но, в отличие от крепостного артиста, не ропщет, не считает должность «ля-бемоля» унижительной — напротив, всемерно доволен судьбой и нимало не интересуется, что за музыку выдает коллега-«соль» или сотоварищ-«ля».

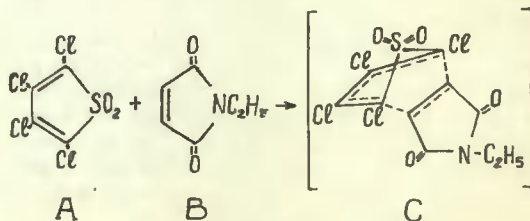
Такому сужению кругозора у людей, носящих гордый титул ученого, можно отыскать сотни оправданий: безмерное усложнение техники, засасывающая рутина, а в наших отечественных условиях — еще и нищенское снабжение, при котором ни с какими фантазиями не разбежишься, да вдобавок рынок грядет... Однако стоит ли умалчивать о том, что для подлинно современной науки узкая специализация — позавчерашний день. Она все интенсивнее вытесняется туда, где ей место, — в прикладную сферу, примыкающую к ремеслу, производству, в лаборатории небогатых фирм. Слову же «ученый» по-прежнему возвращается его изначальный гордый смысл — звание человека, который обучен, способен если и не повторить собственноручно, то хотя бы осмыслить результаты, добываемые наукой. Словом, осознать вклад той или иной «дудки» в звучание оркестра. А для этого нужно хотя бы изредка читать не только свои партитуры.

Готов побиться об заклад, что девять из десяти отечественных профессионалов, добросовестно следящих за научной литературой, встретив в оглавлении слова «каталитические антитела», не станут тратить времени на чтение статей с подобными заголовками. Химик устало припоминает, что антитела — это епархия глубоко чуждой ему иммунологии, биолог же склоняется к тому, что о катализе голова должна болеть у химиков. В итоге дуэты или трио, которые могли бы зазвучать в результате своевременного восприятия таких публикаций, остаются несыгранными — а жаль, они были бы превос-

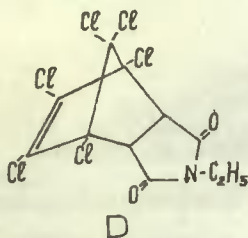
ходны. Ведь под такими суховатыми заголовками последние три-четыре года публикуют исследования, сулящие настоящую революцию в органическом синтезе, не только лабораторном, но и промышленном. Речь идет о катализаторах, создаваемых по заказу, — в принципе, под любую реакцию, лишь бы ее уравнение не противоречило законам термодинамики.

В основе метода, разработанного в Калифорнии, лежит остроумное применение того обстоятельства, что иммунная система животных способна порождать антитела, связывающие какие угодно инородные молекулы. Антитело — как правило, довольно массивный белок — формирует свой активный центр так, что он становится матрицей, идеально копирующей абрис любой молекулы. В генах, управляющих синтезом антител, можно сказать, пророчески заложена информация о всех мыслимых веществах, в том числе еще не синтезированных. А методы, разработанные молекулярной биологией последних десятилетий, позволяют выращивать и клонировать антитела вне организма — с помощью гибридом. Следовательно, если взять вещество, структурно подобное... нет, не самим реагентам, коим надлежит вступить в задуманной превращение, а переходному состоянию — активному комплексу, который должен бы появиться по ходу дела, то можно дойти до катализатора, что вынуждал бы эти реагенты выстраивать именно такой комплекс.

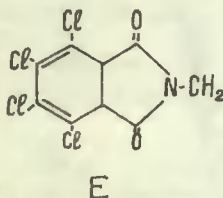
Понять философию нового метода проще всего на конкретном примере. Представим себе химика, который возжелал обзавестись катализатором, ускоряющим реакцию диенового синтеза, — весьма распространенную в органической химии, но совершенно чуждую живым организмам. Он мог бы помучиться самостоятельно и поискать катализатор среди обычного для него круга солей или комплексов. Но если наш герой знаком с современным подходом к делу, он бы такому архаичному решению предпочел сотрудничество с коллегой, занимающимся далекой от его интересов иммунологией. Если желанная реакция — присоединение ненасыщенного сульфона (А) к N-этил малеинимиду



(В): то переходным ее состоянием должна быть частица (С), которую никто на свете в руках не держал. Тем не менее ясно, что по структуре С весьма близка к доступному, хорошо известному веществу D:

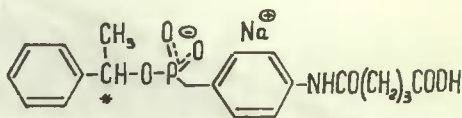


Стало быть, можно не трудиться самому, а лишь раздобыть несколько миллиграмм D и передать их соавтору, который известными ему методами вырастит антитела, а с ними уж, если понимать дело правильно, можно попытаться счастья... Такой эксперимент и поставили в Беркли. Антитело «против D» действительно оказалось катализатором, ускоряющим эту несвойственную живой клетке реакцию в сотни раз. Этот и другие удивительные примеры целенаправленно выращенных антител-катализаторов можно найти в обзоре, напечатанном летом прошлого года в журнале "Chemical and Engineering News" (т. 68, № 22, с. 26). Конечно, в данном случае удачным оказалось и то обстоятельство, что первичный продукт реакции сразу отщепляет молекулу SO₂, превращаясь в вещество E. А оно уже не подобно структуре активного центра антитела и не может его блокировать, ингибируя следующий цикл превращения:

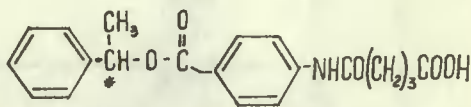


Подобная трудность нередко осложняет работу с эффективными биокатализаторами, полученными, например, на основе ферментов. Ее преодолевают, переводя фермент в нерастворимое — иммобилизованное состояние, связывая его с твердой поверхностью. После этого продукт превращения можно удалять с активного центра, смывая потоком раствора исходных веществ. В одной из последних публикаций такое же решение удалось применить и к антителам (она

появилась в самом конце 1990 г. — «Journal of American Chemical Society», т. 112, № 24, с. 8886). Были изготовлены антитела как на «правую», так и на «левую» формы вот такого фосфорсодержащего эфира (асимметрический атом углерода отмечен звездочкой):



Каждое из них оказалось эффективным катализатором для гидролиза, соответственно, только «правой» или «левой» формы структурно сходного эфира карбоновой кислоты:



Если катализатору «предлагали» оптически неактивную смесь обеих форм субстрата, он исправно выбирал из них лишь свою...

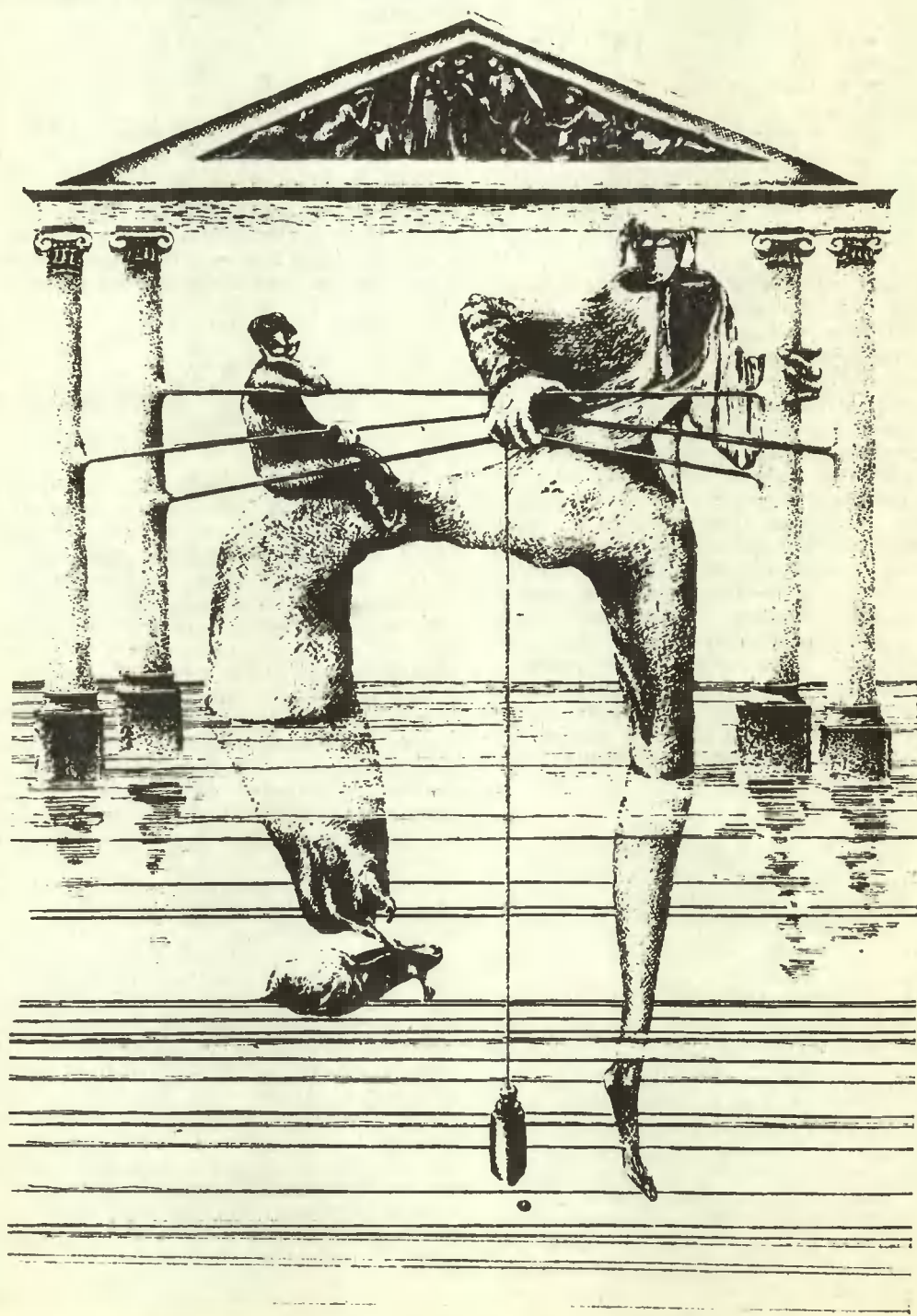
Эти антитела затем были иммобилизованы — химически «пришиты» к поверхности пористых стеклянных бус. Оказалось, что их каталитическая активность ничуть не пострадала. Мало того, в иных случаях она стала проявляться не только в водной среде, но и в смесях воды с органическими растворителями (свободные же антитела в таких смесях не держатся, осаждаются, а порой и денатурируют). Получается, что катализ иммобилизованными антителами удалось реализовать в потоке, приблизившись к стилю работы промышленных реакторов. Здесь нелишне вспомнить, что в наши дни путь от лабораторной демонстрации эффективного принципа до пуска первых заводов, как известно, бывает очень долгим.

Итак, появились катализаторы, которые по эффективности, да и по специфичности действия близки к ферментам, но украшены одним важнейшим отличием. Ферменты по своему консервативны и способны ускорять лишь те реакции, к которым они прилажены от природы. Антитела же в новой их ипостаси позволяют, в принципе, управлять любыми превращениями. И хотя в списке успехов иет пока превращения неблагородных металлов в золото, сильно ли преувеличу, если приравню людей, овладевших искусством выращивания таких антител, к держателям философского камня?

В. ЗЯБЛОВ

Интервью

«У воды память девичья...»



В современном естествознании сложилась курьезная ситуация вроде той, в которую угодила кэрролловская Алиса в Зазеркалье: думая, что попала в обычную ничем не примечательную лавку, она вдруг оказалась со всех сторон окружена водой.

В самом деле, сколько разнообразнейших «водопадов» обрушивает на наши головы печать: вода «живая» и «мертвая», «магнитная» и «серебряная», «заряженная» и попросту отравленная... Не захлебнуться бы, разобраться, понять! Именно с этой целью прошлой осенью в Киеве собралась уже восьмая Международная конференция «Свойства жидкостей на тонких уровнях», посвященная изучению воды в разных состояниях.

Осветить одну из самых интересных проблем, связанных с этим таинственным веществом, попытались наш корреспондент А. Горячева и один из участников конференции — доктор биологических наук Г. Н. ШАНГИН-БЕРЕЗОВСКИЙ.

Публикацию продолжает фрагмент его же научно-художественной книги «О нас, о БАС и о невероятной воде» (аббревиатура БАС означает «биологически активные соединения»). Рассказ пойдет об исследованиях автора в лаборатории Московской ветеринарной академии и о работах известного французского ученого Ж. Бенвениста.

Корр.: Ген Никифорович, расскажите, пожалуйста, об открытии пресловутой «памяти воды», вызвавшем столько шума пару лет назад.

Г. Н. Шангин-Березовский: Собственно говоря, мы открывали уже открытое. Еще отец гомеопатии Ганеман писал: «Я убираю вещество, оставляя его силу». Это было почти два века назад, и с тех пор немало исследователей сталкивались с тем, что вода «из-под» активного соединения действовала так же, а иногда и во много раз сильнее, чем само вещество. В 1883 году немецкий ученый Карл Негели, приготовив раствор сулемы, затем разбавил его до такой степени, что в жидкости вероятность встретиться с молекулой практически стала равна нулю. Каково же было удивление исследователя, когда он обнаружил, что этот «раствор» убивает бактерии столь же успешно, как и сама сулема!

А в наше время самым громким исследованием такого рода стали опыты небезызвестного Жака Бенвениста.

Если можно, об этом чуть подробнее.

При контакте с молекулами определенного белка базофилы выбрасывают незаменимую аминокислоту — гистамин, или, если хотите, «осколок» белка — и содержащие гистамин гранулы клеток крови (базофил) исчезают. Точно такой же эффект вызывала и вода от очень высоких разведений того же белка.

Когда данные Бенвениста были обнародованы, пресса с легкой руки английского журнала «Nature» сперва восторженно заговорила о химической гомеопатии, а потом тот же «Nature» объявил его шарлатаном. Затем и в других изданиях положительные результаты опытов, а следовательно, и открытие, были подвергнуты сомнению. «Химия и жизнь», кстати, неоднократно писала об этом.

Но к этому времени вы, по-моему, уже располагали подобными результатами, да и как-то объясняли этот эффект?

Да. У нас за плечами было уже несколько лет работы с водой «из-под» биологически активных веществ (БАВ) и около двадцати опубликованных работ.

То есть, вы оспариваете приоритет Бенвениста?

Сам Бенвенист в кулуарах киевской конференции сказал, что не считает себя первооткрывателем, поскольку наши разработки появились в 1980 году — на восемь лет раньше, чем его. Приоритет, похоже, за нами. Ведь и до, и после нас в экспериментах такого рода ученые обычно ограничивались лишь какой-то одной физиологической реакцией. Мы же изучили явление памяти воды более широко, на нескольких веществах, а главное — по многим биологически значимым показателям, например по изменению характера развития у нескольких видов: от бактерий до высших животных.

Так что же это за вода?

Позвольте привести пример, который покажет если не принцип действия, то эффект, производимый такой водой.

Довольно давно, когда нашу страну еще не постиг яичный кризис, мы ставили опыты на куриных яйцах. В двух секциях инкубаторного шкафа ждали своего часа по тысяче яиц. Одну партию (контрольную) опрыскивали дистиллированной водой, другую обрабатывали раствором супермутагена НДММ (нитрозодиметилмочевина), причем раствор был разведен до такой степени, что на тысячу яиц приходилась одна молекула НДММ — уже упомянутая «мнимая» концентрация — 10^{-26} г/яйцо.

Тем не менее в этой партии вывелось на двадцать цыплят, то есть на два с лишним процента больше, чем в контроле. Примерно на столько же снизился процент гибели молодых курочек. Довольно часто в яйцах встречается так называемый синдром «кровь-коль-

цо». Не станем вникать в подробности, важно то, что при этом зародыш становится нежизнеспособным. Так вот, в обработанных нашей водой яйцах этот синдром практически исчез. И — не было бы счастья, да несчастье помогло: на пятидесятый день опыта птиц поджидал страшный температурный стресс — во всем районе отключили электричество, птицефабрика на три часа осталась без вентиляции. Итог: в контрольной группе погибло тринадцать процентов цыплят, в опытной же — только семь. У молодняки из обработанных яиц устойчивость к подобным потрясениям оказалась значительно выше.

Позвольте, но при чем здесь вода? Сработало-то, насколько я понимаю, биологически активное вещество?

Вот в этом как раз и заключается суть открытия. Мы воздействовали на яйца реальной и мнимой концентрацией одного и того же вещества — скажем, 10^{-6} и 10^{-26} г/яйцо, но эффект был практически одинаковым: по числу вылупившихся цыплят, их сохранности и весу. Более того, когда вещества в воде уже не было (10^{-26}), показатели были чуть лучше. Следовательно, дело не в количестве БАВ, а в том, что именно служит проводником информации от вещества к организму или клетке.

И тут нас осенило: да это же вода! Правда, прежде чем доказать это хотя бы самим себе, пришлось перевести кучу живности. Мы ставили опыты на семенах ели, томатов и ячменя, дрозофиле и курах, рыбе и песцах, на клетках в культуре «ин витро» и инфузориях. С клетками особая история — как раз в это время я перенес операцию, и в ход пошли мои собственные клетки...

Результаты иногда получались просто шокирующие. Например, в клетках, обработанных водой «из-под» НДММ, не захотел развиваться смертельный вирус энцефаломиелита.

И все-таки многие с опаской относятся к любым экспериментам с БАВ, тем более с супермутагенами.

Мы пользовались не только супермутагенами. К примеру, успешно применяли вполне безобидный витамин — парааминобензойную кислоту (ПАБК). Как правило, мы работаем с веществами, которыми оперирует сама природа, — все наши соединения имеют отношение к основному (матричному) сиитезу белка, то есть в какой-то степени всегда присутствуют в организме. А вот 10^{-26} и меньше — это уже концентрация, при которой вероятность наткнуться хотя бы на одну молекулу вещества в кубическом сантиметре воды практически равна нулю.

Что касается пестицидов, здесь мы тоже кое-что сделали: обрабатывали семена не собственными ядами, а водой «из-под» них. Обеззараживающий эффект получили точно такой же, как от реальной дозы пестицидов, но избежали токсического воздействия. Кстати, в одном азербайджанском совхозе провели эксперимент, в котором на семена томатов действовали водой, «помнящей» о ПАБК, и ничем другим. Этот рядовой, казалось бы, опыт принес хозяйству по несколько тысяч рублей дохода с каждого обработанного гектара.

Выводы? Хотя бы такие. Вспомним о несчастном нашем Байкале. С южного берега его травят два целлюлозных комбината. Правда, если посмотреть «на глазок», огромная территория озера еще чиста. Но, видимо, в этой прозрачной воде содержится потенциально опасное количество ядов. Судя по данным Бенвениста, крошечным кусочком ядовитого вещества можно отравить целое озеро.

Простите, но в таком случае выходы месторождения полиметаллических руд на побережье одной из сотен речек, впадающих в Байкал, грозят ртутным отравлением, а его, слава Богу, нет. Кроме того, если вода хранит память обо всех соединениях, которые в ней когда-то находились, то о каких контрольных опытах может идти речь?

Гарантия чистоты эксперимента, как ни странно, состоит в том, что ничто не вечно под луной. Спокойное, «безмятежное» состояние воды может продлиться сколь угодно долго, — а память у воды истинно девичья — ее начисто отшибают самые незначительные воздействия: свет, различные вещества...

И еще раз о Байкале. Пока что водится в нем рыба под названием пелядь. Всю жизнь она предпочитала метать икру в той воде, которая, как я уже сказал, будучи на вид прозрачной, сегодня содержит совсем-совсем маленькие дозы всего того, что комбинаты сливают в озеро. И вот уже почти половина икры у этой и других рыб потеряла способность к развитию. Мы обрабатывали несколько порций икры по отдельности ультрамалыми дозами ПАБК (10^{-22} г/мл воды), нитрозотилмочевины и далагина, состоящего всего из семи аминокислот, и картина заметно изменилась. Божий свет увидели дополнительно 15 процентов мальков, что в перспективе очень много — до нескольких миллионов взрослых особей.

И все-таки мне слабо верится, что вам разрешат внедрять этот метод. Как показал печальный пример вашего французского коллеги, любимый когда-то принцип «этого не может быть, потому что не может быть никогда» весьма популярен и сегодня.

А почему, собственно говоря? Даларгин и ПАБК пришли к нам из медицинской практики, их применение уже дозволено. Другое дело, разрешат ли чиновники и начальство на местах сыпать порошки в Байкал — да и сколько их потребуется для лечения — это надо еще посчитать. Но ясно, что Байкал болеет, как человек, а значит, и лечить его надо, как человека, по рецептам врачей природы — ученых. А в аллопатических или гомеопатических дозах, витаминами или производными нитрозоалкилмочевины — это еще предстоит выяснить.

Боюсь, что борьба пойдет не совсем на равных. Хозяйственникам, в отличие от ученых, вряд ли объяснишь, как все-таки действует «то, чего нет». И в самом деле, как?

К сожалению, еще рано говорить, что ученым ясен детальный механизм образования и действия биологически активной воды, в которой, кроме воды, ничего нет. Я не физик, и мое собственное объяснение феномена будет выглядеть довольно абстрактно, если не сказать абсурдно.

Внешне все выглядит довольно просто. Раствор определенного аццества раз за разом разбавляют дистиллированной водой до такой степени, чтобы получился так называемый супердистиллят — а на деле фактически все та же вода. Слянку с жидкостью на каждом этапе непременно нужно встряхивать (о том, для чего это делается, — чуть позднее). Интересно, что у западных гомеопатов существует для этих целей специальная аппаратура — что-то типа шейкеров для сбивания коктейлей, — а у нас, за неимением оной, все делается вручную. Так вот, при нашей ручной обработке жидкости эффективность лекарства (воды!) оказывается выше, чем при автоматической. Поневоле поверишь в живительную силу человеческих рук!

А действует наша «живая вода» скорее всего таким образом. Поскольку вещества, которые мы используем, представляют собой дериваты — продукты распада, деградации генов, появление в клетках таких соединений или их аналогов, например НДММ, служит сигналом тревоги: «SOS! Гибнут гены!». Заметьте, что сами вещества в нашем случае отсутствуют, следовательно, никакого патологического развития быть не может, — но сигнал-то поступил! И клетка мобилизует все свои силы на нормализацию отношений между геном и цитоплазмой, что ей вполне под силу, поскольку она — идеальная система обрванных связей. Но любая клетка — это вода. Так что состояние этой воды решает все.

К сожалению, мы не можем сегодня четко определить на физико-химическом уровне,

как все-таки работает «память». Однако физики-теоретики, в том числе и некоторые участники конференции, на которой мы присутствуем, всерьез занялись этой проблемой. Надеюсь, в скором времени будут результаты.

А пока я попрошу вас ответить на другой вопрос: куда деваются в вашем случае пресловутые «отходы производства»? Неужели все соединения, которые вы используете, в конечном счете попадают в Мировой океан?

Нет, конечно. Они либо разлагаются сами, либо проходят несложную инактивацию. А что до воды с молекулами ПАБК — так ее вообще можно пить — это же витамин.

Если дело обстоит именно так, как вы рассказываете, — всем нам можно надеяться на лучшее.

При одном условии, что представители точных наук, прежде всего физики и химии, отбросят свой извечный скептицизм и помогут нам объяснить суть дела. Пора уже перейти от ветхой натурфилософии к новому уровню познания свойств нас самих и нашей воды. Ибо знающие люди говорят, что каждый из нас — всего лишь «пятьдесят литров воды, вставшей на ноги».

СПОНСОРЫ!
ЗДЕСЬ МОГ БЫ СТОЯТЬ
ВАШ ТОВАРНЫЙ ЗНАК.
НАШИ ТЕЛЕФОНЫ:
238-23-56,
238-29-00.



Вещи и вещества

Опять вода!

Ген ШАНГИН-БЕРЕЗОВСКИЙ



Договорившись с ребятами о начале опыта с реальными разведениями плюс контроль с разведением за число Авогадро, я ушел из лаборатории и не появлялся несколько дней. Признаюсь, что все это время, читая лекции, проводя занятия со студентами, словом, что-то делая, я на работе как бы и не был. Меня охватила, поработила одна мысль: «Чертов медиатор — что же он такое?». Я маялся днем и ночью, изнемогая от собственной тупости. Я завидовал Кекуле: тому хоть змея приснилась — кусающая себя за хвост. И Кекуле понял, как устроена молекула бензола. Мне не снилось ничего. Я понимал, знал, что какой-то медиатор сигнала от молекулы БАС (биологически активной системы) к системам клетки и организма есть, должен быть. Но не мог понять, что он такое.

Впрочем, неправда, что это мучение было вовсе уж бесплодным. Кое-что я понял. Как говорят, вычислил. Я понял, что этот медиатор как вещество должен быть прост (то, что возможна передача информации от одного фермента к другому, мне уже было ясно). Далее, он должен обладать способностью к волновой передаче сигнала во все стороны клетки либо другой жидкой среды, например крови-лимфы. Ну, скажем, как гирлянда шариков — стукни по первому, отскочит последний. Однако тут же возникало противоречие: модель работала для цепочки шариков, но не годилась для волны сигнала, распространяющейся во все стороны. Шарик передавал импульс только в одном направлении, хотя, в принципе, в любом. В какой-то момент я понял, что гипотетические шарики должны быть соединены в единое целое и как бы исчезнуть, — возникла модель единого эластичного и пластичного тела. Что же это такое?

И в тот момент, когда я шагнул из троллейбуса на земную твердь (вот он — тот самый момент истины!), я заорал, не обращая внимания на прохожих: «ВОДА!».

Мы сами не сразу ощутили, как лихо, словно ни в чем не бывало, завернули за опасный поворот. Мы только радовались простоте находки: «вода!» и еще не понимали, что все только начинается, что полученные прежде данные придется обдумать и понять с точки зрения реальности этой самой измененной с помощью БАС воды. Мы не думали в тот момент, что нас вскоре спросят с жестяным скрежетом в голосе: «А каков механизм?» (не выношу этого тупого словечка в применении к биологическим системам!). И что придется это как-то объяснить. Что придет момент, и мы попадем-таки в разряд лежучих, а для наших оппонентов откроется на-

конец возможность сказать: «Если у них даже вода стимулирует — гнать таких ученых поганой метлой из науки!». Что крайности сойдутся: одни братья по разуму воссоединятся с другими в осмысливании нашего открытия — те, первые, кто говорил: «Слыхали? У них даже вода стимулирует!» — и те, кто станет вопить: «Вот оно! Вот откуда рак, вот мутации! Измененная вода — о ужас!».

И уж, конечно, мы тогда еще не поняли на радостях, что судьба подняла нас высоко-высоко над уровнем, на котором мы трудились до этого. Началась новая эпоха — мы открыли биологически активную воду.

И был уже близок день и час, когда нам станет ясно, что все, как обычно, открыто уже до нас и неоднократно. Просто связь времен, как было сказано в «Гамлете», легко и просто рвется. И истина ускользает от будущего. Бабочка, вспорхнув, улетает. Правда, может вернуться потом к людям — но это случается иной раз через века.

За окнами садился вечер — наступало утро новой эры. Начиналась мистерия времени — продолжалась невероятная вода.

Невниманье и равнодушие к нашим фокусам с водой, то, что нас в упор не видели как в академии, так и за ее пределами, — это, откровенно говоря, нас вполне устраивало. Работу мы проделали явно неплохую, научные публикации, благодаря мудрости моего покойного учителя И. А. Раппопорта, у нас были. Я почти не сомневался, что где-то скоро появится ученый, который скажет, что он открыл биологически активное состояние воды (если уже не сделал это раньше нас — идеи, как говорится, носятся в воздухе). А так — слава Богу, что не трогают: нас совсем не прельщала перспектива попасть в разряд параноиков или шарлатанов. Тем временем почтенные академики выступали по поводу омагниченной и других водичек с призывами разоблачать лженауку. Так что до поры до времени лучше ходить в неведомых, чем в заведомых.

В том, что рано или поздно проблема выйдет на международный уровень, мы не сомневались. Кто-то там на Западе должен был возмутить спокойствие классической науки, в которой отражается вечностью ясное небо. До того, как этого человека станут яростно опровергать, его звездный час докажется до нас в виде броских заголовков статей в популярной печати. Известно, что Россия во все времена смеялась над басурманами, но авторитетом все-таки оставались Джонс, Понс или Монс. А не Сеня Корочкин, который сделал открытие Джонса за десять лет до него. Россия — родина слонов — это общеизвестно (а что, были ведь у нас ма-

монты!). Именно в России полетел на крыльях холоп, в России родились самолет и трактор, построил свой чудо-мост Кулибин. Мы открыли и метод реанимации, и хроматографию, у нас началась биотехнология. Раньше де Фриза написал книгу о мутационном процессе Коржинский. До Меллера Надсон и Филиппов показали возможность получения мутаций с помощью облучения. Однако автором теории мутаций считается де Фриз, а Нобелевскую премию за радиационный мутагенез получил Меллер.

Понимая серьезность своего открытия, Бенвенист, однако, не пощадил самолюбия ученой среды — выступил с заявкой по меньшей мере на Нобелевскую премию. «Речь идет о проникновении в мир иных понятий, о не меньшем изменении образа мышления, нежели то, которое произошло при переходе представлений о Земле как о плоскости к ее восприятию как сферы». Вот так — скромненько и со вкусом. Ну, это было еще ничего. Готов простить моему коллеге некоторую запальчивость, тем более, что и я сам от скромности не умру.

Но вот дальше француза явно занесло: «Обнародованные нами исследования доказывают существование характерного эффекта молекулярного типа при отсутствии молекулы. Проведенный опыт можно сравнить с тем, как если бы мы, поболтав ключом от автомобиля в Сене под Новым мостом в Париже, попытались потом завести этот, не какой-нибудь другой, а именно этот самый автомобиль, набрав для этого несколько капель воды из Сены же, но в Гавре». Вот так. Храбрый человек этот Бенвенист — тем более храбрый, что отдавал себе отчет в последствиях подобных заявлений: «Можно себе представить сомнения, даже агрессивность подвижных богиней Разума противников такого рода экспериментов».

Тут он, по-моему, ошибся. Вскоре ему пришлось иметь дело с людьми, выступавшими с позиций Разума под эгидой царицы Глупости.

Читая статью Бенвениста, я не мог отделаться от предчувствий. Они были разными: радость сменялась щемящим беспокойством, и это не было ожиданием неприятностей. Я начинал понимать, сколь коварна эта чертова вода. Прекрасная страна, которую мы открыли, таила множество опасностей, заманивала в болота, в трясины, из которых не так-то просто выбраться. Для смелых людей это было стоящее дело — сколько еще тайн ожидало нас на этом пути! Однако мы втягивались в воронку неблагодарного исследования, которое никто пока не жаждал финансировать, которое, как прежде, придется де-

лать сверх плановой работы и в окружении еще большего, чем прежде, непонимания со стороны людей «здорового смысла».

Надо отдать должное Мэддоксу, редактору «Nature», он не давал согласия на публикацию статьи Бенвениста до той поры, пока эффект физиологически активной воды не был подтвержден в аналогичных исследованиях, проведенных независимо в Италии, Израиле и в Канаде.

Однако серьезные ученые, как и завистники, не любят, когда вокруг какого-то сообщения поднимается шум. А тарарам вокруг статьи Бенвениста, естественно, поднялся большой, причем уже (или еще?) до появления ее в печати. На «Nature», кто со смехом, а кто с возмущением, стали показывать пальцем. Мэддокс схватился за голову и покати́л в Париж разоблачать Бенвениста, спасая, как ему казалось, свою репутацию.

Работа Бенвениста вызвала горячее одобрение гомеопатов. Его выступление на их конгрессе в Страсбурге получило такой же отклик, как наше выступление в печати. Аллопаты на него внимания не обратили, зато нас нашли гомеопаты и сказали нам: «Не знаем, как вас и благодарить. Вы показываете миру, что мы — вовсе не гомеопаты в том смысле, как нас представляли до сих пор. Малые дозы веществ, которые мы используем, — это не напрямую действующие химические начала, а лишь сигналы водной фазе клеток и организма. Сигналы о наведении порядка, о возможности исцеления».

Подобная же поддержка Бенвениста гомеопатами быстро сделала его в научном мире чистой воды парией. Физики и особенно химики исходили из здравого представления о том, что лекарство действует, «как положено»: нейтрализует, инактивирует, связывает болезнетворное начало и т. п. Дети великого аналитического века, да кроме того хозяева положения (поскольку новая биология еще не в пеленках, даже еще не родилась), эти ученые переносили и переносят свои чисто физические и химические представления в мир биологических процессов. Сводят суть дела к электронам, к активным радикалам молекул, полагая, что можно на деле, а не только в уме, разять целое, свести его к некоей сумме. Говоря об органичном целом, о системе, «которая больше составляющих ее частей», открещиваясь на словах от отождествления того, что происходит в живом теле и в пробирке, они на деле исходят именно из такого тождества. Совокупность методов изучения физики и химии синтеза ДНК и процессов в цепочке ДНК — РНК — белок они назы-

вают «молекулярной биологией». К этому же приучены кончающие биофак поколения специалистов. Они не замечают подмены физической и химией биологии или считают это в порядке вещей. Более того, нередко обнаруживается другая крайность, когда утверждается, что биология как таковая — понятие условное, что есть совокупность химических и физических процессов, да и только. Правда, дескать, эти физика и химия особые, они своеобразны. Можно, мол, все свести к электронам или к радикалам молекул — никакой такой биологии, если разобраться, нет...

Мнение этих ученых основано на твердом знании многовекового опыта физики и химии как точных наук, на строго установленных структурах веществ и константах реакций. Из этого, правда, не следует, как говорилось выше, что вещества и их реакции в живом теле должны быть такие же, как вне биологической системы. Однако сила догмы велика.

Командуют парадом пока что аналитики. Они могут все: показать, в какую микросекунду в клетке появляется одна-единственная молекула уникального белка, установить, в каком порядке в его цепях чередуются аминокислоты, как выглядит эта молекула белка и прочее и прочее. Однако понятие органичного целого, биологической системы, биологического времени-пространства им, как правило, чуждо. Поэтому, выяснив, из скольких аминокислот состоит гормон инсулин, в каком порядке и какие аминокислоты образуют этот белок, как он устроен, ученые не в силах объяснить, почему и каким образом этот малыш, состоящий не из тысячи, а всего из пятидесяти одной аминокислоты, контролирует в нашем организме одиннадцать важнейших физиологических функций. Те же аналитики могут помочь генетикам расшифровать тонкое строение гена. Но они не в состоянии объяснить, почему этот ген ответствен за развитие длинных ослиных ушей, а тот — кажется, почти такой же — содействует появлению ветвистых рогов.

Однако, обладая столь большими возможностями проникновения в тонкий интимный мир живого, современные биофизики не любят, когда кто-то вольно или невольно подкапывается под основания их науки. Поэтому Мэддоксу после публикации статьи Бенвениста и было указано на ошибку.

Статью Бенвениста нельзя было публиковать. Но если уж такой грех совершился, необходимо было немедленно его замолить, срочно от Бенвениста отмежеваться. Поэтому именно Мэддоксу предстояло теперь сделать из своего вчерашнего нахального протеже мальчика для битья.

Состав комиссии Мэддокса выглядел занятно: кроме него самого, в нее вошли фокусник и разоблачитель фокусов — уже с самого начала было видно, что комиссия исходит из презумпции виновности и едет не обсуждать, а осуждать. За пять дней комиссия подвергла сомнению и дезавуировала пятилетний опыт Бенвениста и всех, кто проверял достоверность его открытия. Это было сделано на основании анализа семи проведенных экспериментов, из которых три дали результаты, типичные для опытов Бенвениста, а четвертый обнаружил исключительно сильный эффект дегрануляции. Однако Мэддокс не признал этот результат потому, что пики оказались примерно на одном уровне, а не выше-ниже, как обычно. Три последних случая комиссия сочла сомнительными для определенно положительного заключения. Помимо предвзятого подхода, налицо был факт непонимания того, что чувствительность «инструмента измерения», а именно базофилов, содержавших гранулы, могла меняться от опыта к опыту.

Но суть даже не в этом. Исходя из того, что эффект как от разведения к разведению, так и от опыта к опыту воспроизводился не всегда, Мэддокс усомнился в возможности эффекта вообще. Я называю такой подход «эффектом Хан-Тенгри»: если вершину штурмовали десять групп альпинистов, а покорила ее только одна, возникает сомнения, не подняли ли ее туда вертолетом. Ведь из десяти экспериментов удался только один. Большинство опытов показывает, что на «Хан-Тенгри» подняться невозможно — значит, эффект вообще сомнителен.

Однако дело было сделано — кавалерийская атака Мэддокса и К° на Бенвениста завершилась новой статьей в «Nature» под ехидным заголовком «Высокие разведения — глубокое разочарование». Статья вызвала очередной бум в печати — Бенвениста начали клеветать, публиковать на него карикатуры. Француз психанул и наговорил в интервью дерзостей. Однако среди прочего сказал дельные слова: «Ситуация необратима. Пошел процесс научного осмысления феномена. Скоро мы узнаем, являемся ли мы жертвами научного миража или нам предстоит пересмотр фундаментальных научных представлений».

Я же полагаю, никакого особого пересмотра не будет, просто рядом с прежними представлениями появятся новые: станет ясно, что константы воды реальны не для всех условий, что, подобно другим природным телам, она может меняться, становиться иной.

В то время, когда назревала вся эта история, Мэддокс был у нас в стране и дал журналу «Химия и жизнь» пространное ин-

тервью. Он указал на ряд факторов, которые тормозят развитие нашей науки. Однако не обратил внимание на важнейший фактор, противодействующий этому. Парадоксально, но факт: открытия и сейчас еще нередко делаются на чердаках и в подвалах. Мэддокс не понял значения, как у нас говорят, «человеческого фактора», того, что по-прежнему лучшим средством проникновения в суть вещей служит мозг энтузиаста. А объединение ученых, свободных от давления канонических истин, позволяет сломать печати догм на любых тайнах природы.

Сочувствуя Бенвенисту, мы вместе с тем невольно улыбались. Его там осатанело пороли, а мы тут спокойно продолжали делать свое дело. В разгар скандала на Западе газета «Неделя» опубликовала очерк о наших опытах — у Бенвениста, я думаю, это могло бы тогда вызвать нервный срыв. Он мог бы и обрадоваться: не один! С другой стороны, опять же, чему веселиться: приоритет-то на открытие, оказывается, принадлежит совсем не тебе...

Вдруг оказалось, что нами интересуются физики-теоретики. «Ну, все! — подумал я. — Сейчас начнут делать из меня Бенвениста». И приготовился выслушать обвинения в невежестве — но неожиданно услышал совсем другое. Физик вежливо предостерег и предложил обсудить результаты наших исследований. «Что возьмем за отправную точку? — осведомился я. — Что аномальное состояние воды не может продолжаться дольше миллиардной доли секунды?» «Нет, доктор, — услышал я в ответ. — Вы отстали от жизни. Открыты необычные состояния воды, которые, судя по всему, могут длиться годы».

Я даже не удивился, почему я не удивился.

С этого момента началась, как ни странно, полоса везения. Оказалось, физики нуждаются в приложении своих интересов к биологическим объектам, к переменам в состоянии воды вокруг этих объектов и в них самих. А нам как нельзя кстати пришлось дружба с этими людьми — мы получили столь нужную поддержку в их концепциях, в новейших методах измерения состояния воды. Эти ребята вывели простую формулу, исходя из которой эффекты воздействия мнимых доз биологически активных соединений должны были выражаться рядом пиков Бенвениста. Они поверили этой формулой данные француза, наши данные и даже те результаты, которые получила комиссия distinguished Мэддокса. И результаты выстроились на системе координат в строгую прямую. О, как удивительно было с непривычки слушать рассуждения этих физиков:

«Я думаю, количество альтернативных состояний воды в общем невелико: не более тысячи». Бог ты мой: не более тысячи! Ничего себе! Огромная величина — немыслимо большая возможность различной реализации действия генов. Послушал бы это Мэддокс. Только-только, кажется, «закрывает» Бенвениста, а тут такое!

И все же мы спокойны: не тот родитель, кто родил, а тот, кто воспитал. Не заносился перед другими, мы знаем: пока только наш коллектив изучил действие этой невероятной воды последовательно и капитально. Воды от применения разных БАС. От воздействия на разные виды растений и животных. От разных способов воздействия. И от воздействия на разные уровни живой системы: на гаметы, на зародыши, на молодых и взрослые организмы. Так что независимо от вопроса о приоритете мы можем быть спокойны: в науку о воде и в перспективу использования такой воды мы внесли, как принято говорить в речах, «реальный вклад».

Так что, мистер Мэддокс, не мистификация это, а истинная высокая поэзия природы. В прозрачной и такой на взгляд обыденной стихии незримо всплывает симфония превращений. Если ничто не мешает, легкий, как перышко, сигнал, поданный воде, обращает ее из обычной, скучной, как сама царица Глупость, в животворную. Каким образом? — это уж вам исследовать, уважающие себя представители точных наук. Изучать, а не отмахиваться, не отрешиваться, не бежать, как святоша от нечистой силы, как черт от ладана.

Потому что, кроме этой живой воды, нас окружает мертвая. И надо спасать землю от черных потоков отходов производства, от кислотных дождей, от ужаса небытия. А сделать это, дорогие мои скептики и реалисты, можно только вместе. Если мы вместе, мы сильнее смерти. Потому что мы — это живая вода.

А живые, да еще свободные от предрассудков, мы и по угольям пройдем.

Информация

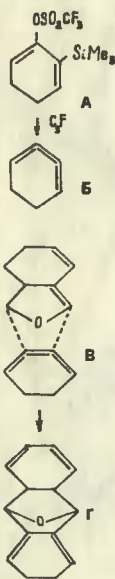
Реализуем препараты для научно-исследовательских работ в области биологии и медицины: генетин — Ж418; гигромицин Б; ванкомицин; нигерицин; циклоспорин (субстрат); фрагмент Кленова ДНК-полимеразы. Обращайтесь по адресу: 103489 Москва, Зеленоград, корп. 606, кв. 30

Телефоны для справок и заказов: 535-15-32, 261-06-47

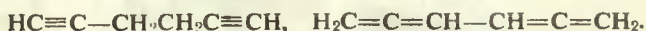
последние известия

Веще сновидение Вильяма Шекспира

Циклический изомер бензола, в молекуле которого соседствуют три двойные связи, существует, хотя продолжительность его жизни невелика.



Что такое C_6H_6 ? «Ну, конечно же, это бензол!» — воскликнет читатель. Однако, вооружившись карандашом и листком бумаги, можно без труда обнаружить, что такую же формулу имеют и нециклические ненасыщенные углеводороды, например:



К тому же известен циклический изомер бензола:



Ровно 125 лет назад немецкому химику Августу Кекуле приснился сон. «Я повернул кресло к камину и задремал, — вспоминал ученый. — Атомы принялись танцевать перед моими глазами... Длинные нити очень часто сближались и свертывались в трубку, напоминая двух змей. Но что это? Одна из них вцепилась в собственный хвост, продолжая насмешливо кружиться перед моими глазами. Я внезапно пробудился и на этот раз провел остаток ночи, чтобы изучить следствия моей гипотезы». Сон оказался в руку, структура бензола — шестиугольник с попеременно чередующимися двойными и простыми связями — прижилась. Но вот если приснится структура бензола, в которой все двойные связи «сгрудились» в одном месте.

Не знаю, пришла ли несколько лет назад химику Вильяму Шекспиру (не путать с известным драматургом) во сне или наяву мысль о возможности существования такого 1,2,3-циклогексатриена. Во всяком случае исследователь решил экспериментально получить это вещество. И попытка удалась («Journal of American Chemical Society», 1990, т. 112, с. 8578).

1,2,3-циклогексатриен (структура Б) получается при действии фторида цезия на циклический диен А, содержащий серу, и кремний. Однако вещество Б оказывается неустойчивым (еще был!), его нельзя поддержать просто так долгое время в пробирке. Однако, если к нему в момент получения добавить дифенилизобензофуран В, происходит реакция диенового синтеза и образуется вполне устойчивое соединение Г, структуру которого нетрудно установить.

Сходным образом получается и другой изомер бензола, содержащий в кольце двойную и тройную связь. Естественно, эта молекула чрезвычайно напряжена, живет очень короткое время, но ее существование можно доказать при помощи образования молекулярного комплекса с дифенилизобензофураном.

Поистине, нет такой структуры, даже самой фантастической, которая не могла бы быть воплощена в жизнь, то есть получена в колбе. Так что спокойной ночи, и желаю вам выдающихся сновидений.

Г. Б. ШУЛЬПИН



Несамостоятельный мышьяк

«ПОВИВАЛЬНАЯ БАБКА» ТОКСИКОЛОГИИ

Мышьяк... Даже имя у него какое-то нехорошее. И встречаемся мы с ним в основном в кабинете у стоматолога. В общем, ни кабинет, ни элемент положительных эмоций не вызывают.

Получен мышьяк давно, еще в 1250 году, Альбертом Великим и с тех пор нередко служил по «прямому назначению» — для отравлений.

В 1840 году во Франции некая Мари Лафарж отравила мышьяком своего мужа. В этом уголовном деле не было бы ровни ничего примечательного, если бы не связанный с ним дебют токсикологии: именно тогда состоялась первая в истории криминалистики судебно-медицинская токсикологическая экспертиза.

Наиболее совершенным методом обнаружения мышьяка в то время считали метод Джеймса Марша, английского врача. Аппарат Марша представлял собой подковообразную стеклянную трубку, один конец которой был открыт, а другой заканчивался остроконечным соплом с укрепленным в нем кусочком цинка. В открытый конец трубки заливали проверяемую жидкость (подозрительный раствор или содержимое желудка жертвы), обогащенную соляной или серной кислотой. При нагревании цинк взаимодействовал с кислотой, и выделялся водород. Он, в свою очередь, реагировал с мышьяком или с любым его соединением, образуя газообразный мышьяковистый водород, улетучивающийся через сопло. Газ поджигали, а над пламенем держали холодное фарфоровое блюдце. На нем и оседал мышьяк в виде металлических бляшек — разумеется, если он был в газе. Способ позволял определить дозу в одну тысячную долю миллиграмма мышьяка.

Тогда же столкнулись с парадоксом: пробы иногда давали положительный ответ, когда мышьяка в растворе заведомо не было. Ничего странного — в цинке и серной кислоте,

использовавшихся в реакциях, уже изначально содержалась некоторая примесь мышьяка. Его-то в природе куда больше, чем думали в те времена.

Примеси мышьяка встречаются во многих горных породах и материалах и даже в обычной почве. Как считают сегодня ученые, его содержание в земной коре составляет $5 \cdot 10^{-4} \%$ по массе. Мышьяка на Земле в несколько раз больше, чем, скажем, вольфрама и молибдена. Казалось бы, раз так — значит, не должно быть слишком больших проблем с его добычей и получением. Однако, у нас в стране известно лишь одно месторождение мышьяка, да и в его рудах содержание элемента составляет всего от двух до девяти процентов, так что обогащение обходится недешево. Кстати, находится это единственное месторождение в Грузии, а, как известно, Грузия с нами даже в футбол уже не играет...

Но вопрос не только в этом. Хотя мышьяка у нас и не горы, за последние годы загрязнение окружающей среды соединениями мышьяка умудрилось превратиться в проблему почти глобальную. В отходящих газах мышьяковых заводов содержится от 0,02 до 0,25 г/м³ мышьяковистого ангидрида As₂O₃, то есть в течение часа из трубы в воздух попадает от 0,4 до 1,5 кг яда. Много это или мало? Судите сами: смертельно опасны всего лишь 0,2 г оксида мышьяка, попавшие в организм, а средне-суточной предельно допустимой концентрацией мышьяка в воздухе считают величину 0,003 мг/м³.

Как ни странно, заводы по производству мышьяка вовсе не самые опасные и не главные источники загрязнения природы соединениями этого элемента. Гораздо опаснее предприятия цветной металлургии (в донных осадках вблизи медеплавильных заводов огромные количества мышьяка — до 10000 мг/кг), и электростанции, сжигающие каменный уголь (до 1500 мг/кг), и торф (до 340 мг/кг). Многовато мышьяковистого ангидрида и в воздушной зоне у коксовых печей (0,025—0,152 мг/м³). Природный мышьяковый фон в десятки, а то и в сотни раз ниже: в обычном, незагрязненном воздухе содержится как правило до 3—4 мг/м³ элемента № 33.

Дело в том, что мышьяк — один из самых несамостоятельных элементов. Его попутно добывают вместе с сырьем для производства меди, свинца, золота, цинка, олова и других цветных металлов, но используют весьма ограниченно. Сколько ни ратуют у нас за комплексное использование сырья — а его нет как нет. Вот и уходит мышьяк (да и не только он) с промышленными выбросами и

отходами в атмосферу, в поверхностные и грунтовые воды. По некоторым оценкам, этот совокупный сброс составляет около 68 тысяч тонн ежегодно. Нынешние технологии переработки сырья, содержащего мышьяк, не удовлетворяют требованиям экологической безопасности, так как выводят мышьяк опять же в виде водорастворимых и пылящих высокотоксичных веществ — что называется, «снова здорово». Так что в результате захоронения отходов с мышьяком образуются экологические мины замедленного действия.

При всем изобилии лишнего мышьяка вещество это, как мы уже сказали, отнюдь не бросовое. Да что там, чистого мышьяка очень даже не хватает.

Металлический мышьяк применяют также для получения сплавов цветных металлов со специфическими свойствами, такими как повышенная коррозионная стойкость, прочность.

Синтезировано уже более 6000 органических и неорганических соединений мышьяка. Их используют в производстве полупроводниковых материалов и микросхем, специальных стекол и волоконной оптики, выращивании монокристаллов для лазеров, в пленочной электронике. В перспективе тридцать третий элемент может пригодиться и для солнечных батарей.

Однако яд — он и есть яд. Все соединения мышьяка чрезвычайно токсичны и обладают высокой биологической активностью. Поэтому и применяют некоторые из них в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями — мышьяковистый ангидрид, мышьяковистый кальций, мышьяковистый натрий, парижскую зелень...

Наверное, все помнят печальный конец госпожи Бовари из романа Флобера — зато мало кто знает, что в медицине мышьяк необходим для лечения спирохетозов, к коим, между прочим, относится отдавший пальму первенства СПИДу сифилис (речь идет о препаратах новарсенал, миарсенал, осарсол). Добавляют мышьяк к краскам, чтобы не так быстро обростали днища кораблей. Пытались эти краски заменить чем-то менее токсичным — да, видно, менее токсичное и менее эффективно.

Интересно, что благодаря своей нерастворимости мышьяк в чистом виде отравления вызвать не может. Зато, окисляясь потом, слюной или иной телесной субстанцией, он превращается в отраву. Так что почти любая живая ткань помогает мышьяку истребить самое себя, восстановив его до трехвалентного соединения — в первую очередь мышьяковистого ангидрида As_2O_3 . На коже и слизистых оболочках порошкообразный мышь-

як, даже свободный от своей трехокиси, вызывает экземы, язвы и нагноения. Общетокическое действие соединений мышьяка связано с изменениями в капиллярах, нервной системе, а также с нарушениями обмена веществ.

Все эти разговоры — не совсем риторические. Любой из нас может случайно отравиться токсичными соединениями мышьяка. Это не так уж маловероятно. Нет, разумеется, нарочно мышьяка в еду пока еще никто не добавляет — во всяком случае, нам о таких случаях не сообщали. Дело в другом. Вовсе не исключено, что продукты окажутся упакованными в загрязненную тару; что по ошибке будет использована мука, смолотая из протравленных семян; что плодовые деревья, кустарники и овощи будут опрысканы ядохимикатами слишком поздно, перед самой уборкой урожая; что пищевые продукты вдруг окрасят синтетическими красителями, содержащими мышьяк... Известны отравления людей в помещениях, стены которых были выкрашены краской, содержащей мышьяк...

Но то — отравления по ошибке, случайности или безалаберности. Ну, максимум — по преступной халатности. А ведь некоторые соединения трехвалентного мышьяка уже изначально синтезировали и применяли только в качестве отравляющих веществ (ОВ): такие, как этилдихлорарсин, метилдихлорарсин, дифенилхлорарсин, адамсит, люизит... Вот о нем, о люизите, кстати, и поговорим.

ОН ЖЕ ВЕЩЕСТВО «Л», ОН ЖЕ СУПЕРГАЗ, ОН ЖЕ «РОСА СМЕРТИ»

Жить под разными именами — свойство порочных личностей. Так что с люизитом все сходится. Вообще-то по химическому паспорту он — бета-хлорвинилдихлорарсин. Это отравляющее вещество, все названия которого мы не будем перечислять (места жалко), до сих пор состоит на вооружении армий многих стран, в том числе СССР и США. В мире его накоплено десятки тысяч тонн. Люизит относится к классу ОВ, как принято говорить — «кожно-нарывного действия». Почему кавычки — а потому, что термин этот возник в первую мировую войну и сегодня уже по меньшей мере недостаточно полно отражает токсикологические свойства подобных веществ — иными словами, все то, что люизит, иприт и азотистый иприт способны сотворить с нашим организмом. Но ограничимся люизитом, раз уж его так много, в особенности у нас.

Благодаря способности растворяться в жирах, он хорошо проникает в ткани, поэтому относится к ОВ быстрого действия,

у которых скрытый период практически отсутствует. Люизит вмешивается во внутриклеточный углеводный обмен — в итоге разном нарушается работа всех органов и тканей организма. Как и другие соединения трехвалентного мышьяка, — это сосудистый яд. Он вызывает паралич сосудодвигательного центра и парез (иными словами, почти паралич) мелких сосудов — артериол и капилляров. Поэтому, как говорят медики, на фоне тяжелой интоксикации прогрессирующе снижается артериальное давление. Происходит коллапс: кровь скапливается во внутренних органах. Но и это еще не все. Под влиянием люизита сосудистые стенки становятся более проницаемыми. Это значит, что сосудистая жидкость, вместо того чтобы течь, где ей положено, просачивается в грудную клетку и окружающие ткани. В результате сердце сдавливается в околосердечной сумке вышедшей жидкостью, а это уже совсем плохо. Развивается отек легких, головного мозга. При этом плохо снабжаются кровью все жизненно важные органы, особенно центральная нервная система и, конечно, само сердце.

Но это — если вы надышались люизитом, что называется, от души. А если он всего лишь попал на кожу? И тогда, прямо скажем, не больно хорошо. Люизит ацилирует белки кожных и слизистых покровов, что внешне проявляется как раздражение (в наилучшем случае), в появлении язв и нагноении кожи, конъюнктивы глаз, а затем и слизистой оболочки верхних дыхательных путей и кишечника.

Никому такое вещество нравиться не может, и с недавних пор это стало ясно всем. Точнее, почти всем. Президенты СССР и США 1 июня 1990 года подписали в Вашингтоне двустороннее Соглашение об уничтожении и непроизводстве химического оружия и о мерах по содействию Женевской многосторонней конвенции по его запрещению. Каждая из сторон обязалась начать уничтожать свое химическое оружие (ХО) не позднее 31 декабря 1992 года — таким образом, чтобы не позднее 31 декабря 2002 года и в дальнейшем суммарное количество химического оружия у каждой договаривающейся стороны не превышало 5000 тонн ОВ. У нас, как было объявлено, сейчас имеется его 40000 тонн. В общем, объемы и темпы уничтожения говорят сами за себя — работа эта не только дорогостоящая (речь идет о миллиардных затратах!), но и крайне сложная научно-технически*.

* См. интервью с начальником химических войск МО СССР генерал-полковником С. В. Петровым «Перекуем ли мечи на орала?» («Химия и жизнь», 1990, № 6).

Возможны ли варианты, сколько-нибудь прибавляющие надежд? Да, они возможны. Во-первых, в соответствии с проектом соглашения Конференции по разоружению в Женеве каждое государство-участник, имеющее ХО, само определяет, каким способом оно будет его уничтожать. Нельзя лишь использовать затопление в водоемах, захоронение в земле и сжигание на открытом воздухе. Почему — объяснять не надо.

Во-вторых, люизит все-таки не единственное ОВ. Типов их много, и относятся они к разным классам химических соединений. Соответственно для каждого из них нужна своя технология уничтожения.

Так, наиболее распространенная клиническая классификация разделяет основные ОВ в зависимости от особенностей их токсического действия на вещества нервно-паралитического действия (нервные газы); кожно-нарывного действия (везиканты — к ним как раз относятся люизит и его собратья); общеядовитого и удушающего действия. И везде — разные препараты для лечения и профилактики поражений, разные дегазирующие рецептуры. И у каждого соединения свои неповторимые особенности. В отличие, скажем, от фосфора, мышьяка, как уже сказано, в чистом виде не ядовит, тогда как все его соединения токсичны.

Добавляет хлопот и чрезвычайное разнообразие технических характеристик того или иного ХО — к примеру, тип носителя. Это могут быть снаряды ствольной артиллерии, авиационные бомбы или емкости разных размеров, а соответственно и разной массы снаряженного в них ОВ (от килограмма до десятков тонн). На каждый тип и размер — свои технологические линии, свое оборудование...

Ну и в-третьих, подходы к самому процессу уничтожения весьма различны. Можно, конечно, все уничтожить «до основания, а затем» столкнуться с новой, еще более страшной проблемой — захоронения отходов, количество которых будет в несколько раз превышать количество уничтоженного ОВ, а поведение может оказаться тоже не вполне предсказуемым. Но есть и другой путь, более разумный: разработать такие технологии уничтожения ОВ, чтобы от них была прямая дорога к другой продукции — мирной.

ОВ — НА «БИС»!

Мало что дается так трудно, как уничтожение этого самого распрямленного люизита.

Первая трудность состоит в том, что технический люизит — не одно вещество, а смесь трех мышьякодержащих соединений: $\text{ClCH}=\text{CHAsCl}_2$ — бета-хлорвинилди-

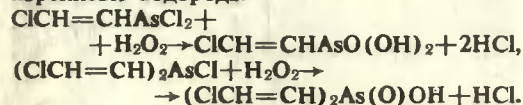
хлорарсина (альфа-люизита), $(\text{ClCN}=\text{CH})_2\text{AsCl}$ — бис (хлорвинил) хлорарсина (бета-люизита) и AsCl_3 — треххлористого мышьяка. Специалисты еще могут вспомнить, что бывает гамма-люизит, но мы ведь говорим только о нашем люизите, родном, советском.

Самый реакционноспособный участок в молекуле люизита — атом хлора, связанный с атомом мышьяка. Поэтому при создании технологий детоксикации люизита детальнее всего были проработаны реакции, основанные на воздействии нуклеофильных реагентов на этот галоид. Технология чрезвычайно многоступенчатая. Обо всех ступенях ее говорить не будем, пожалуемся лишь на то, что беспокоит более всего остального.

Реакция миинерализации люизита — обработка раствором NaOH — сопровождается образованием смолистых веществ. Ясно, что это по меньшей мере затрудняет выгрузку реакционной смеси из аппарата и дальнейшую ее переработку. Чтобы этого избежать, можно использовать вместо щелочи насыщенный раствор сульфида натрия, однако тогда новая напасть: процесс становится чересчур длительным — читай непроизводительным.

На первый взгляд, выход из положения — использовать гидроокись кальция. Но вновь загвоздка. Отходы, содержащие мышьяк, можно захоранивать только в бетонных блоках. А в случае с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ мышьяк будет легко вымываться из бетона.

Тогда вспомним: люизит легко окисляется перекисью водорода:



Образующиеся при этих реакциях хлорвинил- и бис-(хлорвинил)мышьяковые кислоты — соединения малотоксичные. Но радоваться преждевременно. Концентрированная перекись водорода способна разлагаться со взрывом, что, понятное дело, не упрощает технологический процесс. Попробуем разбавить растворы перекиси водорода и двухосновной соли гипохлорита кальция — опять не легче. Увеличивается необходимый объем нейтрализатора и, соответственно, сточных вод. Вдобавок образующиеся производные мышьяковых кислот придется нейтрализовать...

ЕСЛИ НЕ ВЫХОД, ТО ПРОСВЕТ

Имя этому просвету — хлорирование. Оно состоит из двух стадий. Вначале люизит взаимодействует с газообразным хлором,

а затем из образовавшейся жидкой реакционной смеси выделяют треххлористый мышьяк. В конце технологической цепи фракция, содержащая треххлористый мышьяк, обезвреживается раствором щелочи, а затем то, что получилось, сжигают.

Чем привлекает такой путь? А тем, про что мы говорили выше: возможностью получить продукт, годный не на выброс, а для дела. Люизит становится исходным сырьем для производства соединений мышьяка особой чистоты, а также металлического мышьяка. То и другое — вещи дефицитные и вполне мирные.

Если эта отработанная технология будет реализована, потребности страны в металлическом мышьяке особой чистоты уйдутся обеспечить на несколько десятков лет вперед. Мы даже сможем предложить мышьяк на экспорт.

КОНВЕНЦИЯ, КОТОРОЙ НЕТ (вместо заключения)

...Но выясняется, что все эти наши технологические пассажи — пока еще шкура убитого медведя. И вот почему. Переработка люизита в треххлористый мышьяк (полуфабрикат ОВ) не вполне соответствует требованиям проекта многосторонней конвенции, которая предполагает преобразование любого ОВ непременно в продукт, непригодный для производства ХО.

Подчеркиваем: конвенции пока нет, а есть только ее проект и двустороннее советско-американское соглашение. Что греха таить, американцев оно волнует куда меньше, чем нас, ровно во столько раз, во сколько у нас люизита больше, чем у них. Так что и вертеться нам, хочешь не хочешь, нужно больше. В сроки, установленные соглашением, можно успеть перевести люизит в треххлористый мышьяк, а затем перерабатывать его в течение более длительного времени, исходя из потребности страны.

Еще раз подчеркнем: отходы хлорирования люизита наименее токсичны и при захоронении окажутся менее других обременительны для природы. Очень не хотелось бы этим жертвовать.

Ученые и военные свое слово сказали. Дело за политиками.

И. Б. ЕВСТАФЬЕВ,
С. В. АРЕФЬЕВ,
М. А. ПРОНИН



Крым и здоровье

Скоро лето — разгар курортного сезона, время максимального наплыва отдыхающих на юг. Ялта не нуждается в рекламе. Еще в начале века корифей русской медицины С. П. Боткин оценил целебные свойства Южного берега Крыма, рекомендуя его как климатический курорт. Житель Ялты врач-климатолог В. Н. Дмитриев страстно пропагандировал «чистый воздух и солнце — самые могущественные лечебные силы». Но повторили бы свои советы Боткин и Дмитриев сейчас?

Не утруждая вас перечислением цифр, замечу лишь, что по содержанию разных вредных химических веществ Ялта значительно уступает многим городам нашей страны и, тем более, загазованным промышленным центрам. Но существует и другой метод оценки среды конкретной местности — заболеваемость постоянного населения. Надеюсь вы согласитесь, что такой показатель более объективно отражает качество среды обитания человека.

Раньше данные о заболеваемости относились к «закрытым» и не публиковались. Но времена поменялись, и в сборнике «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» Госкомстата СССР, вышедшем в издательстве «Финансы и статистика» в 1989 году, опубликованы

сведения об уровне заболеваемости взрослых и детей в 34 городах СССР за 1985 и 1988 годы.

Если верить этим данным, то заболеваемость взрослого населения Ялты злокачественными новообразованиями резко прогрессирует. В 1985 году дела здесь обстояли более или менее благополучно: показатель заболеваемости составлял 0,47 при среднесоюзном уровне равном 1,0. Через три года после начала перестройки этот показатель вырос в Ялте до 1,29, то есть на всесоюзном курорте случаев злокачественных новообразований было отмечено на 29 % больше, чем в среднем по городам Союза. В 1985 году Ялта делила 31—32-е места с Вильюсом, а в 1988 году поднялась на 14-е, обогнав такие промышленные центры, как Могилев, Воскресенск, Донецк, Кемерово...

Вот тебе и климатический курорт! Самое интересное, что по валовому выбросу загрязняющих веществ в окружающую среду Ялта, разумеется, намного отстает от указанных городов. Значит, канцерогенное действие ялтинского микроклимата должно объясняться какими-то иными, специфическими факторами, которых нет в других местах. А чем славен город Ялта — всесоюзный курорт? Правильно, повышенным уровнем солнечной радиации, особенно в ультрафиолетовой области спектра, и морским воздухом, то есть наличием в воздухе морского аэрозоля. Между прочим, вот данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями в других приморских городах в 1988 году: южный город Херсон — 1,26 (15—16 места), северные города Архангельск — 1,13 (20 место), Мурманск — 1,03 (24 место).

Тот факт, что повышенная ультрафиолетовая радиация может вызвать новообразования, известен науке давно, а вот действие морского аэрозоля (читай: целебного морского климата) и морских купаний в условиях загрязнения природной среды практически не изучено. Хотя есть данные, что именно в таком коктейле: ультрафиолет, морской аэрозоль (морская вода) и относительно безобидные загрязняющие вещества (например хозяйственно-бытовые выбросы и стоки), образуются фотооксиданты — вещества, обладающие выраженным канцерогенным действием.

Безусловно, это предположение нуждается в строгом доказательстве, но если оно подтвердится, то придется менять концепцию курортного дела в стране и, более того, методологию оценки антропогенного загрязнения с помощью ПДК и аналогичных показателей. А самое драматичное: если это предположение оправдается, как нам придется смотреть в глаза пострадавшим от чернобыльской аварии, направленным на реабилитацию в южные города-курорты у моря, — надеюсь, вы понимаете, чем им может грозить такое лечение? Да и всем другим отпускникам и хворым стоит еще раз подумать, где провести летние каникулы после нынешней неимоверно тяжелой зимы.

Ю. Г. РАСИН

Отходы — в доходы

Медики почти единодушны: операция кругового сечения крайней плоти — а попросту обрезание — полезна для здоровья. Кстати, не только мужчин, но и их жен. Впрочем, это к слову. Суть же в том, что древний обычай может оказаться еще и прибыльным. Ибо из «обрезков», остающихся после операции, практичные американцы научились делать искусственную человеческую кожу. Искусственную в том смысле, что сделана она из клеток крайней плоти и коллагена животных и развивается в питательном растворе. Используют ее для проверки косметических средств и лекарственных мазей. Агентство Рейтер (сообщение от 26 сентября 1990 года) добавляет, что эта работа признана одним из лучших технических изобретений прошлого года. Зная, как быстро в США внедряют полезные новшества, можно не сомневаться: у стран Ближнего Востока появился еще один источник валюты — надежный и, в отличие от нефти, возобновляемый.



Нам не страшен це о два

Самое неприятное в парниковом эффекте — рост температуры. Журнал «Science News» (т. 138, № 14) обнаруживает: не так страшен черт... Ведь с ростом температуры увеличится скорость ветра, а с ней и облачность. Солнечные лучи будут сильнее отражаться, и температура понизится. Перед нами еще одна цепочка отрицательной обратной связи, в добавление к той, о которой рассказывало прошлогоднее обозрение (см. «Химию и жизнь», 1990, № 12, с. 59). А чтобы усилить «антипарниковый эффект», надо, по мнению ученых, каким-то образом искусственно увеличить вынос капель в атмосферу.

Практика



Как вы думаете, поддаются ли телепатия, ясновидение, проскопия (узнавание будущего), психокинез (передвижение предметов силой мысли) и другие загадочные явления человеческой психики строгому научному объяснению? Возмозжи ли приборное исследование спиритизма, полтергейста и прочих способов «общения с духами»? Ответы на эти вопросы можно узнать из беседы с президентом Французской парапсихологической ассоциации «Альфа» Бернаром Ланселло, опубликованной в журнале «Вестник Академии наук СССР», 1990, № 10.

Цитата

Смею утверждать, что ложь плохо сказывается на зрении, и это легко доказать (...) Человек может иметь хорошее зрение, когда говорит правду, но если он будет утверждать (...) или же, если он мысленно предстанит то, что не является истиной, появятся аномалии рефракции.

Уильям Г. БЕЙТС.

Улучшение зрения без очков
по методу Бейтса.

М.: Воздушный транспорт, 1990, с. 42.

Не боги
леса насаждают



За последние сто лет площадь лесов на планете сократилась вдвое. Ежегодно исчезает в среднем по 12 миллионов гектаров. Везде: в Европе, Азии, Африке, Америке; разве что не в Антарктиде. Безнадежно? Ничуть. В Швеции за то же время площадь лесов выросла вдвое! Чудо вполне рукотворное: каждый год в стране сажают 600 миллионов деревьев (Шведское международное пресс-бюро, сентябрь 1990 года). Цифра будет нагляднее, если пересчитать ее на душу населения. Так вот, эта счастливая душа получает по деревцу в неделю. Вот в чем истинно высокий уровень жизни, а не только в десяти долларах, зарабатываемых среднестатистическим шведом за один час.



Экономический эффект эффекта парникового

Глобальное потепление, таяние арктических и антарктических льдов, наводнения, засухи... Много неприятностей сулит парниковый эффект. Есть, правда, и более оптимистичные прогнозы. Так, в университете штата Орегон смоделировали на ЭВМ рост пшеницы, сои и кукурузы при избытке CO_2 . Оказалось, что пока этот избыток невелик (то есть климат практически не изменится), жизненный цикл растений останется прежним, а вот интенсивность фотосинтеза возрастет («Science News», 1990, т. 137, № 20).

В итоге сельское хозяйство США получит прибыль около десяти миллиардов долларов. Как говорится, с паршивой овды хоть шерсти клок!

Потом, однако, климат начнет портиться и убытки быстро компенсируют прибыль. Пусты козла в огород...

С Луны свалился

В американском штате Вирджиния для вывоза леса из заболоченных мест и горных лесопитомников приспособили луноход. Он обладает отличной маневренностью, не увязает в грунте, преодолевает препятствия, непроходимые для земной техники («Financial Times», 1990, № 31287). Единственная беда — шагающий робот из алюминия, рассчитанный на лунное тяготение, малость хлипковат для нашей планеты.



Поможем Западу

После миллиардных кредитов и продовольственных посылок из-за границы этот призыв может удивить. И тем не менее... Советский Союз помогает Германии в создании «водородного джета» — самолета, работающего на водороде. У нас он уже существует, а у них поднимется в воздух лишь через несколько лет. Кто не верит, пусть заглянет в журнал «Guten Tag» (1990, № 9, с. 38). Кстати, на той же странице можно прочитать любопытную подробность: пожар в водородном джете длится в среднем 22 секунды. Корпус при этом способен устоять, что почти исключает опасность для пассажиров. Добавьте к этому неограниченные запасы водородного топлива, его экологическую чистоту — и порадитесь за Германию.

...лет назад

[Древние] думают, будто при срезании всякого рода вещей луна имеет такую силу, что даже те, кто стригутся при убывающей луне, сразу лысеют (<...>). Астрономы утверждают, что не отойдет от твоего духа печаль, если будешь стричь волосы или ногти при луне затемненной или в неблагоприятном положении. (<...>)

Рубить деревья все опытные люди советуют при убывающей луне, потому что только тогда, по их мнению, исчезает густая мокрота, которая более всего способна быстро наполнить их гнилью (<...>). Пшеницу, которую хочешь продать, отмеривай в полиолуние, потому что тогда она гораздо полнее, а ту, которую будешь хранить, меряй при луне убывающей...

Леон Баттиста АЛЬБЕРТИ.
Десять книг о зодчестве.
50-е годы XV века.

...Восток есть Восток

В данном случае — не этнический или географический, о котором писал Киплинг, а политический «Восток» — бывшая ГДР. Из 16,6 миллионов ее жителей 9,6 миллионов пили недоброкачественную воду, 6 миллионов жили в областях с повышенной концентрацией SO_2 . Экологическая ситуация в целом признана катастрофи-

ческой (Франс Пресс из Парижа, 15 ноября 1990 г.). К счастью, Запад есть Запад... Уже в 1990 году выбросы SO_2 сократились на 10,5 % (550 тыс. тонн), выбросы пыли — на 13,4 % (300 тыс. тонн), слив ртути в Эльбу — на 4 % (4 тонны), солевые выбросы в реку Веру — на 12 % (750 тыс. тонн). Всего же до 2000 года бывшая ФРГ должна выделить 1,65 миллиарда марок на экологическую помощь своей вновь обретенной «половине».

ПРОГНОЗЫ



Прогноз

Через 35 лет Великобритания будет получать четверть всей электроэнергии за счет ветра, Солнца, морских волн и приливов.

«Financial Times»
1990, № 31273

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ



Высокое давление

История одного открытия

С. М. СТИШОВ

На следующее утро — семинар. Довольно много людей. Пора начинать. Поднимается Галактионов и просит перенести семинар на следующий день, поскольку его лаборатория о семинаре не знала и кого-то сейчас нет. Затем куда-то вызывают Лихтера. Через некоторое время он возвращается, смущенный, и объявляет, что зам. директора Зубков своей властью отменяет семинар. Напомню, Верещагин болен.

Начинаю злиться, уже сам чувствую, что происходит какая-то чертовщина. Если бы было что сказать Галактионову, почему не выступал на семинаре? Почему не заявил своего доклада?

Иду к Зубкову, там сидит Галактионов. Выражаю свое возмущение, спрашиваю, на каком основании отменен доклад. Зубков отвечает, что вот есть заявление от Василия Андреевича: у него в лаборатории все это давно сделано. «Ну и что, — говорю я, — пусть докладывает, я ему не мешаю, зачем же мешать мне?» «Нет, — настаивает Зубков, — есть прецедент, и нужно разобраться». Я совершенно не понимаю, что означает слово «прецедент» в данном контексте. Понимаю только, что эта пара людей — одна команда.

Далее возникает тягучий разговор, из которого следует, что я хочу один «застолбить» результат, а это нехорошо. Я, воспитанный на идеях коллективизма, начинаю чувствовать себя неловко — может, действительно, я какой-то нехороший? Галактионов в это время пытается тем или иным способом выяснить, считаю ли я своим соавтором шефа, то есть Верещагина. Я же предлагаю Галактионову сравнить результаты, если у него таковые есть. Он уклоняется, говорит, что без разрешения Верещагина сделать этого не может. В общем, какая-то тупиковая ситуация. Зубков обещает связаться с Верещагиным и получить инструкции. Я еду на кафедру, встречаюсь с Александром Павловичем Виноградовым. Любопытно, что он не особенно возмущен, даже не удивлен. Вроде как дело житей-

ское. Обещает позвонить Верещагину. Не помню точно, но кажется, я сам позвонил домой Верещагину, и он сказал мне, что будет образована комиссия, которая все решит.

Действительно, комиссия образована, в нее входят Галактионов, Зубков, ученый секретарь Демяшкевич, начальник первого отдела и еще кто-то. Мне предложено сдать в первый отдел свой лабораторный журнал, необходимый для работы комиссии. Кроме того, кто-то объявляет мне, что вся работа по плотному кремнезему впредь считается закрытой. Это означает, что я уже не могу послать работу в печать без соответствующих разрешений.

Делаю для себя выписки из лабораторного журнала и сдаю его в первый отдел. Чувствую, что я уже полностью в руках Галактионова. Тем не менее хочется знать, было ли у него что-нибудь реальное до разговора со мной, а если нет, то сумел ли он уже воспроизвести мои результаты, а если не сумел, то сумеет ли сейчас, когда в его руках мой лабораторный журнал.

Начал ощущать вокруг себя какую-то «пустоту». В коридоре при моем появлении люди разбегаются, как тараканы. Понимаю, что боится, а вдруг их увидят со мной. Некоторые ведут себя враждебно. Чувство такое, что могут зарезать из-за угла.

Светлана мне сочувствует, но не более того. Впрочем, я не знаю, могла ли она реально чем-либо помочь мне в этой ситуации.

Время идет, я не знаю, собиралась ли комиссия, но кем-то санкционирован мой прямой разговор с Галактионовым. Мы должны сравнить результаты.

Итак, мы двое и какие-то свидетели. Я делаю первый ход. «Василий Андреевич, — говорю я, — какая плотность у материала, который вы синтезировали?» «Такая же, как у вас», — следует ответ. «Как, у вас тоже 4,35?» — делаю неверный ход я. «Ну да», — подтверждает Галактионов. Первый тур — ничья.

Начинаем второй тур. «Василий Андреевич, а какой у вас показатель преломления?» — я опять делаю первый ход. «А такой же, как у вас», — следует ответ в прежнем стиле. «А какой именно?» — я резко меняю тактику. Василий Андреевич в затруднении, но, овладев собой, твердо произносит: «Что-то вроде 1,4—1,5». Все, игра окончена. Галактионов не знает, что при измерении показателей преломления даже несколько тысячных имеют значение и что показатель преломления фазы «Х» анизотропен и имеет два главных значения: 1,826 и 1,799.

А если он этого не знает, то, значит, в его лаборатории ничего не измеряли, а если не измеряли, то сидящий передо мной лауреат Ленинской премии Галактионов нагло врет.

Они не смогли воспроизвести наши результаты. Все оказалось блефом.

Я с веселой злостью заявляю что-то вроде того, что ничего у вас нет и все это жульничество. Василий Андреевич пытается принять полную достоинства позу оскорбленной добродетели. Но я отказываюсь обсуждать что-либо дальше. Затем, выдав соответствующую информацию Светлане и Саре Самсоновне, звоню Верещагину и очень настоятельно прошу аудиенции.

Верещагин все еще болен и сидит дома, но я должен раскрыть ему глаза на то, что творят эти люди, очевидно, пользуясь его отсутствием. Много лет спустя Галактионов уверял меня, что он был подневольной фигурой в этой игре и получал распоряжения от Верещагина.

Я не знаю, насколько искренним был Галактионов в этих объяснениях, но его действия полностью вписывались в следующую общую схему. Если бы он сумел синтезировать вещество, то нетрудно было бы доказать, что он сделал это гораздо раньше нас и, более того, сделал по идее Верещагина. Победители проявили бы благородство — в число соавторов победной статьи включили бы меня со Светланой и, может быть, даже позволили мне использовать этот материал в диссертации. Однако главным автором и идейным вдохновителем работы оказался бы Верещагин.

Однако вернемся к делу. Получив от Верещагина разрешение приехать к нему домой, еду на кафедру, рассказываю там о последних событиях. Меня наставляют: «Помните, Леонид Федорович — ваш обязательный соавтор».

На следующий день я у Верещагина. Еще не остыв от переживаний, выпаливаю ему все, что думаю о Галактионове. Однако что такое? Верещагин не возмущается, а начинает объяснять мне, что жизнь — сложна и люди — разные, некоторые из них ревнивы к достижениям других, в общем, пытается внушить мне, что поведение Галактионова есть всего-навсего невинная детская шалость, а не попытка грабежа со взломом.

Думая, что Верещагин плохо меня понял, пытаюсь объяснить ему ситуацию еще раз. Некоторое время он слушает, затем меняет тему. «Знаете, вы должны срочно написать статью и опубликовать ее только за своим именем», — говорит он.

Я вынужден продолжать в новом русле и, подготовленный на кафедре, говорю при-

мерно следующее: «Мне кажется, что и вы тоже должны принять участие в этой статье». «Нет, нет, ни в коем случае, Сергей Михайлович, — говорит Верещагин. — И знаете почему? Я вас заслоню». И тут он начал мне объяснять, как его знают за границей, и почему он обязательно меня закранирует, если будет соавтором, и как все это благородно с его стороны. Я слушаю эти сентенции без всякого интереса и не восторгаюсь его благородством. Творческого вклада в эту работу он не внес, и морального права быть соавтором у него нет. Он прекрасно понимает, что я именно так и оцениваю реальную ситуацию. Но, с другой стороны, твердо уверен в своем освященном уже крепкой традицией праве быть моим соавтором — как мой формальный руководитель и как директор института.

В конце своего монолога Верещагин говорит, что если я сочту возможным включить кого-либо из сотрудников института в статью как соавтора, то ему будет это приятно. Ему прекрасно известно, что Светлана работала вместе со мной. Однако он делает вид, что не знает этого, и я ему не мешаю. Говорю: «Да, конечно, это — Светлана Попова».

В заключение Верещагин неожиданно заявляет, что нужно обязательно выяснить, какова твердость нового материала. Вдруг он окажется важным для техники. Публиковать можно будет только после выяснения этого вопроса. На том мы и расстались.

Почему же все-таки Верещагин отказался от соавторства? Этот вопрос важен для понимания дальнейших событий. К сожалению, я не могу дать на него исчерпывающего ответа. Более того, я не уверен, означал ли его отказ действительно отказ. Я могу дать лишь два варианта интерпретации его поведения во время нашей «исторической» беседы.

Вариант первый. Верещагин видит перед собой взбешенного молодого человека, который, несмотря на свою наивность, оказался не так прост. По крайней мере, Галактионов с ним не справился. Не ясно, какую позицию займет в случае осложнения академик Виноградов. Письмо Семерчана в ЦК уже принесло неприятности. Лучше не дразнить гусей и, наоборот, преподать молодому человеку урок благородства.

Вариант второй. Сработал стереотип поведения. Верещагин привык, что подобные отказы всерьез никто не принимает. Даже если он категорически отказывается, то все равно его фамилию печатают среди авторов. Я по глупости принимаю отказ, тогда он дает мне шанс исправить положение. Просит включить кого-нибудь из ИФВД в соавторы. По этому сценарию

я должен настаивать на его соавторстве, а я называю Светлану Попову. Делать нечего, но моя «невежливость» крепко оседает в памяти Верещагина.

Мне кажется, что второй вариант ближе к истине. Впрочем, подождем дальнейших событий.

Естественно, что разговор о моем переводе в лабораторию Галактионова уже не возобновлялся, тем более, что Верещагин, все еще находясь в ссоре с Семерчаном, выделил Светлану Попову в отдельную группу. Любопытно, что узнаю об этом впервые не от Светланы. Да, она умеет держать язык за зубами.

Итак, главная задача теперь — измерить микротвердость. Делаю это в ИМГРЭ. Твердость высокая, примерно, как у корунда, но совершенно недостаточная для применения нового материала в качестве абразива. Сообщаю это Верещагину. Формальный запрет на публикацию снят. Начиная готовить статью. Это занимает довольно много времени. Написать, что-то проверить, что-то уточнить, сделать фотографии и т. д. Замечу, что, несмотря на схватку с Галактионовым, до сих пор мучает мысль, нет ли где-нибудь ошибки.

Уверен, что эта работа не пройдет незамеченной, ее обязательно станут проверять. Поэтому отчетливо понимаю, какой груз ответственности лежит на мне. Этот груз заставляет тянуть с публикацией, проверять все еще и еще раз. Наконец, больше сделать уже ничего не могу, тем более, что Семерчан после долгой спячки затеял какую-то деятельность, ему понадобился наш пресс, он уже попросил разрешения у Верещагина. Удивительно, но они успели помириться. Что-то связывает этих двух людей. Скелет в шкафу, как говорят в англоязычных странах. Так что новых экспериментов ставить нельзя, да и ждать больше нельзя.

Июль 1961 года. Сдаю статью в журнал «Геохимия». Виноградов (он — главный редактор) обещает напечатать без отлагательств.

ВМЕШАТЕЛЬСТВО ЗАПАДА

Лето. Все в отпусках. По возвращении — новая напасть. Институт высоких давлений получает здание в Пыжевском переулке за выездом Института кристаллографии. Группа Поповой переезжает. Какие-либо эксперименты при высоких давлениях невозможны.

Статья выходит в октябре. Получаю оттиски. Отдал один оттиск в библиотеку ИФВД. Он стоит на выставке, но никто не обращает на него особого внимания.

Отправляю оттиски Джо Бойду, Роберту Венторфу, Джорджу Кеннеди — американским исследователям, работавшим в то время в близких областях. У меня был уже некоторый опыт общения с Западом. Занимаясь проблемой окраски амазонита, я вступил в переписку с отделом минералогии Национального музея США. От них я получал образцы амазонитов из различных месторождений США и способствовал организации обмена между Минералогическим музеем АН СССР и Национальным музеем США. В это время еще была хрущевская оттепель и каких-то особых формальностей на любые почтовые отправления практически не существовало. Жесткие ограничения возникли уже во времена Брежнева, когда Андропов стал шефом КГБ.

Реакция из-за границы была незамедлительной и именно такой, как я ожидал. В начале декабря я получил два письма, оба датированные 29 ноября 1961 года, одно — от Роберта Венторфа, а второе от Джорджа Кеннеди. В письмах содержались такие выражения, как: *most exciting discovery*, *new light upon the problems of the interior of the earth...*

В один из этих дней Светлане позвонил Игорь Алексеевич Островский, специалист в области экспериментальной минералогии из ИГЕМа. Когда-то он принимал участие в работах по синтезу алмаза в ИФВД, но затем крупно повздорил с Семерчаном и Верещагиным. У Островского возникла идея окрестить новое вещество, то есть он решил сыграть роль советского Сосмана. Р. Сосман — американский исследователь, назвавший козсит по имени Л. Козса, впервые получившего ранее неизвестную фазу кремнезема в лаборатории. Зная эту историю я не случайно шутил, помните, «получим новый материал, назовем его “поповит”». Что-то вроде этого должно было произойти.

Мы были уже на Пыжевском, ИГЕМ рядом. Зашли к Островскому. Обсуждали проблему названия. Островский, глядя на округлые формы Светланы, нес что-то о названии типа «светланит». Я сказал, что было бы справедливо назвать новую фазу кремнезема «берчевит» или «берчевит» в честь Френсиса Берча, который выдвинул идею о ее существовании в мантии Земли. Островский возражал — на том основании, что это название ассоциируется с фамилией американского политика, которого в нашей прессе называли ультрареакционным. На этом и разошлись. Мы со Светланой из вежливости зашли к Верещагину, сообщили ему о намерениях Островского и спросили, нет ли у него каких-либо пожеланий в этой связи.

Верещагин в обычной своей манере стал объяснить нам, что важно научное содержание, а название — дело десятое, и ему совершенно безразлично, кто и как назовет эту фазу.

Больше мы к этой теме не возвращались. Переезд в новое помещение заканчивался, скоро можно было начинать эксперименты. Как-то в разговоре с Верещагиным я довольно неуклюже дал ему понять, что после окончания аспирантуры хотел бы остаться работать в институте. Верещагин сказал, что не видит здесь никаких проблем и охотно возьмет меня.

В конце декабря я приехал на свою родную кафедру в университет. На кафедре лежал большой конверт, адресованный мне из Геологической службы США. Имя отправителя (Э. К. Чао) я как будто бы где-то встречал.

Извлекая содержимое, там письмо и препринт. Читаю название препринта: «Стишовит — минерал сверхвысокого давления из Аризонского метеоритного кратера». В первые минуты понять ничего не могу. Начинаю читать письмо. Бросаются в глаза фразы: «Я надеюсь, Вы не будете возражать, что мы позволили себе назвать минерал Вашим именем. Ваше исчерпывающее описание новой фазы позволило нам идентифицировать природный материал из метеоритного кратера».

Почему минерал?

Опять начинаю читать статью. Постепенно до меня что-то доходит. Я знал о находках коэсита в природе. Но почему-то мне в голову не приходило, что это же самое возможно и для новой плотной фазы. И вот ее нашли. Но почему так быстро? Судя по письмам Кеннеди и Веиторфа, мой оттиск достиг США не ранее 29 ноября 1961 г. Письмо Чао датировано 14 декабря 1961 года, то есть за две недели была проведена работа и написана статья.

Первое чувство, которое я испытал, разобравшись, что к чему, это чувство свободы. Все! Я идентифицировал фазу правильно, можно уже не перебирать всех вариантов за и против, не думать о том, что где-то ты, возможно, допустил ошибку.

Остальные эмоции мне описать достаточно трудно. Я имею в виду эмоции, связанные с названием минерала. Было чувство общего подъема, но, похоже, я воспринял это как вполне естественный акт.

Я никогда не был скрытным человеком, да и скрывать было нечего. Я показал письмо и статью друзьям. Кто-то был здесь же около меня на кафедре. Мы что-то обсудили, посмеялись и разошлись.

ВТОРОЙ СКАНДАЛ

На следующий день я отправился к Верещагину. Войдя в кабинет, я не стал что-либо объяснять, а протянул ему полученные от Чао бумаги и попросил просмотреть. Верещагин принялся читать, вчитанные мгновения лицо его стало жестким и напряженным. Прочтя письмо и просмотрев первую страницу статьи, Верещагин сказал: «Я вас прошу в этот понедельник сделать доклад на ученом совете о всей вашей работе». Я ожидал любой реакции, кроме этой. Поэтому спросил, прочел ли он название статьи и соответствующие строки письма. Верещагин спокойно и, по видимости, безразлично ответил: «Да, я прочел». Мне ничего не оставалось делать, как удалиться.

Разговор происходил в пятницу, готовиться мне было не нужно. Однако, уже выйдя из кабинета, я увидел программу заседания ученого совета на этот самый понедельник, там значился доклад Лихтера. По простоте душевной я решил, что Верещагин об этом забыл и моего доклада не будет.

В понедельник я явился в институт с небольшим опозданием. Уже у входа заметил некоторый переполох, ищут меня. Кто-то тащит меня в зал заседаний. В коридоре перед залом меня встречает раздраженный Верещагин. Я в первый раз вижу его в таком состоянии, он буквально топает ногами. Пытаюсь сказать, что должен быть доклад Лихтера, он же объявлен. «Но я же вам сказал!» — кричит Верещагин.

Короче говоря, в несколько смятенных чувствах я принялся докладывать. Не помню точно, сказал ли я об аризонской находке, по-моему, сказал, но не стал ничего говорить о названии. Верещагин сам сообщил аудитории о названии минерала и тут же добавил, что, по его мнению, это несправедливо. Затем он сказал, что моя работа может считаться завершенной и я должен готовить диссертацию к защите. Ученый совет не возражал.

Я был поражен таким поворотом событий. Спускаюсь вниз к Светлане, там же мой стол. Светлана преподносит мне еще один сюрприз. Оказывается, утром, перед ученым советом, Верещагин вызывал ее к себе и сообщил, что считает мою миссию в институте законченной, более того, он вынужден по каким-то высшим соображениям лишить меня права даже входить в лабораторию. Вот это был действительно удар. Мои планы рушились. Связь этих событий с письмом Чао была очевидна даже идиоту.

Хочу услышать самого Верещагина. Иду к нему на прием. Верещагин снова любезен и пытается убедить меня в том, что все

это делается для моего блага. «Сергей Михайлович, вы должны защищать диссертацию сейчас. Ведь материал стареет», — говорит он. Я никак не могу поверить в то, что мой материал устареет. Я говорю, что работал реально каких-то полгода, и что у меня есть планы, и что могут быть получены важные научные результаты. Но следующий аргумент Верещагина опровергнуть невозможно: он говорит, что институт получил новое и исключительно важное задание Правительства и партийное бюро решило, что никаких посторонних лиц в институте быть не должно. Он добавляет, предупредив меня о конфиденциальности информации: Семерчан говорил на партбюро о том, что, пренебрегая правилами проведения закрытых работ, я брал свой рабочий журнал домой. Перед этими аргументами я бессилен.

В конце разговора Верещагин внезапно говорит, что у меня все-таки есть шанс остаться в институте и он берется уладить дело с партбюро, если я соглашусь выращивать лазерные кристаллы. Вот это да. С одной стороны, я должен спешить, а то материал устареет. С другой стороны, можно бросить все и растить лазерные кристаллы.

Неужели Верещагин думает, что я просто хотел бы остаться в институте, даже вахтером? Нет, меня интересует в настоящий момент моя работа, и ничем более заниматься не буду. Все это я и стараюсь довести до сведения Верещагина.

У меня осталась надежда на высокий академический авторитет Александра Павловича Виноградова. Еду к нему, объясняя ситуацию. Виноградов все понимает. Обещает попытаться убедить Верещагина дать мне поработать в ИФВД еще какой-то период времени. Мне хочется хотя бы построить кривую равновесия коэсит-рутилоподобный кремнезем. Виноградов предлагает устроить встречу с Верещагиным у себя в ГЕОХИ, следует соответствующее указание Анне Ильиничне.

Тем временем в верхах ИФВД происходят какие-то процессы, в результате которых созывается специальное заседание ученого совета, посвященное названию плотной фазы. Вспоминаю, оттиск работы о плотном кремнеземе сиротливо пролежал на выставке в библиотеке положенное время, не пользуясь популярностью, и никто в институте после разогнанного Зубков майского семинара не предположил мне рассказать об этой работе ни на семинаре, ни на ученом совете. А тут, два ученых совета подряд!

Итак, специальное заседание ученого совета. Я не помню, кто открыл заседание,

но основную часть ведет Зубков. Сначала следуют слова об институте, и что это заслуга всего института, затем, конечно, это заслуга Верещагина и Поповой, но Стишов тоже внес вклад. Поэтому, может быть, надо предложить новое название, прославляющее Институт физики высоких давлений. Однако ничего благозвучного не получается. Кроме того, Верещагин сидит в первом ряду, и я не вижу его лица, но Зубков-то видит. Видимо, реакция не благоприятна. Зубков дрейфует в сторону комбинации фамилий Стишов, Попова плюс Верещагин. При этом Зубков постоянно общается с залом и с Верещагиным. Зал гудит, первые ряды неодобрительно поглядывают на меня. Молодежь резвится сзади: читатель может представить себе, сколько малоприличных комбинаций можно составить из обрывков всех трех фамилий. Каким-то образом возникает вопрос об относительном вкладе Стишова и Поповой в работу. Взоры обращены ко мне. Следовательно, все понимают, что к чему. Но что они хотят от меня? Ведь неalfавитная последовательность фамилий говорит сама за себя.

Мне совершенно ясно, что бессмысленно перед этой аудиторией, вернее, перед ее первыми рядами, серьезно обсуждать столь деликатный вопрос. Эти люди так и ждут возможности вцепиться в меня, для этого они и собрались. Я выступаю в соответствии с правилами уличного коллективизма. Я говорю, что мы со Светланой никогда ничего не делили, поэтому следует рассматривать наши вклады как равные. Тем самым я как бы уступаю поле боя. Но здесь я жду, что должна встать Светлана и поставить точки над «i». Но Светлана молчит.

Обсуждение продолжается. Наконец выплывает название «стиповерит». Верещагин вяло отказывается. Зубков бодро произносит: «Ну хорошо, Леонид Федорович отказывается. Тогда остается один вариант “стиповит”». Но в этот момент он взглянул на Верещагина. Что он увидел на лице директора, я не знаю, но мгновенно осекшись, Зубков затараторил: «Ну и что, что Леонид Федорович отказывается, а мы хотим. Давайте проголосуем». На этот раз Верещагину не протестует. Бог ты мой, — подумалось мне. — А ведь он готов проглотить хотя бы суффикс. Далее следует еще какое-то обсуждение. Но уже даже задним рядам ясно, чего хочет Верещагин. Я не помню, было ли формальное голосование или нет, но считалось, что ученый совет утвердил название «стиповерит». Ну а дальше вопрос ко мне — могу ли я сообщить об этом Чао? Я отвечаю, что могу, но этот ответ не

означал, что хочу. Не знаю, что бы я сделал, если бы Светлана не промолчала, но в тот момент ничего, кроме недоумения и горечи, я не испытывал.

Все. Ученый совет закончен. Я уйду из института вместе с одним из немногих серьезных исследователей, работавших в то время в институте. В связи с происшедшим на ученом совете он развивает передо мною свою философию жизни, которая сводится к тому, что если начальство дает тебе спокойно жить и работать, то начальству нужно платить статьями, изобретениями, идеями и т. д.

На мой взгляд, это философия содер-жанки, у меня своя философия, которая очень проста: статью подписывает тот, кто внес творческий вклад в конкретную работу. Естественно, что оценка творческого вклада — дело весьма деликатное и каждый решает этот вопрос в соответствии с собственной моралью и убеждениями. Я полагаю, что многие, даже крупные ученые испытывали душевные колебания, когда работа, которую они в принципе могли бы подписать, приобретала мировое признание, а ее автор получал, например, Нобелевскую премию. Я вспоминаю одно из писем Макса Борна к Альберту Эйнштейну, написанное им до получения Нобелевской премии. В этом письме Макс Борн, будучи уже на склоне лет, с горечью говорит о том, что ведь это он объяснил Вернеру Гейзенбергу, что такое матричная алгебра. И вот теперь Гейзенберг давно Нобелевский лауреат, а вклад Борна в развитие квантовой механики забыт. Но даже в этих обстоятельствах Борну не приходило в голову требовать, чтобы соотношения Гейзенберга были переименованы в соотношения Гейзенберга—Борна.

Однако продолжим нашу историю.

Не могу сказать, что меня особенно взволновало решение ученого совета. На самом деле, все понимали, что «поезд ушел». Конечно, Верещагин мог предпринять какие-то шаги, мог попытаться дискредитировать меня, мог заставить Попову быть орудием этой дискредитации. Однако вряд ли он мог убедить научную общественность как внутри Союза, так и за рубежом, что он — невинная жертва коварного аспиранта. Думаю, что он и сам это прекрасно понимал, однако рассудок явно не руководил им. Верещагин жаждал компенсации за упущенный шанс.

На следующее утро он снова вызвал Светлану. Хотя после аудиенции она не вымолвила ни слова, по выражению ее лица я понял, что ее вынудили сделать определенный выбор и наши отношения меняются.

Скоро появились тезисы доклада на какой-то конференции в Институте физики Земли, где С. В. Попова уже числилась первым автором. Я задал ей прямой вопрос о причинах такой трансформации. В ответ последовали невразумительные объяснения об ошибке, допущенной то ли в рукописи, то ли в оргкомитете конференции. К чести Светланы следует добавить, что в дальнейшем она не участвовала в целенаправленных мероприятиях подобного рода.

Предпринимались и другие попытки «переписать историю», в частности, например, через средства массовой информации. Дело в том, что крупнейшие американские газеты, научно-популярные и научно-информационные издания типа «Science News Letters» сообщили об открытии Чао и его коллег. Информация, естественно, проникла к нам, и на меня двинула целая армия репортеров. Как правило, репортажи визировали в институте. В итоге практически каждый из репортеров писал, что-де американцы открыли минерал, но назвали его неправильно. Итог этой деятельности был малоутешительным для ее организатора.

Тем временем Анна Ильинична, секретарь Виноградова, старалась организовать нашу тройственную встречу с Верещагиным. Тот всячески уклонялся, но в конце концов встреча состоялась. Задача встречи — убедить Верещагина дать мне завершить работу. На сей раз Леонид Федорович не ссылался на решения партбюро, но утверждал, что новые правительственные задания не дают ему возможности выделить мне хотя бы час в неделю для работы на прессе. Неправдоподобность этих утверждений была очевидна, но Верещагин стоял на смерти. Жажда психологического реванша была столь сильна, что он был готов поставить под сомнение свою репутацию в глазах весьма влиятельного академика.

Я окончательно понял, что деваться некуда и нужно писать диссертацию. Но прежде я занялся статьей «О внутреннем строении Земли», в которой пытался рассмотреть новую модель переходного слоя и нижней мантии, основываясь на свойствах рутилоподобной фазы кремнезема. Интересно, что, написав статью, я не решался послать ее в журнал. Все еще казалось, что глобальные проблемы — дело титанов, а не людей. Решил посоветоваться с академиком Николаем Васильевичем Беловым, с которым у меня сложились теплые отношения. Белов даже возмущился: «Почему Магницкому можно, а вам нельзя, посылайте статью».

Нужно сдать экзамен по специальности. Экзамен составной, первый вопрос сдаю

Виноградову, второй — Верещагину. Виноградов действительно принимал экзамен, а Верещагин снова позирует. «Сергей Михайлович, — говорит он, — я знаю, что вы знаете и чего вы не знаете». И ставит мне «отлично». Удивительное заявление, ведь мы с ним не вели ни одного профессионального разговора.

Защита диссертации назначена на 10 мая в Институте геохимии и аналитической химии АН СССР. Здесь много друзей, здесь я часто бываю, хожу по коридорам, обсуждая глобальные проблемы.

В один из апрельских дней вызывает Виноградов. Идет разговор о моей статье «О внутреннем строении Земли». Александр Павлович говорит: «Вот что, доктор, в такой статье должны быть ссылки на мои работы». Начиная объяснять, что вроде бы не совсем по теме, но затем говорю, что попробую это сделать. По контрасту стиль А. П. импонирует. Сказал прямо, что хочет, и точка. Другой ведь держал бы статью до бесконечности и ждал бы, пока я сам не догадаюсь. А я не догадлив.

Конец апреля. В ИФВД давно не хожу. Народ там нервничает. Общение со мной не проходит безнаказанно.

Так что сижу в основном дома. Внезапно вызывают к Виноградову. Александр Павлович принимает сразу же. Оказывается, час назад звонил в панике Верещагин. Сообщил, что в сегодняшнем вечернем выпуске газеты «Известия» будет напечатан фельетон Анатолия Аграновского по поводу истории со стиховитом. Верещагин умоляет сделать что-нибудь, чтобы фельетон не вышел. Виноградов ни на чем не настаивает, но я твердо уверен, что не хочу быть героем фельетона. Еду в «Известия», встречаюсь с Аграновским. Аграновский поражен: «Да я только задумал что-либо написать, а все уже знают. Если бы фельетон шел сегодня, то никто бы его уже не остановил». Верещагин, по-видимому, нажал на все кнопки, на которые мог. Аграновский прекратил работу над фельетоном, а Верещагин получил телеграмму от Аджубея, главного редактора «Известий», с просьбой написать статью для газеты.

Наконец, защита диссертации. Народу много. Оппоненты академик Белов и геохимик Николай Иванович Хитаров. Все идет нормально. Делаю доклад, отвечаю на вопросы, выступают оппоненты. Потом дискуссия.

Один из ее участников вдруг заявляет: «Мы столько раз слушали здесь скучные докторские диссертации. Давайте отступим от традиций и присудим Стишову докторскую степень». Другой с места говорит что-то вроде того, что мы столько лет па-

хали, пока получили свои докторские, а тут сразу, так, мол, нельзя. Я сижу и думаю, скорее бы кончилась эта волюнка и я бы получил свою кандидатскую. Тут кто-то вспоминает, что для докторской нужен еще один оппонент, и все с облегчением решают, что следует рассмотреть этот вопрос позднее, а пока проголосовать за кандидатскую степень. Голосование хорошее. Последующие несколько дней — оформление бумаг, необходимых для ВАКа. Все, теперь я могу думать о том, что делать дальше.

Собственно, выбор у меня небольшой. Я могу остаться на виноградовской кафедре в МГУ или идти работать в ГЕОХИ. На кафедре я не хочу, чувствую, что не получится. В итоге пишу заявление о зачислении меня в ГЕОХИ, Институт геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского, в качестве младшего научного сотрудника с 1 сентября 1962 года.

Разговор с Виноградовым. А. П. объясняет, что единственный вариант для меня — работать у Хитарова. Мне не очень хочется, но А. П. говорит, что еще одну экспериментальную лабораторию он заводить не может. Ну а пока все лето в моем распоряжении. Я ведь еще числюсь аспирантом и получаю свои 78 руб.

Настроение не очень хорошее, чувствую, что быстро наладить экспериментальную работу мне не удастся. С тоской смотрю на великолепные, обычно закрытые туалеты на Ленинских горах — часто хожу мимо из ГЕОХИ в МГУ и обратно. Вот бы мне дали один из них для лаборатории!

Однажды рано утром звонок в дверь. Полусонный, открываю. На пороге полнозатый молодой человек. Представляется, референт министра высшего образования СССР Елютина, приехал по поручению министра. Спросонья думаю, вот, министр решил позаботиться о моем будущем. Однако все оказалось проще, министр просто должен сделать доклад на сессии Верховного совета СССР, и ему нужен яркий пример. Потом читал в газете речь. Министр сетовал, что не все хорошо с аспирантурой, но сказал, что есть и положительные примеры, сообщил высокой аудитории, что аспирант МГУ Сергей Стишов выполнил работу и защитил диссертацию за 1,5 года. Затем министр закончил под общие аплодисменты: «Вот такие темпы нам нужны». Аудитория, возможно, думала, что когда каждый житель нашей многонациональной державы станет обладателем кандидатского диплома, то наступит коммунизм. Иначе зачем такие темпы и аплодисменты?

С тех пор от министра я ничего не слышал.

Наступил сентябрь. Я пришел в ГЕОХИ, в отдел кадров, пишу всякие бумажки. Получаю пропуск. Однако в лабораторию к Хитарову ходить не могу, она расположена в закрытой части института. Для этого нужен особый вкладыш.

Беседую с Хитаровым. Хитаров подчеркивает, что он-де мой научный руководитель. Я-то думал, что научный руководитель и начальник не одно и то же. Хитаров просит нарисовать схему камеры высокого давления, на которой я работал у Верещагина. Говорю ему, что камера закрытая и я не имею права этого делать. Хитаров ставит меня в известность, что он уезжает в отпуск и до его возвращения доступа в лабораторию я иметь не буду, но должен являться каждый день в институт и отмечаться в отделе кадров.

На следующее утро прихожу в отдел кадров, но даже его начальник чувствует себя неловко, предлагает приходить мне отмечаться раз в неделю. Иду в подвальный этаж, где находится открытая часть лаборатории Хитарова. Из разговоров узнаю, что Николай Иванович не велел меня пускать и сюда. Удивляюсь, ведь и смотреть там особенно нечего, но становится тоскливо.

Через полтора месяца, в ноябре 1962 года, ухожу в Институт кристаллографии АН СССР. Там молодой директор Борис Константинович Вайнштейн, он пока еще не боится бациллы непослушания.

Хитаров рад и не скрывает этого. Александр Павлович Виноградов хочет задержаться, но предложить ничего не может. Все, моя короткая жизнь в науке о Земле закончена.

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Рассказанная история, возможно, уникальна по откровенности деяний и простоте нравов большинства ее участников. Однако подобные же истории непрерывно возникают, хотя и не в столь откровенном виде, во многих наших научных учреждениях. Распространенность этих явлений иллюстрирует одно из фундаментальных свойств советской науки как системы — ее неспособность гармонично сочетаться с индивидуальным характером познания. Главный принцип советской науки — движение стройными рядами под руководством несменяемых лидеров. Читатель, наверное, наизусть выучил вступительную фразу из практически любых сообщений о тех или иных научных достижениях: «Коллектив авторов под руководством академика...». И кто знает, чьи судьбы были разрушены и права попорчены для того, чтобы эта фраза появилась именно в таком виде. Очевидно, что принуди-

тельно-коллективные черты советской науки — лишь следствие централизованной иерархической системы управления и отсутствия альтернативных путей развития и финансирования.

Такая система удивительно устойчива по отношению к большим положительным флуктуациям, то есть к резким положительным отклонениям от среднего уровня. Она способна лишь медленно дрейфовать куда-либо, но сама по себе, без внешнего воздействия, не склонна менять направление своей деятельности и искать новые пути. Таланты с врожденным чувством свободы несовместимы с системой. Они нарушают ее равновесие, но коль скоро их появление неизбежно, она их изолирует и по возможности не дает им расти. Любопытно, что задача поддержания равновесия в такой системе полностью противоречит декларируемым принципам, и, следовательно, методы и механизмы, используемые для этой цели, не всегда находятся в согласии даже с официальной моралью.

Таким образом, советская наука нуждается в перестройке не в меньшей степени, чем другие общественные и государственные структуры нашей страны. С этим, естественно, не согласны наши научные генералы, не без успеха внушающие советской общественности, или, как сейчас говорят, налогоплательщикам, что наука у нас почти самая передовая, что, если она нуждается в перестройке, то совсем немного, что занятия наукой автоматически обеспечивают высокую нравственность и не менее высокую ответственность, что Чернобыльская трагедия — это цепь досадных случайностей.

Именно они сводят все проблемы советской науки к недостаточному финансированию и отсутствию современных приборов (см. газету «Правда» от 26 марта 1990 года, передовую статью, посвященную общему собранию АН СССР). В этих утверждениях столько же правды, сколько в словах председателя колхоза, вещающего, что колхоз — идеальная форма для производства сельскохозяйственной продукции, только малы закупочные цены, недостаточны кредиты, люди не хотят работать и т. д.

Однако рано или поздно жизнь изменится, будем и мы надеяться на лучшее.

Январь — март 1990 г.
Пасадена (Калифорния) — Москва

Рисунок В. КУПЦОВА

Продолжаем печатать перевод глав из книги «Искусство научной публикации» (начало см. в № 4). Сегодня речь пойдет о тех принципиальных вопросах, которые должен четко решить для себя всякий, кто собирается поведать миру о выдающихся научных достижениях.

Успех научной публикации

ЗАЧЕМ ПУБЛИКОВАТЬСЯ?

На этот вопрос ответить проще всего. Во-первых, ваши достижения войдут в общую копилку знаний, во-вторых, ваши спонсоры убедятся в том, что их усилиями движется наука, в-третьих, возрастет ваша известность. Последнее соображение отнюдь не бескорыстно, но о чем еще думать начинающему ученому, если при приеме на работу и очередном повышении уделяется столь большое внимание количеству публикаций. Публикация в научном журнале сродни саморекламе — она говорит о качестве и объеме вашей работы. Это «сродни» почуяло даже почтовое ведомство США и повысило тарифы на пересылку научных изданий.

Ученому приходится тратить немало времени на статьи, хоть это и не сулит прямой отдачи. Лишь в нескольких обзорных журналах вы можете рассчитывать на гонорар, но это исключение. В США сам автор платит за то, чтобы статья удостоилась чести быть напечатанной. Некоторые журналы даже указывают в примечаниях: публикация оплачена, поэтому, согласно параграфу такому-то, статья идет под рубрикой «Анонсы».

Так что имейте в виду, честолюбие стоит денег, и заранее составьте смету по гранту так, чтобы не прогореть на публикациях.

КОГДА ПУБЛИКОВАТЬСЯ?

Как только получите явно достоверные результаты, как только осмыслите их и делаете обоснованные выводы, — сразу же публикуйте.

Особенно спешите, если от результатов исследования зависит ваша репутация как исследователя или вас догоняют другие. Помните, первенство принадлежит той группе, которая раньше представит свои результаты. Многие журналы указывают дату поступления к ним материала, и если конкуренты опередят вас хотя бы кратким и

несущественным сообщением, значимость вашей публикации и претензии на приоритет будут серьезно подорваны.

Особенно важно выверить все в самой первой своей статье — это как первое появление в светском обществе. Скорее всего, она будет основана на диссертации, чуть видоизмененной в соответствии с журнальными нормами. Помните: если диссертация — свидетельство вашего умения и квалификации, то первая публикация — это уже заявка на мастерство.

Требования к журнальной публикации не менее строгие, чем к диссертации, но могут оказаться и строже. У вас примут только тот материал, который полностью устроит конкретного редактора, соответствует его мирозерцанию. На самом деле, наука только выигрывает от подобного «контроля за качеством», так что вам не на что обижаться. Строгий редактор уберет вас от необходимости краснеть и оправдываться за поверхностную, преждевременную или безграмотно написанную статью. И не дай бог вам торжественно объявить о своих результатах, которые потом окажутся давно известными коллегам. Разборчивость журналов значительно уменьшает риск подобных ситуаций. Если страшно отдавать свою рукопись на суд редактора, утешайтесь тем, что все ваши старшие коллеги также подвергались этой процедуре — и ничего. Обратитесь к ним за помощью и моральной поддержкой.

Публиковаться, повторяем, надо как можно быстрее, хотя бывают веские причины попридержать рукопись. Может быть, вы не хотите, чтобы все ринулись по вашему пути исследований. А может быть, у вас есть основания не подставляться под огонь критики, пока нет уверенности в том, что вы сумеете ответить на любой каверзный вопрос касательно ваших результатов. Опубликовал же Чарлз Дарвин свое «Происхождение видов» более чем через двадцать лет после путешествия на «Бигле», — а ведь все исходные данные для построения теории эволюции были получены еще в экспедиции.

ЧТО ПУБЛИКОВАТЬ?

Ответ почти тот же, что и в предыдущем разделе. Подавайте в журнал только те результаты, которые можете уверенно и с чистой совестью назвать достоверными, важными и новыми.

Критерий достоверности означает, что результаты годятся для публикации только после скрупулезнейшей проверки. Если речь идет об эксперименте, то всякий желающий должен суметь воспроизвести его по описанной вами методике. И поскольку речь

идет о точных науках, всякий спор о «правильности» или «неправильности» экспериментальных данных неуместен.

В чем смысл критерия «важность» — объяснить труднее, но естественно, не в том, чтобы затруднить вам публикацию. Служит он для того, скорее, чтобы хоть как-то упорядочить лавину научной информации. Понятно, что при дефиците площади на страницах журналов, печатать надо в первую очередь те результаты, которые вероятнее всего окажутся полезными для всех. И чем престижнее журнал, тем строже оказываются принятые в нем определения важности.

Наконец, третий критерий нуждается в пояснении, хотя и выглядит самоочевидным: подаваемые материалы должны сообщать о действительно новых результатах. К сожалению, некоторые ученые и даже некоторые журналы нарушают этот принцип. Нередко одни и те же результаты попадают сначала в виде так называемого краткого сообщения (note), а позже — в виде полноценной статьи. Избегайте такой двойной публикации (разумеется, если речь не идет о сенсации), дабы не перегружать и без того переполненные портфели редакций. Соблазнительно, конечно, пополнить свой список публикаций «дублиями», но поверьте, пользы в этом мало, а сама уловка и ее мотивы слишком уж очевидны.

С КЕМ ПУБЛИКОВАТЬСЯ?

Исследования сегодня становятся, как никогда, коллективными, и всякого, кто ощутил участие в получении ваших результатов, следует включить в число соавторов. Даже если вы публикуете собственную диссертацию, возьмите в соавторы консультанта. В конце концов, он тоже думал о вашем проекте и способствовал его выполнению. К окончанию аспирантуры вы и ваш профессор уже почти коллеги — и это отразит ваше с ним соавторство.

Если соавторов несколько — важно установить порядок, в котором они будут перечислены. Раньше обычно приходилось безоговорочно уступать начало списка высоким ученым степеням, но в наши дни порядок в целом соответствует тому, как соавторы оценивают вклад друг друга в разработку. Общепринятым считается и алфавитный список. Хотя могут быть варианты. Возможно, обычай вашего коллектива таков, что самый чиновный из соавторов упоминается последним, а список возглавляет тот, кто трудился больше других. Все эти тонкости не случайны — первый получает явное преимущество, поскольку статья в дальнейшем будет цитироваться по его имени (например, Джонсон и др.), а каталог «Who is publishing

in science», выпускаемый Институтом научной информации, регистрирует только первое имя в списке.

При составлении списка трудно добиться полного согласия, ибо кто-то из ваших коллег великодушнее, кто-то тщеславнее. Единственный разумный совет — решите все заранее.

В КАКОЙ ФОРМЕ ПУБЛИКОВАТЬСЯ?

Если ваши результаты не выходят за рамки предварительных или если вам надо побыстрее о них сообщить, то лучшей формы публикации, чем краткое сообщение или заметка (препринт), называемая иногда preliminary note, не найти. Впрочем, в некоторых журналах краткое сообщение и заметка различаются по содержанию. В первом случае это сжатое, но все же законченное описание каких-нибудь второстепенных результатов более широкого и значительного исследования. А в заметке вы просто вкратце сообщаете о самом факте своей работы, оставляя подробности на потом.

Не разбивайте небольшие статьи, всего из нескольких параграфов, на привычные разделы («Эксперименты», «Результаты», «Обсуждение...»), иначе «Введение» окажется сжатым настолько, что никто, кроме такого же узкого, как вы, специалиста, не усвоит из него ничего существенного о вашей работе. Опустите и детали опытов, ведь подразумевается, что все это будет более полно представлено в дальнейших публикациях (конечно, если вы не обманете ожидания коллег).

Существуют журналы только для «малых форм» (например «Journal of the Chemical Society: Chemical Communications»). А порой они попросту состоят из переснятых авторских машинописных текстов, например «Tetrahedron Letters». Это удобно — минимум времени и средств на публикацию, и читают их практически все, кто хочет быть в курсе самых последних новостей. Но будьте аккуратны с текстом — правка невозможна.

В целом, чем больше подробностей и описаний, чем важнее результаты и открытия, — тем ближе форма статьи к канонической и тем большей доводки она требует. Такие статьи лучше публиковать в «классическом» научном журнале.

Правда, в издательском деле появляются всевозможные нововведения, и некоторые из них могут резко изменить облик публикаций. «Journal of Chemical Research», образец периодического издания совсем нового типа, предлагает вам выбор: обычный номер этого журнала содержит лишь коротенькие, в одну-две страницы, конспекты

представленных в редакцию материалов, а сами материалы к подписчикам не поступают. Все, что вас заинтересует, можно получить за отдельную плату, причем в компактном виде (микрокопии или микрофиши). Или в виде обычных копий. Но дороже. А можно подписаться сразу на компакт-приложение. Вдохновленные такой практикой, аналогично начали поступать еще несколько журналов Американского химического общества, заставляя авторов представлять по первой просьбе редакции свои материалы в готовом для компакт-приложения виде.

ВЫБОР ЯЗЫКА

Выбор языка публикации сегодня — дело серьезное. Здесь ни ваша национальность, ни степень владения тем или иным языком роли уже не играют. Главное — язык публикации, ибо он определяет ее успех. Выбирайте английский — в мире его используют с каждым годом все больше ученых. По данным брошюры «Chemical Abstracts Service Statistical Summary, 1907—1984», в 1984 году на английском языке были написаны 69,1 % всех материалов, охваченных «Chemical Abstracts», тогда как в 1961 — только 43,3 %. Даже в тех странах, где преобладают иные языки (Германия, Япония, Чехословакия...), научные журналы принимают или даже требуют материалы на английском.

Хотите добиться самой широкой аудитории и международного признания — хотя бы изредка публикуйтесь на английском. И не бойтесь, что его чрезмерное распространение ущемит вашу национальную гордость и лишит вашу статью легкости и изыска стиля. Как говорят англичане, игра стоит свеч.

ГДЕ ПУБЛИКОВАТЬСЯ?

Скорее всего, вы захотите опубликоваться в наиболее уважаемом издании. Самые престижные журналы в вашей области, разумеется, вам известны: ими приходится пользоваться почти ежедневно. Более объективный критерий оценки относительной значимости каждого журнала основан на индексе научного цитирования (ИНЦ), который, начиная с 1955 года, публикуется Филадельфийским Институтом научной информации (ИНИ). ИНЦ предназначен для поиска статей и, по словам редакторов, открывает доступ к работам, цитируемым «во всех важнейших технических журналах мира». ИНЦ замечателен своей широтой — он охватывает физику, химию, биологию, медицину, сельское хозяйство, технику и

технологии (прикладные науки) и экологию. Ежегодно ИНИ обрабатывает более полу-миллиона публикаций в более чем 3250 изданиях (по данным 1985 года). И хотя это лишь 10 % от числа издающихся в мире научных журналов, свыше 90 % важнейшей научной информации содержится именно в них.

Для определения ИНЦ (и включения в «Current Contents», издаваемые тем же Институтом) журналы выбираются по особой системе, с использованием «Journal Citation Reports» — ежегодно обновляемых статистических сведений об уровне ИНЦ в прошлом. По этим сведениям определяется «плотность» цитирования для каждого журнала, то есть «мера частоты, с которой среднестатистическая статья журнала цитировалась в указанном году» (определение позаимствовано из материалов по ИНЦ).

Впрочем, для нашего выбора годится и такой простейший способ. Просмотрите свежие выпуски еженедельника «Index Chemicals», издаваемого тем же ИНИ, и выясните, входит ли интересующий вас журнал в ту сотню, которая удостоилась упоминания.

Заманчиво, конечно, напечататься в престижном издании, но имейте в виду следующее. Во-первых, такие редакции завалены рукописями и ждать публикации придется долго. Хотите убедиться — сравните дату выхода журнала с датой подачи любой статьи. Короче, если вам позарез необходима срочная публикация, цельте ниже. И еще: солидные издания отсеивают и возвращают авторам практически каждый второй из присланных материалов. Это вовсе не значит, что статья плоха, это значит, что вы тратите лишнее время на ее публикацию в другом журнале. Рискните, конечно, но предусмотрите и запасной вариант, особенно если приоритет для вас важнее, нежели известность.

И наконец, не упускайте из виду еще один путь. Ваш выбор может быть основан исключительно на личной привязанности к определенному редактору или издателю. Этот случай трудно разбирать, не касаясь при этом ролей, которые играют в процессе публикации все ее участники — сотрудники издательств и редакций. Но это уже тема другой главы.

Сокращенный перевод М. Ротина

Из книги: H. F. Ebel, C. Bliefert, W. Russey «The Art of Scientific Writing. From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related fields», VCH, Weinheim, 1990.

Продолжение следует



Видящий солнце, любящий соль

двойник

*В комочке праха сером под ногою
Ты раздавил сиявший юный глаз.
Омар ХАЙЯМ*

Не опускайтесь до зависти, если у вас нет компьютера, а у коллеги на столе стоит «персоналка». Каждый из нас обладает такой совершенной системой сбора и обработки информации, о какой разработчики фирм с модными названиями могут только мечтать. Ее процессор надежно укрыт в черепной коробке, а одно из периферических устройств поразительно: оно собирает до 90 % всей получаемой нами информации. Высокая пропускная способность зрения объясняется тем, что визуальная информация обрабатывается параллельно (в отличие от телевизионной трубки сетчатка глаза не сканирует по строчкам, а воспринимает образ сразу целиком). Этот принцип, по сути, заимствуют из физиологии зрения разработчики новых супер-ЭВМ, и одним из следующих поколений станут оптические компьютеры с параллельной обработкой. А что мешает сделать еще один шаг и одолжить у природы не только принцип, но и материал — зрительный пигмент?

Дело в том, что выделенный из сетчатки он нестабилен: поглотив свет, необратимо распадается, да и в темноте денатурирует довольно быстро. Решить эту проблему пока не удалось, и, казалось, красивую идею биооптического устройства придется похоронить. Но похоронам помешал случай.

По поводу нынешней ситуации в науке известный канадский исследователь Ганс Селье как-то заметил: сейчас даже маститый ученый не получит финансовой поддержки, если он не представит подробного плана того, что именно он собирается открыть в ближайшее время. К счастью, незапланированные открытия все еще случаются, они-то и способны переворачивать наши представления. Так произошло и в этом случае. Но вначале несколько фактов, которые связало вместе одно из таких открытий.

В конце XVIII века стало известно, что в фотосинтезе участвует зеленый пигмент, позднее названный хлорофиллом.

В 1876 году Болл в сетчатке глаза лягушки обнаружил зрительный пигмент родопсин.

В начале XX века в Скандинавии был описан новый класс бактерий, названных галофилами (по-русски — любящие соль). Эти красноватые микроорганизмы, источающие запах ношенной обуви, обитают в таких местах, которых избегает все живое, — соленые лагуны, опаленные солнцем озера пустынь и даже залежи кристаллической соли. В Мертвом море временами их бывает так много, что вода приобретает красноватый оттенок. С колониями галофилов встречался, наверное, всякий — бурым цветом ржавая селедка второй свежести обязана именно этим малосимпатичным, на первый взгляд, солелюбивым бактериям.

Что общего у экзотических бактерий с глазом и зелеными растениями?

Научной сенсацией 1971 г. стали результаты анализа одного из белков, входящих в состав клеточных мембран галобактерий. Этот белок благороднейшего пурпурного цвета оказался очень похожим на зрительный родопсин, за что и получил название родопсина бактериального. (Кажется, на наших глазах складывается традиция — раз в сто лет открывать новый фоторецепторный белок.) У обоих пигментов обнаружили присоединенную к белковой цепи особую группировку — ретиналь, производное витамина А. Эта группировка превращает бесцветные белки в окрашенные и делает их чувствительными к свету (именно поэтому недостаток витамина А ведет к расстройству зрения — «куриной слепоте»).

В статье первооткрывателей бактериородопсина — В. Стоккениуса и Д. Остерхельта, опубликованной в солидном «Nature», за академической суховатостью изложения заметно нескрываемое удивление по поводу химической структуры этого белка. Действительно, зачем фоторецепторный белок бактериям, у которых глаз, как известно, нет?

Эта странность заинтересовала самых авторитетных исследователей. Довольно быстро — к середине 70-х — усилиями В. Стоккениуса, Э. Ракера, В. П. Скулачева выяснилось, что у хлорофилла вовсе нет монополии на фотосинтез: при недостатке кислорода бактериородопсин, улавливающий излучение солнца, снабжает галофилов энергией — они переходят с окислительной энергетики на «солнечную» (о блестящих экспериментах, подтвердивших су-

ществование фотосинтеза нового типа, В. П. Скулачев рассказал в №№ 10 и 11 «Химии и жизни» за 1979 г.).

Интерес к новому белку рос, как снежный ком. Ученые самых разных специальностей нашли в нем достойный объект для приложения своего таланта на долгие годы. Решающим здесь, по-видимому, оказались два свойства бактериородопсина: сравнительная простота строения и необычайно высокая устойчивость. В отличие от старшего брата, зрительного пигмента, бактериальный может храниться годами, не боится кислот, щелочей, окислителей и других активных агентов — приходится быть «спартанцем», если хочешь выжить в Мертвом море.

Благодаря своей стойкости бактериородопсин стал удобной моделью для изучения механизма зрения и биоэнергетики. Он дал повод поразмыслить, каким образом нить молекулярной эволюции связала бактерию и человека. Для биофизиков бактериородопсин стал оселком, которого не миновал, наверное, ни один из новых методов исследования. Химики совершенствуют на нем мастерство разборки-переделки молекулярных структур. И даже технари-электронщики стали прилаживать бактериородопсин к своим задачам, с трудом выговаривая непривычные биологические термины.

ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА РЕШАЕТ ВСЕ

*...что ни знак, то отпечаток
Ступни, поставленной вперед.
Они слышат: вот начаток,
Пример преподаан — ваш черед.*

Б. ПАСТЕРНАК

Любимую игрушку дети ломают, чтобы узнать, как она устроена. Точно так же поступают биохимики, разнимая на части попадающиеся им в руки новые соединения, структура которых неизвестна. Но существуют и неразрушающие способы исследования, среди которых рентгеноструктурный анализ — наиболее точный метод определения пространственной структуры белков. Для этого нужны кристаллы. Известны были методы кристаллизации растворимых в воде белков — гемоглобина, цитохрома и им подобных. Но бактериородопсин относится к мембранным белкам, а они нерастворимы в воде.

В 1982 г. Х. Михелю из ФРГ удалось кристаллизовать мембранный белок из фотосинтетического реакционного центра. Определение структуры этого белка методом рентгеноструктурного анализа в 1988 г. было

отмечено Нобелевской премией (см. «Химию и жизнь», 1989, № 3). Любопытно, что Михель, работая в лаборатории одного из первооткрывателей бактериородопсина — Остерхельта, получил задание кристаллизовать именно этот белок, но успеха не добился, хотя и отшлифовал на бактериородопсине все тонкости метода.

Делу помогла еще одна удивительная особенность бактериородопсина. Когда рассматриваешь электронные микрофотографии, полученные В. Стоккениусом, то сразу обращаешь внимание на порядок в упаковке белковых частиц. По сути дела, бактериородопсин в мембране организован в кристаллическую решетку, но только двумерную. Поэтому с помощью рентгена определить трехмерную структуру белка нельзя, но можно исследовать проекцию молекулы на плоскость мембраны. Этим занялись Н. Т. Анвин и Р. Хендерсон из Кембриджа, и к 1975 году стало известно, каков «вид сверху» на молекулу бактериородопсина. На полученных изображениях различимы детали размером 3—4 Å.

Красота — почти верный признак истинности, а истину у древних каббалистов символизировало число 7. Модель, которая выстраивалась из изящного орнамента полученных в Кембридже проекций, сразу завоевала признание. Молекула бактериородопсина оказалась состоящей из 7 альфа-спиральных столбов, которые почти перпендикулярно пронизывают мембрану (рис. 1). Фрагменты соединяются петлями белка, выступающими над поверхностью, эти-то петли и образуют регулярный мембранный ландшафт, видимый с помощью электронного микроскопа. (Число 7 оказалось действительно магическим для фоторецепторных белков: в зрительном родопсине, структуру которого определили позднее, количество трансмембранных фрагментов оказалось таким же.)

Упорядоченность — свойство крайне редкое для биомембран, и кристаллическая организация бактериородопсина, по-видимому, не случайна. Но в чем ее смысл? Может быть, важно максимально плотно упаковать пигмент на поверхности мембраны, а может быть, кристаллические мембраны более устойчивы — пока неясно. Предложенная в Кембридже структурная модель не позволяет однозначно судить о расположении атомных групп внутри молекулы, а без этого не понять, как белок действует.

Тем временем независимо в двух ведущих лабораториях мира под руководством Х. Г. Кораны в США и Ю. А. Овчиннико-

ва в СССР биохимики разбирались в первичной структуре бактериородопсина — сколько аминокислотных остатков и в какой последовательности связано в белковую цепь.

Имя Хара Гобинда Кораны, американского биохимика индийского происхождения, известно благодаря его работам по молекулярной биологии. В 1968 году ему присуждена Нобелевская премия за расшифровку генетического кода и его функций в синтезе белков. То, что Корана оставил нуклеиновые кислоты и заинтересовался бактериородопсином, многим казалось неожиданным, но масштабы задачи и личности соответствовали друг другу: к тому времени первичная структура ни одного мембранного белка еще не была известна.

Советская и американская группа финишировали практически одновременно, полученные ими результаты полностью совпали и с блеском довершили структурные исследования. Оказалось, что в последовательности из 248 аминокислотных остатков встречаются протяженные участки с необычно высокой гидрофобностью. Предположение, что эти отрезки должны быть спрятаны внутри мембраны, позволили совместить кембриджские «орнаменты» с первичной структурой и найти место каждой атомной группировке.

Бактериородопсин был первым среди мембранных белков с известной аминокислотной последовательностью, вторым стал зрительный родопсин. Их близкое родство подтвердилось и на молекулярном уровне. Позже, когда настала очередь других мем-

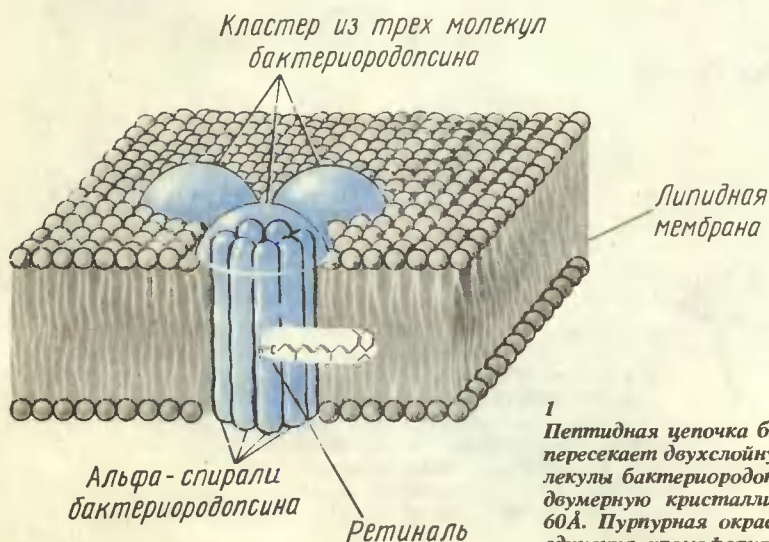
бранных систем, выяснился дальний прицел Кораны. Трудную задачу определения химического строения для каждого нового мембранного белка он научился решать общим методом, выделяя кодирующий ген и сводя задачу к «уже решенной» в молекулярной биологии — определению кодирующей последовательности ДНК.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТАКТЫ ЦВЕТОМУЗЫКИ

*Бывают и годы короче мгновенья,
Но есть и мгновенья длиннее веков!*

И. СЕВЕРЯНИН

Стоит осветить суспензию галофильных бактерий — и среда немедленно станет более кислой, при этом на клеточных мембранах появится разность электрических потенциалов. Откуда берутся протоны? Оказывается, они выкачиваются наружу из внутреннего объема клеток, а роль насоса выполняет бактериородопсин. Любопытно, что протоны подчиняются нашим правилам дорожного движения — вперед только при зеленом свете. Правда, в отличие от нас протонам нарушать их не дано: красный свет не приводит в действие бактериородопсин. В результате переноса H^+ заряжается электрический конденсатор — клеточная мембрана, а запасенная электрическая энергия расходуется для выполнения механической и химической работы — бактерии двигаются, изменяют объем, транспортируют и синте-



1
Пептидная цепочка бактериородопсина семь раз пересекает двухслойную липидную мембрану. Молекулы бактериородопсина в мембране образуют двумерную кристаллическую решетку с шагом 60Å. Пурпурная окраска возникает из-за присоединения хромофорной группы — ретиналя

зируют необходимые вещества. Итак, бактериородопсин превращает энергию света во всеобщий «золотой эквивалент» биоэнергетики — мембранную разность электрохимических потенциалов протонов.

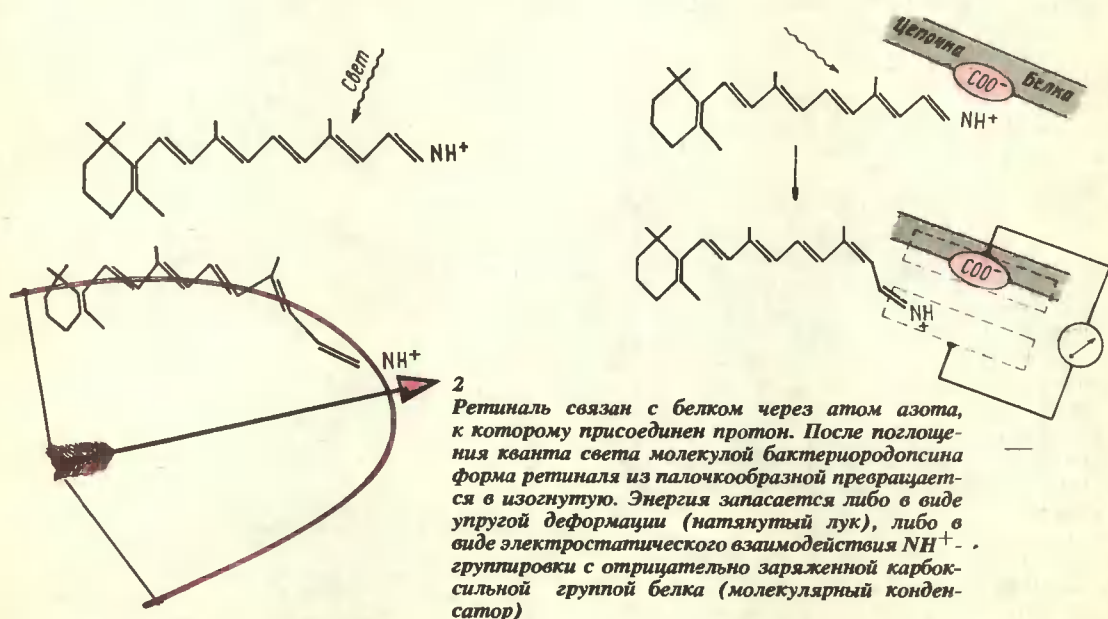
Бактериородопсин представляет собой фотоэлектрохимический преобразователь энергии, и, конечно, самое интересное — как он работает. Чтобы разобраться в этом, бактериородопсин возбуждают очень короткой лазерной вспышкой. Пребывавшие до этого в покое протонные насосы срабатывают синхронно и только один раз. За время короче мгновенья ока — примерно за 0,01 секунды — бактериородопсин успевает совершить один рабочий цикл, переносится при этом один протон.

Все начинается с поглощения кванта света, переводящего пигмент в возбужденное состояние, и вот тут-то нужно успеть поймать эту ускользающую энергию, не дать ей растечься. Возможно, энергия запасается в виде упругих деформаций некоторых частей молекулы: например, ретиналь сразу после возбуждения изгибается, как готовый к стрельбе лук (см. рис. 2). Согласно другой точке зрения, энергия аккумулируется электростатически — что-то вроде зарядки микроскопического конденсатора внутри молекулы. Так или иначе, через 10 пикосекунд бактериородопсин — уже в новом относительно стабильном состоянии с запасом энергии, достаточным для переноса H^+ через мембрану. Изменения конформации и перераспределение зарядов в молекуле меняют

и ее спектр поглощения, поэтому пока один цикл не окончен, следующий не начнется.

В дальнейших событиях свет не участвует. Бактериородопсин как бы взял самую верхнюю ноту гаммы, которую ему надо исполнить, и дальше спускается самопроизвольно вниз по ступеням к исходному состоянию, постепенно теряя энергию. При переходе на каждую новую ступень (в обычной гамме бактериородопсина их пять) пигмент изменяет окраску, так что его превращения представляют собой своеобразный фотохимический цикл (рис. 3). И каждая его стадия соответствует определенной фазе работы протонного насоса. Насос качает через мембрану электрические заряды и изменяет на ней электрический потенциал. Непосредственно измерить этот потенциал удалось в МГУ, в лаборатории В. П. Скулачева, о чем он подробно рассказал в книге «Рассказы о биоэнергетике». Бактериородопсин стал первым молекулярным электрохимическим генератором, работу которого наблюдали не косвенно, а прямо по показаниям вольтметра — такие измерения на научном рынке ценятся дорого.

При внимательном рассмотрении схема фотоцикла не может не вызвать удивления. Процессы, в которых свет участвует непосредственно, завершаются примерно за 10^{-11} секунды, а весь фотоцикл длится в миллиард раз дольше. Если представить, что первый аккорд цветовой гаммы фотоцикла длится секунду, то вся мелодия будет проигрываться в течение 32 лет, по-



степенно замедляясь и не отклоняясь от выверенной партитуры. Охлаждая пигмент, мелодию можно остановить в любом месте и на любой срок. После повышения температуры фотоэлектрический цикл бактериородопсина продолжится с прерванного места, подобно оттаявшей музыке из охотничьего рожка барона Мюнхгаузена.

БЫСТРЕЕ, ВЫШЕ, СИЛЬНЕЕ!

*Пусть так! Пусть это будут бредни!
Ведь только бредней можно жить!*

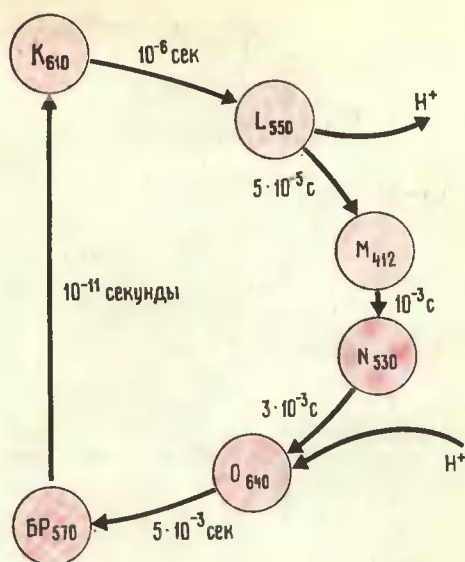
М. ЦВЕТАЕВА

Среди исследователей встречаются люди с разными наклонностями. Для одних нет ничего более увлекательного, чем искать и находить иногда ответы на фундаментальные вопросы — почему природа устроена так, а не иначе. Других же занимает проблема: что потенциально полезного для человечества содержит в себе то или иное открытие и как эту потенцию превратить в предмет коммерции. Их тоже интересует бактериородопсин. Он очень похож на зрительный пигмент, необычайно стабилен — почему бы не использовать его как светочувствительный материал?

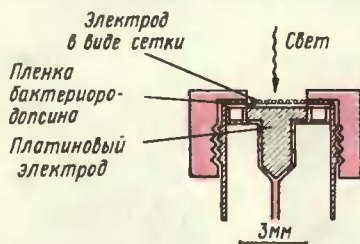
Оказалось, что в этом качестве бактериородопсин способен конкурировать с традиционными небиологическими материалами. Им заинтересовались известные западные фирмы. Рассказывают, что один из руководителей «Поляроида», едва сойдя с трапа самолета в Шереметьеве, высказал желание поскорее встретиться с Н. Н. Всеволодовым из Института биофизики АН СССР в Пущине. Всеволодов придумал новый фотографический материал, где вместо серебра в прозрачную полимерную пленку добавляют бактериородопсин. Изображение на такой пленке, названной «Биохром», появляется под действием света без всякого проявления. Более того, изображение можно стереть синим светом, а потом записать новое. И так — 10 миллионов раз (проверить дальше не успели, но сделанные в 1978 году первые образцы еще работоспособны).

Олимпийский девиз, вынесенный в заголовки этой главы, написан и на знамени разработчиков ЭВМ. Нет сомнения, что это знамя будет подниматься все выше и выше, и весьма вероятно, что на нем появится новая пурпурная полоса.

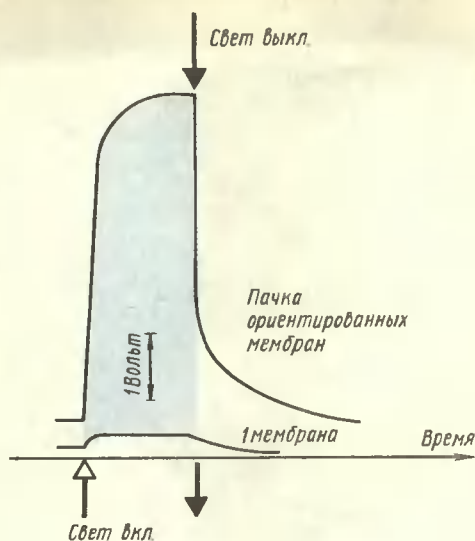
Спектральные превращения и неразрывно сцепленные с ними изменения электрического потенциала происходят за 10 пико-



3 Поглощение света запускает цепочку превращений бактериородопсина. Состояния, через которые проходит белок, принято обозначать в алфавитном порядке: К, L, М, N, О, указывая индексом длину волны пика поглощения (в нанометрах). Рядом со стрелками — времена переходов. В темноте к ретинальному бактериородопсину присоединен протон. Изгибается ретиналь (см. предыдущий рисунок) при переходе в состояние К. Протон отщепляется при переходе в форму М и мигрирует к внешней поверхности мембраны. Потом протон захватывается внутри клетки, и цикл завершается.

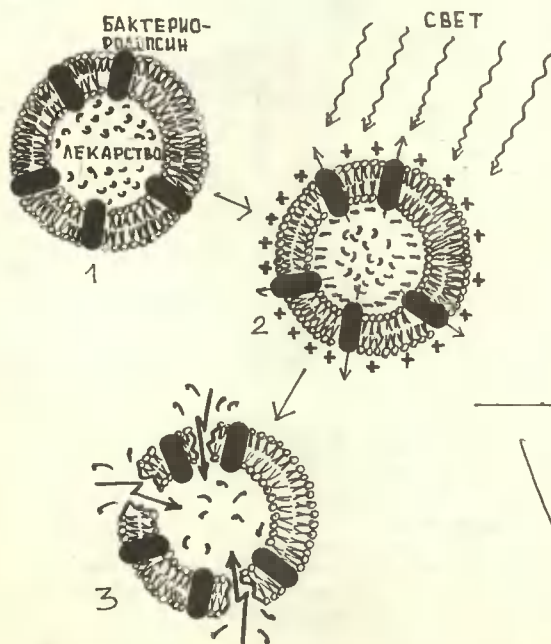


4 Схема изготовленного Г.-В. Трислом быстродействующего фотопереключателя. Под действием короткой лазерной вспышки между электродами возникает разность потенциалов, кинетика которой показана внизу рисунка



5
Так возрастает фотоэлектрический потенциал при сборке отдельных мембран в упорядоченную пачку

6
Так можно доставлять лекарства с помощью липосом, в которые встроены бактериородопсин. 1 — липосома, загруженная лекарством, 2 — в больном органе под действием света бактериородопсин перекачивает протоны и создает на мембране разность потенциалов, 3 — электрическое поле вызывает пробой мембраны и разрушение липосомы. Лекарство высвобождается и попадает точно в орган-мишень

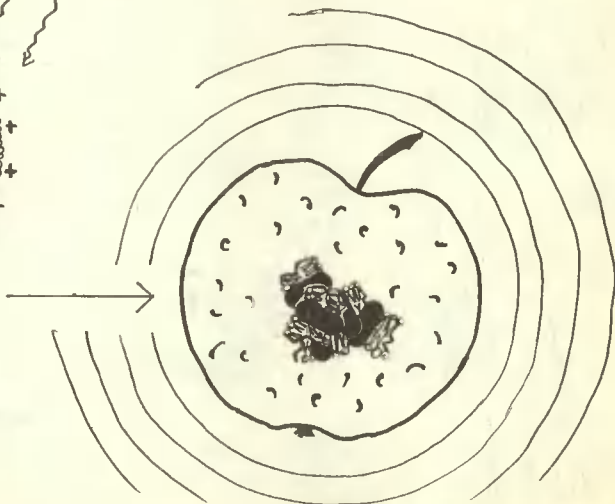


секунд. Это означает, что бактериородопсин может менять свое состояние, переключаться 10^{11} раз в секунду — примерно в тысячу раз быстрее, чем нынешние супер-«Крэи». Уже создаются лабораторные макеты быстрых фотопереклюателей. В немецком оптическом журнале описано устройство фотодиода на бактериородопсине, время переключения которого равно 30 пс (рис. 4).

Ученые из Сиракузского университета в США на пленках, похожих на пусинский «Биохром», построили оптическую систему памяти для компьютера с плотностью записи раз в десять выше, чем на привычных магнитных дисках.

Создаваемая бактериородопсином разность потенциалов на клеточной мембране составляет примерно 0,1 вольт. Для сопряжения с существующими электронными устройствами иногда приходится думать о том, как сделать бактериородопсин сильнее. Решение, в общем-то, очевидно: надо сложить отдельные молекулы белка в пачку так, чтобы все они переносили заряды в одном направлении (рис. 5). Поскольку в пределах одной мембраны все молекулы бактериородопсина ориентированы одинаково, строят пачки из готовых мембранных блоков. Самые высокие фотопотенциалы — до 10–12 вольт — удалось получить при выстраивании мембран в электрическом поле. Когда для измерения потенциала, генерируемого биомолекулами, вместо прецизионного гальванометра приходится брать прибор, проградуированный в десятках вольт, — поверьте, это впечатляет.

Может ли любимое быть помехой в работе? Каждый вправе дать свой вариант ответа, есть он и у бактериородопсина. Выяснилось, что некоторые соли мешают ра-



боте солелюбивого пигмента — замедляют или полностью подавляют фотоцикл. Причем самые резкие изменения происходят под влиянием солей металлов, ядовитых и для человека. Не всякая, видно, соль галофилам по вкусу! Кроме того, некоторые опасные газы — NH_3 , H_2S и другие — могут изменять цвет пленок из бактериородопсина. Зарегистрировать изменения под влиянием металлов или газов не слишком сложно. Так что, по-видимому, бактериородопсин сыграет свою роль в датчиках для экологического контроля.

Экология стала интересовать всех лишь в последнее время, а медицина интересовала всегда. Может быть, удастся использовать «любящего соль» в видящих солнце живых протезах рецепторов глаза. Для этого нужно построить пигмент в мембрану нервной клетки: свет будет активировать протонный насос, возникнет потенциал действия, и нерв передаст возникающее возбуждение непосредственно в мозг.

Есть надежда, что с помощью бактериородопсина удастся точно доставлять лекарства к пораженному участку ткани. Для этого лекарство следует заключить в липосомы — микроскопические капсулы из липидных мембран, в которые встроены молекулы бактериородопсина. Липосомы, двигаясь с током крови, достигнут пораженного участка, на который направлен пучок света. Активированный светом бактериородопсин создаст на мембране липосомы разность потенциалов, приводящую к электрическому пробое, мембрана лопнет, и ее лекарственная начинка попадет точно в мишень (рис. 6).

Наиболее ярко, по нашему мнению, потенциалные возможности бактериородопсина могут проявиться в устройствах для обработки информации. Программисты давно заметили: труднее всего научить ЭВМ решать те задачи, которые человек решает как бы интуитивно — например распознавать рукописные символы. Для таких задач разрабатывают специальные машины — нейромимикры, устройство которых моделирует организацию нервных связей в живых системах. При создании нейросетей традиционная полупроводниковая технология встречается с большими трудностями, поскольку даже для небольшой сети нужно установить десятки тысяч связей между элементами. Возможно, с этой проблемой сможет справиться молекулярная электроника, в которой элементами схем станут биомолекулы (об этом см. статью Н. Г. Рамбиди в «Химии и жизни» № 11 за 1988 г.). Ощущение от состояния дел в биомолекулярной электронике сегодня как нельзя луч-

ше передают строки О. Мандельштама:

Она еще не родилась, она и музыка и слово,
И потому всего живого ненарушаемая связь.

И мы надеемся, что бактериородопсин поможет ей родиться и сделает компьютеры более «человечными».

Правило для молодых ученых, вывешенное в одной из лабораторий, гласит: если не понимаешь, что делаешь, то делай это тщательно. Наверное, тщательно исследование можно объяснить одну из недавних курьезных публикаций: оказалось, что галофилы обладают высокой питательной ценностью для скота. Бактериородопсин и здесь не подвел — вот тебе и ржавая селедка!

Каждые три дня появляется новая публикация о бактериородопсине. Ученые продолжают интенсивно исследовать белок, любящий соль и видящий солнце. Известная фирма «Сигма» наладила выпуск препарата бактериородопсина по 28 тысяч долларов за грамм. Многие покупают — значит, дело стоящее.

Кандидат биологических наук

С. ЧАМОРОВСКИЙ,

кандидат физико-математических наук

А. МАКСИМЫЧЕВ

Что еще можно прочитать о бактериородопсине

Скулачев В. П. Рассказы о биоэнергетике. М.: Молодая гвардия, серия «Эврика», 1985.
Балашов С. П., Литвин Ф. Ф. Фотохимические превращения бактериородопсина. М.: МГУ, 1985.

Всеволодов Н. Н. Биопигменты — фоторегистраторы. Фотоматериал на бактериородопсине. М.: Наука, 1988.

Максимычев А. В., Чаморовский С. К. «Успехи химии», 1988, т. 57, № 6, с. 1042.
Чаморовский С. К., Кононенко А. А., Лукашев Е. П. Светочувствительные биосенсоры. Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1990.

Максимычев А. В., Тимашев С. Ф. «Журнал аналитической химии», 1990, т. 45, с. 1456.



Львы и шакалы, или Общество глазами эколога

Рушатся идеологические табу того времени, когда мы жили по принципу «все нельзя, даже то, что можно». На многое теперь раскрылись глаза. Человек предстал не только как член профсоюза, политической партии, обладатель диплома о высшем образовании или аттестата об окончании профтехучилища. Стало понятно, что он еще и биологический индивидуум, оценка которого по весу, высоте, группе крови, пульсу и артериальному давлению далеко недостаточна.

Мы осознали, что гены определяют не только цвет глаз и появление заячьей губы, но и общий уровень одаренности и склонность к тому или иному виду деятельности.

Мы содрогнулись от того, куда стройными колоннами по четыре в ряд и с пламенным мотором вместо сердца вел нас отец народов.

Сталинисты были по-своему мудры — в их системе, созданной на основе голого энтузиазма, ослепляющего фанатизма и страха действовала специальная жандармерия для пресечения попыток разобраться, куда и как мы идем. В этой жандармерии философы-марксисты бок о бок сотрудничали с НКВД. Философы то и дело обогащали набор ярлыков, которыми маркировали инакомыслие. Не менее опасным, чем «метафизик», «идеалист», «виталист», «фрейдист», «вейсмалист-морганист», был и ярлык «социал-дарвинист». Его навешивали тем, кто осмеливался увидеть хоть какое-то сходство общества с сообществом нечеловеческих организмов.

Мне вспоминается один из семинаров в конце 50-х годов, где воинствующий творческий дарвинист вещал аудитории об отсутствии внутривидовой борьбы и всеобщем братании особей одного вида. Я тогда спросил докладчика, как объяснить каннибализм (взаимопоедание) щук в пересыхающих озерах, остающихся в пойме после паводка. Правверный лектор в экстазе закричал мне в ответ: «Так они же

(которых едят!), как патриоты во время Великой Отечественной войны!».

Социал-антидарвинизм, понятно, никуда не годится. А не реабилитировать ли кое-что из социал-дарвинизма, разумеется, с осознанием новых качеств популяций человека по сравнению с меньшими братьями — животными и, тем более, растениями? Мы все чаще ищем объяснения поведения человека в этологии. Так, С. В. Мейен в своем «Принципе сочувствия» писал о чисто биологической природе многих поведенческих реакций ученых — склонности к запечатлению, удержанию территории, борьбе... И не попытаться ли выразить некоторые социальные явления в терминах экологии? Пусть иногда сходство будет чисто внешнее. Но не станут ли они понятней, а выходы из трудных ситуаций более очевидными?

НАЧНЕМ С ПОПУЛЯЦИИ

Популяция — группа особей (растений или животных) с общим генофондом. Иначе говоря, они могут давать потомство. Есть много нюансов понимания популяции, но в данном случае нас интересует только один их аспект — разделение на так называемые нормальные и оппортунистические.

В первом случае численность популяции и, главное, дифференциацию особей по размеру и по потреблению пищи регулирует механизм конкуренции. Стратегия всей популяции и ее особей при этом противоречива. Для процветания всей популяции полезно неравенство особей, при котором более ценная имеет больше шансов выжить и дать потомство, а слабая вообще погибает. Во втором случае при более или менее равных возможностях развиваются практически все особи. Плотность таких популяций конкуренция не регулирует. Если ресурсов будет меньше или особей станет больше, то все они выживут. Например, растения мари белой без риска погибнуть могут уменьшаться в 20 тысяч раз! Да и потомство в пересчете на каждую особь будет немногочисленным, но огромным для всей популяции.

Природа использует оппортунистические популяции растений лишь тогда, когда разрушились экосистемы и их надо залатать на скорую руку (бурьяны вдоль дорог, на невозных кучах, строительном мусоре...). Состоят они из малолетников и после одной-двух геиераций замещаются многолетними видами с нормальным типом популяции.

Так вот, некоторые социальные структуры как раз и напоминают такие популяции. Например, капитализм и другие экономически стимулируемые системы схожи с нор-

мальными популяциями. Здесь активно дифференцируются индивидуумы по характеру выполняемой работы, ее результатам (продуктивности) и потреблению ресурсов. И, кроме того, поддерживается (или медленно увеличивается) плотность населения в соответствии с базой ресурсов. Нет «выпадения» слабых особей из-за социальной обустроенности такой популяции. Системе выгоднее содержать их с помощью благотворительности (пособий по безработице), чем допустить к участию в общественной деятельности и производительному труду. Благотворительность, мораль и религия смягчают противоречия во взаимоотношениях неудачливых индивидуумов и популяции, обеспечивая их социальную защищенность. В итоге формируется так долго желаемая нами система с оплатой по таланту и труду.

Как и нормальная популяция, такие системы прогрессируют — повышаются уровень научно-технического прогресса, национальный доход, экономическая и духовная защищенность общества. Растут отчисления на охрану природы, медицину, некоммерческое искусство. Так, в США около 3 % национального дохода отчисляются на охрану природы, у нас — 0,7 %. Не будем говорить об эффективности использования этих средств. Пока, к примеру, все инъекции в Арал дают нулевой результат! Не лучше дело и с затратами на очистку задымленных промышленных центров.

Социализм, в том административно-командном варианте, который рухнул в ходе перестройки, во многом подобен оппортунистической популяции. Под тезисом «все для человека» и социальной защищенностью всех (кроме инакомыслящих) скрывалась простенькая ленивая уравниловка. Эта система хорошо описывалась поговоркой, которая была в моде в послевоенные годы: «Цыгане дружную толпой толкали в гору студебеккер». Она была по головам тех, кто пытался выдвинуться, и учила жить по трамвайному правилу: не высовывайся.

Проявлением усредниловки-уравниловки было и раскулачивание середняков (великий перелом хребта российского крестьянства!), и административно-командная система раздачи «пирогов и пышек, синяков и шишек» в науке. Человека, умеющего срабатываться, ставили выше, чем умеющего работать.

Разумеется, полного аналога оппортунистической популяции в обществе быть не может. И в административно-командной системе все-таки пробиваются отдельные личности и таланты. Все дело в том, что это случается не благодаря, а вопреки системе!

Стимуляция человеческого фактора, о котором сегодня так много говорят, это, в конечном итоге, призыв к раскрытию всех потенциальных возможностей каждой личности и ликвидации уравниловки. Однако без подкрепления благих призывов экономическим и социальным механизмом дело не сдвинется с места.

Приведу пример. Совсем недавно Госкомитет по народному образованию СССР предпринял попытку повысить зарплату работникам вузов. Хотели наконец хоть немного дифференцировать оплату профессора с мировым именем или талантливого доцента, который творит, и бездаря, которого не удалось провалить по конкурсу или отправить на пенсию. Но это намерение не состоялось, ибо механизм оценки того, кто есть кто, не был создан. Понятно, талантливые люди постеснялись сказать, что заслуживают высших ставок. Ведь они приучены к тому, что быть талантливым человеком в стране развитого социализма — несчастье. Особенно, если где-то не сдержаться и, допустим, сказать о своих зарубежных публикациях, числе подготовленных кандидатов и докторов наук. Система оппортунистической популяции после этого может ополчиться на нарушившего трамвайное правило вплоть до завала на конкурсе, мотивировав это недостаточным участием в общественной работе. Бездари скромно промолчали при оценке собственного уровня, а поскольку в оппортунистической популяции их всегда больше, то и решения принимают они. В результате уравниловка окрепла на новом уровне, и коллективы вузов почти всюду пошли по проторенной дорожке равных надбавок — всем сестрам по серьгам.

КАПИТАЛИСТЫ И ПРОЛЕТАРИИ У РАСТЕНИЙ

Критики социал-дарвинизма ударили в первую очередь по Мальтусу. Он первым заговорил об опасности перенаселения планеты и необходимости регулировать рождаемость. Ударили и по ботаникам, которые называли науку о сообществах растений фитосоциологией. Однако критики не знали имя, если можно так сказать, социал-дарвиниста номер один — Дж. Мак-Лиода. Он еще в 1887 году установил два типа стратегов у растений, назвав их, под влиянием идей входившего в это время в моду марксизма, пролетариями и капиталистами.

Судьбу работ Мак-Лиода постигла участь многих исследователей, опередивших свое время (вспомним Г. Менделя). Их попросту не заметили, и лишь в конце 80-х годов нашего века один из англо-

язычных журналов поместил статью о первом исследователе стратегов у растений. Воистину, большое видится на расстоянии.

Пролетариями Мак-Лиод назвал те виды растений, у которых нет переходящего из года в год запаса органического вещества (капитала). Они все жизненные силы затрачивают на созревание семян. Это как раз те растения-однолетники, которые формируют оппортунистические популяции. Растения-капиталисты, напротив, многолетники. Большую часть сил они затрачивают на создание запаса органического вещества в стволах, основаниях стеблей, луковицах или клубнях.

Независимо от Мак-Лиода уже в 50—60-е годы появилась концепция П- и К-отбора, в результате которых и рождались пролетарии и капиталисты у растений. Авторами этой концепции были зарубежные ботаники Р. Макартур, Е. Вильсон и Э. Пинка.

Представления о пролетариях и капиталистах в человеческом обществе со времен Маркса порядком изменились. Пролетарии в развитых странах владеют акциями, а капиталист работает больше, чем его подчиненные, — по 14 часов в день. И все же какие-то слабые отголоски П- и К-стратегов в обществе можно усмотреть. Как ни крути, но рождаемость подскакивает при снижении благосостояния. Кроме того, можно подразделить всех людей по стратегии семейного бюджета. Часть семей (особенно у нас) живет от зарплаты до зарплаты, без запасов, другая, при тех же доходах, но за счет экономии, умудряется что-то отложить на черный день и накопить некоторый капитал. Стратегия понимается в общем-то как процесс, а не как результат, и пролетариями у нас зачастую становились интеллигенты, не имеющие машин, дач или кооперативных квартир. Многие же высокооплачиваемые рабочие при умелой организации семейного бюджета, напротив, оказываются в числе своего рода капиталистов.

ЛВЫ, ВЕРБЛЮДЫ И ШАКАЛЫ СРЕДИ ЛЮДЕЙ

Л. Г. Раменский (1884—1953) так же уникален в экологии, как Менделеев в химии и Болотов в агрономии или Н. И. Вавилов в растениеводстве. Он был автором двух краеугольных концепций — непрерывности в растительности и стратегии выживания растений (биоценотический тип). Любопытно, что как и с Мак-Лиодом, спустя сорок лет, предложенные Раменским типы повторно и независимо описывает Дж. Грайм.

Правда, если Раменский сформулировал свои представления на нескольких страницах, то Грайм развил их во многих статьях и двух увесистых монографиях.

Свои растительные типы Раменский назвал виолентами (силовиками), пациентами (выносливцами) и эксплерентами (бродягами). Он снабдил эти термины художественными эпитетами, вынесенными в заголовок раздела. Термины же Дж. Грайма (конкуренты, стресс-толеранты и рудералы) неприоритетны и этимологически менее удачны. В нашей стране ими не пользуются.

Грайм подробно разобрал две особенности типов стратегии, о которых, правда, вскользь упоминал и Раменский. Он подчеркнул преобладание в природе не чистых первичных типов, а их переходов (по Раменскому — верблюдоловов, шакаловерблюдов и верблюдошакалов). Грайм, кроме того, обратил внимание на то, что многие виды в разных условиях (или в разном возрасте) могут использовать разные стратегии, вплоть до превращения льва в верблюда и обратно. Лев — тростник в дельтах южных рек — на влажном солончаке становится карликом — верблюдом. Аналогично меняет свою стратегию и дуб — у южной границы ареала могучие великаны (львы) превращаются в кустарники (верблюды).

Типы Раменского—Грайма очень удобны для объяснения поведения человека в самых разных сферах деятельности, будь то управление, труд на производстве, медицинская практика, наука или искусство. Давайте обсудим их.

ЛВЫ. Им требуется много ресурсов и стабильная природная среда. Они, что называется, умеют постоять за себя в самой жесткой конкуренции. При ухудшении условий (стресс) или резких нарушениях целостности сообщества они погибают или мигрируют в более пригодные местообитания. В мире растений — это бук в лесу, у животных — лев и слон.

Их аналоги в обществе — высокопрофессиональные специалисты, получающие максимальную и заслуженную зарплату. Это общественные деятели, менеджеры, академики, выдающиеся артисты или художники. Лвы — цвет нации, хребет общества. Типичный пример льва — Филипп Филиппович из «Собачьего сердца» М. Булгакова. Он хирург высочайшего класса, он требует сохранения большой квартиры, прислуги, высоких гонораров за операции. Он вовсе не жаден, но для него противоестествен иной образ жизни. Он хочет обедать в столовой, спать в спальне, принимать больных в смотровой, ходить по ковру и видеть дворника в подворотне.

Ко львам можно отнести композиторов А. Шнитке или Р. Щедрина, академиков А. Сахарова или Д. Лихачева, хирурга С. Федорова. Правда, академики смирились с аскетическим бытом, но сохранили свой научный потенциал столь высоким, что их не удалось затереть.

При общественных потрясениях львы оказываются самой уязвимой частью нации. Много львов эмигрировало в период революции (по собственной инициативе или были высланы). Еще больше было уничтожено во времена сталинщины при формировании оппортунистической популяции. Потери их генофонда невосполнимы. Увы, львы из науки и искусства покидают нашу страну и по сей день.

Верблюды. Им для нормальной жизни нужно немного ресурсов. Они могут дополнять львов (растения под пологом леса) или заселять бедные участки, не пригодные для жизни львов — пустыни (саксаулы и кактусы), тенистые расщелины скал (папоротники), скалы в Арктике и Антарктике (лишайники). Верблюды живут за счет физиологических приспособлений, которые позволяют им выдержать при голодном пайке. Причем на разных вариантах голодного пайка специализированы разные виды. У каждого свое место обитания, и конкуренция между ними минимальна.

В обществе со стабильной социальной средой аналоги верблюдов — это основная масса населения. Поскольку первичные типы львов и верблюдов редки, то основная часть популяции относится к переходной группе. Поэтому верблюды могут быть и бедны, и достаточно состоятельны. В любом случае — это специалисты, каждый из которых занимает свою нишу в обществе. Это инженеры, рабочие, крестьяне, ученые (с рангом не выше заведующего лабораторией), рядовые солдаты, оперы, оркестранты, хористы... Типичный верблюд — помощник Филиппа Филипповича — Борменталь. Он не претендует на условия, в которых живет его шеф, и добросовестно выполняет работу, соучаствуя в операциях. Прямо-таки манифест верблюда мы находим у В. Войновича в «Иванкиаде». «По своему характеру я непритязателен и довольствуюсь малым... Правда, под крышей мне хотелось бы иметь отдельную комнату для себя лично». Прямо скажем, невысоки требования у талантливого писателя, добивающегося замены однокомнатной кооперативной квартиры на двухкомнатную!

Лев и верблюд комплементарны. Они не только нуждаются друг в друге, но и, за счет пластичности, могут переходить друг в друга. Так, в ходе карьеры индивидуум

последовательно проходит стадии верблюд — верблюдолев — лев (аспирант, кандидат, доктор, член-корреспондент, академик). При старании можно проделать и обратный путь (преднамеренный уход менеджера на более легкую работу). Бывает, что индивидуум превращается из верблюда в льва при изменении сферы деятельности. Скажем, неудавшийся инженер-конструктор вдруг раскроется как актер.

Шакалы. Это растительные организмы, которые обитают в тех же условиях, что и львы, но лишь при нарушении целостности сообщества, когда львы освобождают свои экологические ниши и резко ослабевает конкуренция. Это основные слагаемые оппортунистических популяций, типичные пролетарии с огромным количеством семян, которые разносятся ветром или столетиями сохраняют всхожесть в почве в ожидании пожара, вспашки или сильного выпаса. Шакалами бывают и животные-санитары, начиная от ворон и галок и кончая личинками некоторых мух, способных уничтожить труп животного за несколько дней. В природе нет ничего лишнего и вредного, и поэтому шакалы — важная часть растительного и животного мира, своего рода бригада ремонтников, которая первой заселяет нарушенные местообитания.

Однако в обществе людей положение в корне меняется. Здесь шакалы — это неспециалисты, халтурщики, захватывающие места уничтоженных львов и порой надевающие их или верблюжьих маски. Классический пример шакала — Шариков в кожаной куртке и с пистолетом, стремительно всплывший на поверхность на гребне послереволюционной разрухи. Целую галерею шакалов создали в своих книгах И. Ильф и Е. Петров. Именно шакалов назвал Н. Бердяев революционными Хлестаковыми и Чичиковыми.

Увы, коллизии перестройки (часто из-за отсутствия львов), когда агонизирует и огирается административно-командная система и крайне робко прорастают регуляторные механизмы рыночной экономики, порождают некий социальный вакуум — благодать для шакалов. Появилась волна уже перестроечных Хлестаковых, которые успели проскочить в уважаемые кабинеты и поехали на черных «Волгах». Кое-кто не утратил надежду покататься и на «Чайке».

Кооператоры-шакалы стали шить обувь, которая разваливается после первого дождя. Ожили прорицатели, экстрасенсы, заклинатели и прочие чудесники и кудесники-шакалы. Они играют на дефиците лекарств, на повседневном стрессе, на низком уровне нашей медицины. Не шакалы ли повинны в череде дефицита неурядиц (мыло, спички),

в нарушении поставок? Шакалы породили рэкёт и прочие виды преступности (включая проституцию), хотя организаторами мафии стали, увы, львы. Шакализация общества стала препятствием на пути перестройки.

Экологические катастрофы и сопровождающая их митинговая стихия — на редкость плодородная почва для имитирующих деятельность ученых-шакалов. Это их работа порождает экологический гангстеризм. Мало того! Вокруг каждой экологической катастрофы тут же появляется множество хоздоговоров, позволяющих неплохо зарабатывать. В лучшем случае эти «экологи» ведут за большие суммы (и с небольшой точностью) мониторинг за поведением химического джинна, вырвавшегося из бутылки, и сообщают о его перемещениях. Предприятия-природогубители, зажатые, с одной стороны, устаревшей технологией, а с другой, — зеленым движением, охотно покупают такие отчеты-индულгенции, чтобы потрясти ими перед физиономиями митингующих зеленых. Мол, вот и мы перестроились — дали деньги на экологию. А джинны продолжают вылетать из бутылок.

ШАКАЛАМИ НЕ РОЖДАЮТСЯ

Я уже говорил, что даже растения могут в разных условиях менять стратегию. Насколько этим качеством обладает человек, и можно ли сменой социального климата менять его поведение?

Дж. Голсуорси в своей «Cage» показал генетически адаптированных львов — Форсайтов. Почти у всех у них идеальная нервная система, исключая интеллигентские рефлексии, и, кроме того, на них работает социальная наследственность — воспитание. Что будет с «форсайтом» в неподходящих для него условиях, например при социальных потрясениях? В большинстве случаев он погибает или эмигрирует.

Антипод «форсайта» превращается в верблюда. Этот тип поведения менее зависит от состояния общества. Даже в сумбурное время верблюд не меняет стратегии. Верблюды — это универсальная категория, она необходима всегда и уживается не только со львами, но и с шакалами, которые не профессионалы и сами делают все из рук вон плохо. Шакалы это вполне сознают. Именно потому процветающий шакал не пойдет ни лечиться, ни ремонтировать видеомагнитофон к представителю своей же стратегической группы. Он поищет верблюда-профессионала (тем более что труд верблюдов ценится не очень дорого). Шакал-лжеученый не допустит профессионала к себе в заместители, но будет за умеренную плату содержать верблюдо-

дов в лабораториях, чтобы они за него писали статьи и диссертации.

Шакалы получают из наиболее массовой и пластичной части общества, занимающей переходное положение между типами «форсайтов» и «слабеньких». Они раскованы в выборе сферы деятельности и практичны, что толкает их к большему заработкам, чем при верблюжьем образе жизни. Потенциально это очень активная часть общества с хорошей нервной системой, здоровым смыслом и без всяких комплексов, свойственных «слабеньким».

Если система лев—верблюд прогрессивна как аналог нормальной популяции, то система шакал—верблюд бесперспективна. При ней из рук вон плохо расходуются ресурсы и энергия, падает интеллектуальный потенциал, ухудшается качество среды и, соответственно, здоровье индивидуумов. Межсистемные связи (импорт) положения не спасают, так как за ввозимые товары приходится платить все теми же ресурсами, эффективную переработку которых на месте шакалы организовать не в состоянии.

Яркий пример работы системы шакал—верблюд дает Оруэлл в своем «Скотском хуторе», где трудами руководят типичные шакалы. Они ничего не производят, но хапают все, что наработывают верблюды, и то, что осталось от изгнанных хозяев (спят в их постелях, надевают их костюмы).

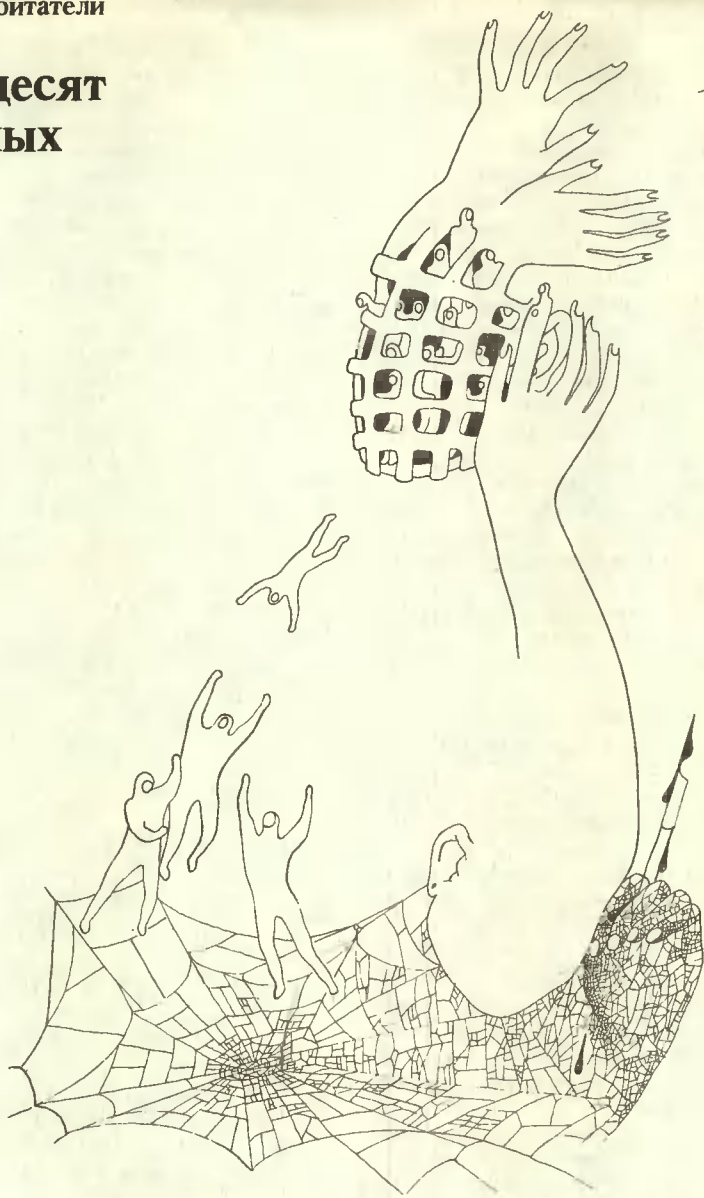
Спасти систему шакал—верблюд можно только переделав ее в систему лев—верблюд. Природа дает нам аналог такого рода. После травмы экосистемы естественная восстановительная сукцессия (формирование нового фитоценоза) подталкивает конкуренцию и дифференциацию функций у всех членов сообщества. Шакалы при этом не могут противостоять львам и верблюдам и элиминируют (устраиваются) из сообщества.

Элиминация для гуманного общества, конечно же, неприемлема. Здесь ее заменяет более мягкий эквивалент — перевоспитание (оверблуживание). Генетических шакалов не бывает. Их порождает социальная среда, она же и в состоянии вернуть их на путь профессиональной деятельности. У многих при этом наступит временное (или, увы, постоянное) ухудшение уровня жизни. Однако это жертва за «красиво прожитые годы».

Чем скорее такая долгожданная сукцессия придет к экономически стимулируемому обществу здравого смысла, тем быстрее мы избавимся от шакалов. Благо ресурсов, как природных, так и человеческих, у нас пока достаточно.

Доктор биологических наук
Б. М. МИРКИН
Рисунок С. ТЮНИНА

Восемьдесят съеденных братьев



В природе все уравновешенно. Если чрезмерно размножились зайцы, то через год-два на хороших харчах здесь непременно расплодятся лисы. Чтобы животные любого вида не исчезли с лица Земли, рождаемость должна восполнять естественную гибель. Этот закон соблюдается у всех земных тварей, несмотря на весьма разную плодovitость. Так, рыба-луна выметывает до 300 миллионов икринок, а многие птицы и звери довольствуются одним-единственным ребенком в год.

Другой закон гласит, что прирост поголовья не может быть безграничным (животным может не хватить корма и жилищ) или вид должен обладать способностью к расселению. Закон соблюдается неукоснительно. Кормите крыс досыта, но заприте их в тесное помещение, они перестанут плодиться.

И конечно же, природа не терпит расточительства. Детенышей должно быть не больше, чем родители могут выкормить. Вот почему птицы одних и тех же видов, поселившиеся высоко в горах, откладывают меньше

яичек, чем их родные собратья в теплых и богатых кормом долинах.

Законы сохранения вида часто выполняются в ущерб отдельным его представителям. Иногда природа особенно жестока, например, полярная сова откладывает 5—6 яиц. Делает она это с большими интервалами. И поэтому совыта вылупляются, соблюдая очередность. Когда старший птенец подрастет и окрепнет, его младший брат будет еще в яйце. Может показаться, что для родителей такая разновозрастная семья неудобна. Однако в неодновременном появлении детенышей на свет заложен глубокий смысл. Полярная погода неустойчива. В любой момент может начаться ненастье. Взрослым птицам это нипочем. День, два, а то и три они могут поголодать. Для слабеньких же птенчиков такой пост может быть губительным. И вот самый большой соенок, помучившись сутки, съедает своего младшего брата. Голод, говорят, не тетка.

В прохладных районах земного шара жизнь молодняка тяжела. Здесь у родителей куда больше хлопот, чем в тропиках. На что уж амфибии — беспечные родители, но и те начинают проявлять заботу о детях.

Так называемые альпийские саламандры живут высоко в горах, чуть ли не у самых вечных снегов. И они не рискуют как наши лягушки выметывать икру прямо в воду. Так же поступает и безногая амфибия — протей, живущая глубоко под землей в холодных пещерных озерах Югославии. Еще бы — в холодной воде развитие икры затянулось бы на многие месяцы. За это время ее непременно кто-нибудь съедает. Предположим, что из некоторых икринок все же вылупятся личинки. Увы, ничего хорошего не выйдет. Маленькие слабые головастики не смогут на первых порах обеспечить себя пропитанием и погибнут. Поэтому развитие икры у протей идет в чреве матери. И здесь оно, конечно, длится долго — 5—6, а то и все 10 месяцев.

Амфибии, как известно, существа примитивные. У них нет приспособлений, способных обеспечить питание детенышей, да и в икринках содержится очень мало питательных веществ. Вот и приходится головастикам брать пример с совы.

В яичниках европейской самки протей появляется около 80 яиц, но личинок рождается только две. Остальные яйца расплываются в общую питательную кашку, которая служит кормом этим двум личинкам. Точно также во чреве матери развиваются две личинки альпийской саламандры, которые плавают в желточной кашке из остальных яиц. Съев ее полностью, они вынуждены рождаться на свет божий, иначе пришлось бы, не родившись, помереть с голоду.

Возникновение такого внутриутробного развития объясняют только низкой температурой воды. Когда животных стали держать в более благоприятных лабораторных условиях, протей и саламандры начали выметывать икру. Икринки развивались все и довольно быстро.

Еще оригинальнее продовольственное снабжение личинок галловых мух и червей-сосальщиков. Вероятно, в природе трудно найти более яркий пример самоотверженности родителей, которые становятся кормом для своих детей, так сказать, живыми витаминизированными консервами.

Вылупившиеся весной из яичек личинки галловых мух никогда не станут взрослыми мухами, но потомством обзавестись все же успеют. Дело в том, что яички остаются во чреве личинки и там без оплодотворения развиваются, когда из них выведется 8—13 крохотных дочурок, «девочки», не торопясь, изнутри съедят свою мать и только после этого покинут пустую шкурку. Не нужно обвинять их в неблагодарности — в их теле, в свою очередь, будет подрастать десяток дочек, которым они отдадут себя до конца.

Только осеннее поколение личинок-мам избежит гибели от челюстей личинок-дочек. Это последнее поколение благополучно превратится в куколок, из которых выведутся галловые мухи. Весной эти взрослые мухи отложат яички, и все начнется сначала.

Нечто подобное происходит и с одним из червей-сосальщиков, паразитирующих на рыбах. Во чреве матери из единственного яйца партеногенетически развивается зародыш, а в нем, в свою очередь, другой, в теле которого появляется зародыш третьего поколения и так далее. Одновременно зреет пять поколений зародышей, вложенных друг в друга, как куклы-матрешки. Лишь представители шестого поколения достигают половой зрелости. Все это время мать тянет соки из рыбы, которой также приходится не сладко.

Педогенез, так называется этот способ размножения и выкармливания потомства, наиболее надежен. Ведь он обеспечивает будущее поколение свежей питательной пищей, к тому же в достаточном количестве. Вот почему потомство, как правило, выживает, а значит, нет нужды, чтобы его было много.

Иначе говоря, закон сохранения вида соблюден.

Доктор биологических наук
Б. Ф. СЕРГЕЕВ

Рисунок Л. ЯМСКОЙ

Про черемуху

*И вся благоуханная,
роняя лепестки,
цветет, цветет черемуха
в овраге у реки.*

В. А. ЖУКОВСКИЙ

Неповторим майский лес. Нежно-зелеными огоньками искрятся только что распустившиеся листочки черемухи. На их фоне белеют кисти соцветий — будто кто-то снежными комьями забросал деревья на опушках леса, у реки и оврагов. Благоухает черемуха, и опьяненные ароматом, не смолкают в кустах соловьи. Но о них — в другой раз. А сейчас несколько биографических сведений о *Padus avium* Mill — так черемуха обыкновенная называется по-латыни.

Относится это дерево к семейству розоцветных. Встретить его можно и в европейской, и в азиатской частях СССР и даже за Полярным кругом. Почвы предпочитает избыточно увлажненные — по берегам рек и озер (укрепляя их при этом), на лесных опушках, полянах.

Ароматные цветки черемухи привлекают не только людей, но и пчел. При хорошей погоде один гектар сплошных черемуховых зарослей может дать до 20 килограммов меда.

Цветет это дерево в конце мая — начале июня, когда дни становятся долгими и наступают белые ночи, вот почему Белла Ахмадулина назвала черемуху «белоночной». Она писала: «черемухи вдыхатель, воздыхатель, опять я пью настой ее души...».

Кстати, это не только приятно, но и полезно. Выделяемые деревом эфирные масла — фитонциды убивают болезнетворных микробов и споры плесневых грибов, губят и переносчиков инфекций (клещей, мух, комаров и т. д.). Вот как описывает оздоровительные свойства этого дерева одна из популярных брошюр: «Фитонциды черемухи, войдя в бой и в полторы минуты расправившись со всеми болезнетворными микроорганизмами, быстро отыскивают в стане врага насекомых, клещей, грызунов — переносчиков инфекции и оказывают на них сильное токсическое действие».

Но те, кто приносят цветущие букетики черемухи домой, вредят не только дереву, но и себе. Растение источает столь много фитонцидов, что находящиеся в доме могут почувствовать головокружение и даже более сильное недомогание. Хотя, конечно, не столь сильное, как при воздействии газа с таким же названием. Наслаждайтесь черемухой на свежем воздухе.

Поскольку фитонциды убивают болезнетворных микробов, черемуху вполне можно использовать в повседневной жизни. Если в лесу или на охоте замучает жажда, то зачерпните воду хоть из болота. Достаточно опустить в кружку цветущую кисть черемухи — и пейте без опасений. Фитонциды убьют даже личинку малярийного комара.

Между прочим, об оздоровительных свойствах черемухи знали давно. Еще в 1788 году журнал «Экономический магазин» в статье «Некоторые замечания о черемухе» писал, что ее ягоды «прицепливали малым детям на шею... а мужики... собирали ветви с сего дерева и обкладывали ими себя и свой скот, для предохранения от порчи и колдовства».

Медики и поныне успешно используют листья черемухи для лечения стригущего лишая (трихофития) и других грибковых заболеваний кожи человека и животных. Плоды же с давних пор известны как закрепляющее средство. Один из авторов пишет, что «ягоды черемухи взамен черники употребляются внутрь при расстройствах кишечника, против поноса в виде отвара, киселя, морса...». К тому же листья содержат до 280 мг витамина С на 100 г сухого вещества. Дневная потребность человека в нем — 70 миллиграммов.

Несколько слов о близких родственниках.

На Дальнем Востоке растет быстрорастущая и морозостойкая черемуха Маака (*P. Maackii* (Rupr) Kom), прямостоящее дерево до 10—15 м высоты. Встречается она и в садах и парках Москвы, Ленинграда и некоторых других городов. Замечательна красно-оранжевой корой, которая, кстати, отслаивается, как береста у березы.

Растет у нас и черемуха виргинская (*P. Virginiana* (L.) Mill). Родина ее — Северная Америка. Но благодаря своей зимостойкости заморскую уроженицу тоже выращивают в питомниках, садах и парках. Темно-красные, будто бусинки, плоды черемухи виргинской содержат меньше дубильных веществ и поэтому приятнее на вкус. К тому же они значительно крупнее, чем у черемухи обыкновенной. Слегка терпкие, но кисло-сладкие, — приятное лакомство для детей и взрослых.

Так что теперь при слове «черемушки» представляйте себе не унылые пятиэтажные коробки, а красивое дерево с белыми цветками!

Кандидат биологических наук
М. М. ИГНАТЕНКО

Черемуха в доме

Черемуха — одно из древнейших пищевых и лекарственных растений. Ее косточки находят при раскопках свайных построек, относящихся к каменному и бронзовому векам. Использовали в старину и вязкую черемуховую древесину: из нее гнули дуги для упряжи, делали фигурные заготовки для

мебели, толстые пруты шли на обручи для кадок. Не пропадала в хозяйстве и кора дерева: из нее получали прочные краски — зеленую и бурю. А отварами сгоняли насекомых-вредителей с крыжовника, малины, яблони и других плодовых насаждений.

Из свежих цветков, перемешанных с водой, получают «черемуховую воду», применяемую при глазных болезнях в виде примочек. Готовят из нее и противовоспалительный отвар — одна столовая ложка сухих плодов на стакан кипятка; принимать по полстакана два-три раза в день до еды. Напиток из заваренных кипятком листьев — народное средство при желудочно-кишечных болях. Отвары из коры (1:10) пьют при ревматизме и подагре как мочегонное и потогонное лекарство.

Свежие ягоды, переложенные листовой, можно хранить достаточно долго. Ящик или решето, наполненное кистями черемухи, поставьте в холодное место, лучше всего в погреб или холодильник, и берите по мере надобности. Позже ягоды начинают раскисать, теряют свой кисло-сладкий вкус.

Сушить черемуху лучше всего на солнце или в духовке. Чтобы ягоды не слипались и не закисали, разложите их тонким слоем. Начальная температура в духовке не должна превышать 50°, а конечная 60°—65°. Из десяти килограммов сырых ягод получается только четыре, зато такая черемуха не теряет своих достоинств аж пять лет!

Сушеные ягоды неплохо растолочь или размолоть. Ведь мука из черемухи — оригинальная начинка для пирогов. Чтобы получилась густая тестообразная масса, ее надо сварить в небольшом количестве кипятка и добавить сахар или мед, а можно и то и другое. Кладут такую муку и в тесто для выпечки печенья и ватрушек. Из свежей черемухи варят муссы, готовят вкусную наливку, прохладительные напитки. А на западе черемуху перерабатывали на водку, правда, давно. Может быть, в этом была нужда?

К. МАРИНА

Рисунок О. СТАЦЕВИЧ





Колорадский жук зарится на мясо?

Свои гастрономические вкусы колорадский жук пока удовлетворяет в основном зеленым картофелю, томатам и других пасленовых растений. Здесь огородники волея-неволей сами потворствуют ему, хотя и лелея посадки. Вздыхают при этом: уж очень прожорливый вредитель. Бывает, правда, что полосатые жуки прямо-таки набрасываются на растения, далекие от семейства пасленовых: обнаженные початки кукурузы молочной и молочно-восковой спелости, мякоть раздавленных плодов тыквы, зеленые бобы гороха и даже сорный выюнок, в просторечии — повилика. Тонкие и гибкие стебли выюнка, между прочим, жуки обгладывают столь же умело и тщательно, как и привычные жесткие и толстые стебли картофеля. Однако случается такое непотребство обычно тогда, когда жуков много, а пищи мало. Возможно, в жаркие летние дни смену приоритетов диктует не столько голод, сколько жажда.

Как бы то ни было, но жук пока придерживается растительного меню. Недаром энтомологи насекомых, подобных колорадскому жуку, называют фитофагами, растительноядными. Однако отсюда вовсе не следует, что фитофаги едят без разбора. Ферментная система и пищеварение колорадского жука эволюцией настроены на пасленовые растения с их биохимической спецификой. Именно поэтому нет для него ничего слаще зеленой и сочной ботвы картофеля. Когда ее много, жуки не обращают внимания ни на что другое. От самой же ботвы остаются, как говорят в народе, одни только палки. Потому-то в полное название вредителя, ставшего фигурой однозной, добавлено еще слово «картофельный».

Позволю себе, однако, усомниться в непогрешимости его репутации истого вегетарианца. Давайте зададим крамольный вопрос, ест ли колорадский картофельный жук, хотя бы изредка, нечто мясное? Никто, правда, еще не видел (и слава Богу), что эти чрезвычайно прожорливые насекомые

уничтожают на складах сокрытые от покупателя мясопродукты. И все-таки не будем торопиться с ответом.

ПОДОЗРИТЕЛЬНОЕ ПРИСТРАСТИЕ

Представьте себе поле, с которого недавно убрали урожай. Поверженная и разбросанная картофельная ботва усыхает. Всюду валяются забракованные большие, мелкие или поврежденные клубни. Они подолгу, а бывает, и до следующей весны остаются на земле. А колорадские жуки к осени частенько прямо-таки наводняют просторы российского Черноземья. Как им быть без зеленой пищи? Голод проймет — будешь есть, что Бог дает. Жуки и набрасываются на клубни, как бы иллюстрируя научную истину о том, мол, клубень есть не что иное, как модификация побега.

Само по себе это у нас, в Черноземье, к сожалению, становится все привычней и — не истребляют вредителей. Зачем утруждать себя? Ведь полосатые обжоры уже не могут повлиять на выращенный урожай. Вредители в свое удовольствие докармливаются на забракованных клубнях или на ягодах картофеля, на других, не потерявших сочности, и, наверное, тоже сладких остатках пасленовых. Здесь при благоприятной погоде жуки держатся до глубокой осени. И, набив брюхо, благополучно уходят на зимовку.

И тут можно задать вот такой прелюбопытный вопрос. Отчего это жуки предпочитают неприглядные, пораженные болезнями клубни с вдавленными пятнами, наростами и некротическими образованиями? Или, попросту говоря, почему их притягивают гниющие клубни? Разве кругом мало хорошей картошки? Гниющий клубень жуки нередко облепляют сплошь, тесно прижавшись друг к другу. Более того, они ловко отыскивают гнилье. Можно, например, спрятать больной клубень подальше от края поля в густые заросли бурьяна и уже на следующий день, к немалому удивлению, увидеть на нем плотный футляр из жуков. Это ли не свидетельство того, что распад картофельной ткани, а, может, и возникающие под действием инфекции биохимические изменения в клубнях способствуют усвоению этой пищи вредителем. Во всяком случае, страсть жуков к гнилой картошке становится характерной и весьма подозрительной чертой их поведения.

Как ни парадоксально, но колорадский жук из-за своего загадочного пристрастия становится уже не только вредителем, но и как бы санитаром картофельных полей, очищая их от всевозможных инфекций, содержащихся в больных клубнях. Так и хочется пуститься в рассуждения о превратности

Жуки на водопое

судеб, о пользе вредителя, если, конечно, инфекция в его кишечнике теряет силу. Но не будем отвлекаться от темы. Где мясо?

МЯСНАЯ ДОБАВКА

Под микроскопом в ткани клубня, которую так любят жуки, вы без труда увидите массу лениво копошащихся существ, несколько напоминающих заточенные с обеих сторон гладкие карандаши. Только живые и весьма гибкие. Это крошечные круглые черви, или нематоды, родственники изображенной в школьном учебнике аскариды, внешне ничем от нее не отличающиеся, разве что размерами. Животные эти всегда есть в почве. Здесь они энергично размножаются, усваивая всяческую органику, и тем самым вместе с другими организмами исполняют благородную миссию почвообразователей. Одни нематоды попадают в больной клубень, как сказали бы гельминтологи, вторично, ведь их пища — разлагающиеся растительные остатки. Другие же — растительные паразиты, внедряющиеся в живые ткани клубня. Такова, например, стеблевая картофельная нематода, которая стала неотъемлемым атрибутом российских черноземов.

Черви эти настолько малы (длина взрослых 0,8—1,5 мм, толщина 0,02—0,03 мм), а пораженные ткани клубня так насыщены ими, что жукам не под силу отделить их от растительных тканей и потому они заглатывают нематод вместе с клетчаткой, зернами крахмала и картофельным соком. И не выходит ли, что колорадские жуки закусывают своего рода натуральными мясными консервами с овощами? Можно ли после всего этого считать колорадского жука истым вегетарианцем? Ведь де-факто, если придерживаться юридической терминологии, в данном случае совершена плотоядность.

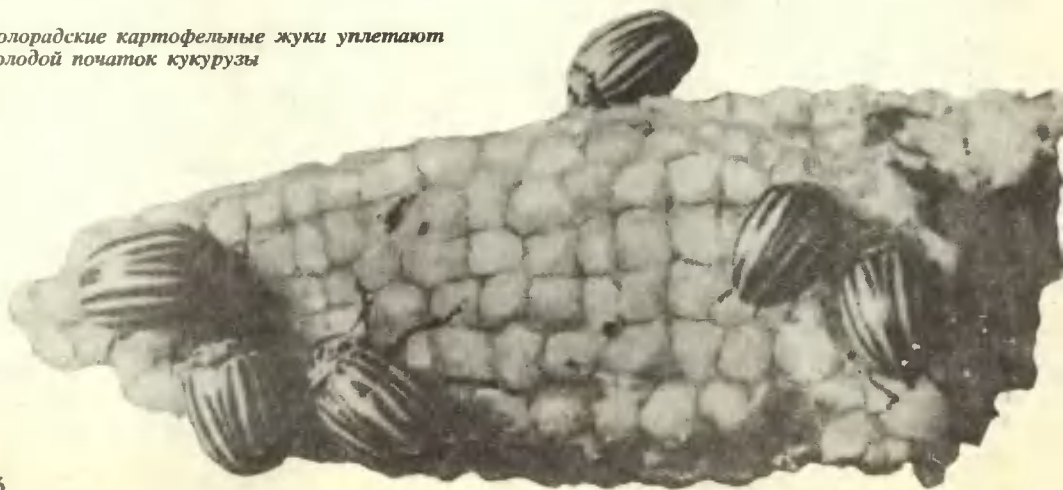


Больная картофелина, напичканная нематодами, облеплена жуками

В столь же двусмысленной ситуации оказывается, между прочим, и пасущаяся на лугу корова, тоже вроде бы безупречная вегетарианка, хотя и в другой весовой категории. Разве не захватывает она своим теплым шершавым языком вместе с травой обильно населяющих ее членистоногих, среди которых может оказаться и сам колорадский жук? Список подобных травоядных животных, кому нетрудно инкриминировать плотоядность, можно продолжить и даже включить в него овцу и козу. Но не буду бросать тень на этих кротких четвероногих, пока не завершился их 1991 год. А так ли уж много в природе ортодоксальных вегетарианцев?

Испытывает ли жук от экстравагантного нематодного блюда изжогу, что иногда слу-

Колорадские картофельные жуки уплетают молодой початок кукурузы



чается с нами от наших консервов, я не знаю. А если серьезно, то интересно бы проследить дальнейшую судьбу нематод, оказавшихся в кишечнике полосатого картофеля, выяснить последствия столь вопиющего нарушения растительной диеты. Но для этого требуются тонкие физиологические и биохимические исследования.

Щепетильный вопрос может усложниться, если вспомнить, что углеводы, которыми насыщены поврежденные клубни картофеля, сбраживаются вездесущими дрожжевыми грибами, пока картофелины греются на поле под осенним солнцем. Может, колорадский жук еще и не дурак выпить? Справедливости ради надо сказать, что многие другие насекомые, в том числе и прекрасные бабочки, миллионы лет охотно пьют фруктовый сок, всюду бродящий в природе, особенно в наших садах. Выходит, жук и в самом деле пьет и закусывает?

Будем надеяться, что наука со временем во всем разберется. Пока же ограничусь констатацией того очевидного факта, что отклонения от вегетарианского меню, судя по всему, не идут колорадскому жуку во вред. Другое дело, если его начнет мучить настоящая жажда. Тут ущерб налицо.

ЖАЖДА

Бывает, что еще в начале июля, когда наступило массовое отрождение жуков первого летнего поколения, ботва картофеля уже вовсю горит от фитофтороза, опаснейшего грибкового заболевания. На ней лихорадочно суетятся жуки. Им бы еще вволю пожить, а то и продолжить себя в потомстве, ведь только середина лета, и тепла хватило бы для развития второго поколения вредителя. Да нет еды: ботва пожухла. А еще подул сухой и жаркий ветер. Температура воздуха за тридцать. И так день за днем. Катастрофически нарастает дефицит влаги.

Обычно жук удовлетворяет жажду соком кормов. Но, как говорится, от нужды напешься из поганой лужи. Так вот, мучимые жаждой, молодые, неокрепшие и еще не способные летать жуки, пешим строем направляются к водоемам. Они почему-то хорошо знают, куда идти и как идти. Например, напрямик сквозь густой бурьян не лезут. На финише — вавилонское столпотворение. Прибрежная растительность простит полосатыми водохлебами. Вновь прибывающие напиваются, переползают через других, гирилами свешиваются со стеблей, падают, плывут, тонут. Раньше даже энтомологу с большим воображением такая апокалипсическая картина не могла и присниться. Видимо, прав был весьма далекий от проблем

сельскохозяйственной энтомологий Шекспир, заметивший как-то, что бедное раздавленное насекомое, наверное, страдает так же, как и умирающий гигант.

Думается, после таких перипетий наш ослабленный герой не выдержит, особенно если впереди жестокое испытание зимним холодом. Но пришла весна, зазеленели всходы картофеля, и, как прежде, согбенные огородники, вздыхая, ходят по полю с банками, ведрами и вениками. А потом сжигают собранных вредителей.

СОН

Мне помнится еще то время, когда встречи с колорадским жуком в лесу, где картофель не выращивают, специалисты расценивали как нелепый случай. Теперь же такое все более обычно. Например, регулярно, ближе к осени, жуки посещают Знаменскую рощу, что на северной окраине Курска. Года два назад на некоторых ее полянах можно было насчитать 10—14 жуков на 1 м² и иногда 8—9 на одном растении герани, сныти, крапивы, лопуха или подорожника. И здесь полосатый жук спешит поудобнее устроиться. А может, он еще только присматривается? Понятно, не ради грибов или лесных орехов, а просто в лесу теплее, ветер не так свищет, как в поле. На случай суровой зимы это не столь уж и плохо.

А сон у жука крепкий. Часть зимующих вредителей, зарывшись поглубже в землю, спит еще весну и лето нового года. И как ни в чем не бывало приступает к активной жизни только в следующем сезоне. Конечно, это тоже неспроста, а ради спасения своего полосатого рода от катастрофических случайностей, которые, чем черт не шутит, подстерегают наверху. Каково живется — таково и спится, гласит народная мудрость. И не лучше ли проспать ненастье в надежном укрытии?

По всему видно, что у колорадского картофеля жука удивительная экологическая пластичность. И недаром систематики насекомых отнесли его к молодым в филогенетическом отношении видам, эволюционное формирование которых продолжается. Но природа вряд ли рассчитывала, что этому, в общем-то рядовому ее детищу, до недавних пор знавшему свой скромный шесток у себя на родине и наверняка не ведавшему вкуса мясных консервов, уготовано столь блестящее будущее на нынешнем огромном сельскохозяйственном полигоне.

*Кандидат биологических наук
А. КУЛИК*



Ресурсы

Земля тревоги нашей

*Доктор сельскохозяйственных наук
Д. Н. ДУРМАНОВ*

Прежде всего, вспомним древнюю китайскую мудрость, гласящую: состояние земли, и прежде всего пашни — лучший показатель нравственного здоровья общества. Вся история мирового земледелия подтверждает справедливость этой мысли, и было бы странно, если бы в нашей стране с землей все

обстояло благополучно. Увы, как говорят специалисты, отечественное земледелие продолжает функционировать в режиме необеспеченного воспроизводства плодородия почв. Иными словами, состояние земельных угодий продолжает ухудшаться.

Этот процесс начался не вчера. Строго говоря, впервые что-то посеяв, человек уже нарушил природную систему регуляции плодородного слоя и взял тем самым ответственность перед землей, ее будущим. Фактически вся история земледелия — это попытка достичь компромисса, преследуя две взаимоисключающие цели: получить максимальный урожай сейчас и сохранить максимальное плодородие почв на будущее. Еще со школы нам хорошо известны трагические судьбы цивилизаций, так и не сумевших разрешить это противоречие. Но то,

что происходило во времена фараонов, совершенно не оправданно сегодня, когда общество накопило достаточно знаний и средств.

Еще в восьмидесятые годы прошлого столетия основоположник науки почвоведения В. В. Докучаев в капитальных сводках «Русский чернозем» и «Русские степи прежде и теперь» показал, что уже во второй половине XIX века исключительно быстрыми темпами шло истощение почв. Об этом не лишне напомнить, потому что в последнее время стало модно идеализировать прошлое, в том числе крестьянское хозяйство пореформенной России. Это заблуждение. Земледелие тогда было и архаичным, и малопродуктивным, и вредным экологически.

Со времен Докучаева формы деградации почв детально изучали и классифицировали. Сюда относят водную и ветровую эрозии, засоление, уплотнение, загрязнение... Впрочем, сейчас гораздо важнее не частные причины, вызывающие конкретные, пагубные для почв последствия, а то, что деградация земель — это материализованный результат мировоззрения общества, его жизненного уклада.

В чем причины и где корни болезни основы нашего бытия — земли? Причин много, но начать следует с того, что все мы — продукт истории, наше прошлое всегда живет в нас. Судите сами, помещичье землевладение, крестьянская община, бесконечные переделы — разве все это могло повысить плодородие земель? А дальше? Если исключить краткие периоды столыпинских преобразований и нэпа, нам останется мрачное феодальное средневековье с непосильной барщиной, невыполнимым оброком, десятиной на нужды мракобесия, именуемого идеологией. Все это терпели люди, но то же самое вынесла и земля.

Другая причина деградации земель, как ни странно, их обилие. Кажется, Бердяеву принадлежит мысль, что бремя России — ее безбрежные пространства. Они позволяли осваивать все новые и новые земли, не очень-то заботясь об их истощении. Кстати, эта захватническая политика характерна не только для России. Знаменитые пыльные бури 1920-х годов в США были вызваны тем же почвенным конкистадорством в предшествовавшее столетие.

Третья причина — пренебрежение законами природы и землепользования, накопленными поколениями отнюдь не глупых людей. В 1927 году первый президент Международного общества почвоведов К. Д. Глинка писал, что почвенная мелиорация, обработка земель должна быть не менее индивидуальна, чем воспитание человека или его

лечение. Только в нашей стране специалисты выделяют около десяти тысяч разновидностей почв, каждая из которых требует своего подхода. Впрочем, еще до каких-либо почвенных классификаций любой деревенский мужик знал, что луга не годится использовать под пашню, а на льняных землях все же лучше выращивать лен, а не кукурузу. Но вместо индивидуального подхода к разным почвам, вместо адаптивного земледелия насаждалось, да еще варварскими методами, как называемое плановое хозяйство, работающее по принципу «не хочешь — заставим».

Здравый смысл преодолевался на самом высшем уровне государственного руководства. Такого рода постсталинизм по отношению к земле не изжит и сегодня. Хотя чему удивляться? Поколения людей были воспитаны на лозунге, что с природой надо бороться и побеждать, а не ждать от нее милостей. Итог закономерен: на века загублены богатейшие пойменные земли, дававшие треть кормов всей России. Другой пример: освоение целины. Это уже не просто экологическое преступление, а классическое душегубство. Невзирая на многократные предупреждения специалистов, была дана команда пахать от горизонта до горизонта. И распахали десятки миллионов гектаров, из которых, дай Бог, можно использовать сейчас половину. Остальное либо покрыла соляная корка, либо унесли пыльные бури.

Давно замечено, что тоталитарные режимы тяготеют к примитивному мышлению и соответствующим решениям. Вспомним хотя бы Адольфа Гитлера, считавшего залогом благосостояния немецкого народа новые жизненные пространства. В то же время Западная Германия в урезанных границах обеспечила себе процветание, не снисшедшая нацистским бонзам.

А сколько же земли человеку нужно? Если не для полного счастья, то, по крайней мере, чтобы не голодать? В центральной прессе периодически циркулируют данные о том, что по сравнению с послевоенными пятилетками количество земли на душу населения снизилось примерно с одного до двух третей гектара. Разумеется, речь идет о земле, занятой под сельскохозяйственные культуры. Много это или мало?

В Китае на одного едока приходится несколько соток. Но, как известно, продовольствие мы покупаем у Китая, а не наоборот. Кроме того, если мы сравним среднедушевую обеспеченность пашней не с сороковыми, а с двадцатыми годами, то окажется, что СССР — единственная страна из претендующих на титул развитых, где этот пока-

затель не сократился, а остался на том же уровне. Другими словами, скрупулезно высчитанные цифры не имеют никакой цены в реальной жизни.

Еще один пример. Многие наши политики и публицисты говорят, что, мол, страна, обладающая двумя третями (по другим оценкам, тремя четвертями) мирового фонда черноземов, не может себя прокормить и дело здесь если не во вредительстве, то уж по крайней мере в бесхозяйственности. Действительно, Докучаев считал чернозем царем почв. Но важно не забывать, что эти слова сказаны в условиях экстенсивного нехимизированного земледелия. Сейчас ситуация иная. На первый план вышло не природное плодородие, а то, насколько почва отзывается на высокие уровни вложений труда, удобрений, насколько она технологична, управляема. В итоге, самые высокие урожаи сейчас получают не на черноземах, а на дерново-подзолистых почвах.

Иными словами, средние показатели и оценки урожаев по валу мало что дают. Гораздо полезнее знать, какой ценой мы получаем сельскохозяйственную продукцию в каждом конкретном случае. Цену экономических, экологических и социальных, наконец, издержек. Для этого в первую очередь надо иметь полную инвентаризацию всего земельного фонда страны. Увы, ни один специалист не скажет вам, сколько у нас земель и каких. Все мы оцениваем на глазок, бесконечно заимствуя друг у друга цифры, неведомо откуда взявшиеся. Пожалуй, в стране нет другой более секретной информации, нежели ее земельные ресурсы.

И это понятно, ибо такие данные затрудняли бы самоуправство в области сельского хозяйства, да и в других областях тоже. Ведь, как свидетельствует горький опыт, наверху сначала выдвигают идею, а затем к ней подгоняют остальное. Объективная информация о земельных фондах страны затрудняла и даже делала бы невозможными те крупномасштабные акции, которые на разных этапах жизни нашего государства выдавали за философский камень для сельского хозяйства, будь то коллективизация, яровизация, сталинский план преобразования природы с помощью лесополос, химизация, кукурузная экспансия, животноводческие комплексы, всеобщая водная мелиорация, высокоинтенсивные зерновые технологии...

Удивительно, но за всю историю страны у нас не было аграрной политики, заслуживавшей это название. Была последовательная смена антинаучных кампаний, последствий которых не изжиты до сих пор. К счастью, в последнее время не принято упоминать «классовый подход» при оценке

и планировании социально-экономических преобразований. У специалистов впервые появилась возможность без оглядки черпать знания из сокровищницы мирового опыта. И здесь я бы обратил внимание наших аграрников на «новый курс» Франклина Делано Рузвельта.

Как известно, это была крупнейшая программа модернизации капитализма, базировавшаяся на усилении роли государственного регулирования во всех областях, в том числе и в земельной политике. В 1935 году в США создали службу охраны почв. Ныне это мощнейшая организация, подчиняющаяся непосредственно президенту страны и насчитывающая около 14 тысяч специалистов. О необходимости аналогичной службы в СССР говорили неоднократно, однако и доселе ее нет.

Чисто запретительные юридические меры по охране земли — инструмент, необходимый в любой цивилизованной стране. У нас, в частности, желательнее запретить законом использование многих ядохимикатов, выход на поля комбайнов типа «Дон» и тракторов «Кировец», при одном проходе уплотняющих почву на глубину до метра. Но как и везде гораздо эффективнее не запретительная политика, а регулирующая.

В частности, у нас почему-то не принято об этом говорить и мало кто знает, что во многих ведущих странах Запада сельское хозяйство находится на государственной дотации. Япония могла бы уже сегодня полностью свернуть все сельскохозяйственное производство и закупать какое душе угодно продовольствие за рубежом, и это было бы гораздо дешевле.

В чем же дело? Не с жиру же буржуи бесятся. Государству действительно невыгодно платить земледельцу лишнее, но гораздо важнее в данном случае не сиюминутная выгода, а гарантия социального мира в обществе, гарантия любой работы для любого желающего. И в этих странах понимают, что как бы ни мала была прослойка сельских тружеников, они — стеновой хребет общества.

Введя чисто рыночные, конкурентные отношения, шведское правительство одним махом разорило бы две трети своих фермеров, которые, не исключено, осложнили бы спокойную жизнь общества.

Разумеется, в богатых странах легче вести политику государственного регулирования. «Ничто не приводит к успеху быстрее, чем избыточность средств», — говорил Черчилль по поводу успешной высадки союзников в июне 1944 года в Нормандии. Нам было труднее, нам труднее и сейчас. Но все же ресур-

сы, позволяющие маневр в области сельского хозяйства, есть и у нас.

Прежде всего нужно с корнем выкорчевать идеологию «урожай любой ценой». Это идеология вечного дефицита продовольствия. Эффективность аграрного производства мы должны оценивать не по валу, а по соотношению: пашня — ресурсы — рабочие руки.

Например, в оазисах Средней Азии, где избыток рабочих рук, выгодно выращивать максимально трудоемкие культуры (ни в коем случае не трудоемкую монокультуру) с максимальным коэффициентом сезонного использования каждого гектара земли. Стремиться снимать по два урожая и рассчитывать их на гектар пашни, а не на число земледельцев. В засушливых районах урожай надо оценивать на единицу затраченной воды, как это издавна делают, например, на Кипре и странах Ближнего Востока. В Западной Сибири, в Казахстане, где огромные пространства при недостатке рабочих рук, выгодно получать максимум продукции на одного работника. И вовсе не страшно, если в каждом из трех перечисленных вариантов валовые урожаи будут невелики. Главное, что продукция резко подешевеет. Еще в тридцатые годы академик Д. Н. Прянишников писал, что мир кормят страны, получающие самые низкие урожаи. Это были Россия, США, Аргентина, Австралия и некоторые другие.

Другой ресурс земледелия — конверсия земель (модное нынче слово, означающее в данном случае переориентацию, перепрофилирование имеющихся земельных угодий). Весь мир производит мясо на лугах, а не на пашне. Выращивать пшеницу и кормить ею скотину — отечественное изобретение. И заметьте, несмотря на то, что оно не защищено патентом, никто до сих пор не похитил идею. По оценкам специалистов, использование уже имеющихся земель по их прямому назначению позволит получить на четверть (по другим оценкам — на треть) больше сельскохозяйственной продукции. Сейчас многие возлагают особые надежды на фермерские хозяйства. Увы, рассчитывать на это в настоящее время трудно. Во-первых, для фермерского хозяйства нужна соответствующая инфраструктура — техника, система поставок и реализации фермерской продукции. У нас этого нет.

Во-вторых, у нас мало желающих стать фермерами. Это верно. Но было бы поистине несчастьем, если даже эти немногочисленные желающие разом попросили бы выделить им землю. Ее бы просто не хватило, ибо каждому фермеру нужно выделить в зависимости от специализации производства десятки, а то и сотни гектаров земли. Ина-

че хозяйство будет нерентабельным. Недаром во многих странах с развитым фермерским хозяйством часть домохозяев фермера просто не находят приложения рукам в своем же хозяйстве и вынуждены ездить за многие километры на какую-то другую работу.

Фермерство по своей сути элитарное занятие. Эта профессия не более массовая, чем профессия ученого, артиста. Среди фермеров царит жесточайшая селекция, выживают только самые инициативные, самые образованные. Не зря ФРГ, собираясь финансировать организацию фермерских хозяйств советскими немцами, выдвигала главным условием высокую квалификацию будущих фермеров. А в некоторых странах и вовсе не дадут работать на собственной земле, если нет диплома о специальном сельскохозяйственном образовании.

В-третьих, в разговорах о фермерском хозяйстве его у нас часто путают с крестьянским потребительским хозяйством. Но фермерство — это узкоспециализированное товарное производство. Еще в двадцатые годы основоположник современной аграрной науки, чьи идеи реализованы во всех развитых странах вне зависимости от их социально-политической ориентации, А. В. Чаянов писал, что фермерское и традиционное крестьянское хозяйство — антиподы. Разные мотивации, разный характер деятельности, разная идеология. Для фермера главное — прибыль, для крестьянина — образ жизни, уклад. Старое крестьянство мы ликвидировали, и возродить его, как это сделали, например, в Китае, невозможно. У нас же слишком много крови пролито, слишком большая психологическая и временная дистанция между тем, что было, и тем, что есть.

У нас пока нет развитой базы для фермерства. Не надо обижаться, это не вина людей, а их беда, что деревня превратилась в обитель социальных аутсайдеров. Из сломленных людей фермеров не получится.

Высочайшая эффективность сельского хозяйства доказана всем мировым опытом. И это же хозяйство создает объективные условия для охраны почв, ибо без частной собственности нет стимула беспокоиться об их будущем. Но для создания цивилизованного фермерства в наших условиях требуются гигантские усилия и многосторонняя помощь правительства и всего общества. При этом очень важно, чтобы на первых этапах становления фермерского хозяйства, пока еще не работают экономические механизмы, не пострадало плодородие наших полей.

Трудно жить без пестицида...

Совсем немного времени прошло с тех пор, как человеку удалось отогнать призрак голода, верно его сопровождавшего в течение всей истории рода людского. Это относительно сытое благополучие не свалилось с неба и не пришло само по себе. Просто раньше из земли брали столько, сколько получалось, — иногда небольшую часть, а иногда все подчистую. К началу же XX века грабеж почв перешел в новую фазу — жесткой эксплуатации, но на научной основе.

Та система земледелия, которую сейчас применяют во всех более-менее развитых странах и при этом именуют «традиционной», стоит, как и положено, на трех китах — механизации, химизации и селекции. Машины, использующие энергию земных недр — уголь, нефть, позволяют одному человеку обрабатывать огромные площади. Химические удобрения свели к минимуму значение естественного плодородия почв — растения сейчас можно выращивать на песке и даже на битых кирпичах. И, наконец, новые сорта сельхозкультур воплотили в жизнь вековую мечту земледельца об урожае «сам-сто».

Но нет предела совершенству. Когда продуктов питания стало больше, их качество, во логике разумного обывателя, должно было снизиться. Такое умозаключение вселило тревогу в сердца материально обеспеченных и высокообразованных горожан. Фермеры же столкнулись с неприятной дилеммой — продавать свой стабильно большой урожай за бесценок или выбрасывать его на помойку. И вот мысли как тех, так и других остановились на биологиче-

ских системах земледелия, которые в то время использовали буквально единицы. Забегав вперед, отметим, что они действительно позволяют продавать товара меньше, а денег получать больше. С начала 60-х годов эти системы медленно, но верно множат число своих приверженцев в США и Западной Европе, где сегодня их уже не меньше ста тысяч.

Что же собой представляют экологическое, натуральное, биологическое и прочие нетрадиционные виды земледелия, насколько оправдано их существование, и есть ли у этих систем будущее в нашей стране? Попробуем дать небольшую справку.

Все альтернативные системы можно поделить на две группы. К первой и, на мой взгляд, наиболее интересной, относится биодинамическая система (о ней чуть позже), ко второй — все остальные, иногда объединяемые в орнано-биологическую.

В США фермеры чаще применяют органическую систему. Законодатели трех штатов — Орегона, Мэна и Калифорнии даже приняли ее юридическое определение. Согласно ему, при возделывании, хранении и переработке продовольственных культур нельзя использовать искусственные удобрения, пестициды и регуляторы роста. Исключение делают лишь для бордосской жидкости, томасшлака и молотой серы. Главный же источник плодородия в органическом земледелии — навоз, костяная и рыбная мука и некоторые измельченные минералы — доломит, известняк, базальт.

«Систему Лемер — Буше», или биологическую, применяют в основном французские крестьяне. Ее отличает подозрительное отношение к любым удобрениям (даже навоз не заделывают в почву, а разбрасывают по поверхности поля, а о «минералке» и речи не может быть) и весьма лояльный взгляд на пестициды, в первую очередь, на препараты против болезнетворных грибов. Думаю, что это можно объяснить большим процентом виноградарей среди поборников такого способа земледелия. Один из основополагаю-

щих принципов биологической системы — выращивание зеленого удобрения — сидерация и замена извести на размолотые сушеные водоросли.

Орнано-биологическая, она же «система Мюллера — Руша», полюбились швейцарцам и скандинавам. Ее задача — создание «живой и здоровой почвы» при помощи разной почвенной мелочи: простейших, грибов, бактерий. В первую очередь надлежит заботиться о них, а потом — о растениях. Хозяйство такого типа — единый организм, базирующийся на принципах баланса питательных веществ, в идеале — аналог природной экосистемы. Апологеты этой системы признают некоторые медленнодействующие минеральные удобрения (томасшлак, калимагнезия), но с оговоркой, что «удобряется не растение, а почва, которая затем родит здоровые растения». Разработан даже специальный тест на «свежесть почвы», учитывающий состав микрофлоры.

В центральной Европе применяют еще и систему ANOG (сокращенное название комитета по выращиванию овощей и фруктов с естественным качеством). Ее кредо — щадящая обработка почвы и внесение больших доз органики. Любопытно, что сторонники этого метода признают пестициды, поскольку благодаря им «возрастает стабильность урожая и его качество». В целом система (иногда ее называют экологической) ближе к общепринятым способам ведения сельского хозяйства, чем все остальные. Полный ее антипод — система VEGANIC, запрещающая даже навоз.

Что же представляет собой наиболее интересная система альтернативного земледелия — биолого-динамическая? Ее теоретические основы заложил биолог Рудольф Штайнер, автор изданной в 1924 г. книги «Гуманитарные основы процветания сельского хозяйства». Сторонники биодинамической системы пытаются учесть все, вплоть до влияния космических сил, которое, соблюдая определенные правила, можно использовать на благо фермеров.

Только в благоприятные периоды, обусловленные прохож-

дением Луны в том или ином зодиакальном созвездии... можно обрабатывать почву, сеять или ухаживать за растениями. «Рыбы» хороши для петрушки и сельдерея, а корнеплодам — лучше всего «Телец». Расположение небесных тел нужно учитывать и при изготовлении компостов. Даже сроки прополки и те определены космосом!

Место удобрений в этом земледелии заняли особого рода вытяжки из растительного и животного сырья. Сушеные рога, молотый кварц, компосты из тысячелистника, крапивы, ромашки, дубовой коры и навоза — вот далеко не полный арсенал удобрений, стимуляторов и средств защиты растений в данной системе (что есть что — сказать трудно). Хранить все снадобья можно лишь в емкостях естественного происхождения — таких, как мочевой пузырь оленя, телячьи кишки или череп лошади — но ни в коем случае не в металле. Правда, механизм действия на урожай пропагандисты метода не раскрывают, чем вызывают большие подозрения у чиновников министерств сельского хозяйства, особенно в США. Тем не менее биолого-динамическая система увеличивает число своих сторонников и больше чем любая другая из перечисленных может претендовать хоть на какую-то обоснованность.

Действительно, отказ от пестицидов и удобрений отнюдь не гарантирует отсутствие токсиантов в продукте. Ведь биологически чистая ферма расположена не в пустыне, а в окружении обычных хозяйств, с территории которых на альтернативную продукцию летит всякая гадость. А еще кислотные и не пойми какие дожди, загрязненные промышленными стоками подземные воды...

Вместе с тем, содержание конкретных веществ, которые именно этот фермер не применяет, в урожае безусловно снизится. Если потребитель готов заплатить за это в пять раз больше — что ж, на здоровье. Единственное серьезное «но» — повышенное содержание в беспестицидном урожае микотоксинов, опасных для человека.

Любопытно, что сравнительно немногие сохраняют верность

разным способам альтернативного земледелия. В 1981 году специалисты Пенсильванского университета обследовали 98 органических ферм. Через пять лет лишь 60 из них считали себя таковыми. А из 139 хозяйств, применявших как органические, так и традиционные методы, 26 полностью перешли на химию.

Главная причина этого — большая трудоемкость «чистого» производства. Невозможность получения гарантированных урожаев без удобрений и пестицидов тоже существенна при рыночных отношениях. Кстати, все компосты, препараты из водорослей и прочая экзотика стоят ненамного меньше, чем химические средства, возни же с ними несравненно больше.

Так где же незаменимо альтернативное земледелие? В первых, в коммунах, объединенных идеей возврата к прежним ценностям («голландцы» в Пенсильвании, Ассоциация Белых Ворон в СССР), во-вторых, на индивидуальных трех- и шестисоточных участках, весь урожай с которых с наслаждением съедают сами хозяева и их родственники, и, в-третьих, в государствах с хроническим переизбытком всех продуктов питания — таких, как Дания.

В нашей же стране, постоянно покупающей на внешнем рынке даже хлеб и картошку, не только применять, но и говорить об отказе от химии просто смешно. Кстати, в одной из газетных статей о привилегиях номенклатуры промелькнули цифры реальной себестоимости продукции: тепличные огурцы при обычном режиме возделывания обходились колхозу в тридцать копеек за килограмм, а выращиваемые для начальства без химии — в пятнадцать рублей. Так что сначала давайте накормим страну, а уже потом станем заглядываться на экологически чистого «журавля в небе».

А. Р. ПЛАТОНОВ



Освободите нас от муравьев

На протяжении трех лет наш дом страдает от нашествия рыжих мелких муравьев. Травилки их всем миром — «Карбофосом», «Хлорофосом», но ничего не помогло. В протравленных местах они исчезали и появлялись в других. СЭС обрабатывала наши квартиры хлористым натрием, но увы... Помогите, пожалуйста!

Максимова Н., с. Чистенькое
Симферопольского района

Домашние муравьи — это бедствие. Радикальных средств борьбы с ними еще не нашли. Что мы можем вам посоветовать? Хорошо помогают препараты «Прима-71» и «Неофос-2». Этими аэрозольными препаратами опрыскивают места скопления муравьев.

Попробуйте ядовитые приманки с бурой. В 50 граммах воды растворите 5 граммов буры и 50 граммов сахара. В полученную смесь добавьте половину чайной ложки меда или варенья. Тщательно перемешайте и расставьте приманку в неглубокой посуде на муравьиных «тропах».

Не забудьте! Буря, а тем более, аэрозольные препараты, — ядовиты. Держите их подальше от детей и домашних животных.

Еще один рецепт — обыкновенные дрожжи. Из свежих дрожжей замесите на воде густую пасту, добавив немного варенья или меда, и разложите ее в местах, посещаемых муравьями.

Пока же вы не истребили их полностью, смажьте наружные края посуды и пакетов подсолнечным маслом, чтобы они не забивались в продукты.

Н. ВОЛЬКЕНАУ

Страницы истории

Двое,
одолевшие фюрера

В. ПОЛИЩУК

Осенью 1940 года фашизм, победоносно маршировавший по Европе, потерпел первое поражение. Была сорвана попытка германского вермахта завоевать господство в воздухе над Англией, а потом высадиться на Британские острова. За прошедшие полвека «битве за Англию» посвящены сотни книг и статей, но лишь недавно стали доступны сведения о решающем вкладе, который внесли в эту победу два химика, работавшие в США, — русский академик Владимир Николаевич Ипатьев, который в 1930 году, спасаясь от репрессий, покинул СССР, и уроженец Польши Герман Пайнс.

УСКОРЕННЫЙ МАРШ

Летом 1940 года территория рейха на диво округлилась, а его границы стали зримо приближаться к лаковому для любого диктатора идеалу «естественных», совпадающих с границами континента. Карта Европы менялась чуть ли не ежедневно.

Четвертого июня завершилась эвакуация разгромленных, деморализованных англо-французских войск из-под Дюнкерка.

Неделей ранее, едва эта эвакуация началась, капитулировали бельгийцы, а наутро, после ее завершения, начал грузиться на суда экспедиционный корпус союзников, высаженный было в Норвегии. Здесь, в Нарвике, англичане и французы всходили по трапам без дюнкерской паники, однако едва последний корабль отчалил, пришел черед сдаваться и норвежской армии.

В день ее капитуляции, десятого июня, Италия объявила войну Англии и Франции: дуче боялся не поспеть к дележке французского пирога.

Четырнадцатого июня немцы вошли в Париж, а из Москвы последовало первое официальное заявление о том, что прибалтийские государства нарушают договоры о взаимопомощи с СССР. К шестнадцатому почти одинаковые ноты протеста были вручены правительствам Литвы, Латвии и Эстонии.

Семнадцатого июня в Париже состоялось первое заседание нового французского правительства во главе с маршалом Петеном. Оно длилось всего десять минут и приняло единственное решение: просить германское командование о немедленном перемирии на любых условиях. Престарелый маршал, герой первой мировой войны, обратился к соотечественникам по радио с призывом прекратить бесполезную борьбу. В тот же день в Прибалтике было образовано первое народное правительство. На образование еще двух ушло четыре дня.

Еще через день, двадцать второго, ровно за год до нападения на СССР, фюрер по-

тешил свою гордость, приняв от ненавистных французов безоговорочную капитуляцию. Тут уж он наигрался вволю, заставив перепуганного старца в узорчатом картузе подписать акт позора не где попало, а в том самом штабном вагоне, в котором его коллега Фош принимал германскую капитуляцию в восемнадцатом году.

Остановиться, передохнуть? Как бы не так. Гитлер и его молодцы полны нордического задора и новых грандиозных планов. Касательно последних он, похоже, счел полезным организовать искусную утечку информации — противоречивой, пугающей, двусмысленной. С одной стороны, мол, намечается немедленная высадка в Англии. С другой, однако, разговоры о высадке — это лишь хитрая дезинформация, «деза». А на самом деле под ее прикрытием планируется великий поход на Восток, в Россию, а может, и в Индию (российская версия до сих пор особенно популярна среди отечественных историков). С третьей стороны, не остались тайной и рассуждения Геринга насчет того, что с англичан хватит и хорошей бомбежки.

Где тут была правда? Россию, конечно, фюрер ненавидел не менее, чем Францию, но его аппетиты вовсе не ограничивались территориями на Востоке. Хитросплетения «дезы», противоречивых слухов, были нужны, чтобы загипнотизировать намеченную жертву, сбить ее с панталыку — но заодно и подготовить почву для возможного неуспеха: не больно-де и хотелось. Фюрер, словно опытный пахан, вел кошачью игру, ухмыляясь, подмигивая своему преданному народу. Любуйтесь, мол, геноссен, как мы пудрим мозги этим демократическим фраерам...

ЗВЕРЬ ГОТОВИТСЯ К ПРЫЖКУ

На самом деле операция против Британских островов готовилась с лютой серьезностью. Гитлер поторапливал штабистов: события продолжали разворачиваться в темпе ускоренного марша.

Двадцать восьмого июня Советы начали восстанавливать свою власть в Бессарабии и Северной Буковине.

Двадцать девятого Япония объявила о создании «сферы взаимного процветания Великой Восточной Азии».

Первого июля правительство Петена переехало в Виши и спустя три дня объявило о разрыве отношений с Англией. У Германии появился новый, месяц назад немыслимый союзник — хоть и сильно урезанная, а все же великая держава — с армией, азиатскими да африканскими колониями, с мощным военным флотом...

Бумаги в генштабе еще не были готовы, когда над «каналом» — так в Англии подомашнему величают Ла Манш — начались первые воздушные стычки. Эскадрилья «спит-файров» завалила пару «мессеров». Командиры люфтваффе не встревожились: с кем не бывает... Между тем именно с этого дня — десятого июля — историки поведут впоследствии отсчет времени «битвы за Англию».

К шестнадцатому июля штабные разработки были наконец завершены, и Гитлер созвал совещание высшего военного состава и капитанов индустрии. Здесь впервые были оглашены подробности настоящего плана операции «Морской лев». В тот же день фюрер подписал директиву номер 16, в которой повелевал немедленно начать подготовку к высадке.

Предполагалось, что лишь с первым эшелонам в Англию вторгнутся 13 дивизий (потом их число было сокращено до 9). Одновременно намечались два крупных парашютных десанта. Всего же готовились две волны высадки по два эшелона каждый да еще две волны десантов с участием, суммарно, 38 дивизий вермахта, которые численностью чуть ли не превосходили всю оставшуюся на островах британскую армию. Для подготовки операции и ее поддержки с воздуха привлекались силы двух воздушных флотов общим числом 1680 бомбардировщиков, 980 истребителей и 140 разведывательных самолетов. Этой армаде предписывалось сначала уничтожить английскую авиацию, потом переключиться на флот, беззащитный от нападения с воздуха (британские авианосцы были заняты в Средиземном море). Сухопутным и морским силам немцев было велено тем временем готовить в «канале» коридоры, защищенные от неприятельского флота минными полями, с тем, чтобы через 10—15 дней после начала воздушных боев быть готовыми к переправе.

В успехе переправы фашисты не сомневались: им только что удалось с ходу, безо всякой подготовки, перемахнуть многоводную Сомму. А что река, что «канал» — велика ли разница? Начальник генштаба Гальдер так и записал в дневнике — «Характер операции: форсирование большой реки». Лишь бы только разделаться с задрипанными английскими ВВС...

Тут же, конечно, началась воровская игра в «дезу». Британцам усердно внушали, будто намерены высаживаться на их восточном берегу. Против него и затеяли на французском побережье демонстративную подготовку десантных средств. Истинная же, тщательно маскируемая подготовка развертывалась в совсем другом месте, потому что главный удар намечался по южной, стратеги-

чески важнейшей части страны. Отсюда и до столицы ближе, и дороги здесь прекрасные, и к обороне юг Англии наименее подготовлен: кто же мог предвидеть, что Франция падет так скоро?

Первого августа Гитлер подписал директиву номер 17 — об усилении воздушной и морской войны против Англии, а Геринг назначил Адлертаг — День орлов.

Командующий британской истребительной авиацией маршал Даудинг имел в своих 60 эскадрильях не так уж много исправных машин, но их число росло с каждым днем. Если к концу донкеркского погрома осталось всего 446, то к одиннадцатому августа стало 704. Рабочие авиазаводов, забросив извечный торг за повышение ставок и сокращение рабочей недели, вкалывали по двенадцать часов в сутки. Планы строительства и ремонта самолетов перевыполнялись вдвое. Летчиков набралось куда больше, чем машин: кроме своих, британских, в страну потянулись добровольцы из Штатов и Канады; не смирившиеся с поражением своих стран французские и польские пилоты. Обстрелянных, имеющих боевой опыт было, правда, маловато, да и зенитное прикрытие оставляло желать лучшего: около двух тысяч зениток, рассредоточенных — так же, кстати, как и истребители — по всей Великобритании. Однако праздновать труса никто на островах не собирался, и в отряды самообороны, едва только в июле объявили запись, набежало более миллиона добровольцев.

Адлертаг был назначен Герингом на 13 августа. В этот день армада «хейнкелей», «дорнье» и «юнкерсов», прикрываемая неуязвимыми для английских истребителей «мессершмитами», внезапно обрушится на аэродромы и авиазаводы Южной Англии и разом выведет их из строя. На крайний случай массированный налет можно повторить раз другой — и навсегда покончить с британской авиацией. Затея не казалась ни фантастической, ни даже особенно трудной. Люфтваффе намного превосходил Королевские ВВС и числом самолетов, и их боевыми качествами, и обилием опытных, обстрелянных летчиков. Рейхсмаршал настолько верил в своих орлов, что клялся: после их работы и армию-то высаживать на острова не придется — прогнившая буржуазная демократия рухнет сама собой.

Тем не менее Адлертаг не удался. На рассвете 12 августа лавину грозных машин встретили загодя поднятые в воздух истребители: англичане будто каким-то неведомым ночным глазом подглядели ее вороватый

взлет с тщательно укрытых аэродромов. Но даже не потеря внезапности погубила план, а то, что «херрикейны» и «спитфайры» — хорошо знакомые немцам по французской кампании, показавшие себя тогда бессильными против «мессеров», — вдруг стали неопостижимым образом превосходить их скоростью и маневренностью да начали одного за другим сбивать. Ну а разогнав прикрытие, без труда валили и неповоротливые, тяжело груженные бомбардировщики. Те кинулись спешно сбрасывать груз куда попало и ложиться на обратный курс. Прицельная бомбардировка была сорвана...

ИЗГНАННИКИ

Подшло время вывести на сцену главных героев этой истории — людей, благодаря которым затеянная фюрером беспроигрышная битва вдруг обернулась поражением. Внезапность нападения (это-то стало известно еще в 40-е годы) была утрачена из-за того, что у англичан появились радиолокаторы. Они и засекли немецкую авиацию над проливом. Что же касается «второго дыхания», которое вдруг обрели британские истребители, то рассказ о нем придется начать небольшой предысторией.

В 1928 году в США прибыл скромный 26-летний иммигрант, только что получивший в Лионе диплом химика. Обстоятельства, забросившие его в заокеанскую республику, были просты и традиционны. В Лодзи, где он родился, еврей мог пробиться к высшему образованию лишь при фантастической удаче. Нравы французских учебных заведений были демократичнее, но что до рабочих мест — о! их едва хватает для лиц коренной национальности...

Новоспеченный американец Герман Пайнс (так, на местный лад, стали произносить его фамилию) рвался учиться дальше, но для этого требовались немалые средства. Добравшись до Чикаго, он поступил в университетскую аспирантуру и начал подрабатывать то в одной, то в другой промышленной компании. Временные эти службы доставались все труднее: разразилась великая депрессия. После нескольких месяцев безработицы посчастливилось наконец устроиться химиком-аналитиком в фирму «Юниверсал ойл продактс», которая занималась крекингом нефти.

Работа, порученная Пайнсу, отнюдь не требовала европейской образованности. Ему велели измерять, сколько содержится в образцах бензина ненасыщенных, растворимых в серной кислоте компонентов. Отмерять пробу горючего в стеклянном цилиндре, доливать заданной дозой кислоты, встряхивать

такое-то число раз, а потом, спустя столько-то минут, смотреть, сколько кубиков жидкости ушло в кислотный слой. Унылое. монотонное занятие... Скуки ради Герман решил проверить, сполна ли растворяются в кислоте ненасыщенные примеси. Потряс цилиндр подольше, а потом дал ему вволю постоять. Тут и подметил, что объем нерастворимой в кислоте части сначала сокращается сильнее, чем при обычной обработке, а потом начинает расти. Пайнс кинулся к начальству: методика дает заниженные результаты!

Ему ответили так же, как сотням притяких молодых исследователей и до, и после 1930 года: не суй, мол, нос куда не следует, действуй по инструкции. Между тем в голове Пайнса уже зрела некая экстравагантная идея, и он жаждал поделиться ею с понимающим человеком. В лаборатории фирмы такого не нашлось, но случай представился скоро и весьма кстати. Начальство повелело прибрать помещение и быть всем на местах — ожидается весьма почтенный гость. Имя гостя Пайнс услышал лишь в последний момент. Это был всемирно известный профессор Ипатьев, крупнейший специалист во многих химических делах, в том числе и по части моторного топлива.

...За плечами Владимира Николаевича шестьдесят три года полнокровной, насыщенной открытиями и приключениями жизни. Академик, генерал-лейтенант царской армии, он в годы мировой войны почти на пустом месте создал в России химическую промышленность, потом восстанавливал ее после гражданской, был членом Президиума ВСНХ, директором множества институтов, близко знал почти всю большевистскую верхушку, но сам оставался настоящим интеллигентом — совестливым, работающим, независимым в суждениях. Ипатьеву, выехавшему из СССР в командировку, не суждено туда вернуться: очередь на арест старых специалистов, составленная в ОГПУ, двигалась резво, черед Владимира Николаевича уже подошел, и он знал об этом*...

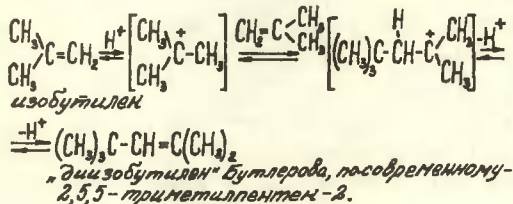
В Берлине, куда Ипатьев приехал летом 1930 года, к нему обратился представитель «Юниверсал ойл продактс» — поначалу за консультацией. Потом, однако, почувал, что есть шанс завлечь маститого специалиста на длительный контракт. Для небольшой фирмы это было несказанным везением. Так и получилось, что уже в сентябре, не зная еще ни слова по-английски, академик оказался в чикагской лаборатории.

* Фрагменты воспоминаний В. Н. Ипатьева «Химия и жизнь» публиковала в 1989 г. (№ 4, с. 26—39).

А Пайнс, напомним, родом из Лодзи, что в бывшем Царстве Польском; по-русски там понимали все. Набравшись храбрости, он обратился к именитому гостю на родном его языке, поделился своими наблюдениями. Ипатьев же был не из тех, кому подобные рассказы требовалось повторять дважды. Спустя несколько дней Пайнс уже был его ассистентом, и они, мгновенно сдружившись, в четыре руки изучали заманчивые последствия, которые вытекали из переменчивой растворимости бензиновых компонентов в серной кислоте...

НЕМНОГО ФОРМУЛ

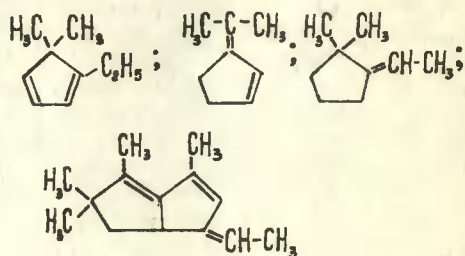
Очень скоро выяснилось, что догадки Пайнса верны: кислота не просто растворяет эти вещества, а преобразует их молекулы в более тяжелые, разветвленные, которые особенно хороши в составе бензина, ибо повышают его октановое число. Налицо катализ — явление, которое Ипатьев изучал с самого начала века. И реакция, схожая с той, что открыл еще в прошлом веке Александр Михайлович Бутлеров, — с «уплотнением» изобутилена. Ни Бутлеров, ни Ипатьев с Пайнсом не знали еще истинного механизма подобных превращений, включающих образование карбкатионов, но я напишу схему «уплотнения» так, как принято в наши дни:



Присоединяя к последнему веществу водород, получают изооктан — углеводород с октановым числом 100.

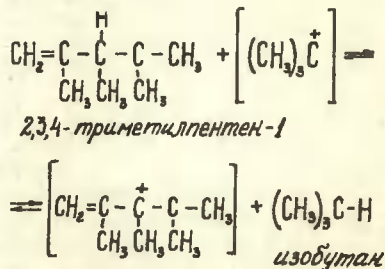
Ипатьев и Пайнс, взявшись изучить эту реакцию во всех деталях, вовлекли в нее и другие олефины — бутены нормально го строения, пентены, октены и новые, не применявшиеся Бутлеровым кислотные катализаторы: фтористый водород, хлористый алюминий, фтористый бор... Выяснилось, что даже в случае «уплотнения» изобутилена простой, линейный димер — далеко не единственный продукт превращений. В промежуточном катионе могут «гулять» вдоль цепи метильные группы; от первоначальных димеров может отщепляться водород, а то, что от них остается, — замыкаться в циклы. Полная схема конденсаций, перегруппировок и

циклизаций, выявленных учителем и его новым учеником за первый год совместной работы, заняла бы не одну страницу. Приведу формулы лишь некоторых из выделенных ими углеводородов:



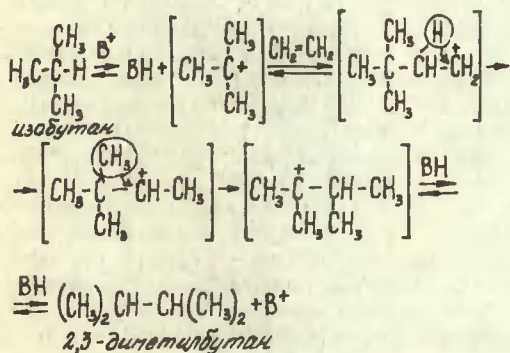
Установить эти формулы в точности удалось лишь в послевоенные годы с помощью новейших физических методов. Тогда же, в начале 30-х, химики владели набором приемов, неамного превосходившим бутлеровский: ректификация, элементный анализ, измерение рефракции... Недостаток оснащённости, однако, с лихвой возмещали тщательностью работы да умением до конца осмыслить любой, пусть даже мало значительный результат.

Наряду с высшими олефинами Ипатьев и Пайнс в каждом опыте выделяли из смеси образующихся продуктов насыщенные углеводороды. Например, при работе с изобутиленом всегда появлялся изобутан (не стану уж останавливаться на том, какого труда стоило отделить с помощью ректификации это вещество от почти неотличимого по температуре кипения исходного олефина). Происхождение насыщенных углеводородов вроде бы казалось ясным: а куда бы иначе девался водород, отщепляемый от первичных продуктов «уплотнения»? Однако следующий логический шаг, к которому неизбежно приводило подобное заключение, требовал немалой дерзости. Если все стадии превращения обратимы — не случайно же каждая стрелка на схеме дублирована «антистрелкой», то почему бы не допустить, что обратимым может оказаться и этот, только что открытый процесс: отрыв водорода в таком, например, случае:



А раз и здесь допустима «антистрелка», то почему бы не допустить возможность вовлечения в подобные, катализируемые кислотами превращения и насыщенных углеводородов — парафинов, спокон веку имеющих репутацию «химических мертвецов».

Такова была их логика или нет (схемы-то я применяю современные), но когда в начале 1932 года Ипатьев и Пайнс заговорили о возможности пристроить к синтезу парафины разветвленного строения, узкий круг коллег встретил эту гипотезу в штыки. Кто-то из оппонентов пошутил даже, что ему легче поверить в сообщение, будто волосы могут расти на ладони. Тем не менее в июне того же года скептикам был предъявлен неотразимый аргумент — диметилбутан, синтезированный с помощью алкилирования этилена все тем же изобутаном:



Символом B^+ обозначен активный катион, образуемый из олефина и кислого катализатора.

Это уже была сенсация мирового калибра, о которой, однако же, узнали немногие. Ведь открытие позволяло производить высокооктановое горючее буквально из отбросов — отходящих газов крекинга, которые содержат, в частности, немало изобутана. Их тогда простодушно выпускали в атмосферу. Между тем ситуация с горючим была в 30-е годы еще более напряженной, чем сейчас. Большинство богатейших месторождений Ближнего Востока, Северной Америки, Африки и Сибири еще не были разведаны, и считалось, что природные углеводороды иссякнут на Земле через десяток — другой лет. Поиском способов переводить в жидкое топливо уголь, газ, древесину занимались крупнейшие исследователи во всех странах мира — а здесь открывалась возможность не только «переводить», но и облагораживать, доводить до высших авиационных кондиций ординарный бензин, в котором под влиянием тех же катализаторов,

оказывается, может происходить еще и превращение алканов линейного строения в особо ценные, разветвленные.

Нетрудно понять, что практичные американцы немедленно засекретили открытие Пайнса и Ипатьева — и начали в кратчайший срок выжимать из него все мыслимые промышленные приложения. К 1939 году разработка, к которой подключились технологи и конструкторы, вышла на производственный уровень. В США заработали первые установки, выдававшие авиационное горючее с октановым числом 100. Разумеется, в строжайшей тайне...

КОЕ-ЧТО О ПОДРОСТКАХ

Пятнадцатого августа 1940 года массированный налет на Южную Англию был повторен. Немецкие бомбардировщики совершили 520, а истребители — 1270 самолетовывлетов. Истребители 10-й и 11-й британских авиagrupp смогли ответить 899 вылетами; каждая машина поднималась в воздух трижды, а то и четырежды. Подсчет итогов оказался неутешительным для агрессора: потеряно 76 самолетов против 34 английских. Ошеломленный новым афронтом Геринг приказал назавтра поднять враз четыреста бомберов и свыше тысячи истребителей, подкинув последних из своего резерва. Результат: потеряно 45 машин, а цели бомбардировки — аэродромы, заводы, радиолокационные станции, командные пункты — в основном невредимы...

К восемнадцатому, всего за три дня, немцы лишились 367 машин и начали осознавать тревожную закономерность: английский летчик, если его машину сбивают, выбрасывается с парашютом и, как правило, вскоре возвращается в строй, а вот немецкий попадает в плен и выбывает навсегда. Ряды бывалых асов таяли на глазах, тогда как интернациональные эскадрильи, оборонявшие острова, со дня на день набирались опыта.

Судьба еще послала командованию люфтваффе шанс поразмыслить: с девятнадцатого по двадцать третье погода была нелетной. Додумались, однако, лишь до того, что «юнкерсы», приспособленные к работе в тесном взаимодействии с пехотой, для дальних бомбардировок не пригодны; решено было посылать в налеты лишь «хейнкели» и «дорнье». Никаких более глубоких выводов не высидели. Почему? Таковы уж были люди, задававшие тон германской военной машине. Не трусы, не дилетанты, не всегда даже кровожадные людоеды — но почти поголовно прямолинейные рвачи с психологией наглых подростков.

Всякий мужчина нацелен на успех, однако у мальчишек эта нацеленность выражается в простейших, первобытных формах: любой ценой добиться своего, быстро самоутвердиться, продвинуться в жесткой иерархии стаи сверстников... бросил камень — бац! — деревяшка упала... прицелился — пли! — десятка!

С возрастом устремления усложняются, облагораживаются, но только при нормальном развитии. Один из важнейших секретов любого тоталитарного режима — искусство тормозить, замораживать сознание человека на таких вот эмбриональных установках. Расстреливая безоружных «врагов народа», пикируя на мирный город, этакий персонаж видит перед собой вовсе не живых, страдающих людей, а игрушки, рюхи, которые можно так ловко, на зависть друзьям, раскидать бомбами или пулеметными очередями. Если же он более продвинутый, идеологически зрелый, то перед ним встают не рюхи, а символы чуждых идей — коммунизма, идеализма, жидо-масонства... Все что угодно, только не существа, подобные ему самому.

Преимущества фашистских легионов — нахрап, безудержное рвчество на пути к успеху — оборачивались беспомощным, тупым скудоумием, когда натыкались на разумное, осознанное противодействие полноценных мужчин, рожденных вовсе не для того, чтобы воевать, но осознавших, что другого способа вразумить этих мальчишек нет. А стратеги, мозговой штаб агрессоров, вполне сознавали, что в долговременном плане их дело безнадежно, весь шанс в быстроте, наглости.

С двадцать четвертого августа по шестое сентября в налетах на Южную Англию люфтваффе ежедневно совершал не менее тысячи самолето-вылетов. Это был критический момент битвы, но при всем бараньем упорстве и исконно немецком усердии сокрушить авиацию гордого Альбиона фашистам не удалось. И тогда фюрер приказал перейти к «беспределу». В семь утра седьмого сентября воздушная армада обрушилась на Лондон...

УТЕЧКА ИНФОРМАЦИИ?

Когда в Европе разгорелась новая мировая война, США поначалу объявили, что намерены придерживаться строгого нейтралитета. Долгие годы это давало нашим историкам повод порассуждать о лицемерии западной демократии. Но можно ли не брать в толк, что после танковых и химических побоищ 1918 года люди Запада стремились к миру любой ценой — на том-то и играли дол-

гие годы, выторговывая у них уступку за уступкой, всевозможные политические паханы. В США, к примеру, до конца 30-х годов не было — вообще не было! — ни танковых, ни воздушно-десантных войск. Сейчас в это верится с трудом, но первый взвод десантников появился в Америке в 1939 году.

Механизмам демократии — неопытной, не имевшей еще иммунитета против тоталитаризма — была свойственна немалая инертность. Приняв установку на нейтралитет, конгрессмены не считали нужным нарушать затвержденный ими закон даже тогда, когда фашисты начали угрожать побережью дружественной Англии: процедура прежде всего! Погодите, мол, обсудим новый закон строго по правилам, примем его обычным порядком — тогда пожалуйста, англичанам пойдет официальная помощь. Здравомыслящие американцы, конечно, понимали — время не ждет — и делали, что могли, самостоятельно, не дожидаясь приказа.

История нового авиационного бензина, изобретенного в США и переданного англичанам летом 1940 года, стала известна лишь совсем недавно. Профессор Пайнс, которому сейчас 88 лет, рассказал ее корреспонденту «Чикаго трибюн мэгэзин» в июле прошлого года. До сих пор неясно, по каким каналам это было проделано — частным или армейским, но понятно, почему так долго держалось в секрете: передача оборонной технологии была на тот момент очевидным нарушением закона о нейтралитете. Зато ложка попала к обеду.

В боях над Францией английские истребители еще летали на отечественном горючем с октановым числом 87 — и против «мессеров» не тянули. Однако за два месяца после Дюнкерка двигатели «спитфайров» и «херрикейнов» были форсированы под «бензин-100», отсюда и возникшее у них вдруг превосходство в скорости и маневре. Бензин же этот замечательный не только завезли готовеньким, но и стали производить на месте, в Англии. А немцы, похоже, так и не дознались, что вся сила в горючем. Бесились, бились лбом о воздушную стену — и в конце концов взбесились окончательно. Приказ о бомбардировке Лондона был чисто фашистским решением, ставкой на террор. На самом деле «битва за Англию» была уже проиграна. Высадку передвинули сначала на октябрь, потом на весну. Втихую же, для своих, германское руководство еще осенью 1940 года признало, что «Морской лев» никуда не поплывет. И начало перемещать силы вермахта на Восток, разыгрывая вариант «не больно и хотелось».

Это был первый, но далеко не последний провал в затеянной ими войне против

человечества. Раз за разом безупречно спланированная машина убийств начинала буксовать на ровном месте, когда уж и препятствий-то ей вроде не просматривалось. И купола Москвы были видны в бинокль, и до Волги в Сталинграде оставалось полсотни метров, и под Эль-Аламейном открывалась гладкая дорога на Каир. Однако каждый раз, будто нечаянные песчинки в колесах безошибочной машины, невесты откуда возникали обыкновенные, полноценные люди, наделенные смекалкой и непоказной отвагой свободных существ, — и их воля одолевала.

...Лондон не имел надежной противовоздушной обороны, и налеты на него, особенно поначалу, были губительны. Однако когда в парламенте заикнулись было об эвакуации королевской семьи в Канаду, премьер-министр высказался в том духе, что сначала из Англии будут вывезены все дети, за ними женщины, за женщинами — мужчины, потом уедет король с родней и лишь после него — лично он, Черчилль. На том паника и кончилась, а фашистских самолетов стали сбивать все больше, так что в конце концов им пришлось оставить истерзанный Лондон в покое. Забывать эту историю не стоит, потому что и в эпоху нового мышления не перевелись вожди, апеллирующие к пещерным инстинктам толпы и склонные управляться с любыми задачами скорейшим силовым путем. Бездна надежд их претензий становится все очевиднее, поскольку демократия раз за разом предъявляет главный свой козырь — способность совершенствоваться, самообучаться. Такой дар начисто отсутствует у фюреров, генералиссимусов и великих кормчих, презирающих опыт человечества и всяческую науку. Опыт же, выстраданный XX веком, таков: трепетать перед подобными субъектами нечего, но на случай знакомства с ними полезно разбираться в психологии неблагоприятных подростков — и владеть подавляющим превосходством в военной технике.

ПОРА ВОЗВРАЩАТЬСЯ?

Владимир Николаевич Ипатьев так и не сумел вернуться в Россию. В 1944 году, надеясь, что борьба с фашизмом как-то ее преобразила, он обратился в советское посольство с просьбой разрешить ему дожить старость на родине. Ответом был высокомерный отказ. Возможно, на тот момент это было спасением и для Ипатьева, и для Пайнса, который готов был ехать вместе с учителем, — он чтит его, как родного отца. Кто знает, куда бы они угодили по прибытии... Тем не менее Владимир Николаевич

не оставлял надежду хоть одним глазком взглянуть на родные места, на детей и внуков, оставшихся в Ленинграде. Когда американские союзники отправляли в СССР оборудование для нефтеперерабатывающих заводов (два из них действовали по методу Пайнса — Ипатьева), он попросил допустить его в страну хотя бы на время их монтажа в качестве консультанта. Надо ли уточнять, сколь ценными были бы его советы. Злоба и политиканство снова взяли верх — Ипатьеву опять отказали. Его имя оставалось запретным, проклятым. Когда кто-либо из советских коллег (они-то его никогда не забывали) пытался сослаться на труды великого ученого или, хуже того, рассказать о его творческом пути, сотрудники «соответствующих органов» разбивались в лепешку, лишь бы не допустить публикации. В ход шла любая грязь, любая фальсификация. Утверждали, например, что Ипатьев — военный преступник, который изобрел напалм (сроду этим не занимался; напалм изобрел Л. Фишер); что Ипатьев — злобный антисоветчик, который посещал армию агрессоров, воевавшую в Корее (помилуйте, во время корейской войны ему было за восемьдесят, какие поездки!). Однако толковать с этой публикой было бесполезно, такова уж их служба — врать да запрещать.

Между тем революция в нефтехимии, начавшаяся почти шестьдесят лет назад в скромной чикагской лаборатории, продолжала набирать обороты. После войны появились новые, усовершенствованные способы синтеза и «облагораживания» топлива, которые быстро распространились по всему миру. Однако первая, очень надежная разработка Ипатьева и Пайнса сохраняет свое значение по сей день, особенно в связи с отказом развитых стран от этилированного бензина, содержащего токсичный свинец; этот метод и сейчас дает миллионы тонн отменного горючего. Можно, пожалуй, сказать, что Ипатьев, невидя на противодействие властей, по-своему вернулся на Родину: те заводы, привезенные из Америки, действуют до сих пор.

Известно, что перед смертью Владимир Николаевич выражал желание, чтобы его прах был перевезен в Россию — при условии, если там будет возрождена демократия и уничтожен сталинизм. В будущем году исполнится 125 лет со дня рождения Ипатьева, и это дает основания попытаться волю покойного исполнить. Если, конечно, считать, что поставленные им условия действительно выполнены.

Рисунок П. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



Хотите подготовиться к экзаменам лучше!

*Проверьте
свои шансы*

Микрокалькулятор стал таким же обычным помощником школьника и студента, как некогда популярная логарифмическая линейка. Техника меняется, а экзамены остаются. По-прежнему приходится заучивать билеты, писать шпаргалки. Но вот как определить свои шансы на экзамене, если все вопросы выучить так и не удалось? Ответ на этот отнюдь не риторический вопрос может дать программируемый микрокалькулятор «Электроника» БЗ-34 (МК-52). Надо только снабдить его соответствующей программой действий, которая применима, когда распределение вопросов по билетам заранее неизвестно.

Итак, имеется N вопросов. Вы выучили M из них. В каждом билете содержится K вопросов. Вероятность (P_j) того, что во взятом билете J вопросов будут известны, можно определить по формуле:

$$P_j = \frac{C_{M-N}^{K-j}}{C_N^K}, \quad N-M > K-j.$$

Программа для микрокалькулятора, работающая по этой формуле, будет иметь следующий вид:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	ИП2	П1	1	П6	ИП4	ПП	30	F1/x	П6	ИП3
1	П1	ИП5	ПП	30	ИП2	ИП3	—	П1	ИП4	ИП5
2	—	ПП	30	7	F10 ^x	+	FBx	—	С/П	К—
3	П0	Fx≠0	52	ИП1	ИП0	—	Fx≠0	52	—	Fx≥0
4	43	FBx	П0	1	ИП1	ИП0	:	.	FL1	50
5	FL0	44	↑	ВП	2	ИП6	.	П6	В/0	

Теперь остается ввести исходные данные:

общее число вопросов — N П2;
число выученных вопросов — M П3;
число вопросов в билете — K П4;
число известных в билете — J П5.
Вычислить вероятность (P_j , %) В/0 С/П.
Время счета $t=5(K+3)$ с.
Например, $N=100$; $M=80$; $K=3$. Микрокалькулятор, затратив на подсчет около 30 секунд, ответит: $P_0=1\%$; $P_1=9\%$; $P_2=39\%$ и $P_3=51\%$. Эту же программу можно реализовать на МК-85, понимающем Бейсик:

```
5 PRINT "вер "; STOP: X=M: Y=K: P=1: GOSUB 20: C=P: FOR J=0 TO K
10 P=1: X=M: Y=J: GOSUB 20: X=M-N: Y=K-J: GOSUB 20
15 P=RN* (P/C*100.-1): PRINT "P", J: " = ", P: " % " : NEXT J: END
20 IF Y>X-Y: Y=X-Y
25 IF Y=0 THEN 35: IF Y=X THEN 35
30 FOR I=1 TO Y: P=P*I/I: X=X-I: NEXT I
35 RETURN
```




Программа занимает 178 шагов. Ее располагают в файле P2. Общее число вопросов N, число выученных вопросов M и число вопросов в билете K вводят вручную после сообщения P2-5. J соответствует числу известных вопросов в билете. Результатом вычислений будет вероятность успеха на экзамене (P) в процентах, округленная до целого числа.

Перебор всех вероятностей при J от 0 до K происходит автоматически с выводом результата.

Если воспользоваться данными из примера для МК-52, то, нажимая клавишу «EXE» после каждого результата, получим: $P_0=1\%$; $P_1=9\%$; $P_2=39\%$; $P_3=51\%$.

Конечно, эти программы позволяют лишь оценить свои шансы, но уверенности на экзамене прибавляют. Желаю успеха.

Э. ГАУЗЕР,
Баку

*Чем меньше,
Тем лучше*



Представьте себе, что вам надо решить такую арифметическую задачу: «Человек в синем тренировочном костюме проходит 10 километров по лесу со скоростью 5 км/ч. По дороге он встречает 5 пешеходов и 14 синиц, по 7 птиц в час. Вопрос: сколько времени длится его прогулка?».

Первое, что бросается в глаза,— избыточность данных. Не все ли равно, где шел человек, как он был одет и кого встретил? Все проще: время = $\frac{\text{путь}}{\text{скорость}} = \frac{10 \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} = 2 \text{ ч}$. Так зачем эти ненужные подробности?

Увы, все это было бы смешно... Многие химические задачи грешат избыточностью данных, правда, не столь очевидной, как в нашем нелепом примере. Иной раз лишних сведений столько, что задачу можно решить двумя-тремя способами, используя разные группы исходных данных. (Для нашего примера: встречено 14 птиц по 7 в час, значит, прогулка длилась $14:7=2$ часа. Здесь уже лишней оказалась информация о скорости, пяти пешеходах и длине пути.)

Но пора от арифметики перейти к химии.

Перед нами задачи, заимствованные из книги Д. П. Ерыгина и А. К. Грабового «Задачи и примеры по химии с межпредметным содержанием» (М.: Высшая школа, 1989). Попробуйте, используя избыточность условий этих задач, решить их несколькими способами.

Задача 1 (с. 60, № 13). Выведите формулу диенового углеводорода, если при сгорании его объемом 4 л образовался оксид углерода объемом 12 л и пары воды объемом 8 л. Плотность паров по водороду 20.

Задача 2 (упражнение на с. 38—39). Этиленовые углеводороды широко используются в промышленности для синтеза полимеров. Этиленовый углеводород объемом 30 мл смешали с кислородом объемом 120 мл, взятым в избытке, и подожгли. После приведения полученной смеси газов к первоначальным условиям (вода конденсируется) объем их составил 90 мл, а



после поглощения смеси газов раствором щелочи объем газов составил 30 мл. Выведите формулу этиленового углеводорода.

Задача 3 (с. 54, № 48). Газообразный галогеналкан имеет плотность по водороду 32,25. Выведите молекулярную формулу вещества, если при сжигании его массой 6,45 г образуется оксид углерода (IV) объемом 4,48 л и хлороводород объемом 2,24 л (масса 1 л при н. у. 2,878 г.).

Решения на с. 86.

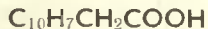
Мы представляем новую для нашего Клуба рубрику. Материалы ее будут готовиться по письмам юных химиков, а откликнуться мы попросим химиков взрослых. Очень хотелось бы, чтобы идеи, возникшие в школьных и домашних лабораториях, были проверены учеными и, по возможности, нашли применение.

Первый вклад в Банк —

*Терань
В холодильнике*

Даже не просто в холодильнике, а в морозильной камере при температуре -6°C . Зачем комнатному растению устраивать такое суровое испытание? Мы попытались смоделировать то, что часто, к сожалению, происходит в природе: весенние заморозки. Страшны они прежде всего цветущим в это время плодовым деревьям:

яблоням, грушам, черешне... Но есть вещества, которые способны задерживать цветение, а также усилить морозоустойчивость растений. Одно из таких веществ — альфа-нафтилуксусная кислота:



Интересно, что ее действие зависит от концентрации. Если она мала, то у растения усиливается обмен веществ, ускоряется рост и развитие. При большей концентрации раздражение становится слишком сильным и рост замедляется. При еще большей — растение гибнет.

Мы решили применить альфа-нафтил-уксусную кислоту (АНУ) для повышения морозоустойчивости. В качестве «подопытного кролика» выбрали герань. На этом растении были и цветы, и бутоны. Приготовили раствор АНУ из расчета 0,05 г этого вещества на литр воды. Опрыскиали герань 250 мл приготовленного раствора и через сутки выставили на балкон, где температура временами достигала -10°C . Рядом поставили горшочек с необработанной геранью. Через два дня растения внесли в помещение. С экспериментальным цветком ничего не слу-

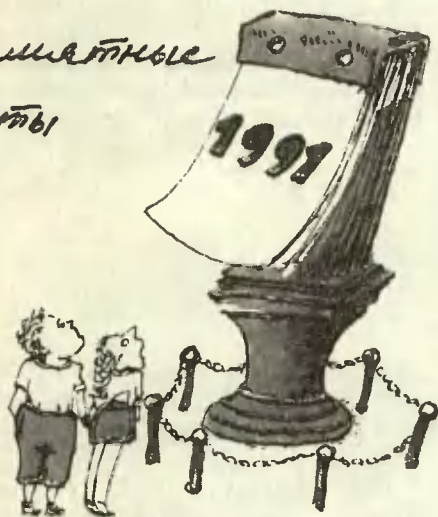
чилось, цветы на нем не опали, а через несколько дней распустились и бутоны. Контрольный цветок холода не перенес.

Таковыми же были результаты, когда опыт проводили в морозильной камере.

Конечно, герань не яблоня. Но, может быть, и фруктовые деревья можно уберечь от заморозков таким же способом.

Н. ФИЛИППОВА,
Москва, школа № 174,
Е. И. МАЛОЛЕТКОВА,
научный руководитель

Памятные даты



Нет правил без исключений. И хотя обычно в этом разделчике рассказывается о замечательных людях науки, сегодня мы отступим от правила — отступим потому, что ровно 100 лет назад, 3 мая 1891 года, в городе Киеве родился Михаил Булгаков.

Если случится так, что из всего, написанного на русском языке в XX столетии, до наших потомков, которые будут жить в XXV или даже XXX веке, дойдет только один булгаковский роман «Мастер и Маргарита», все равно они назовут нашу литературу великой. И будут гордиться нами, как мы гордимся нашими далекими предками, читая «Слово о полку Игореве».

Если кто-то из вас еще не прочел «Мастера и Маргариту», а также «Белую гвардию», «Багровый остров», «Роковые яйца», «Собачье сердце», «Похождения Чичикова», «Жизнь господина де Мольера», «Записки юного врача» и другие сочинения Михаила Булгакова, спешите наверстать упущенное.

В прежние годы «Химия и жизнь» трижды пыталась напечатать его рассказы, но каждый раз цензура снимала их из уже набранного в типографии журнала. Почему? Да потому что каждой своей строкой Михаил Булгаков боролся с насилием и ложью, с подлостью и предательством, которые десятки лет терзали нашу страну, отставив человеческое достоинство.

А без свободы и правды, без благородства и человечности — какая может быть жизнь? Какая наука?

Теперь, к счастью, времена переменились. Не во всем еще, конечно, но в главном — белое теперь называют белым, а черное черным, зло — злом, а добро — добром. И Булгакова теперь издают во многих издательствах многотысячными тиражами. Скоро выйдет томик его фантастической прозы и драматургии и в «Библиотеке „Химии и жизни“» (абонемент напечатан в № 9 за прошлый год). Хотели успеть к юбилею, да подвели перебои с бумагой.

Д. СТЕПАНОВ

Воры нередко изобретательны и предпримчивы — профессия заставляет. А уж те из них, кто работает «с применением технических средств»...

Однажды некий злоумышленник забрался в банк, сумел разрезать стенку сейфа и скрылся, захватив приличную сумму денег.

Эксперты, увидев отверстие в сейфе, пришли в замешательство: ни одним из известных тогда инструментов невозможно было так ровно разрезать сантиметровую сталь. Произошло это в Ганновере в 1890 году.

Первым делом у пойманного злоумышленника спросили, какой у него был инструмент. Оказалось — газовая горелка с двумя небольшими газовыми баллонами.

К изобретению его, возможно, подтолкнуло знакомство с газовой горелкой знаменитого химика Роберта Виль-

гельма Бунзена, в которой сжигалась смесь светильного газа с атмосферным воздухом. Температура ее пламени достигала 1000 °С. А при резке температура выше на несколько сот градусов. Железоуглеродистые сплавы при этом воспламеняются в струе кислорода (1050—1300 °С) и сгорают. Образующиеся оксиды плавятся и удаляются газовой струей. А теплота, которая выделяется при горении (у чистого железа, например, 410 кДж на 1 моль), еще интенсифицирует процесс.

...Все-таки жаль беднягу. Нет, чтобы взять патент, основать собственное дело, наладить выпуск аппаратов — глядишь, и сам обзавелся бы полными сейфами. Да предприимчивости не хватило.

Отсюда мораль: быть бизнесменом сложнее, чем красть. И не только в Ганновере в 1890 году.

И. КОЧУБЕЙ,
Краснодар



Чем меньше, тем лучше
(см. с. 83)

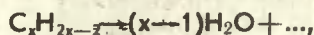
1. Сначала исключим из условия этой задачи всю информацию, кроме плотности диенового углеводорода по водороду. Тогда, записав общую формулу такого углеводорода, как C_xH_{2x-2} , получим для определения неизвестного x уравнение:

$$12x + 2x - 2 = 2 \cdot 20 = 40,$$

из которого $x=3$. Значит, формула

диенового углеводорода — C_3H_4 , или $H_2C=CH-CH=CH_2$. По числу исходных данных — всего одно — это решение оптимально!

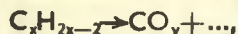
При другом способе решения не нужно знать плотность диенового углеводорода и объем одного из веществ, например оксида углерода (тем более, что в условии не указано, о каком оксиде идет речь). Тогда, записав неполное уравнение реакции



на основании закона Авогадро заменим отношение молей газов отношением объемов $\frac{x-1}{1} = \frac{8}{4}$ (предполагается, что объемы измерены при одинаковых условиях), откуда $x=3$, как и в первом варианте решения.

Наконец можно решить задачу, используя данные об оксиде углерода, пусть даже неизвестно о каком. Запишем его формулу как CO_y . Тогда

по условию



отсюда $\frac{x}{1} = \frac{12}{4}$, и снова $x=3$!

Ну а решение, где используется только объем оксида углерода и паров воды, — оставляем читателям.

2. Решим задачу, «забыв» о том, что этиленовый углеводород был смешан со 120 мл кислорода и «после поглощения смеси газов раствором щелочи объем газов составил 30 мл», тем более, что это условие сформулировано некорректно.

Запишем формулу этиленового углеводорода как C_xH_{2x} ($x \geq 2$) и составим неполное уравнение реакции

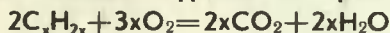


Обозначим через a мл объем углекислого газа, образованного в результате полного сгорания 30 мл этиленового углеводорода. Тогда на основании закона Авогадро можно отношение молей газов заменить отношением объемов:

$$\frac{x}{1} = \frac{a}{30} < \frac{90}{30}$$

($a < 90$, поскольку в 90 мл входят и углекислый газ, и избыток кислорода). Значит, $x < 3$ или $x \leq 2$, так как x — целое положительное число. Но $x \geq 2$, ибо углеводород этиленовый. Поэтому $x=2$ и формула углеводорода — C_2H_4 , или $H_2C=CH_2$.

Теперь решим эту задачу, помня только о том, что этиленовый углеводород объемом 30 мл сгорает в 120 мл кислорода, взятого в избытке. Тогда, записав уравнение реакции:



и обозначив через b мл объем кислорода, нужного для сгорания 30 мл углеводорода, на основании закона Авогадро можно написать соотношение

$$\frac{3x}{2} = \frac{b}{30} < \frac{120}{30}$$

($b < 120$, так как в 120 мл входит и избыток кислорода), то есть $3x < 8$. Вновь приходим к выводу, что формула углеводорода $H_2C=CH_2$.

3. Для решения этой задачи достаточно знать, что речь идет о галогеналкане, плотность которого по водороду равна 32,25, а одним из продуктов реакции является хлороводород. Тогда, записав формулу вещества в виде $C_xCl_yH_z$, для определения индексов составим систему:

$$\begin{cases} 12x + 35,5y + z = 2 \cdot 32,25, \\ y + z = 2x + 2, \end{cases}$$

так как соединение — галогеналкан.

Выразив из второго уравнения z через x и y и подставив его в первое уравнение системы, получим

$$14x + 34,5y = 62,5.$$

Отсюда видно, что $y=1$ (ибо при $y \geq 2$ левая часть последнего уравнения заведомо больше правой), поэтому $x=2$ и из второго уравнения системы $z=5$. Значит, формула соединения — C_2H_5Cl .

Заметим, что ответ будет таким же, если в условии сохранить только единственное сведение: у галогеналкана плотность по водороду равна 32,25. Очевидно, что ни бром, ни иод, ни астат не удовлетворяют этому условию, так как относительная атомная масса каждого из них (80, 127 и 210 соответственно) больше относительной молекулярной массы всего галогеналкана ($M=64,5$). А почему не подходит фтор, предоставим выяснить читателю.

В заключение — совет: встретив химическую задачу с нагромождением исходных данных, не приступайте сразу к решению, проанализируйте сначала условие задачи. Не исключено, что половина сведений окажется лишней, а после их удаления решение станет гораздо изящней. Ведь, по словам Экзюпери, «совершенство достигается не тогда, когда нечего прибавить, но когда уже ничего нельзя отнять».

А. Ф. ХРУСТАЛЕВ



Гравюра без резца

Исследователи истории фотографии рассказывают, что известный французский художник П. Делярош, взглянув на первые дагерротипы — предшественники современных фотографий, воскликнул: «Живопись с этого дня умерла!». К счастью, предсказание это не сбылось. Через некоторое время фотография, технически окрепшая трудами многочисленных энтузиастов, стала самостоятельным видом искусства с присущими ему особенностями. Моментальность фотоснимка позволяла запечатлеть сюжеты, недоступные карандашному наброску. В то же время, присущая «светописи» протокольность мешала восхождению на высоты художественных обобщений, подвластных живописи. Не по этой ли причине произведения, выполненные кистью или пером, украшают наши жилища, а искусно сделанные фотографии скрыты в альбомах, за исключением портретов близких?

Много десятилетий назад фотомастера успешно применяли приемы, теперь почти неизвестные, приближая

фотоснимок по своему эстетическому восприятию к полотну художника. В этих приемах фотографическое изображение играло лишь вспомогательную роль связующей компоненты, закреплявшей на бумажной основе красящие вещества из арсенала живописи — масло, уголь, темпера.

В известных в начале нашего столетия способах простой и комбинационной гумми-печати использовали бумаги Бюлера и Гохгеймера, содержащие красители, которые придавали изображению приятную бархатистость. Для комбинационного способа бумаги обычно изготавливали самостоятельно. В этом случае печать вели в три этапа: для проработки теней, света и полутонов. Изменяя количество красителя, делая акцент на том или ином этапе многократной печати, можно было получить желаемый эффект.

Упомянутый метод, подобно большинству других, — след невозвратного прошлого. Однако среди старых приемов есть один из немногих, который и сегодня мог бы сослужить полезную службу серьезному фотолюбителю. Речь идет о способе Пичигелли — «антракотипия». Одна из его особенностей заключается в том, что при печати негатив не оборачивается. Для нормальной светопередачи наилучший путь — печать со слайдов. Фактура создаваемого этим способом изображения родственна гравюре.

Самостоятельно сделать бумагу для антракотипии и работать с ней сравнительно легко. Лист ватмана покрывают 4 %-ным раствором желатина, который разравнивают стеклянной палочкой либо мягкой широкой кистью. Высушенную бума-

гу очувствляют губкой или кистью, смоченной в 4 %-ном растворе бихромата калия, и сушат, на этот раз в темноте.

Копирование на ярком свету занимает несколько минут, степень копирования определяют опытным путем. Закончив копирование, отпечаток отмывают от хрома в прохладной воде и промокают фильтровальной бумагой. Затем влажный лист с изображением при помощи мягкой кисточки покрывают порошком графита. (Старинное руководство по фотографии, изданное «Товариществом И. Д. Сытина», в качестве красителя в первую очередь упоминает ламповую копоть, но в наш век электричества мало у кого есть керосиновые лампы, а запасы копоти — и по-давно.)

Подготовленную таким образом копию в течение одной минуты подогревают в потоке горячего воздуха, чтобы порошок графита вплавился в желатиновый слой. Затем отпечаток очищают сырой губкой от излишка краски, которая смывается с участков, облученных светом.

Этот старинный метод печати позволяет получить фотогравюру со штрихового рисунка, выполненного на прозрачной основе типа кальки, целлулоида и тому подобных материалов. Печатают контактным способом. Размер картины зависит от формата графического оригинала. Вы сами можете сделать такую картину, не выходя из дому и не прикасаясь к фотоаппарату. Более того, даже если вы вообще не разбираетесь в фотографии, но чуть-чуть рисуете, метод старых фотомастеров откроет неограниченный простор вашей фантазии.

Ю. Г. ПРОКОПЦЕВ



Назвался рыжиком — полезай в кузов

Где-то слышала, что рыжики можно есть и сырыми. Так ли это?

ВОЛОДУЕВА И.,
Саяногорск

Слава первоклассного гриба держится у рыжика уже не одно столетие. Ценя его у нас прежде всего в соленом виде, хотя, действительно, некоторые едят рыжики и свежими — водичкой ополоснут, солью посыплют и уплетают за обе щеки.

Интересно, что в Западной Европе, да и в некоторых других странах, большинство млечников, а именно к ним и относится рыжик, считают если не ядовитыми, то уж во всяком случае подозрительными грибами. Так, черный груздь, волнушка и груздь настоящий — желанная добыча наших грибников — на Западе в списках съедобных грибов не значатся. Не едят там и горькушку, ну а млечник серо-розовый, очень на нее похожий, за границей даже признан ядовитым.

На этом фоне рыжик — чуть ли не единственное исключение. Оно нравится всем: и нашим, и вашим, что вполне оправдано. Рыжик содержит в своих тканях антибиотик лактаровиолин — угнетающий туберкулезную палочку. Кроме того, не так давно из него выделили еще два антибиотика: лактаразулен и лактарофульвен. Соленые рыжики, конечно, есть приятней, но их лечебное воздействие будет намного слабей. Поэтому, если кто-то может съесть свежий рыжик, посыпанный солью, и при этом не получить расстройство желудка, — пожалуйста.

В. МИХАЛЬЧЕНКО

Фотореактивы по почте

У меня большие сложности с фотореактивами. Купить их в небольшом провинциальном городе практически невозможно. Запасаться впрок на два-три года? Но многие химикаты так долго не сохраняются. Не могли бы вы дать адреса магазинов, фабрик или баз, которые высылают реактивы по почте?

ОСЕТРОВ А.,
Кунгур, Пермская обл.

При всем нашем желании мы не можем дать адреса фабрик или магазинов, высылающих фотореактивы по почте. В нашей стране таких организаций просто нет. Единственное объединение, отправляющее товары почтой, — это «Посылторг». Но если вы москвич, ленинградец или киевлянин, — «Посылторг» вам не поможет. Считают, что в крупных городах фотохимикаты можно купить в магазинах. К тому же, насколько нам известно, «Посылторг» постоянно присылает старые реактивы, у которых срок хранения почти истек.

Лучше всего ежегодно возобновлять запас фотохимикатов, покупая их в крупных магазинах химреактивов или в фотомагазинах. Если реактивы хранить правильно (в сухом месте, в темноте, при комнатной температуре и в запечатанной заводской упаковке), то они могут продержаться дольше указанного срока реализации. Даже проявляющие вещества иной раз сохраняют свои свойства по семь-восемь лет, а уж такие реактивы, как сода или бромистый калий вообще хранятся сколько угодно. А вот сульфит выветривается, изменение его качества уловить трудно, поэтому лучше возобновлять запасы.

Многое зависит от чистоты реактивов: чем меньше примесей, тем дольше сохраняются свойства. Поэтому выгоднее покупать реактивы «чистые», «химчистые», «чистые для анализа». В этом случае и долгое хранение, и высокое качество обработки фотоматериалов вам обеспечено.

А. ШЕКЛЕИН

Карандаш по стеклу

Сообщите, пожалуйста, рецепт приготовления карандаша, пишущего по стеклу — кончается последний карандаш в нашей лаборатории. Что делать потом — не знаем.

ВОРОНОВ Р., Иркутск

Предлагаю несколько рецептов, известных с давнего времени, в том числе и цветных.

Черный карандаш
(в весовых частях):

1. Воск пчелиный — 20, спермацет (воск животного происхождения) — 40, сало — 30, сажа ламповая — 60.

2. Воск пчелиный — 40, сало — 10, сажа ламповая — 10.

Белый карандаш:
воск пчелиный — 20, сало — 30, оксид цинка — 50.

Красный карандаш:
воск пчелиный — 25, сало — 15, сурик — 10.

Голубой карандаш:
воск пчелиный — 20, сало — 10, берлинская лазурь — 10.

Вначале расплавляют воск, спермацет и сало. В расплавленную массу постепенно, при помешивании, добавляют ламповую сажу без твердых частиц. Предварительно готовят из бумаги трубочки: вокруг круглого карандаша или стеклянной палочки обматывают два слоя бумаги, заклеивают ее, а карандаш или палочку вынимают. Один конец бумажной трубки закрывают, ставят вертикально, наливают в нее горячую массу и дают ей остыть.

Вместо бумажной трубочки можно взять и металлическую, если ее внутренние стенки потереть тальком. Трубку с застывшей массой слегка нагревают, и карандаш легко выскальзывает.

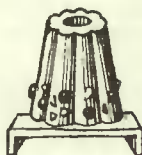
Как видите, все рецепты основаны на пчелином воске и сале, их при желании можно раздобыть. Поэтому выбирайте цвет карандаша в зависимости от наличия остальных компонентов.

Ю. ПИРУМАН

Последнее время стало неудобно советовать пользоваться в быту химическими средствами промышленного изготовления — читатель еще могут подумать, что мы живем в каком-то особом мире, где все это легче достать, чем повсюду. Так что мы решили попробовать извлечь максимум возможного из самого простого, подручного. Из того, что еще не пропало. В разные годы почти все эти советы встречались на страницах «Химии и жизни», но, как нам кажется, сейчас самое время их повторить.

Великолепная семерка бытовой химии

1. Поваренная соль.
2. Пищевая сода.
3. Уксус.
4. Нашатырный спирт.
5. Горчица, сухая и столовая.
6. Раствор из обмылков.
7. Жавелевая вода.



1. Поваренная соль

Сухой крупной солью хорошо чистить алюминиевые сковороды, слегка подогрив их. А заржавевшие чугунные сковороды, гусятницы, котелки прокаливают на огне с крупной солью.

На дно кастрюли, в которой что-то подгорело, насыпьте соли и залейте небольшим количеством холодной воды. Подгоревшие остатки пищи через час-два уже с меньшим трудом ототрутся мочалкой.

Темный налет от чая на фарфоровых чашках, не поддающийся моющим средствам, легко оттирается сухой солью.

Новая эмалированная посуда будет дольше служить, если сразу вскипятить в ней соленую воду.

Мелкую молодую картошку, чистить которую нелегко, намочите, положите в полиэтиленовый пакет, пересыпьте крупной солью и трите в ладонях до победы. Соль здесь успешно заменяет абразивный круг машинки-картофелечистки.

Лежалое, но еще не испортившееся мясо избавится от неприятного запаха, если 10—15 минут выдержать его в крепком соляном растворе.

Взбивая крем, добавьте щепотку соли, и дело будет сделано намного быстрее.

Мутное растительное масло осветляют, добавив на литр чайную ложку соли и выдержав несколько дней. Потом осветленное масло осторожно сливают с осадка.

Пропотевшие подмышки можно привести в порядок, замочив одежду на полчаса в растворе соли.

Две ложки соли в литре воды не дадут полинять при стирке шапочке или майке, даже кооперативной.

Дрова, посыпанные солью, легче разгораются и горят ровнее и дольше.

Трава, пробивающаяся между плитками балкона или садовой дорожки, больше не будет расти, если осторожно залить в щели горячий крепкий раствор соли.

Замерзшее окно можно очистить раствором соли (2 столовые ложки на стакан воды).

Соленой водой успешно моют зеркала и хрусталь. Ложка соли плюс ложка пищевой соды на стакан

воды — хорошее средство для полоскания горла.

Крепкий раствор соли в горячей воде, еженедельно выливаемый в канализацию, по словам знакомой уборщицы, уничтожает неприятный запах.

Говорят, что щепотка соли в воде дольше сохраняет свежесть срезанных цветов.

Мясо можно поджарить без масла, если на сковороду насыпать тонкий слой соли и нагреть ее так, чтобы крупинки соли начали подскакивать. Мясо будет более сочным и с иным вкусом, нежели после обычной жарки.

При чистке рыбы, пальцы не будут скользить, если во время работы макать их в соль.

Если в насыщенном растворе соли прокипятить плотняные мешочки, они надежно защитят хранящуюся в них крупу от жучков и других незваных едоков.

Носовые платки легче отстираются, если замачивать их перед стиркой в подсоленной холодной воде (1—2 столовые ложки на литр).

Шершавая рабочая поверхность утюга снова станет гладкой, если нагретым утюгом выгладить бумагу, на которой насыпан тонкий слой мелкой чистой соли.

Грелка дольше остается горячей, если заполнить ее соленой водой. Соль, подогретая на сковороде и сложенная в полотняный мешочек, сама может служить грелкой из-за высокой теплоемкости.

Но соль может работать и охладителем. Кастрюлю с киселем или компотом поставьте в таз с холодной водой и насыпьте в воду горсть крупной соли. Реакция растворения отберет лишнее тепло.

Еще в старину косари опускали лезвия кос в со-

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

леную воду, чтобы потом легче заточить их. И кухонный нож лучше заточится, если предварительно подержать его с полчаса в слабом соляном растворе.



2. Пищевая сода

Налейте в обгоревшую сковородку или кастрюлю немного воды, добавьте столовую ложку соды и прокипятите в течение пяти минут.

Кипячение в потемневшей алюминиевой кастрюле слабого раствора соды сделает внутренние стенки матово-белыми, что очень нравится хозяйкам-чистюлям.

Сода облегчает мучительный процесс чистки решеток плиты и духовки. Достаточно замочить их на час в растворе соды (2 столовые ложки на 5 литров горячей воды).

Пищевой содой лучше, чем другими средствами, отмываются стены, окрашенные масляной краской. В самых «тяжелых» случаях (копоть, жировые пятна) добавляют немного стирального порошка.

Сухой содой, обмакнув в нее тряпочку, успешно чистят никелированные детали бытовой техники: холодильников, стиральных машин, тостеров, кухонных комбайнов, микроволновых печей и других предметов «роскоши». Тот же способ годится для удаления пятен с эмалированных поверхностей холодильников, газовых плит и кастрюль.

Пищевая сода обычно продается (если, конечно, продается) в крайне несимпатичных бумажных коробочках, которые долго не живут, особенно если брать их мокрыми руками. В результате часть бесценного порошка теряется. Не идите на поводу у промышленности, а пересыпьте соду в какую-нибудь гармонирующую с дизайном вашей кухни пластмассовую емкость.

Разогретым на огне гвоздем проделайте в крышке несколько аккуратных отверстий. Но не очень больших: помните об экономии!



3. Уксус

Как всякая кислота, уксус легко удаляет остатки мыла с чего бы то ни было. Поэтому в воде с небольшой добавкой уксуса хорошо полоскать после стирки шерстяные и шелковые вещи.

У прозрачных ваз, стаканов, бутылок, в которых долго стояла вода, на внутренней стороне появляется белесый налет, против которого бессильны фирменные моющие средства, даже с абразивами. Налейте в пострадавшую посуду слабый раствор уксуса (чайная ложка на стакан воды) и оставьте ее в покое на полчаса-час. Уксус великолепно растворит минеральный осадок (белесый налет — именно он и есть).

Таким же способом легко удалить сероватый шершавый налет на раковине и ванне. Застелите покрытые минеральными отложениями участки оберточ-

ной бумагой, смоченной раствором уксуса. Через полчаса вымойте. И никаких паст и порошков типа «Квази», «Пемоксоль», «Скайдра» и прочих полужабытых абразивов с царапающими названиями! Они лишь покроют вашу сантехнику сетью невидимых глазу микроцарапин — и, что самое неприятное, ввергнут в пожизненную зависимость от Хозторга.

Вскипятите в сковороде немного уксуса — и запах рыбы, капусты или лука бесследно исчезнет.

Прежде чем жарить или тушить слишком жесткое мясо, нарежьте его заранее на порционные кусочки, а затем залейте разведенным пополам с водой уксусом в смеси со взбитым сырым яйцом. В такой «подливке» подготовленное к жарке мясо может сохраниться в холодильнике сутки-двое, а готовить его можно уже через полчаса.

Теплой водой с уксусом неплохо отмываются окна. Лучше всего делать это куском замши или старой хлопчатобумажной майкой, не оставляющей ворсинок. Лоскуток от вельветовых джинсов — неплохой заменитель замши.

Краски ковра снова станут яркими и насыщенными, если протереть его тряпкой, смоченной в уксусе. Секрет прост: уксусная кислота обезжиривает ворсинки.

Уксусной эссенцией, подогретой на водяной бане, можно обесцветить черные пятна на паркете.

Потемневшую изнутри эмалированную кастрюлю полезно время от времени кипятить со слабым раствором уксуса. Это отбеливает поверхность эмали.

*Выпуск подготовила
Н. КОНОПЛЕВА*

*Окончание
в следующем номере*



Горькая ягода

ПОВЕСТЬ

Аэлита АССОВСКАЯ.
Сергей СОЛОВЬЕВ

197... Июль. Суббота

Утром Костя проснулся позже обычного, не чувствуя себя отдохнувшим. Побаливала голова. В доме стояла непривычная тишина. В саду — тоже. Он выглянул в окно. Светка, облачившись по случаю исключительно солнечного утра в ярко-красный купальник, ковырялась в огороде.

— Привет труженикам полей! Дождичка не предвидится?

— Физкультпривет! — отозвалась Светка. — Типун тебе на язык...

— А наши где?

— Наши давно на озере. Питайся и пойдем.

— Пойдем-то пойдем... Только я сначала... Свет, не обижайся, ладно? Надо кое к кому заскочить...

— Опять — двадцать пять.

— Ну в связи с этой пропажей...

— Не понимаю, почему ты так переживаешь. У вас же из института не вынесешь ничего. Все найдется в понедельник.

— Знаешь, я же все перерыл. Исчезновение налицо. А восстановить — едва ли возможно. Я даже не представляю, как это можно сделать. Литературу по пятидесяти источникам собирал...

— Я говорила тебе, что ты когда-нибудь погоришь на своей неаккуратности. Хочешь ценный совет? Зайди к Дмитрию Владимировичу. Во-первых, раз уж такое случилось, он должен быть в курсе. А во-вторых, он хоть и старый, но вовсе не маразматик. А это как раз тот случай, когда его жизненный опыт может пригодиться. А вообще как знаешь... К обеду придешь?

— Приду, конечно. — В голосе Кости однако не чувствовалось уверенности. — Куда я денусь?

— Поешь хоть. Оладьи на столе, клубника на блюде под полотенцем, — сказала Света снисходительно. — И не забудь запереть дверь.

Чтобы унять головную боль, Костя сварил себе кофе, съел без особого удовольствия несколько оладий. Поел клубники, уже пустившей сок, отчего пальцы стали липкими и розовыми.

Когда, облизывая пальцы, Костя вышел в огород, Светы уже не было — похоже, она все-таки обиделась и прямо так, в купальнике, не заходя в дом, отправилась на пляж.

Действуя в соответствии с не раз слышанным правилом: «Выслушай, что говорит жена, и поступай наоборот», Костя и не подумал идти к Д. В. — к этому визиту нужно еще внутренне подготовиться. А начать следовало бы с Боба Мамалыгина — благо он живет практически рядом, всего через два дома от них. Боб — парень ушлый и вполне может дать дельный совет, если, конечно, сам не замешан в исчезновении злополучного графика.

На «ранчо» Боба разрешалось заходить без приглашения и предупреждения в любое время суток. Калитка, без каких-либо запоров, свободно болталась в обе стороны. Дверь наполовину застекленной веранды была приоткрыта. Входя, Костя споткнулся о гантели, валявшиеся на полу среди опилок, и, поджав ушибленную ногу, тихо выругался. Боб всегда чем-нибудь увлекался. В данное время культуризмом. Поэтому повсюду у него были разбросаны тяжеловесные символы его нового хобби — гантели, гири, блины от штанги. Даже в лаборатории у него имелаась двухпудовая гиря.

— Это ты, Костик? — Боб отличался невероятным умением угадывать человека по малейшему производимому им шуму. — Поднимайся, — его голос доносился откуда-то сверху.

Держась за стенку и прихрамывая, Костя вскарабкался в темноте по довольно крутой, без перил, лестнице. Боб, лоснящийся от пота, стоял в маленькой комнатке и ритмично растягивал некое сооружение, напоминающее гигантский эспандер. Нижний конец снаряда Боб прижимал ногами, а верхний крепился к своего рода коромыслу, которое держалось на его плечах.

— Что случилось, Костик? — не прекращая качаться, ласково спросил Боб.

— Да вот... — и Костя снова рассказал свою историю. — Как ты думаешь, кому это могло понадобиться?

— Ты еще спрашиваешь? ЦРУ, мой дорогой, ЦРУ! Кому же еще нужны наши паршивые диссертации? Во всяком случае, не народному хозяйству.

— Кто же тогда у нас шпиён? — Даже сейчас Костя не мог без улыбки слушать Боба и против своего желания подхватил его тон.

— Да кто угодно. Уборщица, например. Ты видел, в какой болонье она щеголяет вне стен института? Не по зарплате, друг мой Костик, не по зарплате. Или Д. В. — его могли завербовать в первую мировую войну, поскольку во время Великой Отечественной он и носа из Казани не высовывал. А умная Ираида? Как она чешет по-английски! С чего бы это? А Бергенсон, милейший и тишайший Исаак Моисеевич? У него двоюродная тетка за границей! Или возьми нашего уважаемого Филимона. Типичный резидент! Откуда у него опережающая информация? Он ведь всегда все знает заранее. Когда еще никто ничего не знает. Небольшая делегация на конгресс в Токио. Академик Н. из Оптического института, профессор В. из Физтеха и наш Филимоша, хотя он всего лишь скромный катээн, да еще по другой тематике. А ведь и у нас, слава Богу, академиков хватает...

— Но при чем здесь опережающая информация?

— Да при том, что он за полгода до официального приглашения с японским разговорником разгуливал...

Костя погрузился. В глубине души он ждал серьезной моральной поддержки, а не откровенного ерничества. Впрочем, Боб это Боб.

— Что ты мне посоветуешь?

— Не возникать, голубчик. — В голосе Боба прорезались умело скопированные интонации шефа. — А вообще надо избавляться от комплексов. Сходи к Д. В., если тебе так неймется...

Похоже, Костя чего-то недопонимал в этой жизни. Он не мог, например, объяснить ту настойчивость, с которой ему рекомендовали просить помощи и совета у старого шефа. Даже Светка, которая видела Д. В. от силы два раза в жизни и в институтских делах мало что смыслила, и та настойчиво посылала его каяться шефу. И это несмотря на его глубокую, как Косте казалось, старость и фактическую недееспособность. О каком научном руководстве лабораторией можно говорить, если информацию шеф получал не из специальной литературы, а из уст Филимона? Настораживало и другое: те, кто были в курсе Костиных неприятностей, так или иначе упоминали имя Филимона (кроме, разумеется, Светки, но зато включая и совсем еще зеленую Томку) и ненавязчиво предостерегали Костю. Но Филимон был Костиным руководителем, к работе относился с интересом и благожелательно. Во всяком случае, так было вначале. О том, что Филимон мог войти в измерительную и без Костиного ведома взять график и несколько страниц рукописи, даже подумать было трудно. Зачем? Все, что нужно, Костя и так показал бы Филимону и обсудил бы с ним.

Разумеется, зайти к Григорию Федоровичу просто необходимо, хотя бы для соблюдения субординации: чтобы поставить его в известность о происшествии. Но сначала Костя решил нанести визит Бергенсону.

В научных исследованиях тот не участвовал, но работал в лаборатории с первых послевоенных лет, когда институт эвакуировали из Казани. Исаак Моисеевич занимал должность старшего инженера. Это был человек другого, нежели Костино, поколения, бывший фронтовик. Но на правах постоянного партнера по шахматам (Бергенсон чаще всего проигрывал, но в бой бросался с юношеским азартом) Костя мог позволить себе заглянуть к Бергенсону в выходной и, как он считал, поговорить достаточно откровенно.

Участок Бергенсонов производил впечатление кукольного королевства. Вокруг покрашенного веселой желтой краской небольшого домика с верандочкой, празднично блестящей

ромбовидными цветными стеклами, располагались аккуратные, невероятно ухоженные прямоугольнички грядок, нежно зеленевших листьями салата, топорщившихся перьями зеленого лука и желтыми соцветиями пустившегося в рост укропа. Каждый кустик клубники опирался на специально воткнутую Y-образную ветку, чтобы ягоды не лежали на земле. За домом шелестели листьями низкорослые, молодые еще яблоньки. А перед крыльцом раскинулся маленький — чуть больше метра в поперечнике — бассейн, бортики которого хозяева выложили старательно подобранными серыми камнями. Около бассейна стояли две небольшие желтые скамейки, между которыми торчал вкопанный в землю круглый одноногий стол с шахматной доской: помимо игры с партнерами, Бергенсон увлекался шахматными задачами, некоторые из них он составлял сам и очень гордился, если их удавалось опубликовать в юношеских журналах. Бергенсоны, как известно было Косте, жили в огромной перенаселенной коммунальной квартире, и классические шесть соток стали для них своего рода отдушиной.

К дому вела посыпанная битым кирпичом дорожка, по обе стороны которой поднимались цветы.

На ступеньках крыльца сидела жена Бергенсона Фая и затаенными в хирургические перчатки руками перебирали чернику. Все считали, что жена у Бергенсона красавица. Фая и в самом деле была хороша: точеное лицо, изящные ухоженные руки, матово-смуглая без малейшего изъяна кожа, пышные черные волосы и синие глаза. Фая казалась Косте ровесницей, хотя она заведомо была старше. Но говорят, что настоящая красота возраста не имеет. Любила ли она своего мешковатого и давно облысевшего Бергенсона, никто не знал, но, безусловно, гордилась причастностью своего мужа к миру науки. С друзьями и коллегами мужа была неизменно вежлива и предупредительна. Исаака же Моисеевича, которому почти в каждой публикации, выходящей из стен лаборатории, рсточали фимиами типа: «Авторы считают своим приятным долгом выразить глубокую благодарность...», считала серьезным ученым. Работала Фая в зубной поликлинике, где имела репутацию неплохого стоматолога, говорили, что она лечит «без боли». Так ли это, Костя затруднялся сказать, зубы у него пока не болели, но Света по протекции Бергенсона как-то лечилась у Фаи и осталась весьма довольна.

Костя по своему обыкновению смутился при виде Бергенсоновой супруги и спросил, где в данное время пребывает Исаак Моисеевич.

— Сашенька, — пропела она, — к тебе гости...

— А, это вы, Костя... Милости просим. Пойдемте в дом. На улице слишком жарко. — Бергенсон показал на влажный носовой платок, прикрывавший его лысину.

Костя поднялся на веранду. Первое, что ему бросилось в глаза, — шахматная доска с позицией, очень похожей на ту, что стояла на доске около игрового бассейна.

В доме, на «своей территории», Исаак Моисеевич казался немного хитроватым, а может быть, чуть ироничным, во всяком случае, не столь предупредительно покладистым, каким он был на работе.

Маленькая комнатка, куда пригласил Костю Бергенсон, дышала прохладой. Недавно вымытый крашеный пол блестел непросохшими полосками воды. Выходившие на теневую сторону раскрытые окна затягивала тончайшая зеленоватая капроновая сетка. Стол украшала ваза с огромными садовыми ромашками.

— Как жизнь молодая? — спросил Исаак Моисеевич, снимая с лысины нагретый платок. — Вы чем-то озабочены... Или мне показалось?

Слушая Костю, Бергенсон задумчиво покачивал головой.

— Если кто-то взял, то надо думать, кому это нужно?

— Мне кажется — никому... Мне бы лично и в голову не пришло.

— Эх, Костя, Костя... Мне бы ваши годы, вашу энергию и здоровье ваше, тему бы, как у вас, например, или любую другую, какую дадут, и я бы тоже написал диссертацию, пальчики оближешь...

А Исааку больно, вдруг мелькнуло у Кости. До сих пор он жил в мире, где существовала некоторая заданность. Предопределенность судьбы, что ли. Что на роду написано. Одному — быть профессором и стричь купоны, когда в науке ты уже ничего не можешь сделать. Другому — лаборантом, не помышляющим о генеральских погонах. Как Томка, например. Или сидеть на ставке механика всю жизнь. Или на инженерной должности. Без малейших перспектив. Просто находиться у врат науки, куда могут войти другие. Богом что ли отмеченные или имеющие пригласительный билет. А ты им прислуживаешь: устаночку — пожалуйста, измерения — рутинные, разумеется, — сделайте одолжение. Тома, Катя, Машенька вам помогут. Обслужат. Кафтанчик подадут. Может быть, сапоги с усталых

ног стянут. И должны быть счастливы при этом: не кому-нибудь, а Ее Величеству Науке прислуживают. Ну вот Томке, например, кажется, что вся жизнь у нее впереди, успеет и научиться чему-нибудь, тогда, может быть, и ее в науку втащат. Верность институту у них уважают. И что Бергенсону остается? До самой пенсии помогать зеленым юнцам, пороку не нюхавшим, делать диссертации? А он чем хуже? Да, физмат еще до войны окончил, успел учителем физики поработать. И на заданную тему вполне сносное сочинение мог бы написать. Дайте только тему...

— Ну что вы, Исаак Моисеевич, вы же прекрасный специалист. На вас же все наши физики только и держатся.

— Так-то оно так... А что касается вашей пропажи, если вы, конечно, сами никуда не засунули,— Костя энергично замотал головой,— то, может быть, кто-то взял без злого умысла, по недомыслию... Понадобилась бумага...

— Кому она могла понадобиться?

— Да кому угодно...

Костя почему-то вспомнил сентенции Боба относительно шпионов ЦРУ.

— Надо же смотреть, что берешь...

— Вот именно... Это только одна версия. А вообще, Костя, вы успешно работаете, не жалея сил, как теперь говорит молодежь, вкалываете. Кому-то может не понравиться ваш темп.

— Кому, например?

— Вот об этом вы сами должны подумать.

— Но не Филимону же...

Бергенсон вынул из покрытого крахмальной накидкой комода чистый носовой платок и вытер им лицо и шею.

— Я вам ничего не говорил, Костя. Но вот посудите сами. Григорий Федорович — катээн, Ираидочка — химик, кандидат, несмотря на молодость. Остальные работают, но медленно, не торопясь. Вы же уверенно тянете на «физмат наук». В некотором смысле это более престижно.

— Ну естественно,— согласился Костя.

— И ваша монография... Это весьма существенный момент. Ею заинтересуются там...— Бергенсон показал в неопределенном направлении, имея в виду, очевидно, северо-американский континент.— Болитано — это фигура... И вы отдаете ему должное. И книгу вашу, возможно, захотят издать и там...

— И вы хотите сказать, Исаак Моисеевич, что Филимон меня таким образом может остановить?

— Повторяю, Костя, я вам ничего не говорил. Я просто думаю, что если ваши бумаги ухитили, то едва ли вы их найдете.

У Кости пересохло в горле. Он заметил на комоде банку с настоем ленивого, напоминающего медузу, «чайного гриба».

— Можно попить?— спросил Костя, облизывая губы.

— Конечно... Фаечка!

И Фая тут же появилась со стаканом холодной кипяченой воды. Она была уже без хирургических перчаток, в голубом сарафане, открывающем ее роскошные плечи.

Евгения Романовна, профессорша, подтянутая дама неопределенного возраста, в полотняном платье спортивного покроя и эстонской кепочке с пластмассовым козырьком, трудилась, сидя на корточках, в огороде. Там, среди прочей традиционной зелени, выделялись высокие, увенчанные зонтиками стебли борщевика. Как поговаривали в лаборатории, профессор был посажен на особую диету, которую для него специально разработала супруга. Видимо, рациональное питание несколько тяготило Д. В., поскольку в лаборатории, когда ему преподносили стакан крепкого чая (вопреки домашним инструкциям!), он с откровенным удовольствием попивал чаек, не отказываясь и от «а ля шефа», как называли в лаборатории коктейль, а точнее, настойку на остатках неизрасходованного и припрятанного спирта. «А ля шеф» был одной из славных и стойких лабораторных традиций, его регулярно приготавливали и употребляли по случаю любых торжеств.

Увидев Костю, Евгения Романовна несколько тяжеловато выпрямилась, отложила в сторону маленькую детскую лопатку, служившую ей садовым инструментом, и вытерла тряпочкой испачканные землей руки. Поздоровавшись, Костя извинился за вторжение и поинтересовался, дома ли Дмитрий Владимирович.

— Да. Проходите, пожалуйста. Я провожу вас.

Шеф, в вышитой косоворотке, не выглядел замученным жарой. Костю он встретил, как всегда, ласково.

— Проходите, голубчик, присаживайтесь...

Только Д. В. с Женечкой, так шеф называл свою супругу, умудрились не превратить домик в садоводстве в своеобразный склад разношерстной, ненужной в городе мебели, а внесли туда солидный профессорский уют, корнями уходящий в далекое и незнакомое Косте прошлое. В доме Д. В. все было основательно, как бы рассчитано на века.

Костю пригласили на веранду, служившую, по-видимому, летним кабинетом Д. В., и усадили в глубокое кожаное кресло.

— С чем пришли, голубчик? — И, не давая Косте ответить на вопрос, Д. В. обратился к супруге. — Женечка, не соберешь ли ты чаю?

Евгения Романовна понимающе кивнула.

Не прошло и десяти минут, как она, постучав в дверь, появилась на веранде с подносом, где стоял пузатый заварочный чайник, два стакана в потемневших от времени серебряных подстаканниках и небольшая тарелка с ломтиками «сезонного», как объяснила хозяйка, черничного пирога.

Профессор поцеловал Женечкино запястье.

Рассказ Кости, который Д. В. слушал, не перебивая (временами он отпивал глоток из своего стакана), возымел довольно странное действие. Во всяком случае, Костя ожидал иной реакции. Отошедшие в прошлое суровые годы оставили Д. В. с репутацией либерала и по мере возможностей заступника несправедливо обиженных. Говаривали, что после печально известной сессии ВАСХНИЛ он взял к себе в лабораторию (на должность не то механика, не то лаборанта) кого-то из потерявших работу «вейсманистов-морганистов». Старожилы видели даже помеченные грифом секретности институтские отчеты за те годы: Д. В., оказывается, разрабатывал тему (разумеется, закрытую) о биологическом действии ионизирующего излучения. Трудно сказать, означала ли эта тематика определенную степень гражданского мужества Д. В. — с одной стороны, физикой у нас во все временаправляли достаточно умные и дальновидные люди, с другой — то, что делали физики, было очень нужно властям.

Для Кости явилось полной неожиданностью, что Д. В., лауреат Сталинской премии и вообще гордость института, повидавший в жизни такое, о чем Костиному поколению и в голову не приходило, крайне встревожился. Он встал. Костя тоже попытался приподняться из своего глубокого кресла, но был остановлен: «Сидите, сидите, голубчик...» Д. В. отпер маленьким ключиком резную дверцу старинного серванта и извлек оттуда бутылку французского коньяка и две серебряные стопочки.

— Между прочим, это отличное средство от всех жизненных неприятностей. Коньяк в доме нужно обязательно иметь — на черный день. Послушайте старика. В крайнем случае — хорошую водку.

Шеф осторожно налил по стопочке, убрал коньяк в сервант и сказал: «Ну что же... С Богом...»

— А теперь к делу. Это очень серьезно, Константин Иванович. Очень. Если в этом разбираться, то прежде всего встанет вопрос о нарушении вами режима секретности.

— Но я ничего не выносил из института и ничего не разглашал.

Д. В. кивнул, останавливая Костю.

— Не в этом дело, поверьте мне, голубчик. Вы же работаете в исключительно режимном институте. И об этом не следует забывать ни при каких обстоятельствах. Уверяю вас, не я выдумал подобные правила, но ваша диссертация, казалось бы, плод исключительно вашего труда, не может считаться вашей собственностью.

— Но почему же? — удивился Костя.

— А потому, голубчик, что и в диссертации, и в монографии вы использовали закрытые для широкой публики материалы. И все это в пропавших листках содержалось. С точки зрения спецотдела, вы нарушили инструкции. С режимными органами, знаете ли, шутки плохи.

— Но у меня на самом деле нет никаких секретных данных...

— Это неважно, голубчик. В другое время за такие дела по головке не погладили бы. И хорошо, если голова на плечах уцелела бы. Не так давно, знаете ли, у нас все листы в рабочих тетрадях были пронумерованы. И слово «уран» ни писать, ни произносить не разрешалось...

— Это уж слишком, Дмитрий Владимирович,— произнес Костя,— это же абсурдно. Как же тогда работать?

— Как и прежде, до первого эксцесса, голубчик. До первого. А им является ваше происшествие. Вы кому-нибудь об этом рассказывали?

Костя помялся.

— Я спрашивал, может быть, кто-нибудь случайно зашел в комнату и взял эти листы и график... Случайно.

— Константин Иванович, голубчик, ну посудите сами, может ли кто-нибудь случайно зайти в закрытую комнату — ее еще и отпереть нужно. И взять — опять-таки случайно — несколько страниц из рукописной научной работы?

Д. В. покачал головой.

— Кстати, была ли ваша комната опечатана?

— Нет, мы этого никогда не делали. Понимаете, Дмитрий Владимирович, у меня первая реакция сработала: спросить, не брал ли кто-нибудь.

— Реакция, конечно, вполне естественная, но не в режимном институте. Если дело начнут раскручивать, то есть если официально объявить о пропаже, то могут быть очень большие неприятности.

— Значит, не искать?

— Нет, почему, же? Искать, но молча. О таком деле просто неприлично рассказывать всем и каждому.

— А если это... — Костя помялся, вспомнив версию Боба, — дело, предположим, рук иностранной разведки?

— Разведки? Едва ли... Научный шпионаж идет по другим темам. А у вас при всем при том, голубчик, работа все-таки секрета не представляет и скоро будет опубликована. Она даже не принципиально новая. И оборонного значения не имеет. Хотя, конечно, всякая информация может быть использована по соответствующему назначению. Шпионаж — едва ли, — повторил шеф.

Но Костя заметил, что Д. В. не на шутку разволновался. Его пергаментно-бледные щеки заметно порозовели. Впрочем, может быть, это просто от коньяка.

— Честно говоря, голубчик, я даже не знаю, что теперь делать. Единственно возможный совет — не пороть горячку. И ни с кем эту пропажу больше не обсуждать. А впрочем... Проконсультироваться с Григорием Федоровичем я вам настоятельно советую.

Д. В. предложил еще чаю, но Костя поспешил проститься, сославшись на Свету, которая его ждет. Профессор вежливо проводил Костю до калитки.

Возвращаясь от Д. В., Костя почему-то подумал, что предстоящая встреча с Филимоном ничего хорошего не сулит. Тем не менее он сделал небольшой крюк и прошел мимо дома Филимона. И с облегчением отметил, что серой «Волги» во дворе не наблюдалось. Следовательно, хозяин скорее всего отсутствовал.

Через ограду своих шести соток Костя заметил трехколесный велосипед сына с широкими красными шинами, стоящий около крыльца. Значит, с озера уже вернулись.

На веранде теща кормила Димочку.

— Здравствуйте, Елена Алексеевна. Привет, ребенок! А где Света?

— У себя наверху, — сухо кивнув, сказала теща.

Димочка насупленно посмотрел на отца, приоткрыв измазанный киселем рот.

Костя стал подниматься по лесенке, ведущей в их «светелку». Похоже, в его отсутствие что-то произошло.

Светин вид, холодный и отчужденный, подтвердил Костины предчувствия.

— Привет!

Света промолчала.

— Извини, я, правда, не успел на озеро... Так и не искупался...

Света пожала плечами и отвернулась к окошку.

— Вы что, уже пообедали?

— Нет, тебя ждали... — В голосе жены чувствовалась неприкрытая ирония.

— А что стряслось? Ты с мамой поссорилась?

— Сам прекрасно знаешь, что случилось...

Теперь пожал плечами Костя.

— Допустим, мы интеллигентные люди, — медленно произнесла Света, — но врать-то зачем?

— А кто у нас, извините, врет?

— Поднял панику из-за своих дурацких листочков — мол, в институте задержался. А сам целый вечер болтался по поселку. И тебя видели.

— Ах вот оно что!

Ай да Люсинда! Заметила и не преминула доложить и заложить. Bravo! Ах, она мужа подруги видела поздно вечером, спешившего в сторону, противоположную дому. Черт бы побрал эти коллективные садоводства, где каждый шаг на виду!..

Надо сказать, что в последнее время отношения Кости с женой складывались не совсем гладко. Света отчаянно ревновала Костю к той институтской жизни, которая была скрыта от нее. Костя пропадал на работе, а денег, увы, кот наплакал. Если бы не сбережения Светино отца, умершего два года назад, им бы не видать дачи как собственных ушей. Своими силами домик им было не поднять. Так и жили бы в палатке на голом участке — как Боб Мамалыгин в героическую эпоху освоения садоводства. Сделать мужественный жест и поехать во время отпуска куда-нибудь на шашку — так у них поступали многие, тот же Боб к примеру, — Костя не мог себе позволить: монография. «Есть у меня мужик или нет...», — грустно говорила временами Света.

Эта ее ревность «не по делу» всегда раздражала Костю. Что он из породы тех мужиков, что с первой встречной могут изменить родной жене? И почему какой-то случайной Люсинде, всем известному треплу, она верит больше, чем собственному мужу? Светкино возмущение породило в нем ответную волну.

— Извини, — сказал он сухо. — Я, конечно, догадываюсь, кто поделился с тобой соображениями о моей нравственности. Я действительно был на работе допоздна. Как сердце чуяло... С рюкзаком вернулся. Мы с Генкой и Ираидой — ты ее знаешь — вместе искали. Но я не желаю, чтобы ты устраивала мне какие-то проверки. Или ты мне веришь, или нет... Выбирай. А после приезда в поселок я очень хотел заглянуть к кому-нибудь из наших — вдруг действительно подшутили. Но я только прошел мимо Филимоновой дачи — все-таки он мой шеф! А его дома не было, судя по машине, как и сейчас. И в окнах темно.

Про визит к Томке он не сказал. Удержался. Осознал чуть ли не шестым чувством, что тогда для Светы не существовало бы никаких аргументов. Вот и пришлось оставить при себе эту маленькую тайну.

Света повернулась и пристально посмотрела на мужа.

— В самом деле?

— Представь себе! А я, грешным делом, думал, что моя жена мне доверяет. — Эти слова получились убедительно горькими, они-то и растопили лед.

Света покачала головой и положила руку на Костино плечо в знак примирения.

— Пойдем, покормлю тебя. Мы-то с мамой уже пообедали.

— А меня у шефа пирогами с черникой угощали. Д. В. даже рюмашечку поставил.

— Ну, это нам еще предстоит. И пироги, и рюмашечка.

— Каким образом?

— Вечером мы приглашены к Симоновым.

— Может быть, без меня?

— И не думай. Если я приду одна, пересудов не оберешься.

— А по какому поводу у Симоновых прием? Ничего не говори, я сам догадаюсь.

Где календарь? Может быть, сегодня день взятия Бастилии?

— Мимо, — засмеялась Света.

— Тогда именины любимой собаки.

— Не угадал. Всего лишь седьмая годовщина их с Никитой свадьбы.

— Это, конечно, серьезный повод...

Остаток дня до вечера Костя посвятил семье. Было решено освободить тещу от надзора за Димкой. Жара во второй половине дня давила невыносимо. Поэтому втроем отправились на озеро. Там Света смело подставила и без того загорелую спину жарким солнечным лучам и, спустив бретельки купальника, углубилась в чтение Агаты Кристи — в оригинале, разумеется.

Костя играл с Димкой. Рыли каналы и строили крепости из песка. Но желаемого контакта с сыном у Кости не получилось, хотя смешно было ожидать какого-то понимания от ребенка. Димка капризничал: папа строит из песка не то и не так, как бабушка. Димкина слезливость доканала — вот, что значит тещино воспитание. Впрочем, виноват сам — запустил сына с этой проклятой диссертацией. Элементарно проглядел. И уж совсем стало горько, когда он вспомнил, что и диссертацию вполне может проглядеть...

Окончание в следующем номере

Рисунок В. АДАМОВОЙ

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

сто лет тому вперед



Размышления

ЕСТЬ ИЛИ НЕ ЕСТЬ?

Человеку присуще питаться. Так повелось издавна. И это стало традицией. Цивилизация создала для человека огромное количество еды. Человек потерял чувство голода. Он стал есть не потому, что был голоден, а ради удовольствия. Однако постоянные удовольствия развратили человека. Впав в состояние сытости, человек начал лениться. Это привело к сокращению производства продуктов питания; их становилось все меньше и меньше. Цивилизация разрушилась. Голод снова овладел человеком. А вновь обретенное чувство голода требует возвращения человека к активной деятельности. Ему снова приходится добывать огонь, делать топоры из камня и шить одежду из шкур. Начинает развиваться очередная цивилизация, которая создает для человека очередное огромное количество еды.

Так есть или не есть?

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

ЕСЛИ ЗАХОТЕЛОСЬ ПОПИТЬ

Если вам захотелось попить чаю, наберите воду в литровую стеклянную банку, на дно которой предварительно насыпьте 0,5 кг марганцовки и 0,5 кг хлорной извести.

Дайте воде отстояться, поставьте банку между двумя фотоэлементами и одновременно направьте в нее жесткое ультрафиолетовое излучение. Затем, пропустив воду через вакуумный фильтр, погрузите в нее пластину Лей-Гюссака, которая должна покраснеть (если не покраснеет, то сделайте ее заново). Затем, перекрестясь, смело перелейте воду в чайник.

ЭКОНОМИЗМЫ

Одинаковыми должны быть права, а не заработки.

Экономика бывает плохая, очень плохая и советская.

Закон термодинамики: чем ниже температура экономики, тем выше температура общества, и наоборот.

Деньги приходят и уходят, а долги остаются.

ВОЛЬТЕР (Б. В.)

Полезные советы химикам

ЕСЛИ ЗАХОТЕЛОСЬ ВЫПИТЬ

Этиловый спирт легко получить из обыкновенной водопроводной воды, если к воде прибавить спереди два углерода ($C_2 + H_2O = C_2H_2O$), а к концу и к середине полученного — четыре водорода ($C_2H_2 + H_3 + O + H = C_2H_5OH$).



Из писем в редакцию

ТОВАРИЩ

Предлагаем эквивалент слову «товарищ» применительно к лицам женского пола. В множественном числе предлагаемое слово ничем не отличается от общепринятого. В именительном падеже ед. ч. оно звучит так же, но пишется с мягким знаком на конце — «товарищъ». В остальных падежах ед. ч. различны и написание, и произношение. Например: положиться на верного товарища — положиться на верную товарищъ; пойти к хорошему товарищу — пойти к хорошенькой товарищи; восхищаться умным товарищем — восхищаться умной товарищью; стихи о прекрасном товарище — стихи о прекрасной товарищи.

Группа товарищей

Переписка

Б. И-ву, Джомолунгма. Проживание на восьмистысячниках не повышает потенцию — если бы повышало, то плотность населения Непала и Тибета превышала бы плотность населения Голландии. Слезайте!

Доставили из будущего
Кирилл ЗАЛЕСОВ, Василий ЛОБОВ,
Иван ФИЛИМОНОВ



СМЭС

СОВСЕМ МАЛЕНЬКИЙ ЭТИМОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРИК

БАРИТОН, геологич. Минерал (барит он).
РУБИКОН, венгерск. Изобретатель известной игры (Рубик он).

КУРИЦА, медицин. Курящая женщина.
БОТИНОК, религ. Лодка, принадлежащая монастырю.
НОЗДРЯ, простореч. «Однако напрасно».
НИКИТА, рыбацк. Отсутствие улова.
УЛИЧКА, юридич. Небольшая улика.
ХОДИКИ, воен. Пехота.
КРЯКВА, зоологич. Диалог между уткой и лягушкой.
ДОКА, педагогич. Знарок (человек, знающий все буквы алфавита, от «А» до «К»).

КУЗИНА, семейн. Зина, жена Кузи.
ИДИОТ, интим. До свидания.

В. Р.

Первая подборка стихов кандидата химических наук Нинель Даниловны ТРЕЙГЕР появилась на страницах нашего журнала тринадцать лет назад. В последующие годы ее стихи печатались в «Авроре», «Кодраха», «Неве». Предлагаем читателям продолжить знакомство с поэтическим творчеством давнишнего автора «Химии и жизни».

Нинель Трейгер: «Профессор меняет профессию»

ПРОФЕССОР МЕНЯЕТ ПРОФЕССИЮ

Смогла же! —
пускай не верится
В подобную благодать,—
Елена Сергеевна Вентцель
Прозаиком
к пенсии стать.
В предрезанной всеохватности
Оставивши в прожитом
«Теорию вероятности» —
Довольно солидный том;
Оставивши кафедру, лекции
И, как озорной мотив
Для прозы,—
фамилию «Вентцель»
На «Игрекову» сменив...

Выходит, такое можно:
Жизнь надвое раздела,
Как будто сменивши кожу,—
Опять начинать с нуля?
Не то чтоб на жизненном склоне,
Отведав славы сполна,
Художники старой Японии
Меняли свои имена,
Но весело —

«около пенсии»

(Гогеновский, что ли, «наив»?) —
Профессор

меняет профессию,
Как будто прическу сменив!
Как «выпавшая», нечаянная
В статистике величина,
Как роза душистая чайная,
Что выросла из зерна;
Как будто совсем не странный —
Единственный жизни срок:
Из луковичы тюльпанной —
Лазоревый василек.

Поэзии или прозе
Принадлежит вполне
Рябины кисть — на березе
И яблоко — на сосне?
Таинственные превратности,
Особая благодать.
«Теорию невероятности»
Не надо ли создавать?
Закон или беззаконие —
Увидим, в конце концов,
Что алгебра и гармония —
Два лика, одно лицо:
Живые глаза блестящие,
И жизнь — хороша иногда,
И женщина —

вся в настоящем —
И в семьдесят лет молода!



КАК ЭЛЕКТРОННАЯ МАШИНА,

Я сочетания даю.
Быть может, столько я грешила,
Что мне не быть уже в раю;
И отупел уже мой разум,
И путь к вершине мне заказан...

Но, как сошедшая с ума,
Как белка в колесе,—

упрямо
Машина действует сама,
Пока не кончилась программа.

Мигает лампочек узор,
И в их сплошной неразберихе
Несут мне ленты приговор —
Мое запутанное лихо:
«Реши. Пиши. Карандаши.
Не мельтеши. И не спеши.
И — не дыши.

И — ни души.
И — подрастают малыши...»

О тайна лампочек, пляши!
Бредовость виршей разреши нам:
В тиши я нынче и глуши —
Как отказавшая машина...

К ВОПРОСУ О НЕУГЛЕРОДНЫХ ФОРМАХ ЖИЗНИ

I

Возможна жизнь из кремния и серы,
В тумане — плазмы огненной поля;
Но что нам до Меркурия с Венерой,
Когда не понимаем —

муравья?

Возможна из азота жизнь — при градусах
В пределах абсолютного нуля;
Но что нам до соседа Марса,
Когда не понимаем —
муравья?

Не знаем даже, из какого мрака
«Несказанности» —

что там муравьи! —
На нас глядит и кошка, и собака —
Привычные,
домашние,
свои?

А дальше, за растеньями —
быть может,
Пытаюсь к нам «пробиться»,
говорят
Вода и камень —
что живые тоже
В другой системе
«эн» координат?

II

1969

Качаются цветы, листва лепечет,
Играют блики солнца на воде...
Но — эльф в цветке,

русалка в каждой речке,
В лесной коряге леший,
и т. д.!

И кремниевое-серны по натуре
(Ни атома с обозначеньем «це») —
Живые саламандры на Меркурии
Все выются-пляшут в огненном кольце...

1979

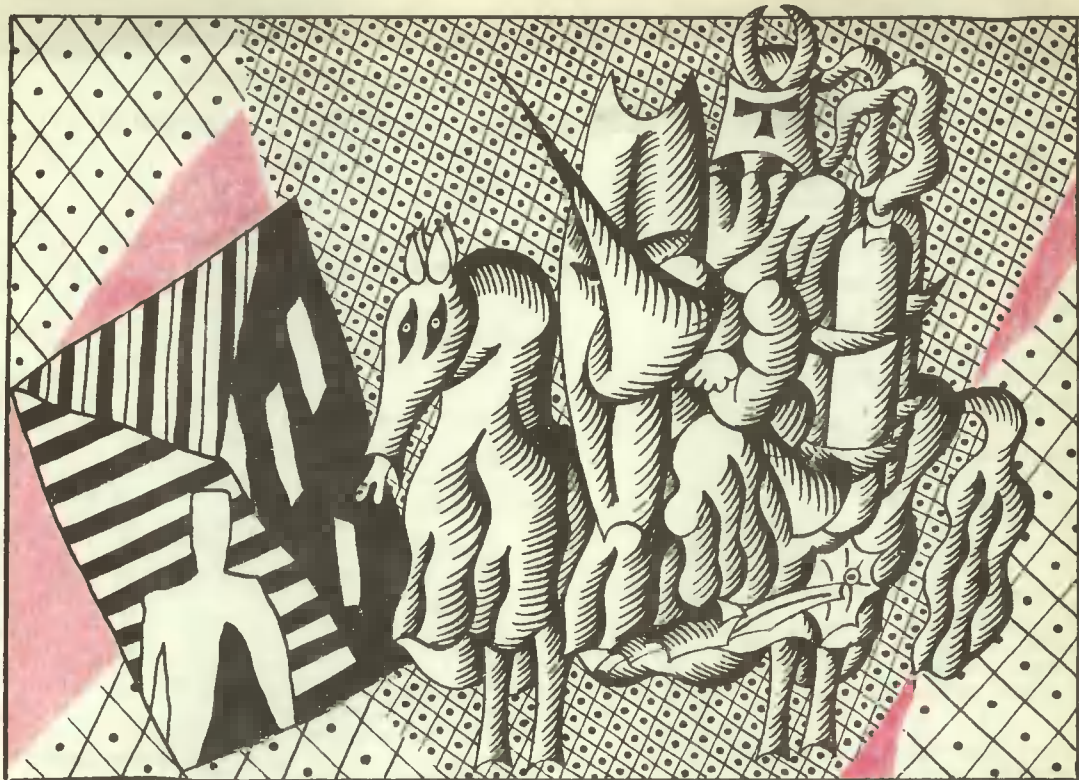


Держи вора!

«Мы, делегаты XIX съезда профсоюзов от Всесоюзной федерации организаций профессионального союза работников торговли, общественного питания и потребительской кооперации, не согласны с подготовленным проектом Закона СССР «Об усилении ответственности за злоупотребления в торговле и спекуляцию <...>»

Общеизвестно, что злоупотребления в сфере экономики носят весьма распространенный характер в производственных отраслях, агропромышленном комплексе, в строительстве, на транспорте, в медицине, бытовом обслуживании населения и т. д.»

Из письма Президенту. Газета «За культурную торговлю», № 82 (2766), 1 ноября 1990 г.



Фантастика

Экспериментатор

Ара БАГДАСАРЯН

В холодильнике одиноко мерз кусочек засохшего и умудренного старостью сыра. Зеленый уже, отметил про себя С. Б., с отвращением кроша сыр.

Никаких иных съестных припасов в квартире не оказалось. С. Б. понуро вернулся в холл и, разбежавшись, попытался протаранить входную дверь. Результат акции был минусовым — дверь осталась незаблемой, а собственное тело заныло и стало медленно наливаться синяками. С. Б. это не только чувствовал, но и грустно лицезрел, встав к зеркалу в полный рост, ибо одежды на нем были только собственный, не особенно густой волосяной покров и кусок бурого лейкопластыря на шее, защищающий то ли фурункул от дополнительной инфекции, то ли посторонний взгляд от неаппетитного зрелища. В сущности, С. Б. не надеялся вышибить дверь, даже особенно и не желал, куда б он

подался в таком виде — не одетый и местами синий? В незнакомом городе иностранной, а потому враждебной державы... Может, правда, не державы, а просто государства. Возможно, неприсоединившегося и доброжелательно-нейтрального. Но мудрый тезис о том, что любое государство, гражданином которого ты не являешься, — иностранное, был в свое время впитан им с молоком матери (как натуральной, так и — родины) и надежно прикрыт пионерским галстуком.

...Голый, без денег, без знания языка и обычаев...

С. Б. прошел в комнату, неловко завалился в кресло перед грохочущим телевизором, с извращенным сладострастием потрогал фурункул через пластырь и предался любимому времяпровождению: самобичеваниям с ретроспекциями.

«Ну ладно, ну нашел ты, идиот, в подъезде эту портативную симпатичную коробочку, ну приглянулась она тебе (хотя вроде не мальчик уже, чтобы тащить домой всякую дрянь), ну сунул-таки ее в карман... Ну?! А зачем, спрашивается, на газовой плите грел?! Еще чугунную сковороду под нее аккуратненько подложил, паршивец. Зачем же тогда обратно под краном ее остужал? Чем объяснить твоё мудрое решение — гвозди в нее забивать?!

Семнадцать штук! Все, что осталось после неудачной попытки ремонта книжной полки. Бедная коробочка на робота-ежика стала похожа...

В самокритичном порыве С. Б. сорвал с шеи пластырь, поднес к близоруким глазам и, тщательно осмотрев его с обеих сторон, осторожно прилепил на место.

«...Ладно, поизмывался над находкой, да и выкинул бы ее в мусоропровод. Так нет же! Решил, мерзавец, эту мученицу наэлектризовать, патлы свои поганые ею расчесывать. Шляпки гвоздей за волосы цыпляются — и больно, и утраты невосполнимые, а я знай себе вожу ею по дурной голове. Потом, кажется, «синим светом» облучал, в морозилке минут десять держал, разрисовал фломастером

(специально за оранжевым к соседу ходил), шепотом, в доверительном таком тоне, произнес: «Котлеты надо готовить играючи»... Да, точно, так и было. Вот как раз после этих слов я потерял сознание и очнулся уже здесь».

С. Б., не вставая с кресла, ногой дотянулся до телевизора и большим пальцем переключил программу. Крутили очередной глупый, банальный, дешевый триллер. Погони там всякие, загадочные исчезновения, кошмары, насилие на каждом шагу. Дребедень всяческая...

С. Б. свернулся калачиком и уже в уютной полудреме задался последним вопросом: «Но почему все-таки я предварительно разделся?».

Флуктуация

Павел КУЗЬМЕНКО

Пес-рыцарь Адальберт фон Цубербиллер получил специальной дубиной по голове и упал с лошади на коварное ледяное покрывище. При этом он успел подумать: о гнусные штеттинские халтурщики! Не шлем, а консервная банка, клянусь святым Онуфрием! Потом на него всей своей бронированной тушей села подраненная рыцарская кобыла, и Адальберт опять подумал: прощай, любимая Марта и очаровательные белокурые близняшки Брунгильдочка и Ригондочка, и замечательное поместье в 10 тысяч квадратных локтей на берегу хладнотруйной реки. Сразу после этого треснул весенний лед, и черная вода Чудского озера растворила смертельную пасть.

Хлопая ладонями по плавающему серому крошеву и отплываясь, Адальберт фон Цубербиллер вскричал на немецком языке:

— О, эти хитрые русские! Ну надо же было устроить сражение именно 5 апреля 1242 года...

— Поелику башеть глаголющу... — отвечали с другого берега хитрые русские.

И рыцарь быстро пошел ко дну, подумав при этом: если выкарабкаюсь из этой передраги, вот, слово чести, поставлю свечу в собственный рост в церкви святого Онуфрия Рюгенбахского, закажу тройной молебен о спасении души и отпишу соседнему монастырю половину своего имения.

Как часто говорит наука, человек, оказываясь в смертельной опасности, находит в се-

бе невероятные силы, его организм изыскивает неожиданные резервы, и соломинка вытягивает утопающего, после чего в руках у него оказывается палка в тот единственный раз, когда она стреляет. Уже на темном холодном дне, сдавливаемый собственным допехом, теряющий последний воздух из легких, Адальберт нащупал продолговатый металлический сосуд и тянувшийся из него гофрированный шланг с пластмассовой штуковинной на конце. Ведомый уже не разумом, а безусловным инстинктом, рыцарь догадался сунуть загубник туда, куда и надлежит, и повернуть рукой вентиль на баллоне противосолонь. Также наощупь он обнаружил сложенный вчетверо надувной спасательный плотик с запасом еды и питьевой воды, а также картой-миллиметровкой окрестностей.

Спустя пару часов, когда все уже закончилось, Адальберт фон Цубербиллер всплыл и, где подгребая, где перепрыгивая со льдины на льдину, добрался до своего берега. На той же неделе ему довелось в Ревеле сесть на датское пассажирское судно и, спустя полмесяца, благополучно прибыть в Любек, а там до родного Рюгенбаха один конный переход. Рыцарь был благородным человеком и сдержал свое слово — то есть поставил свечу в собственный рост, заказал тройной молебен и отписал монастырю 5 тысяч квадратных локтей.

Умереть ему удалось только во время эпидемии моровой язвы, свирепствовавшей в Европе в 1255 году. Но так до конца жизни крестоносец и не догадался, откуда тогда на дне Чудского озера взялись акаланг и спасательный плотик.

Кооператив «Электрон» и предприятие «Восток Лтд» предлагают владельцам и пользователям персональных компьютеров

«Вектор-06Ц», «Львов ПК-01», «УК-НЦ» («Электроника MC 0511»), «БК0010-01», «БК0011», «IBM XT/AT», «Поиск», «Специалист», «Синклер ZX Спектрум», «Правец-8Д», «ДВК-3, 4», «РК-86 32К», «Микроша», «Партнер», «Апогей», «Агат-7», «Корвет», «Атари ХЕ/XL/ST», «Коммодор +4,16», «Коммодор 64,128», широкий выбор системных, прикладных, игровых и учебных программ.

Новейшие разработки из первых рук по умеренным ценам!

В нашем ассортименте учебные программы для классов УК-НЦ («Электроника MC0202») и КУВТ-86.

Заключаем с авторами договоры на тиражирование разработанного ими программного обеспечения с выплатой процентов от реализации. Покупаем программы для ПЭВМ «Вектор-06Ц», «Львов ПК-01», «УК-НЦ», «Поиск». Возможен обмен программами.

Продаем компьютеры «Синклер ZX Спектрум» без дисковода и с дисководом, «Специалист», ДВК всех модификаций, УК-НЦ («Электроника MC0511»), классы УК-НЦ («Электроника MC0202») с программным обеспечением, «Корвет», классы «Эпос» на базе ПЭВМ «Корвет» (32 рабочих места), IBM-совместимые компьютеры, телефаксы, копировально-множительную технику, дискеты.

Дорабатываем ранние модели ПЭВМ типа ДВК-2, ДВК-3, приближая их возможности к новым моделям ДВК-3, 4; монтируем дополнительные контроллеры и периферийные устройства.

Оснащаем компьютеры УК-НЦ («Электроника MC0511») жесткими дисками типа «Винчестер», кассетами ППЗУ с Бейсиком. Оказываем посреднические услуги предприятиям и организациям, заинтересованным в закупках разнообразных импортных товаров народного потребления за советские рубли; помощь в заключении контрактов с инофирмами и совместными предприятиями. Списки предлагаемых к закупке товаров высылаются по письменной заявке.

«Электрон» и «Восток Лтд» приглашают ваше предприятие

стать полноправным участником вновь создающихся структур в свободной экономической зоне Зеленограда.

Берем на себя регистрацию предприятия, обеспечение офисом, телефоном, менеджерами, бухгалтером.

Гарантируем прибыльную работу.

Вам останется только заключить с «Восток Лтд» договор, определяющий долю участников в уставном капитале и процент, идущий на оплату наших услуг.

Высылаем наложенным платежом:

комплект рабочей документации для изготовления малогабаритного недорогого станка по выпуску стальных шлакоблоков;

книги и брошюры по программному и аппаратному обеспечению компьютеров «Синклер ZX Спектрум»;

комплекты документации по созданию обществ с ограниченной ответственностью, акционерных обществ, малых предприятий; справочник адресов и телефонов зарубежных фирм, аккредитованных в Москве.

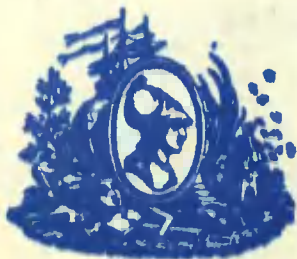
Оказываем услуги по маркетингу: оперативно разошлем рекламу вашей продукции по 40 тысячам адресов предприятий и учреждений.

Приглашаем к сотрудничеству дилеров для помощи в реализации продукции и услуг наших предприятий с выплатой процентов от реализации.

Адрес для справок, заявок и запроса каталогов: 103489 Москва, Зеленоград, корпус 705. Кооператив «Электрон».

Телефон: 536-12-81 с 12.00 до 18.00.

По желанию клиентов каталоги, программы, компьютеры и документацию мы можем выслать по почте.



Изготавливаем поливинилхлоридную пленку из сырья заказчика. Наш адрес: 277 Кишинев, Лесная ул., д. 9. Завод «Кишинев-полимерпереработка». Телефоны для справок: 55-90-89 (заместитель директора), 55-14-97 (отдел снабжения).



У вас возникли проблемы с определением технических и теплофизических свойств жидкостей, гранулометрического состава дисперсных систем или с техническим анализом твердым топлив? Мы определим плотность, вязкость, теплоемкость, теплопроводность, кислотность масел, температуру вспышки, молекулярную массу, коэффициенты поверхностного натяжения, поглощения или отражения, диффузии, а также другие свойства по желанию заказчика.

Цены договорные.

Обращайтесь по адресу: 480013 Алма-Ата, ул. Космонавтов, д. 126. Справки по телефону: 67-73-11.

Нет прибора, который удовлетворял бы все ваши потребности, но есть фирма, которая поможет решить ваши проблемы!

Мы выходим на рынок с широким спектром продукции, позволяющей максимально адаптировать приборы и системы для нужд пользователя:

автоматизированные малогабаритные спектрофотометры (340—800 нм);

измерители ХПК (30—2000 мгО/л);

автоматизированные ионометры с набором 23 типов ионоселективных электродов;

трассовые и контактные измерители сернистого газа и двуокиси азота;

измерители содержания озона в воздухе и воде;

малогабаритные автоматические хроматографы.

Мы готовы разработать для вас приборы и средства измерения примесей, в том числе анализаторы двойных связей (АДС), хемиллюминесцентные, газоанализаторы окиси азота, окиси и двуокиси углерода.

Ваш опыт и знание потребностей в измерениях окажут нам неоценимую помощь. Вы знаете, какие приборы необходимы в вашей работе, что нужно коллегам из других предприятий и организаций.

ЛЭК ценит информацию и оплачивает ее.

Сотрудничество с ЛЭК — один из способов получить столько, сколько вы стоите в действительности.

Мы ждем от вас заявок на уже выпускаемые приборы, технических заданий или заказов на создание новых приборов и методик, других деловых предложений.

Сотрудничество происходит на контактной основе. При успешном развитии отношений мы готовы открыть в ваше регионе дилерские пункты, центры гарантийного обслуживания, филиалы.

Мы поможем реализовать ваши возможности.

Вместе мы сделаем больше.

Наш адрес: 193144 Ленинград, а/я 279, Мытнинская ул., 19/48, офис 15. ЛЭК.

Телефоны: 274-07-01, 274-74-75. Факс: (812) 352-26-88. Телекс: 12-1423 NILASSU.

Сырье ваше — мощности наши

Их решат в Алма-Атинском энергетическом институте.

Это ЛЭК — Лаборатория экологического контроля!



Советско-австрийско-германское
совместное предприятие
БиоХимМак
предлагает приборы
и оборудование.

СОВМЕСТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

BSM
БИОХИММАК

Портативный пробирочный люминометр **EMILITE 1003** для изучения хеми- и биолюминесцентных реакций и широкого спектра их практических приложений: АТФ-метрия, тесты на токсичность и мутагенность, генная инженерия, контроль роста биомассы и биозаражений, люминесцентный иммуноанализ антигенов и антител. В приборе реализована передовая технология регистрации световых потоков при помощи специализированного фотодиода, современные методы обработки и отображения данных. Основные потребители наших люминометров: научно-исследовательские и медицинские лаборатории, станции экологического контроля.

Прибор для определения агрегации тромбоцитов *in vitro* турбидиметрическим методом (по Борну) путем непрерывного измерения изменений светопропускания, происходящих в перемешиваемой и термостатируемой суспензии клеток после добавления индуктора агрегации. Минимальный объем содержимого кюветы 0,25 мл. Прибор соответствует медико-техническим требованиям, утвержденным Минздравом СССР.

Источник вторичного электропитания для персональных компьютеров, по надежности и эксплуатационным характеристикам превосходящий импортные аналоги. Выходное напряжение и ток нагрузки — по требованию заказчика.

Сорбенты серии **ДИАСОРБ** на основе химически модифицированных силикагелей и силихромов для ионообменной, гидрофобной, эксклюзионной, адсорбционной, металл-хелатной и аффинной хроматографии. Диаметр пор — от 60 до 1500 Å по выбору заказчика. Размер частиц: 50—100, 100—300, 300—500 мкм — для колоночной хроматографии низкого давления; 15—20, 20—40 мкм — для препаративной высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ); 5, 10 мкм — для аналитической ВЭЖХ; 5—40 мкм — для тонкослойной хроматографии.

Колонки для различных видов аналитической ВЭЖХ с внутренним диаметром 1, 2, 3, 4, 8 и 10 мм и длиной 50, 100, 150 и 250 мм. Конструкция колонок позволяет подсоединять их к любой модели отечественных и импортных хроматографов.

Хроматографические колонки и наборы для ионной хроматографии, позволяющие анализировать смеси щелочных, щелочноземельных и переходных металлов, а также неорганических анионов и органических кислот с кондуктометрическим и спектрофотометрическим детектированием.

Колонки для препаративной ВЭЖХ внутренним диаметром 16 и 25 мм, длиной 150 и 250 мм, эффективность которых превышает мировой уровень. Высокая проницаемость препаративных колонок позволяет использовать дешевые насосные системы.

Концентрирующие патроны **ДИАПАК**, предназначенные для концентрирования микропримесей органических веществ из воды и воздуха, а также ионов тяжелых металлов из природных и сточных вод. Все колонки и концентрирующие патроны заполнены сорбентами серии **ДИАСОРБ**.

Мы выполняем заказные научно-исследовательские работы в области биохимии, химии, биотехнологии.

БиоХимМак — официальный поставщик продукции фирмы «Био-Рад».

Мы предлагаем аналитическую и препаративную системы жидкостной хроматографии высокого и низкого давления, снабженные мощной компьютерной системой управления и обработки данных; оборудование и принадлежности для всех видов электрофореза, в том числе **НРЕ-100** — систему высокоэффективного капиллярного электрофореза; высокоочищенные реагенты для исследований в области молекулярной биологии; современные ИК-Фурье спектрометры; **REMEDI** — автоматизированную систему для быстрой токсикологии — анализа отравляющих веществ и наркотиков; системы для диагностики СПИДа и сахарного диабета, а также другое оборудование.

Наше оборудование отличают надежность, высокое качество, минимальные сроки поставки, доступные цены.



По вашему запросу мы бесплатно вышлем дополнительные рекламные материалы.

Получить более подробную информацию о нашей научной и производственной программе, а также ознакомиться с действующими образцами приборов можно по адресу: 119899 Москва, ГСП-3, Ленинские горы. СП «БиоХимМак».

Телефоны для справок: 939-24-21, 939-59-67. Телефакс: 939-09-97. Телекс: 411483 — SU.

Пептиды: дипептиды (Лей-Ала, Лей-Гли, Гли-Про, и Лей-Глн, Глу-Трп и другие); трипептиды (меланостатин, тиролиберин и другие); окситоцин; дезаминooksитоцин; пептиды по индивидуальному заказу.

L-аминокислоты (99 % основного вещества, хроматографически чистые): аланин, аргинин (основание), аргинин гидрохлорид, аргинин фосфат моногидрат, гистидин (основание), гистидин гидрохлорид моногидрат, лейцин, лизин гидрохлорид, DL-лизин ацетилсалицилат, пролин, тирозин, цистин.

Смеси аминокислот гидролизатные (САГ), содержащие от 90 до 98 % свободных L-аминокислот, применяемые в качестве ароматизаторов, антиокислителей пищевых жиров, компонентов питательных сред в биотехнологии.

Субстраты для определения активности протеиназ.

Предлагаем высокоочищенные реактивы для лабораторных и диагностических исследований: хондроитинсульфат (белковые примеси не более 0,2 %, молекулярная масса 10—15 КДа); гиалуроновую кислоту (белковые примеси — 0,2 %, молекулярная масса 20—800 КДа); гепарин различной молекулярной массы (белковые примеси не более 0,2 %, молекулярная масса 2—10 КДа); смеси гликозаминогликанов (белковые примеси не более 0,2 %, характеристическая вязкость — 0,3—1,2 дл/г).

Готовятся к выпуску: дерматансульфат, кератансульфат, хондроитин-4-сульфат.

По желанию заказчика могут быть выделены и охарактеризованы другие гликозаминогликаны (мукополисахариды), а также указанные ранее гликозаминогликаны различной солевой формы.

Обращайтесь по адресу: 253095 Киев-95, Оросительная ул., 13. Телефоны для справок: 556-80-88, 559-82-10.



Любой из 10 тысяч высококачественных продуктов «Янссен Химика» — одного из крупнейших производителей химических реактивов для научных исследований, промышленности, медицины, образования — будет поставлен вам в необходимых количествах и в кратчайшие сроки.

Оплата производится в советских рублях по договорным ценам (на основе аукционного курса рубля) или в СКВ.

Интересы «Янссен Химика» в СССР представляет Молодежное предприятие «777». По всем интересующим вас вопросам, включая цены в рублях, объемы и сроки поставок, просим обращаться по адресу: 270080 Одесса, Черноморская дорога, 86.

Телефоны: (0482) 61-87-81, 65-30-54. Телефакс: (0482) 65-30-54. Телекс: 232240 CROWN SU. Телетайп 232361 ХИМИК.

Каталоги и дополнительная техническая информация высылаются по первому требованию бесплатно.

Опытное производство
Института биоорганической
химии АН УССР
реализует свою продукцию.

Впервые
вы получаете возможность
приобрести за советские рубли
продукцию фирмы
«Янссен Химика» (Бельгия).

Голожаберных нам не хватало!

Наверное, мало кто задумывается о том, что современная «демографическая» ситуация в глубинах Каспийского моря — тяжкое наследие тоталитаризма и волюнтаризма Центра. Правда, поначалу миграционные процессы не беспокоили коренное население Каспия, скорее наоборот. Один из первых мигрантов — многощетинковый червь nereis — правильно понимал свое место в чужой экосистеме и безропотно размножался на харч высокопоставленным аборигенам из породы осетровых. Однако другие непрошеные пришельцы вели себя, прямо скажем, безобразно.

Ныне мигранты из Азово-Черноморского бассейна почти полностью оккупировали все маломальски пригодные для обрастания биотопы Каспия. Как информирует «Зоологический журнал» (1990, т. 96, вып. 11), экспансия инородцев не прекращается. В районе мыса Челекен обнаружен ранее не встречавшийся в Каспии голожаберный моллюск Тенеллия паллида.

Типичный космополит, исходно обитавший близ Одессы, и, как считают некоторые специалисты, на юго-восточном берегу Средиземного моря (смекаете?), голожаберный мигрант проник в Норвежское, Северное, Балтийское моря, в США, Японию, Бразилию... И вот пожалуйста, ныне осваивает Каспий.

Тут бы коренным ветвистоусым и усоногим решительно заявить: «Голожаберных нам не хватало!». Увы, безмолствуют, ибо в природе, кто смел, тот и съел. Конкуренция, рыночные отношения, демократия в чистом, так сказать, виде.

С. БЫВАЛОВ



Пишут, что...

...исследуется возможность применения ионно-пучкового синтеза для замещения атомов кислорода на фтор в сверхпроводящем соединении из неодима и оксида меди («New Scientist», т. 127, № 1737, с. 42)...

...деревянные церкви и колокольни, возведенные на открытой местности, в среднем стоят на сто лет дольше таких же сооружений, построенных в лесу («Жилищное строительство», 1991, № 1, с. 20)...

...создано устройство для бесконтактного определения размеров стопы и голени человека при помощи ЭВМ («Кожевенно-обувная промышленность», 1990, № 12, с. 64)...

...первая очередь московской канализации вступила в строй в июле 1898 года («Жилищно-коммунальное хозяйство», 1990, № 12, с. 32)...

...на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности 32,5 % персонала — ремонтники («Бумажная промышленность», 1991, № 1, с. 1)...

...при переработке природного и нефтяного газа, составляющего 15—16 % его добычи, ежегодно теряется 9 млн т углеводородного сырья, 1 млн м³ гелия и 0,4 млн т серы («Газовая промышленность», 1991, № 1, с. 3)...

...употребление в пищу овсяных отрубей снижает концентрацию холестерина в сыворотке крови («Science News», 1990, т. 137, № 21, с. 330)...

...в Москве работают девять атомных реакторов, семь из которых имеют мощность от 0,24 до 0,3 МВт, а два — от 8 до 40 МВт («Безопасность труда в промышленности», 1991, № 1, с. 23)...

Пишут, что...

...созданы упругодеформируемые композитные протезы кровеносных сосудов, обеспечивающие сохранение характера пульсовой волны и скорости ее распространения («Текстильная промышленность», 1991, № 1, с. 14)...

...в США рабочий достигает пика своего профессионального мастерства к 30 годам, а в СССР — только к 40—45 годам, когда эффективное обучение работника уже бесперспективно («Строительство трубопроводов», 1991, № 1, с. 6)...

...молочную сыворотку после специальной обработки можно использовать в качестве сиропа при изготовлении безалкогольных напитков («Агропром Украины», 1990, № 12, с. 40)...

...для определения причин аварий на тепловозах будут устанавливать «черные ящики», подобные тем, которые используют в авиации и космонавтике («Железнодорожный транспорт», 1991, № 1, с. 16)...

...поверхность Северного моря только за июль поглощает солнечную энергию, в 100 раз превосходящую по мощности общий объем энергии, которую вырабатывают все энергетические системы Великобритании («Вестник Академии наук СССР», 1990, № 12, с. 102)...

...в азбуке кхмерского языка, на котором говорит большинство жителей Камбоджи, содержится 72 буквы; это самая длинная азбука («Библиотекарь», 1991, № 1, с. 75)...

...страстные поцелуи исключительно опасны для здоровья зубов, так как слюна — своего рода переносчик кариеса («Советская торговля», 1991, № 1, с. 36)...

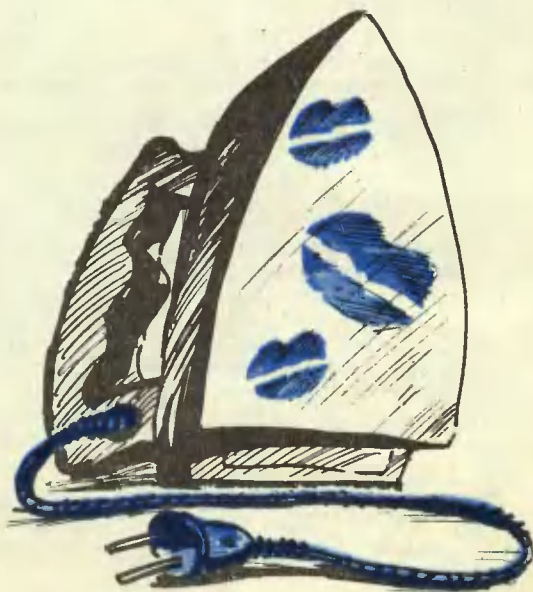
Зловещий отсвет родимых пятен

Как известно, родимые пятна — это пигментированные образования на коже. Никто от них не застрахован. И маленькие очаровательные, и большие некрасивые родинки есть практически у всех людей. Но некрасивость — еще полбеды. Родинки, обычно безобидные, могут оказаться и раковыми — меланомами. Как отличить доброкачественное родимое пятно от злокачественного?

До недавнего времени врачам приходилось мучить пациента и брать пробу ткани на анализ. Но травмировать родинки опасно, иногда это провоцирует их быстрый рост. И вот сотрудники Нюрнбергской клиники кожных заболеваний и Гиссенского университета (Германия) применили для исследования родимых пятен флуоресцентный микроскоп («Гутен Таг», 1990, № 8). Оказалось, опасность можно распознать безопасным способом. Здоровая чистая кожа флуоресцирует довольно слабо. Безобидные родимые пятна — еще раз в пять слабее. Но как только в поле зрения микроскопа попадают злокачественные клетки, интенсивность флуоресценции сильно возрастает. Меланомы светятся в десять раз ярче, чем нормальная кожа.

Немецкие ученые сейчас разбираются в молекулярном механизме эффекта и разрабатывают компьютерную систему для диагностики своих капиталистических родимых пятен. Может, и нам этот метод сгодится? Компьютеров, конечно, не хватает, но флуоресцентные микроскопы-то есть.

Е. БЕРСЕНЕВА





КОЧЕРГИНУ, Приморский край: Препарата ТУ скорее всего не существует, а буквы эти на упаковке означают «технические условия».

В. ЧУПРИЯНОВУ, Москва: Старая обувная щетка, конечно, новой уже никогда не станет, но немного обновить ее не мешает, осторожно промыв смесью бензина со скипидаром в соотношении 3:1.

И. И. МУРИНОВУ, Даугавпилс: Мы никогда не слышали, чтобы лак для скрипок кто-нибудь готовил на основе прополиса — но чем черт не шутит, не в этом ли кроется секрет Страдивари?

Г. А. ДОРОШЕНКО, Севастополь: Вещества, благодаря которым зубные пасты бывают сладковаты на вкус, не имеют ничего общего с вредными для зубов натуральными сахарами.

Т. А. БЕЛЯКОВОЙ, Ленинград: Бирюза — камень очень чувствительный к внешним условиям и нередко изменяет цвет даже без особых видимых причин.

Э. ГАЛЯМОВУ, Уфа: Ни в коем случае нельзя растирать в одной ступке бертолетову соль (сильный окислитель) с серой (восстановителем) — смесь может взорваться.

Г. Г. МИТРОФАНОВОЙ, Воронеж: Натуральная резина, как всякий природный полимер, со временем теряет свои свойства, причем необратимо.

В. З. ШАРАШИДЗЕ, Тбилиси: В самом деле, оказалось, что не существует отечественного красителя, способного держаться на прозрачном фенотипе; для этого используют (разумеется, кто имеет) специальную тушь немецкого производства.

П. Я. ЧЕРНЯВСКОМУ, Донецкая обл.: До нас тоже доходили слухи о необыкновенных целебных свойствах жидкости, продуцируемой грибом под названием «японский рис» (он же иногда — «китайский рис», «морской рис»); не верьте им: ничего там нет, кроме воды, углекислого газа и уксусной кислоты.

ВЛАДЕЛЬЦАМ ЗАСОХШИХ ФЛОМАСТЕРОВ: Утверждают, что их можно вернуть к жизни несколькими каплями глицерина.

С. С. САХАРОВУ, Москва: Не знаем, как вы догадались, но один из штатных сотрудников нашего журнала в самом деле обладает чем-то вроде телепатических способностей — фамилию позвольте не называть.

Редакционная коллегия:

И. В. Петрянов-Соколов (главный редактор),
П. Ф. Баденков,
В. Е. Жвирблис,
В. В. Листов,
В. С. Любаров,
Л. И. Мазур,
Г. П. Мальцев,
В. И. Рабинович,
М. И. Рохлин (зам. главного редактора),
А. С. Хохлов,
Г. А. Ягодин

Редакция:

А. В. Астрин (главный художник),
М. К. Бисенгалиев,
О. С. Бурлука,
Ю. И. Зварич (зам. ответственного секретаря),
Е. М. Иванова,
С. Н. Катасонов,
А. Н. Кукушкин,
Т. М. Макарова,
С. С. Матвеев,
С. А. Петухов,
Ю. Г. Печерская,
М. Д. Салоп,
Н. Д. Соколов,
В. В. Станцо (зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова (ответственный секретарь),
В. К. Черникова,
А. Г. Шангина-Березовская

Корректоры:

Л. С. Зенович, **Т. Н. Морозова**.
Сдано в набор 27.02.1991 г.
Подписано в печать 8.04.1991 г.
Бумага 70×100 1/16.
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 9,1.
Усл. кр.-отт. 5310,7 тыс.
Уч.-изд. л. 13.
Бум. л. 3,5. Тираж 161 000 экз.
Цена 2 руб. (по подписке 1 руб.)
Заказ 326.

Ордена Трудового Красного
Знамени издательство «Наука».
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049 Москва, ГСП-1,
Мароуский пер., 26.
Телефон для справок:
238-23-56.

Ордена Трудового Красного
Знамени Чеховский
полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР
по печати
142300 г. Чехов
Московской области

© Издательство «Наука»
«Химия и жизнь», 1991.

«Общество погибнет от того, что поверило
словам, лишенным смысла или
противоречивым; тогда обманчивое эхо
общественного мнения, журналы, желая во
что бы то ни стало сохранить читателей,
будут содействовать перевороту, хотя бы
для того, чтобы иметь что рассказывать
лишний месяц. Они убьют общество, чтобы
питаться его трупом».

*Маркиз де Кюстин.
Записки о России. 1839 г.*



Запомните: 777

Это магическое число для химика — то же, что «сезам» для Али-Бабы. Оно откроет вам двери к вожделенным россыпям реактивов бельгийской фирмы «Янссен Химика».

Дефицит химреактивов породил особую породу советских химиков, которые начинают синтез с углерода, азота и кислорода, потому что ждать милости от Госснаба не приходится. Вас это не устраивает? Вы хотите работать цивилизованно? Вот тут-то вам и понадобятся волшебные три семерки. Молодежное предприятие «777», представитель «Янссен Химика» в СССР, готово за рубли предоставить вам в кратчайшие сроки любой из 10 000 высококачественных реактивов. КATALOGI высылаются бесплатно.

«777» находится в Одессе. Но не подумайте, что остроумные одесситы с Черноморской дороги, 86 создали предприятие имени забытого портвейна. Нет, в названии закодирована дата создания учредителя предприятия — Физико-химического института им. А. В. Богатского АН УССР, дата, без сомнения, знаменательная для советских химиков.

И еще об одной дате. «777» и редакция журнала поздравляют коллег с Днем химика и предлагают отметить его эффективным сотрудничеством.

Пишите: 270080, Одесса, Черноморская дорога, 86; телефоны: (0482) 61-87-81, 65-30-54; телефакс: (0482) 65-30-54; телекс: 232240 CROWN SU; телетайп: 232361 ХИМИК.



Издательство «Наука»
«Химия и жизнь»,
1991, № 3,
1—112 стр.
Индекс 71050.
Цена 2 руб.
(по подписке 1 руб.).

