

ISSN 0130-5972

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

4

1990



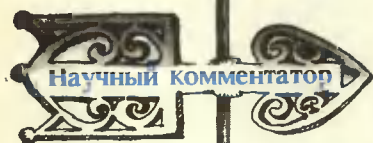




Научный комментатор	ВЕЛИКИЕ НЕБЕСА, ЧЕРНЫЕ И ГОЛУБЫЕ! А. Семенов	2
Архив	ЧТО-ТО ОЧЕНЬ ВАЖНОЕ ПРОИСХОДИТ В НАШЕЙ ЖИЗНИ. А. И. Голуб	4
	ПИСЬМА С УЛИЦЫ СРЕДНИЙ ВЕНЕЦ. А. А. Любищев	7
Проблемы и методы современной науки	НЕПОРОЧНОЕ ЗАЧАТИЕ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ. П. М. Бородин	16
Наблюдения	...И ВАЛЮТЫ НЕ НАДО. Г. Петржик	22
Тема дня	МЕХАНИЗМ ТОРМОЖЕНИЯ. КАК ОН УСТРОЕН? И. Ф. СклЯров	24
Технология и природа	МИКРОБЫ ПРОТИВ ГАЗА. О. А. Садыров	33
И химия — и жизнь!	НОРОВ НОРИЛЬСКА. М. Салоп	34
Ресурсы	ЭГЭ-УДОБРЕНИЕ. Л. И. Гольцова.	42
Земля и ее обитатели	КТО ЕСТЬ «ЗЛОВРЕДНУЮ БАБУ»? С. Волонник	45
	КАК ПАХНУТ ИНФУЗОРИИ. С. Ю. Афонькин	46
Гипотезы	МЕМБРАНА, СХОЖАЯ С ТОРЦОВОЙ МОСТОВОЙ. Р.-Х. Н. Микельсаар	50
Литературные страницы	ЕГЕРЬ УМЕР. О. Крышталь	58
Технология и природа	ЕЩЕ РАЗ О РАДИОАКТИВНОСТИ В НАШЕМ ДОМЕ. В. К. Кольтовер	72
Классика науки	«В ПОИСКАХ ФИЛОСОФСКОГО КАМНЯ» — В КРУГЕ ВТОРОМ, ТРЕТЬЕМ, ЧЕТВЕРТОМ... В. И. Кузнецов	76
Полезные советы химикам	УРОКИ ТБ. А. Г. Кольчинский	82
Ноу-хау	КУДА ДЕВАТЬ ЧУЛКИ? Н. П. Коноплева	94
Фантастика	ЗАПИСКИ ДИНОЗАВРА. Б. Штери	98
	ИНФОРМАЦИЯ	14, 23, 33, 44, 57, 75, 80, 81, 84, 85
	ОБОЗРЕНИЕ	48
	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	86
	ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	92
	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	110
	ПИШУТ, ЧТО...	110
	ПЕРЕПИСКА	112

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
П. Перевезенцева к статье
«Куда девать чулки».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — репродукция работы
Владимира Стерлигова
«Равновесие». Для
супрематической композиции
характерна строгая взаимосвязь
между цветом и структурными
элементами картины. Не менее
жестко взаимно обусловлены
структуры биологических мембран,
о которых идет речь в статье
Р.-Х. Н. Микельсаара.



...Великие небеса, черные и голубые!

Восклицание, вынесенное в заголовок этого комментария, принадлежит герою фантастического романа Станислава Лема «Возвращение со звезд». Оно кажется мне очень удачным, потому что как бы делит всю бесконечную глубину небес на два уровня — ближний и дальний. Ближний — он ассоциируется для нас с земными голубыми небесами — это наша Солнечная система со всеми планетами и их спутниками. Дальний — небеса черные — так сказать, весь остальной Космос с галактиками, квазарами, пульсарами, черными дырами и сверхновыми.

Во все времена и черные, и голубые небеса притягивали взор как естествоиспытателей, так и просто любопытствующей публики. Впечатление такое, что жизнь там течет гораздо интересней и насыщенней, чем на нашей скучной планете, и очень много открытий совершается именно в космическом холоде, тишине и безмолвии. Можно даже порассуждать о причинах и корнях такой тяги человека от земли куда-то вдаль и ввысь, но — в другой раз. А пока — еще несколько событий, происшедших на небесах в последние месяцы года Змеи.

Начнем с Солнечной системы. В августе американский межпланетный летательный аппарат «Вояджер-2» пролетел около Нептуна (в пяти тысячах километров). Ему удалось разглядеть немало интересных подробностей. На фотоснимках отчетливо видны группы продолговатых перистых облаков, окружающих южное полушарие планеты, большое пятно атмосферной бури размером с земной шар, — все это свидетельствует о подвижности атмосферы Нептуна. Обнаружилась прозрачная атмосфера и у самого крупного спутника Нептуна — Тритона. Ученые надеются, что, пройдя Нептун, «Вояджер-2» еще лет пятьдесят будет слать на Землю сведения из глубин Космоса. Однако на меня лично наибольшее впечатление произвел сам факт того, что спустя двенадцать (!) лет после запуска аппарата он прекрасно выполнял все команды с Земли и передавал ученым уникальную информацию. С производства давно сняты детали, из которых сделаны его приборы, изображение фиксируется уже совсем иным способом, а он летит себе, наматывая миллион километров за миллионом и являет собой символ могущества Человека. Что ни говорите — приятно, хоть и не мы запустили и сконструировали, а все равно — славно ощущать себя гражданином Земли.

Теперь заглянем в небеса черные. Два наиболее ярких события последних лет: 1986 год — загадочные лучи из созвездия Лебедя (подробнее см. «Космический ускоритель» — «Химия и жизнь», 1986, № 9), 1987 год — рождение Сверхновой (см. «Родилась звезда» — 1988 г., № 4). И даже спустя три года после того, как об этих событиях впервые зашел разговор, продолжают появляться открытия, с ними связанные. Например, Эд Уиттен из Принстонского университета (США) считает, что пульсар в остатке Сверхновой 1987А — вовсе не нейтронная звезда, а «странный».

Тут мы сделаем отступление в мир кварков. На сегодня науке известно пять сортов кварков, но вся материя, окружающая нас, сделана всего из двух — «нижнего» и «верхнего». Расчеты некоторых теоретиков показывают, что при колоссальных температурах и давлениях, существовавших,

например, в первые мгновения после возникновения Вселенной, к частицам, сделанным из двух кварков, может присоединяться и третий — «странный» кварк. Такое образование должно быть достаточно стабильным, но до сих пор никаких непосредственных доказательств его существования не получено — ни на Земле, ни в Космосе.

Астрофизики хотят получить ответ на вопрос: не может ли странное вещество образовываться при взрывах сверхновых звезд. Сверхновая появляется, когда в звезде с массой побольше солнечной истощается топливо для термоядерной реакции внутри ее ядра, и ядро под действием сил гравитации схлопывается — электронные оболочки вдавливаются в ядро и образуется шар из нейтронов (нейтронная звезда). Аргентинские физики О. Бенвенуто и Дж. Хорват предположили, что нейтронное вещество может продолжать сжиматься до образования «странного» вещества. При этом высвобождается очень много энергии.

Есть такие аргументы в пользу существования «странного» вещества. Нейтринный сигнал от рождения Сверхновой 1987А достиг Земли в виде двух импульсов, разделенных семью секундами. Если принять гипотезу «странного» вещества, то первый импульс возникает в момент появления нейтронной звезды, второй — при коллапсе нейтронной в «странную». Другой гипотезы нет.

Второй аргумент «за» — очень быстрое вращение остатка от Сверхновой: две тысячи оборотов в секунду. Согласно стандартным теориям, ни одна нейтронная звезда не может вращаться столь быстро, так как будет разорвана центробежными силами. «Странная» звезда гораздо плотнее, значит — меньше размером, поэтому центробежные силы не столь разрушительны.

Итак, красивая «странный» гипотеза ждет дальнейшего развития и экспериментального подтверждения. А что новенького в созвездии Лебедя?

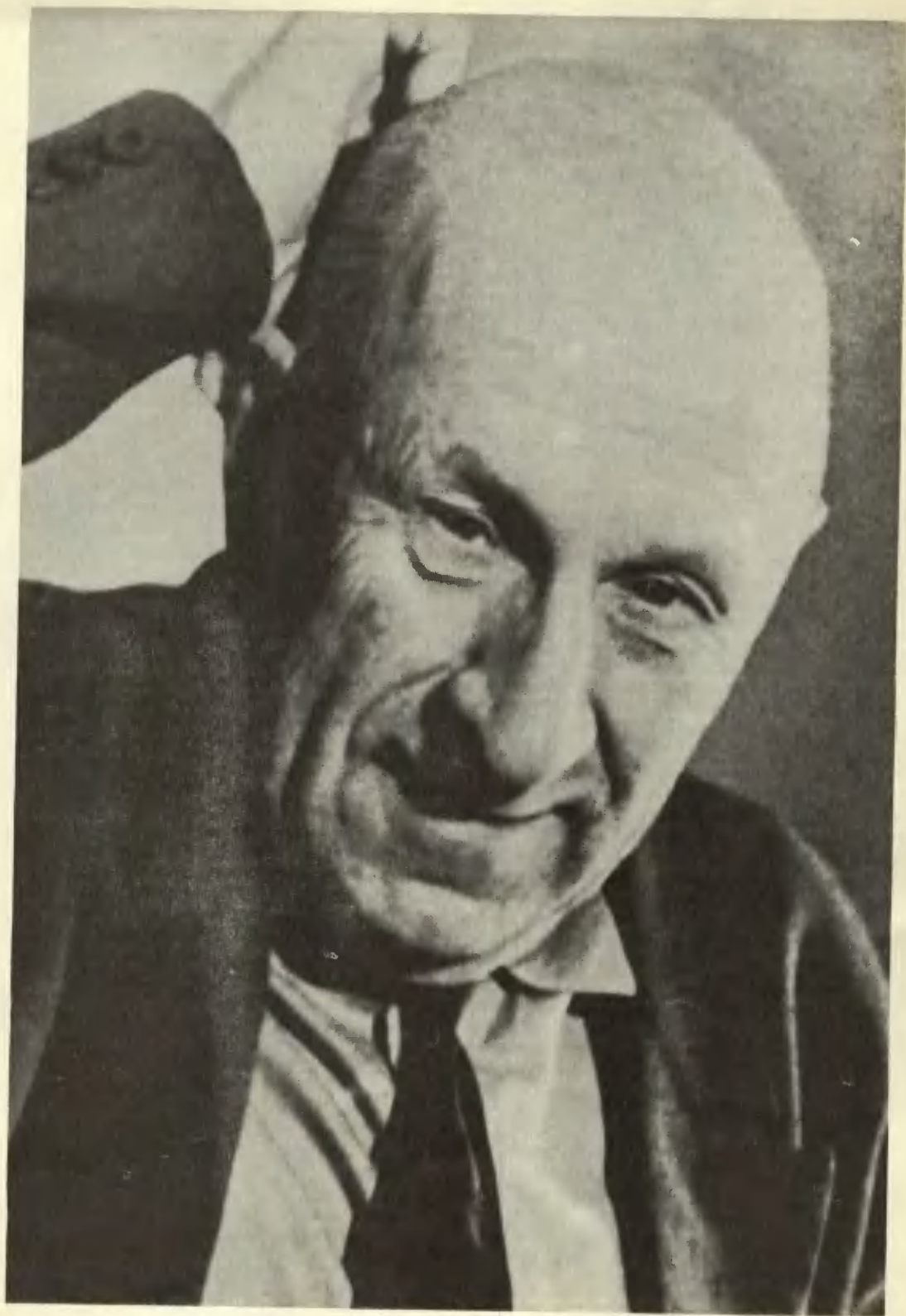
Группа профессора Г. Кассиди из университета Итаки (США) обнаружила, что в направлении от Лебедя X-3 летят космические лучи с энергией миллиард миллиардов электрон-вольт (10^{18} эВ). Когда в начале восьмидесятых годов было обнаружено, что из созвездия Лебедя летят лучи в сто раз меньшей энергии, это вызвало настоящий бум среди экспериментаторов и теоретиков. Откуда эти лучи берутся и как ускоряются до колоссальных энергий, есть немало предположений, но ни одно не может пока победить другие. Для сравнения — напомним — в земных многомиллиардных ускорителях удается разогнать частицы лишь до энергий 10^{12} эВ, что весьма далеко до небесных достижений.

Зарегистрированы лучи-рекордсмены были при помощи интересного прибора под необычным названием «мушинный глаз». Это большая «шахматная доска» детекторов, каждый из которых наблюдает за небом. Прилетающую из неведомых небесных глубин сверхэнергичную частицу можно «увидеть» лишь тогда, когда она налетает на ядро атмосферы и порождает целый сноп вторичных частиц. Их-то и регистрируют кусочки «мушиного глаза», а потом, как и у настоящей мухи, восстанавливают всю картину вторичного снопа частиц и путь первичной частицы — так и выясняется, что прилетела она именно от Лебедя X-3.

В общем, в небесах голубых и черных творится много интересного и непонятного. Например, в созвездии Льва сотрудник Массачусеттского университета Стефен Шнайдер обнаружил эллиптическое кольцо водорода с массой более двух миллиардов масс Солнца. И по тому, как движется это кольцо и две галактики вокруг него, Шнайдер пришел к выводу, что «темного» вещества в кольце и галактиках в десять раз меньше, чем ожидалось по прежним оценкам. Напомним, что «темным» астрономы называют скопления вещества, которые не видны в телескопы, но присутствие их чувствуется по гравитационному воздействию на близлежащие звезды и галактики. Так вот, прежние оценки предсказывали, что «темного» вещества раз в десять больше, чем видимого. И лучшие умы давно ломали головы, что же это за невидимое вещество — и на нейтрино подозрение падало, и на параллельные миры — но все никак концы с концами не сходились. А теперь появилось предположение, что просто-напросто сильно переоценили количество этого вещества — вот чем ценно наблюдение Шнайдера.

Итак, в те дни, когда на ускорителях каждый шаг в глубь микромира дается со все большим трудом, да и стоит уже не миллионы, а сотни миллионов долларов, рублей и фунтов, в космосе кладовые открытий не только не иссякают, а, похоже, только приоткрываются. «Темного» вещества, вроде бы, нет, зато может быть «странный». Да еще следы неведомых частиц невиданных энергий — прямо как у Юрия Тынянова: «Еще ничего не решено...»

А. СЕМЕНОВ



«Что-то очень важное происходит в нашей жизни»

К столетию со дня рождения А. А. Любищева

В 1974 г., через два года после смерти Александра Александровича Любищева, я прочел посвященную ему повесть Даниила Гранина «Эта странная жизнь». Талантливую повесть, которая меня все же до некоторой степени разочаровала. Великий ученый был представлен как экстравагантный чудаковатый, занятый поминутным хронометражем собственной деятельности и систематикой никому не ведомых блошек. Конечно, на самом деле так и было — хронометраж, чудачества, блошки, но разве можно этим исчерпать суть личности Любищева, оригинальность его научных и общеприкладных взглядов?

Надо, впрочем, учитывать и нелегкое время, когда создавалась повесть. Огласить тогда многое из того, что в открытую писал и говорил прототип ее главного героя, было попросту невозможно. Не случайно «Зубр», опубликованный тем же автором 13 лет спустя, получился куда удачнее и вызвал такой большой общественный резонанс. Между тем, Н. В. Тимофеев-Ресовский, герой этой замечательной повести, на мой взгляд, не внес в науку такого колоссального, такого фундаментального вклада, как Любищев.

Полагаю, что имею право на это суждение. Зубр — крупный, самобытный исследователь — был моим наставником; я работал под его руководством в конце 50-х годов на Урале. С Любищевым же мы ни разу не виделись: не пришлось, не успели. Тем не менее этот человек был для меня одним из самых близких. И нельзя не признать справедливость гранинского заключения о том, что жизнь, прожитая Любищевым, по внешним меркам самая заурядная и, с обывательской точки зрения, незадачливая, на самом деле была по внутреннему смыслу жизнью человека гармонического и по-настоящему счастливого, причем счастье это и свойственное ему чувство собственного достоинства были наивысшей пробой. Характерно и такое признание писателя: «Я думал, что люди такого масштаба повывелись, как динозавры...»

Считается, что наука несовместима с пред-

рассудками, но то теория. На практике же каких только замшелых заблуждений не увидишь в ученых трудах — но там они выставляются как «принципы», «устои»... Едва ли был в нашей стране другой исследователь, наделенный столь натуральной, полной внутренней свободой, как Любищев. Он не чурался трудного, мало понятного — и не ежился от страха по поводу ярлыков, которые на него за это могли навесить. Будучи принципиальным, открытым противником лысенковщины и наивной веры в возможность изменения генотипа под влиянием упражнений или других форм прямого воздействия среды, он вместе с тем выступал и против тех, кто огульно отрицал наследование приобретаемых признаков.

Попытки лысенковцев превратить одни виды в другие, например, пшеницу в рожь, можно сравнить с тщетными усилиями алхимиков превращать элементы, комбинируя разные вещества, нагревая их, перегоняя... Бездна надежд таких манипуляций вовсе не означает, что элементы нельзя превращать друг в друга вообще. Современные физики это делают, но не на атомно-молекулярном, а на ядерном уровне. Успехи же генной инженерии вполне можно сравнить с превращением элементов в ядерных реакциях. Возможны и другие пути воздействия на гены половых клеток: лучами высокой энергии, мутагенными веществами, а от них недалеко и до гормональных воздействий, особенно таких сильных, какие бывают при чрезмерном стрессе.

Анализируя взгляды Любищева, я пришел к такой формуле: влияние внешних условий может быть генетически значимым, если оно ведет к изменению генной структуры половых клеток или устойчивого характера реализации возможностей, заложенных в генах. Мне такой подход теперь кажется элементарным, очевидным. Другое дело, что за принципиальной простотой кроется исключительная сложность конкретных механизмов влияния внешней среды. Но ведь выявление подобных механизмов — это и есть одна из важнейших задач конкретной биологии. А дело теоретиков, к числу которых принадлежал Любищев, — вооружить исследователей такими вот простыми, но надежными принципами.

Вполне можно согласиться с С. В. Мейенгомом, талантливым последователем Любищева, который определил сущность его мировоззрения как вскрытие законов целого, не сводимых к свойствам составляющих его «кирпичиков». Античный афоризм «целое больше суммы своих частей» вполне подходит как эпиграф к творчеству Любищева.

Но как же трудно пробивался этот оче-

видный принцип в практику отечественной биологии! Вспоминаю 1948 год... В огромном конференц-зале дома 55 по Владимирской улице в Киеве, где тогда помещались институты ботаники, органической химии и ряд других, под эгидой Президиума АН УССР происходило нечто вроде продолжения сессии ВАСХНИЛ. Громил «вейсманистов-морганистов», отлучали ученых от науки, обещая, правда, индульгенцию тем, кто «покается». Помню полный достоинства поступок крупнейшего естествоиспытателя академика Н. Г. Холодного, который объявил, что участвовать в собрании не намерен и скорее сложит с себя все почетные звания, чем отступится от своих убеждений. Его оставили в покое, но на остальных, не столь твердых, отыгрались — требовали «полной искренности» в самооплевывании, иных даже стаскивали с трибуны за полы пиджака, причем случалось, что за одну полу тащил философ-марксист, а за другую — свой же брат биолог.

Косвенным образом этот погром отразился и на моей судьбе. Студент-дипломник химфака, я мечтал о занятиях биологией. Тему работы выбрал, связанную с исследованиями академика Холодного: под руководством другого крупнейшего исследователя, академика А. И. Киприанова начал помогать в синтезе веществ, аналогичных природным фитогормонам. Однако после «исторической сессии» Андрей Иванович Киприанов был вынужден эти работы свернуть, заявить, что его дипломники получают темы только сугубо химического профиля.

Попав по распределению на Урал, я вынужден был работать в области углехимии. Трудился не то чтобы безуспешно, защитил диссертацию — как говорили, неплохую, но биология по-прежнему влекла к себе властно. Великим счастьем показалась мне возможность перейти на первую попавшуюся, очень скромную должность к Зубру...

Надо сказать, что Зубр, с одной стороны, верил в существование души, с другой же полагал, что Бог дал миру только первый толчок, а потом оставил его в покое — развиваться по чрезвычайно простым законам. Такая недооценка духовности всего живого (того, что Любищев считал базой витализма*, от которого демонстративно не отрезался, рискуя, по собственному выражению, «угодить на казенные харчи») позволяла Тимофееву-Ресовскому, при всей мощи его интеллекта, спокойно следовать синтетической теории эволюции, которую с таким бле-

ском громил Любищев. Далеко не случайным кажется мне эпизод, которому я ни за что бы не поверил, если бы рассказ о нем не исходил от преданных учеников Зубра. На одной из научных встреч, где они оба присутствовали, Зубру предложили устроить дискуссию с Любищевым, давним противником его взглядов на эволюцию. Зубр ...отказался, откровенно признав, что боится этого оппонента, наделенного огромной эрудицией, могучим ассоциативным мышлением. И это — в годы, когда, как верно отмечено в повести Гранина, с Зубром не смел тягаться никто, ибо в споре он мог буквально растоптать любого.

И еще одно отличие. При всем многообразии превратностей судьбы Зубр оставался довольно законопослушным. А Любищев был далеко не таков. Его страсть к систематизации выражалась, например, и в том, что он открыто объединял Лысенко со Сталиным и Гитлером в единую группу — преступников по врожденному складу личности. И законы общества, в котором он жил, Любищев тоже рассматривал по-своему — опираясь на общечеловеческую мораль, как он ее понимал. Не считал заторным критиковать Пушкина, если замечал у него ошибку; не стеснялся признать, что верит в телепатию...

Наша с ним заочная дружба вряд ли была бы возможна, будь он иным. Предыстория ее была такова. В 1961 г., когда Зубра стали все более теснить и заниматься делом становилось все труднее, я, разочаровавшись в возможности найти на Родине работу по душе, попытался во время турпоездки остаться в Голландии. Мне там дали работу, но события, разыгравшиеся из-за этого в СССР, оказались настолько бурными, что через полгода я вернулся — и узнал, что заочно приговорен к расстрелу. Сочтя, что добровольное возвращение смягчает вину, дело пересмотрели, и я получил шесть лет лагерей. Отбывал срок в Мордовии, в ныне широко известном Дубровлаг. Там и началась наша переписка.

Следует отметить, что Любищев не разделял великосветского предрассудка насчет того, что на каждое письмо обязательно надо отвечать. Если корреспондент был ему неинтересен, он разок ему писал для порядка, но в длительную переписку не ввязывался. Письма были очень важной частью его жизни и работы, так как его идеи редко кто соглашался публиковать. Поэтому Александр Александрович, подобно ученым Средневековья, доводил их до сведения коллег и друзей с помощью переписки, которая нередко попадала и в самиздат. Мне, в отличие от многих, повезло. Любищев ввел меня в круг своих постоянных корреспондентов и адресатов своих «циркулярных писем», одно из ко-

* Идеи, которые Любищев называл виталистическими, ныне успешно развивает московский философ В. А. Шукров.

торых включено в публикуемую ниже подборку.

Переписка продолжалась и после моего освобождения. Любищев делился со мной своими радостями и открытиями (последних становилось все больше: с возрастом работоспособность этого феноменального труженика только возрастала), старался помочь мне советом и утешением, включился в хлопоты по возвращению мне ученой степени, отобранной «по ходатайству представителей трудящихся»... Он учил меня не поддаваться унынию, верить, несмотря ни на что, в торжество разума. Вдумайтесь: слова, взятые в качестве заголовка к этой заметке, написаны им в 1971 году, в самый разгар застоя. Свято храню письма, которые он экономно печатал на машинке через один интервал; с педантичным указанием даты и места написания, со старомодным обратным адресом на конверте: «Отправитель А. А. Любищев, Ульяновск, улица Средний Венец...»

Пятого апреля 1990 года Александру Александровичу исполнилось бы сто лет. Ни одно из научных учреждений, в которых он работал, не украшено мемориальной доской. Такова же, кстати, посмертная судьба Зубра. Возникает вопрос: если такие доски в конце концов будут установлены, то не стоит ли где-то по соседству помянуть и геростратиков, которые изгоняли этих великих исследователей, одного из ленинградского ВИЗРа, другого — из обнинского Института медицинской радиологии? Так бы и сделать: одних большими золотыми буквами, других — маленькими черными. Пока же не знаю лучшего способа отметить юбилей Любищева, чем опубликовать (с некоторыми сокращениями) его письма и предоставить читателям возможность насладиться величайшей в наше время редкостью — познакомиться с суждениями абсолютно свободного человека.

А. И. ГОЛУБ

Письма с улицы Средний Венец

П/я ЖХ-383, Дубровлаг.

Моим друзьям третье послание.

По причинам, вызвавшим первые два письма, пишу третье. От многих моих друзей получаю просьбы сообщить о себе, своих планах и результатах. Если писать коротко — отписка. Писать подробно каждому — слишком много времени. Поэтому я приступил к писанию, так сказать, циркулярных писем. Первое послание было написано в марте 1963 года (4 страницы, около 160 строк) и касалось 1962 года, второе — 25 февраля 1964 года (7 страниц, около 280 строк) касалось 1963 года. С тех пор прошло три с половиной года, и это мое письмо касается срока с 1 января 1964 года по 1 июля 1967 года. Извинением тому, что я так запустил переписку, может быть только то обстоятельство, что ряд лет был очень напряженным, был занят спешным делом. Из-за этого годовые планы на 1966 и 1967 годы (которые, конечно, составляются нормально в январе) составлялись мной в мае. По примеру прошлых лет начну с изложения о состоянии здоровья.

Здоровье. Мне уже 77 лет (родился в 1890 году), но для моего возраста на здоровье пожаловаться особенно не могу. Как я уже писал в прошлых письмах, у меня было за два предыдущих периода три раза некоторое недомогание в смысле трудности движения в

плечах, в правой руке и шпора на ноге, но все три благополучно излечены методом И. А. Крылова (см. его басню «Подагра и паук») — физкультурой, которой я благополучно занимаюсь по утрам по собственной системе, имитируя плавательные движения. За эти три с половиной года никаких серьезных неприятностей со мной не было. Принимаю регулярно иод, а временами — капли лимонника или аралии. Хожу уж конечно меньше и экскурсий больше 20 километров не делаю, обычно небольшие — километров 7—10. Регулярно летом купаюсь. В 1964 году — 52 раза, в 1965 — 27 раз (обычный выезд проводил с женой на севере, где была в общем плохая погода), в 1966 году — 53 раза.

В 1966 году наконец обзавелся вставной нижней челюстью. Своя была бы у меня, вероятно, и сейчас целая, но в свое время была сделана ошибка: на верхнюю челюсть (резцы) были поставлены стальные коронки, а на нижнюю — нет. В результате стальные зубы сточили нижние натуральные, и те остались такие маленькие, что ставить на них коронки уже было невозможно. Пришлось их повыдергать и сделать протез. Конечно, это хуже натуральной челюсти, и иногда во время еды протез соскакивает, что очень неудобно, но в общем ничего.

У меня, как известно, плохая дикция при нормальном разговоре (при докладе в большой аудитории, когда приходится кричать, не плохая). Некоторые мои знакомые полагают, что с вставлением протеза моя дикция улучшится. Этого, как будто, не произошло, и сейчас мои соотечественники понимают

меня плохо и часто принимают за иностранца, причем самых разнообразных национальностей.

Как будто серьезным признаком старости является то, что сейчас плохо помню лица знакомых и часто не узнаю хорошо знакомых людей. Память на лица (как и на дороги и вообще обстановку пути) у меня всегда была плохая, но сейчас приняла совершенно скандальный характер. Те, кто видел фильм по Достоевскому «Дядюшкин сон», помнят, как старый, выживший из ума князь совершенно перестал узнавать людей. Так и у меня. В этом году в конце зимы познакомился с профессором Лобашевым, и в первый день знакомства говорил с ним часа полтора. На следующее утро я его не узнал, чем несказанно удивил и его, и всех присутствовавших. В кино я позабываю лица, бывшие в начале картины, и не могу их узнать потом. Поэтому я часто понимаю картину хуже, чем люди с нормальной памятью на лица. Но память на стихи, цитаты и многое другое сохранилась хорошо. А если встречаешь людей, которых не видел лет 10—15, то почти никогда не узнаешь. Не у всех стариков так бывает. Помню, меня поразил академик Борисяк. Мы с ним до 1943 года не были знакомы, и он в 1943 году меня узнал, потому что слышал мой доклад на одном геологическом съезде в 1922 году, т. е. 21 год тому назад, причем в 1922 году я был, как обычно, бритый, а в 1943 на несколько месяцев запустил бороду, далеко не служившую для моего украшения. Видимо, у каждого человека бывает память разных сортов.

Общая работоспособность. В общем неплохо, хотя поставленный в 1963 году рекорд в 2006 ч. 30 м. не был перекрыт (для полезной работы в год). Планирую на год обычно 1900 часов, но за три года выполнил следующие цифры: в 1964 г.—1929 ч., в 1965 — 1878 ч. 25 м, в 1966 — 1906 ч. 00 м., но если по количеству часов я более или менее выполняю план, то по осуществлению отдельных разделов плана по-прежнему, как и раньше, из рук вон плохо: все намеченные работы забирают значительно больше времени, чем было запланировано, и всегда появляются непредвиденные работы, отвлекающие внимание (...)

В связи с общей проблемой сходства начал с весны 1964 г. новую работу: о морозных узорах на стеклах. Эта штука интересна для иллюстрации того, как часто мы проходим равнодушно мимо интереснейших вещей. В 1964 году мне исполнилось 74 года; возраст почтенный, и однако я не замечал морозных узоров, пока в исходе зимы 1963 — 64 года моя женушка Оленька не обратила внимание: смотри, какие красивые узоры.

Я сделал своим «Зенитом С» десять снимков, и пара вышла удачных, в особенности один. Когда я показал снимок доктору биологических наук, специалисту по систематике растений, озабоченный доктор (женского пола) воскликнула: «Да это чертополох!»

Зима уже кончалась, и я решил продолжить это занятие, за три последних зимы (зима 1966—67 г. была, правда, малоудачной: и погода неподходящая, и я рано уехал из Ульяновска) я сделал больше 700 снимков, из коих несколько десятков было весьма эффектных и даже использованных мною в статье «Проблемы систематики». По этому поводу я написал статейку «Размышления биолога по поводу морозных узоров».

История этой статейки довольно любопытна и характерна для нашей редакторской этики. Некоторые мои молодые друзья, имевшие знакомство с Ульяновским телевидением, нашли, что полезно было бы продемонстрировать узоры в телевизор в общей серии популярной науки. Редактор соответствующего отдела отнесся благосклонно, и я написал статью с приложением фотографий. Статью в общем одобрили, но нашли слишком длинной и не совсем ясной. Я ее переделал: нашли подходящей. Но в это время приехало из Москвы какое-то важное, но, видимо, не очень умное начальство (существует, несомненно, отрицательная корреляция между важностью и умом). За что-то покриковало. Ульяновское начальство с перепугу решило резко изменить программу, и сняли не только мою статью, но и всю серию популярной науки (...)

За истекший период были и внеплановые статейки по примеру прежних лет, обычно реакции на какие-либо статьи в газетах или на какие-либо события. Большинство из них направлялось в «Литературную газету», от которой я неизменно получал вежливый и более или менее удачно мотивированный отказ. В «Литературку» мне так и не удалось пробиться, но в 1965 г. в «Вестнике литературы» № 9 неожиданно для меня самого была напечатана моя старая статейка о месте действия «Золотого петушка» под названием «Додонология». Получил даже неожиданно роскошный гонорар: за две странички что-то около 50 рублей — мой первый прорыв в гуманитарную литературу. Получил ряд предложений написать что-нибудь по разным вопросам, в общем было пять заинтересованных персон, связанных с разными органами печати. Но в определенный момент эта переписка или вовсе прекратилась, или я получал шаблонные ответы, что статья не подходит «по профилю»: климат изменился. Мы думали в 1953—1956 гг., что окончательно

«Умолк рев норда сиповатый,

Закрылся грозный, страшный зрак».

Но рецидивы норда продолжают, что ясно хотя бы по 4-му съезду писателей, от которого даже верноподданнейшему Шолохову стало скучно, что и получило хорошую характеристику в известном письме нашего выдающегося писателя Солженицына, которое многие слышали по заграничному радио.

Не прошла моя статейка «Скучно или скучно?», возможно, и за то, что там я не был слишком почтителен к Пушкину. А так как Пушкин у нас канонизирован, то всякий намерен на критику считает святоотечеством (самые слова «святотатство» и «кошунство», как известно, возродились в нашем лексиконе после того, как систематически ругались над всеми древними дорогами нашему народу святынями).

Написал и в «Комсомолку» статейку «О Кеплере и математическом феномене», где вскрыл две грубые ошибки в заметках «Комсомолки». Статью не напечатали: нельзя же подрывать авторитет главной комсомольской газеты.

Та же судьба — со статьей «О двух статьях по генетике» по поводу публикаций в «Огоньке» и одном толстом журнале. Даже не ответили.

Наконец, по поводу одной радиопередачи о музыкальном воплощении Дон-Кихота я послал в редакцию радио статью «О Дон-Кихоте и Санчо Панса», где заступился за обруганного Санчо. Мне вежливо ответили довольно длинным письмом, я написал второе, оставшееся без ответа.

Намечено на ближайшее время написать критический разбор замечательного романа Веркора «Люди или животные?», сейчас перечитываю и сравниваю оригинал и русский перевод. Книга поднимает множество спорных и трудных вопросов, вызывает крайний разброд в оценке у разных людей.

В связи с «Линиями Демокрита и Платона»* стараюсь разобраться в вопросе, что такое гуманизм. Одна статья о гуманизме, Марло и Тамерлане была уже мной написана в прошлые годы. Сейчас стоит вопрос о том, можно ли считать Шекспира гуманистом. Я читал почти всего Шекспира, недавно перечел большую часть его хроники и избранные статьи нашего известного шекспироведа М. М. Морозова. Все больше убеждаюсь, что в оценке Шекспира был прав наш великий подлинный гуманист Л. Н. Толстой и что никакого (или почти никакого) отношения к прогрессивному развитию человеческой мысли Шекспир не имеет; выражаясь биологиче-

ским языком и очень удачной северцовской терминологией, это — идиоадаптация* культуры, а не ароморфоз. Но когда доберусь до Шекспира всерьез, не знаю. В общем, как всегда, печатная продукция — малая часть общей, но и общая в порядке самиздата распространяется довольно успешно. Поэтому я не горюю и доволен тем, что процент моей печатающейся продукции имеет тенденцию к росту {...}

Прикладная литература. Здесь прежде всего удалось продвинуть в печать мою старую статью, написанную еще до войны в Киеве, — «О зависимости скорости развития насекомых от температуры». Она принята в сборник в Новосибирске.

После падения Хрущева оживился интерес к моим старым писаниям о Лысенко, Мичурине и проч., в частности, со стороны редакции «Комсомольской правды», Сибирского отделения АН СССР и пр. Мною написан ряд статей: 1) Что такое мичуринская биология? 2) Научный облик Ольшанского. 3) Об этике ученого. 4) О положении в биологии и агрономии. 5) Об одном делегате III съезда Комсомола (в «Известиях» по поводу Митина). Кроме того, ставился вопрос о переиздании в переработанном виде (что я и сделал в Новосибирске) третьей главы моей старой «Монополии Лысенко» под заглавием «Значение Мичурина в науке». Статья была переработана, отредактирована, но ряд обстоятельств заставил задвинуть эту работу, хотя есть надежда, что она пройдет в Алма-Ате, городе, зарекомендовавшем себя выдающейся статьей М. Поповского, появившейся в «Просторе»**. «Прорывы фронта» мракобесов наблюдаются. Жоресу Медведеву, написавшему блестящую книгу о злодеяниях Лысенко (продвинуть ее в печать не удается), удалось все же, кроме одной статьи в хрущевский период, напечатать в «Новом мире» № 4, 1967, заметку о статье Поповского, вновь подчеркнувшую роль Лысенко; это вопреки господствующей тенденции вовсе замалчивать Лысенко, с тем чтобы впоследствии выдвинуть «научно обоснованную» теорию о том, что Лысенко вовсе не существовал, и что эта личность — просто выдумка буржуазных писателей (подобно тому, как не существовали, что, конечно, «научно доказано», такие личности, как Моисей, Пифагор, Христос, Магомет и другие не подходящие «по профилю» лица).

Написал еще маленькую заметку «Прежде

* Фундаментальный историко-философский труд А. А. Любичева.

* Эволюционные изменения организмов, связанные с изменением условий обитания; в отличие от ароморфоза не сопровождаются повышением уровней организации или жизнедеятельности.

** Нашумевшая в 1967 г. публикация о последних днях Н. И. Вавилова.

и теперь» — наблюдения над ведомственной анархией в городке Теткино Курской области, где я жил в прошлом году. «Литературная газета» вежливо написала, что это — фрагмент и потому не подходит. Если бы не фрагмент, то написали бы, что слишком велико, не подходит «по профилю».

Вот мой краткий отчет за три с половиной года. На этом кончаю.

Болтаевка, Сурский р-н Ульяновской области,
10 июля 1967 года

Вторая закладка: Ульяновск,
6 августа 1967 года.

**А. И. Голубу, Москва, Центральный телеграф,
до востребования**

Глубокоуважаемый Алексей Илларионович, Ваше большое письмо от 18 февраля с. г. я получил 22 февраля (чрезвычайно быстро, если принять во внимание, что мое письмо, отправленное 22 декабря, Вы получили только в Ваш день рождения 15 февраля — вероятно, начальство задержало письмо специально, чтобы Вам сделать подарок). Так как я с удовольствием узнал, что Вы в начале апреля освобождаетесь, то и не особенно торопился с ответом, тем более, что мое письмо могло быть также задержано. Сначала хотел писать в два адреса, но потом замотался и теперь пишу только на Ваш временный московский адрес {...}

Я не лишен интереса к проблеме старения, но из моей программы она выходит... Думаю, что Бердышев, как и Вы, прав в том отношении, что накопление случайных мутаций не определяет старения, хотя, вероятно, играет некоторую роль (по-моему, Ж. Медведев считает, что старение есть результат случайных ошибок). Весьма вероятно, что известную роль программирование играет, но склонен думать, что и эта сторона проблемы не исчерпывает. Что значит программирование? Предопределенность определенных этапов. Может быть запрограммирована смерть без старения. У некоторых животных (кажется, нематод) зародыши разрывают тело матери. Есть многие насекомые, во взрослом состоянии не принимающие пищи (афагия). Так как редукция органов пищеварения у них запрограммирована и генетически, то можно сказать, что у них запрограммирована очень короткая имажинальная жизнь. Отсюда склонные к современным пониманиям ведущей роли естественного отбора склонны думать, что в этом есть какое-то приспособление, что такая судьба была специально выработана.

Можно ли думать, что старость специально запрограммирована? Очень сомневаюсь, просто у некоторых организмов оказался

менее слаженным ход их развития, а у которых более слаженный — те имеют неопределенно долгий срок жизни, как у камбалы по Бердышеву, а я где-то читал — у многих кишечнорастворимых и у рыб, достигающих очень крупных размеров (щука, сом). Есть, как известно, некоторая связь долголетия с величиной, но почему человек живет много дольше, чем лошадь или корова?

О Вашем устройстве. Думаю, что назначение Вас в Тарту вещь неплохая, так как эстонцы вообще не склонны придавать значение анкетам. Для многих из них, вероятно, Ваша анкета будет рекомендацией. Что касается того, что нет ответа от Лаврентьева и Салганика, то это не трудно понять. Во главе Института генетики и цитологии* стоит Д. К. Беляев, человек исключительно осторожный. Я был специально приглашен для совместного редактирования моей работы о Мичурине, вся редакция прошла совершенно благополучно, но он вопреки мнению большинства (в частности, Салганика) воздержался от публикации: ведь в программе нашей великой партии до сих пор фигурирует мичуринское направление. Я поэтому Вам дружески советую: если не будет препятствий, поработать в Тарту, хотя бы и не совсем по своей специальности. Время меняется, и может быть, через год-два общая ситуация изменится, и тогда Вам удастся выбрать место вполне подходящее {...}

Что касается опытов по телепатии, то в Новосибирске я слышал следующее: делали опыты, кажется, с курами, и на большом расстоянии уколы одной курицы вызывали изменения в другой. В Москве от одного почтенного академика слышал, что комиссия по проверке была составлена из крайних скептиков, которые тем не менее были потрясены. И наконец узнал, что различия между лицами, воспринимающими сигналы и не воспринимающими, — чисто количественное. При объединении серии опытов, казалось бы, не восприимчивых, получается значимая разница. Я сам вопросами телепатии не особенно интересуюсь, так как явления биологии с такой убедительностью доказывают наличие межиндивидуальных связей, что мне доказывать телепатию не нужно.

Кстати, моя статья о философских аспектах таксономии благополучно дошла вполне официальным путем до Калифорнии и будет там напечатана к 1 января 1969 года.

А пока всего лучшего, от всего сердца желаю Вам успешного устройства и работы.

Ваш А. Любичев.

Ульяновск, 5 апреля 1968 г.

* Сибирского отделения АН СССР.

А. И. Голубу, г. Нижний Тагил, ул. Липовый тракт д. 3 кв. 31.

Глубокоуважаемый Алексей Илларионович, Ваше поздравление с Новым годом получил. Спасибо. Я все еще хожу на костылях, но ежедневно спускаюсь самостоятельно (под присмотром) с лестницы и поднимаюсь обратно.

Меня очень удивило в Вашем письме то, что Вы пишете: «по биологии поступить на работу не удалось, т. к. в центральные институты нельзя из-за отсутствия ученой степени (снятой по требованию трудящихся в 1963 г.)». Это что-то новое: даже в сталинские времена, как правило, степеней не снимали. Мне сделали бы такую честь в августе 1937 г., но так как инициатор такого предложения сам был арестован, то и заключение о снятии с меня докторской степени не приведено в исполнение. И в 1948 г. я знаю много случаев задержки утверждения в степенях, но снятия степени я не слышал. Какой институт совершил такую гнусность? Я полагаю, что это дело можно обжаловать.

Я думаю, что Вы должны использовать Ваше свободное время (а вероятно, оно у вас есть) для размышлений над теоретическими вопросами биологии. Из истории науки мы знаем, что иногда отсутствие экспериментальных возможностей приносит пользу*. Кажется, Зоммерфельд работал как экспериментатор, но после первой мировой войны в Германии было очень плохо с экспериментальной работой по физике. Он стал теоретизировать, и что-то получилось совсем не плохое. А наиболее блестящий пример — Эйнштейн. Его же начальство не сочло пригодным для научной работы, он поступил референтом в патентное бюро и совсем по Евангелию «камень (по-немецки, как Вам хорошо известно, «Ейн Штейн»), который отвергли строители, тот самый и сделался главой угла».

У Вас трудности в том недоброжелательном отношении ряда ведущих биологов к Вам, которые «зависимы» от начальства.

Пока всего лучшего

Ваш А. Любищев.

Ульяновск, 5 марта 1969 г.

В Высшую Аттестационную Комиссию.

Считаю долгом написать несколько соображений в ВАК по делу Алексея Илларионовича Голуба о восстановлении его в степени кандидата наук; это дело назначено для рассмотрения в ВАК в середине сентября текущего года. Я не являюсь юристом и по своей специальности далек от специальности

А. И. Голуба, но я имею довольно солидный опыт работы народным заседателем в Народном суде и в Областном суде Фрунзенской области и, насколько мне известно, А. И. Голуб был лишен ученой степени не потому, что кто-либо высказал сомнение в научных качествах его диссертации, а потому, что судом он был приговорен к заключению, которое в настоящее время отбыл.

Я имею смелость утверждать, что само лишение А. И. Голуба ученой степени (протокол ВАК от 16 ноября 1963 г.) было противозаконным по следующим основаниям:

1. лишение ученых степеней не входит в число наказаний, предусмотренных нашим Уголовным кодексом (см. Уголовный кодекс РСФСР, 1964, ст. 21);

2. в числе видов наказания фигурирует (пункт 11) лишение воинского или специального звания (но не ученой степени! — А. Л.), но это производится по определению суда соответствующей организацией (напр., лишение ордена организацией, выдавшей орден), но судя по всем данным, никакого определения суда в данном случае не было;

3. поэтому такое нарушение нашего законодательства может быть объяснено лишь тем, что это дело произошло в последние годы власти Н. С. Хрущева, которые вообще были ознаменованы значительным числом незаконных деяний. Напомню дело о валютчиках, когда статья 88 (нарушение правил о валютных операциях) была дополнена введением смертной казни (в 1962 году), и это нововведение было применено к обвиняемым задним числом, уже после того, как они получили суровое наказание по статье в прежней редакции. Это было крупнейшим нарушением закона, действующего во всех культурных странах и зафиксированного в нашем Уголовном кодексе в ст. 6.

Мы все помним, какое глубокое чувство удовлетворения вызвала массовая реабилитация лиц, невинно осужденных в период сталинского господства. Все помнят также, что и Н. С. Хрущев внес очень крупный вклад в эту работу, в частности, своим докладом на XX съезде Партии. Но, к сожалению, вино власти слишком закружило ему голову, и в последние годы его правления вновь появились нарушения законности; они не приняли большого размера только потому, что Хрущев был разумно и бескровно лишен власти.

Небольшое по масштабам нашей страны дело о восстановлении ученой степени А. И. Голуба послужит к укреплению истинного престижа ВАК и всего нашего руководства, а не к ослаблению его.

Доктор с.-х. наук, профессор

Любищев Александр Александрович,
Ульяновск, 25 августа 1969 г.

* В середине 1968 г. Любищев перенес тяжкий перелом бедра, но не прекращал работу.

А. И. Голубу, Нижний Тагил

Глубокоуважаемый Алексей Илларионович, получил Ваше письмо от 16 августа. Очень жаль, что Вы не написали его раньше, сейчас осталось немного времени до середины сентября, когда будет разбираться Ваше дело в ВАК. Я написал заявление в ВАК (...)

Жаль, что Вы в свое время не устроились в Эстонии. Конечно, в прибалтийских республиках общая культура несравненно выше, чем у нас. Жалобы на «национализм» маленьких республик большей частью можно слышать от великоросских шовинистов. Я думаю, что Вы к ним не принадлежите и умеете уважать язык и культуру маленьких республик; а тогда хорошее отношение практически обеспечено. В Свердловске же, оказывается, Вы и защитили диссертацию, и нажили себе врагов. При нашей правовой атмосфере возвращаться Вам в Свердловскую область было нецелесообразно.

Трудящиеся какого института вынесли постановление о лишении Вас степени? Вы сами поняли, что местные организации часто чрезмерно стараются даже сверх Москвы... Конечно, и для возврата в академические учреждения не может быть препятствием отсутствие степени: не все же работники там со степенями! Все дело — в смелости директора учреждения. Напр., очень хорошую репутацию имеет в Борке на Рыбинском водохранилище известный Папанин: он в свое время у себя приютил много «опальных», и для него действительно существуют только деловые соображения. Г. К. Скрябина я не знаю, он сын академика К. И. Скрябина, которого я знаю хорошо. Он совсем неплохой человек, но из породы зайцев, и Вам, конечно, никакой помощи не окажет (...)

У меня дела не плохо. Правда, я все еще хожу на костылях, но уже в радиусе до километра, свободно опускаюсь и поднимаюсь до четвертого этажа.

Пока всего лучшего.

Ваш А. Любичев.

Ульяновск, 25 августа 1969 г.

Тов. П. Костычеву, зам. ученого секретаря Высшей Аттестационной Комиссии

Глубокоуважаемый т. Костычев!

Я Вам очень признателен за полученную информацию в письме от 14 ноября 1969 г. за № УС-112697: «Вопрос об ученой степени А. И. Голуба Высшей Аттестационной Комиссией рассматривается, Ваше письмо при этом будет принято во внимание».

Так как с того времени прошло два месяца, то я полагаю, что вопрос в настоящее время решен, и я был бы Вам чрезвычайно признателен за сообщение о результатах рассмотре-

ния, в частности (так как я считаю сам факт лишения степени Голуба незаконным), если вопрос разрешен в отрицательном смысле, на основании какого существующего закона мыслимо постановление трудящихся о лишении того или иного лица ученой степени.

С совершенным уважением.

Любичев Александр Александрович.

Ульяновск,

10 января 1970 г.

А. И. Голубу, Нижний Тагил

Глубокоуважаемый Алексей Илларионович! Получил в свое время Ваше письмо (почтовый штемпель 2 января) и по обыкновению отвечаю с запозданием. Ваши комплименты по моему адресу: «есть же люди на Руси» чрезмерны... я решительно в моем положении ничем не рискую. Я написал письмо в ВАК не потому, что был уверен, что юридические аргументы сейчас действуют, но думаю, что может наступить момент, когда они подействуют. Приливы и отливы или оттепели и заморозки постоянно характеризуют нашу жизнь. В. П. Эфроимсон, Вам, вероятно, известный, отбывал в Дзержинске наказание за «оскорбление армии», после смерти Сталина был реабилитирован (оттепель), но не успел добиться утверждения докторской степени (защита была до войны, но утверждение заморожено Лысенко), как наступил новый заморозок, и он не мог устроиться по специальности, работал библиографом. Так как дело его было абсолютно чисто, то, чтобы как-то уладить его, ему предлагали сделать какой-нибудь реверанс в пользу мичуринской биологии. Он не сделал. Наконец, в очередную оттепель его утвердили, по-моему, не стараясь соблюсти все формальности.

Сейчас, конечно, опять заморозок, будем ждать очередной оттепели, она неизбежна. В области науки, между прочим, заморозка не чувствуется. То ли по недосмотру начальства, то ли по сознательному попусчению в тех областях, где особенно много было сделано глупостей. Сужу по своему опыту: проходят такие мои статьи в печать, о печатании которых я и мечтать не мог лет десять тому назад (...)

Теперь переходим к практическим советам. Вам следует, конечно, добиваться восстановления степени, и я постараюсь Вам содействовать в этом направлении. Но не форсировать дела: все это должно быть бомбами замедленного действия, которые должны подействовать при очередной оттепели. Юридические аргументы бессильны...

Стоит ли Вам торопиться с переменой места? Я читал Вашу характеристику — документ совершенно исключительный. Та-

ких я не читал до сих пор <...> Единство противоположностей соблюдено в полной мере*.

Совершенно ясно: Вас очень ценят на заводе как работника, не желают Вас отпускать и, чтобы другие не сманили, написали устрашающую для робких советских руководителей характеристику.

Вы пишете, что работа у Вас идет, стараетесь даже наладить работу между химией и биологией, по-видимому, у Вас условия жизни не плохие и возможность работы по не совсем любимому (но все же серьезному) делу есть. Поэтому я даю Вам дружеский совет. Вы совершили три ошибки: 1) остались в Голландии, 2) вернулись обратно, 3) не воспользовались возможностью устроиться в Прибалтике, где общая моральная атмосфера гораздо лучше. Не делайте четвертой: не форсируйте уход с нынешнего места службы.

Вы скажете: легко мне советовать, я же не нахожусь в Вашей шкуре. Примерно в Вашей шкуре я находился почти 35 лет. Для меня всегда наибольший интерес представляла работа по общей биологии. Я штудировал философию и математику, «конкретной» биологией не занимался и в результате в 1925 году в возрасте 35 лет пришел в совершенное нервное расстройство: невращения и неполадки с сердцем, некоторые находили даже миокардию. Я переменял режим, стал отдыхать после обеда и возобновил занятия систематикой насекомых: необыкновенно гигиеническое занятие. Взял на себя и работу по прикладной энтомологии и в конце концов именно за эту работу получил звание доктора с. х. наук, а потом профессора.

Эта работа — в силу невозможности печатания работ по общей биологии (носивших откровенно виталистический и идеалистический характер) — скоро стала моей главной работой, в частности, во время пребывания в Ленинграде, в ВИЗРе, но и тут я не угодил начальству. Я работал по экономическому значению вредителей и пришел к заключению, что большей частью их значение преувеличивается, а эффективность на самом деле ниже, чем принимали. В результате в 1937 г. по открытому против меня обвинению в том, что я сознательно снижаю экономическое значение вредителей с целью демобилизации борьбы с ними, на публичном заседании Ученого совета ВИЗРа в августе 1937 года (разгар ежовщины) мои научные работы были признаны ошибочными и было, конечно, единогласно постановлено ходатайствовать о лишении меня степени доктора.

* Речь идет о следующем документе:

«Характеристика на старшего инженера-исследователя Центральной заводской лаборатории Нижне-Тагильского завода пластмасс Голуба Алексея Илларионовича, 1926 года рождения, украинец, беспартийный, образование высшее.

А. И. Голуб поступил в ЦЗЛ в июне 1968 г. после отбывания срока наказания за измену Родине.

За период работы в лаборатории на должности старшего инженера-исследователя показал себя специалистом, обладающим широким кругозором и значительным запасом знаний, умеющим спланировать и организовать научные исследования. Весьма работоспособен, владеет немецким, английским языками.

Участия в общественной жизни лаборатории и завода не принимает. Политическим доверием и уважением в коллективе не пользуется.

Характеристика дана для трудоустройства по конкурсу.

Директор завода пластмасс Гулин В. А.
Секретарь парторганизации завода Бекрев Ю. К.
Председатель завкома Плаксина К. А.
04.09.69 г.»

тания работ по общей биологии (носивших откровенно виталистический и идеалистический характер) — скоро стала моей главной работой, в частности, во время пребывания в Ленинграде, в ВИЗРе, но и тут я не угодил начальству. Я работал по экономическому значению вредителей и пришел к заключению, что большей частью их значение преувеличивается, а эффективность на самом деле ниже, чем принимали. В результате в 1937 г. по открытому против меня обвинению в том, что я сознательно снижаю экономическое значение вредителей с целью демобилизации борьбы с ними, на публичном заседании Ученого совета ВИЗРа в августе 1937 года (разгар ежовщины) мои научные работы были признаны ошибочными и было, конечно, единогласно постановлено ходатайствовать о лишении меня степени доктора.

Я бы, конечно, попал на казенные харчи и был бы лишен степени, но меня спасли два обстоятельства: 1) мой главный обвинитель Зеленухин сам попал на казенные харчи, 2) я в это время переехал в Киев, и директор Института И. И. Шмальгаузен меня целиком поддержал (так что были люди на Руси и в то время). Потом такие кризисы были в 1948 году во время пресловутой сессии и последний раз в 1960, когда вокруг меня велось дело из-за моих самиздатских произведений (апология Марфы Борецкой, протест против смертной казни и еще кое-что). Но все вызванные в соответствующее учреждение люди (мне известны по крайней мере 9 человек) так хорошо обо мне отзывались, что это вызвало даже возмущение честных и прогрессивных блюстителей порядка. Так что, как видите, хотя я ни разу (к удивлению многих моих друзей) не сидел и ни разу не был снят с работы, я все-таки достаточно стреляный воробей.

Уезд мой в Киев в 1937 г. был в основном вызван желанием уйти от прикладной биологии, но степень обозначала мою специальность — с. х. науки, и после первых двух лет Шмальгаузен практически разорвал связь с Киевом; меня снова запрягли в прикладную биологию. Потом эвакуация, и там повторилась та же история. Сначала работал по систематике, а после 1948 года направили на прикладную и, как оказалось потом, ненужную (уже сделанную) работу. Только выйдя на пенсию в 1955 году в возрасте 65 лет, я почувствовал себя свободным, и эти 15 лет — самая продуктивная пора в отношении того, что я считаю главным интересом моей жизни. Но во все времена длительного сталинского заморозка я не переставал под спудом читать, писать для себя, заниматься систематикой (имевшей несомненно огромное гигиеническое значение).

Сейчас я реализую плоды того, что накоплено за мою жизнь и очень рад, что встречаю интерес у многих людей, особенно молодежи самых разнообразных специальностей <...>

Так как я не экспериментатор, то и не связан с какой-то сложно оборудованной базой. Вы же биохимик, вернее, стремитесь к этому — не мне судить, в какой степени Вас удовлетворяет или не удовлетворяет Ваша обстановка. В биохимии я невежественен, а к стремлению многих биохимиков всю биологию свести к химии отношусь как к явному недоразумению. Во второй части «Уроков истории» думаю посвятить часть места разбору понятия причинности и тому злоупотреблению этим понятием, какое имеет место у многих биологов <...>

Что касается проекта Кларка о бессмертии, то я откровенно желаю, чтобы этот проект осуществился лишь тогда, когда исчезнут деспотии на Земле, а то, пожалуй, в первую очередь этот проект используют деспоты и такую штуку разведут на Земле, что люди будут проклинать Кларка. Но за пожелания спасибо. Кончаю. Желаю Вам бодрости и терпения.

Ваш А. Любищев.
Ульяновск,
25 февраля 1970 г.

А. И. Голубу, Нижний Тагил

Глубокоуважаемый Алексей Илларионович! ...Я получил письмо из ВАК, которое привожу ниже в копии: «Дело А. И. Голуба будет рассматриваться по получении от него дополнительных документов (ходатайства с места работы, характеристики, списка работ и личного листка по учету кадров).

Несмотря на запрос, направленный ВАК А. И. Голубу, эти документы от него еще не поступили.

Зам. ученого секретаря П. Костычев»

Я не писал Вам потому, что Вы вероятно не реагировали по бесполезности реакции. Ведь совершенно ясно, что это письмо — материал для «Крокодила». Как можно связывать рассмотрение заведомо незаконного акта со списком научных работ и проч.? Я был бы готов написать в таком духе в «Крокодил» или какое-то другое место, но ждал Вашего ответа <...>

Хожу по-прежнему на костылях: плохо срстаются старые кости, как показала рентгенограмма. В апреле мне исполнилось 80 лет, получил много поздравлений от друзей, много было неожиданного.

Желаю Вам всего лучшего.

Ваш А. Любищев.
Ульяновск, 22 августа 1970 г.

Философские проблемы эволюционного учения.

Тезисы.

1. Современное почти не ограниченное господство так называемой «Синтетической теории» (селектогенез, неодарвинизм) объясняется вовсе не ее достоинствами и обоснованностью, а тем, что накопление противоречий в эволюционном учении требует истинного синтеза, полного пересмотра философских оснований эволюционного учения, перехода в «новый этаж», по выражению Несмеянова. Положение вполне аналогично господству перипатетиков в раннем Возрождении, преодоленному лишь почти двухвековой борьбой титанов Возрождения. 2. Классический дарвинизм не только основан на философии механистического материализма, но и является важным его дополнением, куполом здания механистического материализма (Больцман, Гельмгольц, Фехнер). Дарвин снял антиномию случая как основы мироздания (Демокрит) и бесспорного наличия целесообразного в природе <...> Значение дарвинизма как прежде всего философского, а не биологического учения с особенной силой подчеркивал Данилевский <...> 9. Консерватизм механистического материализма в биологии не учитывает полного его крушения в физике... Купол (дарвинизм) висит в настоящее время в воздухе: он поддерживается только консерватизмом и нежеланием пересмотра философских предрассудков <...> 19. Возражения неодарвинистов, что их противники малочисленны и противоречивы, не имеют никакого значения. Предшественники великого синтеза, данного Ньютоном, тоже были немногочисленны и противоречивы (Галилей, Кеплер и проч.). Великий синтез достигается не замалчиванием и сглаживанием противоречий, а снятием их, при чем значительную роль играет реабилитация прежних постулатов на новой основе. Эволюция взглядов Эйнштейна: от чистого махизма к стремлению к новой онтологии указывает путь, на котором биология должна дать подлинно синтетическую теорию.

А. Любищев.
Ульяновск, 8 ноября 1970 г.

А. И. Голубу, Нижний Тагил

Глубокоуважаемый Алексей Илларионович! Давно получил Ваше письмо от 2 сентября. Как раз к 1 сентября я — редкий случай в моей жизни — ликвидировал свою задолженность по текущей корреспонденции <...>

По-прежнему хожу на костылях. Уже три года я никуда из Ульяновска не выезжал, а сейчас болезнь жены (хотя она и оправи-

лась, но надо быть осторожной) меня и вовсе приковала к Ульяновску.

В отношении пропажи писем я заметил, что заказные пропадают очень редко (у меня за долгий срок было только два случая, и за одну пропажу я получил компенсацию), поэтому Вам, как и некоторым другим корреспондентам, посылаю всегда заказными. Я посылаю заказными обычно и Ж. Медведю, послал ему письмо, но ответа пока не имею, не имею и сведений о его судьбе.

Я решительно ничем не рискую при писании писем о Вас, но сейчас это дело (не исключая и «Крокодила») совершенно безнадежное... Никакая аргументация не поможет, пока не изменится общая обстановка, а общая обстановка сейчас ясна из отношения к таким подлинно прогрессивным людям, как Ж. Медведь, акад. Сахаров, Солженицын, генерал Григоренко, Есенин-Вольпин, Ростропович и проч. Отрадно, что число таких людей, хотя и очень невелико, но все увеличивается, и что против них выпускают уже махровых черносотенцев вроде М. Алексеева. Вчера слышал его выступление по радио против Солженицына, и как оно ни было гнусно, а все-таки этот восторженный холуй не мог не отметить талантливость Солженицына.

Сейчас М. Алексеев играет большую роль в Союзе писателей, а прочтите его роман «Хлеб — имя существительное». Там прославлена героиня, которая, чтобы сохранить верность пропавшему без вести на войне мужу, но не воздержавшись и забеременев, делает сама себе аборт продезинфицированной иглой. Техника в романе описана тщательно в наставление придерживающимся подлинно «прогрессивной» советской этики бабентам (...)

Повторяю, не надо терять бодрости... Вы можете работать хоть и не по совсем любимому Вами направлению, но можете отрывать часть времени и на работу «для души». Кажется, я Вам уже писал, что в наиболее ценном направлении я напечатал три работы в 1923—1925 гг., а следующие в том же направлении начал печатать уже на восьмом десятке моей жизни с интервалом в 37 лет. Моя первая научная работа была напечатана за границей в 1912 г., а вторая заграничная работа — в 1962, ровно через 50 лет. Думаю, у Вас таких интервалов не будет. Я лично надеюсь дожить до полного претворения в жизнь нашей конституции, когда слова «свобода, демократия» будут толковаться соответственно их истинному смыслу...

Большой привет Вашей жене. Будьте здоровы.

Ваш А. Любичев.
Ульяновск 22 декабря 1970 г.

А. И. Голубу, Нижний Тагил

Глубокоуважаемый Алексей Илларионович! Получил Ваше письмо от 19 декабря, Поздравляем и Вас с Новым годом и желаем улучшения Вашей участи. Очень рад, что мои отписки доставляют Вам удовольствие. На старости лет у меня большое утешение, что мои идеи очень у многих вызывают если не сочувствие, то интерес...

Сейчас у меня завязалась связь с Институтом философии. Они меня приглашали на симпозиум по философии эволюции, напечатали (вопреки моему ожиданию) тезисы, а сейчас по их приглашению послал рукопись «Редукционизм в развитии систематики и морфологии» для сборника «Философия и эволюция». Если не помешает что-либо серьезное, то, видимо, напечатают. Имею и ряд других предложений, так что сейчас очень занят. Закончил первую главу о блошках Хальтика.

Теперь что касается Вашего положения. Конечно, безобразия, чинимые Вам вплоть до отнятия микроскопа, были обычны в недавнее время. Считалось, что научный работник должен все время работать на хозяина и ни о чем «для души» не думать. Теперь дело изменилось: принято, чтобы у каждого было хобби, но несерьезное, не отвлекающее от дела: марки, футбол и проч. Сейчас положение тоже меняется в лучшую сторону, но это неясно (...)

Что-то очень важное происходит в нашей жизни — большинство не замечает, но симптомы этого явны внимательным людям.

То, что я Вам писал, можете полностью использовать.

Пока всего лучшего. С Новым годом.

Ваш А. Любичев.
Ульяновск, 29 декабря 1971 г.

Центральная
лаборатория
«Экогидрохимгео»
ГлавКГУ «Казгеология»
Министерства геологии СССР
ПРИБОРЕТ

по договорной цене на безвалютной основе низкофононовый бета-спектрометр (бета-счетчик, третийкарбонный анализатор) импортного производства: «Квантулус» (Швеция), «Марк» (Франция), «Бекман» (Австрия), «Три-карб» (США) или другой, аналогичный указанным. С предложениями обращаться по адресу: 480008 Алма-Ата, пр. Абая, д. 68/74. Телефон для справок: (3272) 42-98-09.



Непорочное зачатие в свете современной генетики

*Доктор биологических наук
П. М. БОРОДИН*

Зимой 1985 г. мне пришло приглашение от Эдинбургского университета на трехмесячную совместную работу. Бумаги мои на эту поездку оформлялись около года.

Неожиданно я получил команду на выезд. Причем улетать в Лондон я должен был в восемь часов вечера 24 декабря. Что для нас 24 декабря? Неделя до Нового года. А для британцев это святой праздник — канун Рождества. Поезда не ходят. Самолеты не летают. Все сидят за столами и ведут рождественские беседы.

Вот на такую рождественскую беседу я и попал в ночь на 25 декабря в Лондоне. За столом были в основном биологи. А тема сначала вполне соответствовала моменту. Речь шла о непорочном зачатии. Поговорили об обстоятельствах этого события, о том, что оно может значить в духовном смысле. Но профессия взяла свое и незаметно беседа съехала на биологические механизмы непорочного зачатия. Один из нас высказал соображение, что поскольку от Святого Духа хромосомного вклада не было, а только духовный стимул, то все, видимо, сводится к партеногенезу.

Партеногенезом называют развитие без оплодотворения. Есть разные пути партеногенеза. Иногда потенцию к развитию нового организма приобретает диплоидная, то есть содержащая удвоенный набор хромосом яйцеклетка. Такой путь называют амеиотическим, так как здесь выпадает одна из важнейших стадий полового процесса — мейоз, который в норме приводит к превращению диплоидных клеток зародышевого пути в гаплоидные, содержащие только одинарный набор хромосом. Благодаря мейозу половые клетки самцов и самок становятся как бы дополнительными друг к другу: они содержат гаплоидные наборы хромосом, а при оплодотворении диплоидный набор восстанавливается (рис. 1).

Партеногенезом успешно размножаются многие виды животных, включая и таких позвоночных, как некоторые рыбы и рептилии. У млекопитающих это явление пока не

описано. Но если не описано, то это не значит, что его принципиально быть не может.

В ту рождественскую ночь мы немного поспорили о том, был ли партеногенез при непорочном зачатии мейотическим или амеиотическим. Сошлись на том, что, по всей видимости, был он мейотическим. То есть прошли оба деления мейоза, а потом гаплоидное ядро яйцеклетки от духовного стимула удвоилось, возникла полноценная зигота, из которой Он и развился. Тут же, однако, возникло возражение, что таким путем могла родиться только девочка, а уж никак не мальчик, потому, что Y-хромосому от матери не получишь. Действительно, откуда ей взяться, если в геноме женщины есть две половые хромосомы и обе они X-хромосомы. Это у мужчин есть и X- и Y-хромосомы, и именно поэтому они мужчины, а не женщины. Но и из этого затруднения нашли выход. Допустили наличие мутации, которая направляет развитие эмбриона по мужскому пути даже и при женской хромосомной конституции.

Казалось бы, уже все обосновали, но тут-то и было сделано заявление, которое очень меня насторожило. Один из участников беседы, иммунолог из Кембриджа, сказал, что в его институте работает человек, который показал, что у млекопитающих, ну, скажем, точнее, — у мыши, партеногенетическое развитие из женского или из мужского ядра в принципе невозможно. Для нормального развития необходимы оба типа хромосом: полученные от матери и полученные от отца. Именно это важно. Для нормального развития недостаточно иметь полный диплоидный набор хромосом: нужно получить один гаплоидный набор от матери, а другой от отца.

Тут я должен сказать, что английский мой в тот момент был на пределе возможностей. Когда говорил один человек, я еще понимал, но когда начинали говорить несколько человек, меня зашкаливало. После сообщения кембриджского иммунолога я подумал, что со мной сейчас именно это и произошло: настолько не вязалась его информация с моими прежними представлениями. Я был искренне убежден, что для нормального развития нужен диплоидный набор хромосом, а откуда эмбрион этот набор получил, вообще говоря, неважно. Это мое убеждение основывалось на экспериментах, проведенных на дрозофиле, и на уверенности в старом принципе генетики — «Что верно для дрозофилы, то верно и для слона». И кроме того, я отчетливо помнил, какое сильное впечатление произвел на меня доклад выдающегося американского генетика К. Маркертта в 1978 году на Международном генетическом конгрессе в Москве. Он рассказывал о своих экспери-

ментах с яйцеклетками мыши. Маркерт удалял из оплодотворенной яйцеклетки хромосомы, полученные от отца, заставлял оставшиеся материнские хромосомы удвоиться, и из таких яйцеклеток рождались нормальные мыши. Он показывал их фотографии! А тут вдруг мне говорят, что это невозможно!

Поэтому я обратился к иммунологу за персональными разъяснениями, благо мы сидели рядом. Конечно, теперь я понимаю, что поступил ужасно не по-английски. Так за общим столом себя не ведут. Но он любезно вошел в мое положение, сказал, что я понял его совершенно правильно, что открытия Маркерта не подтвердились (по-английски это звучало — «Боюсь, что они не подтвердились») и предложил встретиться с автором работ, о которых шла речь, на моем обратном пути из Эдинбурга в Лондон: заехать в Кембридж и поговорить с доктором А. Серани. Как пишут в газетах, приглашение было с благодарностью принято.

Беседа о непорочном зачатии между тем продолжалась. Но тут в разговор вступила хозяйка дома. Она вызвала сомнения в целесообразности подробного обсуждения проблемы непорочного зачатия в принятом нами аспекте и напоминала о том, что подобное обсуждение прошлым летом в Йорке закончилось очень печально, дом достался ей от родителей и дорог как память. Все, кроме меня, засмеялись. Нет, я тоже засмеялся, чтоб не выделяться из публики. Но убей меня бог, если я понял, при чем тут Йорк, этот дом, и чему они смеются.

Кончились рождественские каникулы, и я улетел в Эдинбург. Что я там делал, — это совсем другая история. Скажу только, что три месяца пролетели неожиданно быстро. Пришло время уезжать. Перед отъездом я позвонил в Кембридж, договорился о встрече с доктором Серани, чтобы он просветил меня, наконец, почему же партеногенез у млекопитающих невозможен. До Кембриджа из Эдинбурга я добирался поездом. И одна из остановок была в Йорке. В том самом Йорке, где было уже как-то обсуждение проблемы непорочного зачатия, которое очень печально закончилось. Тут-то я и вспомнил об этой ремарке хозяйки дома, где я вел рождественские беседы, и решил наконец выяснить, что же собственно произошло. Разобраться, так сказать, на месте. А что значит на месте? Перефразируя древних, «Hic Jork — hic salta» (Здесь Йорк — здесь прыгай). Я сошел с поезда.

В самом центре Йорка находится грандиозный собор — Йоркминстер. Описывать его здесь нет смысла. Это не моя задача. Да и слов-то таких у меня нет. Но Южный тран-

септ этого собора был закрыт изнутри и покрыт лесами снаружи. Вот тут-то мне все объяснили. 8 июля 1984 г. один из святых отцов, проповедуя в этом трансепте, позволил себе усомниться в факте непорочного зачатия. Ну, казалось бы, что здесь такого? Усомнился и усомнился, на то и плюрализм. Но настала ночь того печального дня, почти прошла эта ночь, а с утренней зарей пришла беда: в этом самом трансепте вспыхнул пожар и все это крыло Йоркминстера выгорело дотла. Треснуло от огня и рассыпалось на мелкие осколки знаменитое Окно Роз, тех самых Алых Роз Йорков. Остались только голые каменные стены. Вот чем закончилось обсуждение проблемы непорочного зачатия в городе Йорке.

Для меня это событие тоже имело последствия. Пока я все это выяснял, ушел последний поезд на Кембридж, и на свидание свое с Серани я безнадежно и абсолютно не по-джентльменски опоздал. Просить о новом свидании было совершенно неприлично. Осталось только принести свои извинения. Так это свидание и не состоялось. Вернее, оно состоялось, но двумя годами позже. Но к тому времени я уже знал основные работы по проблеме непорочного зачатия у мышей. Ну вот, наконец-то я добрался до того пункта, с которого можно начать уже рассказ об этой проблеме. А все, что было до этого, рассматривайте как преамбулу.

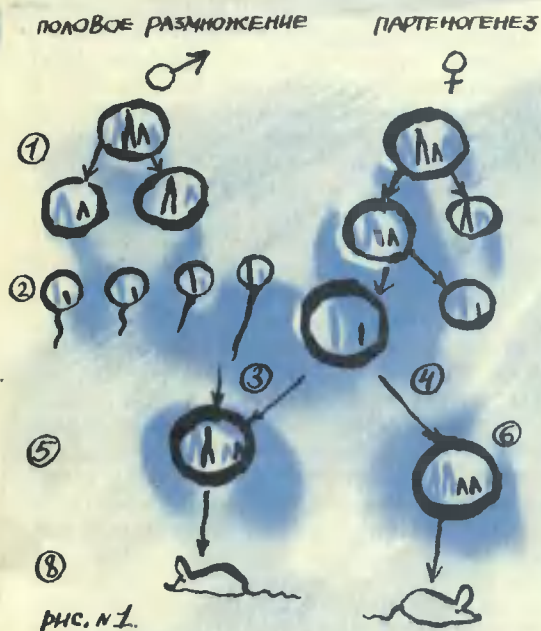
Итак, чем занимался у себя в Кембридже доктор Серани? Он пытался получить партеногенетических мышат. Однако в качестве иницилирующего фактора партеногенеза он использовал не вмешательство Святого Духа, а микрохирургические операции на оплодотворенных яйцеклетках мыши. Что представляет собой яйцеклетка мыши вскоре после оплодотворения? Внутри оплодотворенной яйцеклетки находится два ядра: гаплоидное ядро яйцеклетки или женский пронуклеус и гаплоидное же ядро спермия — мужской пронуклеус. В тот момент, когда пронуклеусы лежат отдельно и не слились пока друг с другом, есть возможность тонкой пипеткой удалить один из них и заставить второй удвоиться. После всех этих процедур мы получаем оплодотворенную и тем самым индуцированную к развитию яйцеклетку, имеющую полный диплоидный набор хромосом (каждая хромосома, как и положено, присутствует в двух экземплярах). Но, в отличие от нормальной оплодотворенной яйцеклетки, эта содержит хромосомы, полученные только от одного из родителей: только материнские, если мы удалили отцовский пронуклеус, или только отцовские. То есть, как вы видите, мы повторяем опыт Маркерта, о котором я вспоминал за рождественским столом.

Допустим, мы провели все эти процедуры корректно, не повредили ничего. Что будет с такой яйцеклеткой, если ее поместить в матку приемной матери? Яйцеклетка начнет развиваться. И на первых шагах это развитие будет протекать вполне нормально. Эмбрион благополучно минует ранние стадии развития, успешно имплантируется в стенку матки, и уже когда половина эмбриогенеза будет позади, такой однородительский партеногенетический зародыш погибнет. Отчего? Чего ему не хватает для нормального развития до конца? Ведь он имеет полный набор хромосом, весь набор генов, тех же генов, что и зародыш, возникший нормальным путем. Может быть, это сказываются отдаленные последствия тех манипуляций, которые мы над ним проделывали: вынимали один пронуклеус, удваивали другой? Нет. Реконструи-

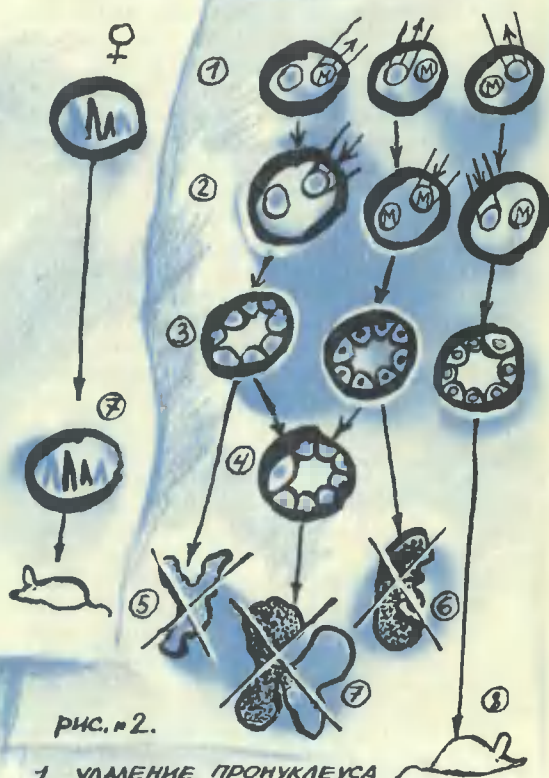
рованные яйцеклетки, из которых сначала удалили, а потом вставили удаленный пронуклеус, развиваются до конца, из них получаются живые и нормальные во всех отношениях мыши (рис. 2). Чего же не хватает однородительским зародышам?

Кому чего. Одноматеринским зародышам не хватает для нормального развития внезародышевых образований: желточного мешка, амниона, трофобласта — тех самых эмбриональных структур, которые создает нормальный зародыш и которые обеспечивают его питание и связь с материнским организмом. Одноотцовские же эмбрионы, напротив, строят почти нормальные внезародышевые структуры, но не способны построить собственное тело. Конечно, и те и другие гибнут.

А. Серани задался вопросом, нельзя ли попытаться компенсировать эти дефекты,



1. ДИПЛОИДНЫЕ ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ
2. ГАПЛОИДНЫЕ ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ
3. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ
4. СПОНТАННОЕ УДВОЕНИЕ
5. ЗИГОТЫ ДИПЛОИДНЫЕ
6. МЕЙОТИЧЕСКИЙ ПАРТЕНОГЕНЕЗ
7. АМЕЙОТИЧЕСКИЙ ПАРТЕНОГЕНЕЗ
8. ОРГАНИЗМ



1. УДАЛЕНИЕ ПРОНУКЛЕУСА
2. ВОЗВРАЩЕНИЕ ПРОНУКЛЕУСА
3. ДРОБЛЕНИЕ
4. СОЗДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЗАРОДЫША
5. ГИБЕЛЬ НА 10-й ДЕНЬ
6. ГИБЕЛЬ НА 11-й ДЕНЬ
7. ГИБЕЛЬ НА 15-й ДЕНЬ
8. РАЗВИТИЕ ДО КОНЦА.

создав комбинированный зародыш, который содержит как одноматеринские, так и отцовские клетки. Он получил однородительские яйцеклетки обоих типов. Дал им пройти одно-два деления в пробирке, затем разделил образовавшиеся клетки и перемешал их вместе. В результате всех этих манипуляций образовались мозаичные, или химерные, зародыши, состоящие из смеси одноотцовских и одноматеринских клеток. Какова была судьба этих зародышей? Все они дожили до 10-го дня, когда были взяты в анализ.

Оказалось, что сами эмбрионы состоят почти исключительно из одноматеринских клеток, их желточные мешки — из одноотцовских, а трофобласт состоит из смеси клеток обоих типов. То есть на десятый день такие химерные зародыши вполне полноценны, однако, как оказалось дальше, полной компенсации дефектов однородительского происхождения клеток таких зародышей не получается. Несмотря на то, что они, вроде бы, имеют все, что положено, пусть и с четким пространственным разделением клеток в зависимости от происхождения, развитие не завершается. Комбинированные эмбрионы гибнут. В то же время плоды комбинирования нормальных, двухродительских, клеток не имеют подобных проблем: их клетки располагаются в зародыше произвольно, вне зависимости от происхождения, развитие их идет совершенно нормально, они благополучно доживают до глубокой старости.

Итак, что же выясняется в результате всех этих манипуляций с мышинными яйцеклетками? Для нормального развития мало иметь полный диплоидный набор хромосом, нужно получить один набор от отца, а другой от матери: однородительские партеногенетические эмбрионы нежизнеспособны. Мало иметь оба набора — отцовский и материнский: комбинированные эмбрионы, имеющие оба набора, но в разных клетках, также неспособны к нормальному развитию. Нужно иметь оба набора в каждой клетке организма. Таким образом, возможность непорочного зачатия и партеногенетического — однородительского развития для млекопитающих полностью исключается...

...Что-то дымок пошел из моего компьютера, на котором я пишу эту статью. Не было бы повторения йоркской истории. Напишу-ка я осторожней: исключается, по крайней мере, для мыши. Смотрите, перестал... Но все равно, лучше оставить эту скользкую тему. Дело-то в конце концов не в непорочном зачатии, это не бог весть какая важная проблема, а в пересмотре одного из фундаментальнейших принципов генетики.

Этот великий принцип состоит в том, что гены не меняясь проходят через женский

и мужской зародышевый путь. Для проявления гена неважно, от кого из родителей он получен. И основная масса генетических экспериментов и на дрозофиле («Что верно для дрозофилы, то верно и для слона»), и на других объектах убедительно свидетельствовала о независимости проявления гена от его происхождения.

Встречались, правда, и исключения. Когда проявление гена явно зависело от того, кто передал его потомку — мать или отец. Одно из таких исключений — поведение гена, локализованного в 17-й хромосоме мыши — заячий хвост. Хвост у носителей этого гена был и впрямь заячий, если они получали его от отца. В том же случае, если ген доставался от матери, то его носитель погибал незадолго до рождения. Проявление гена совершенно явным образом зависело от его происхождения: отцовский ген нарушал развитие гораздо слабее (укорачивал хвост), чем материнский (укорачивал жизнь).

Прямо противоположное явление было обнаружено в исследованиях, проведенных в Институте цитологии и генетики СО АН СССР А. О. Рувинским и его коллегами на другой мышинной мутации Fu. В этом случае мутация проявлялась сильнее, если приходила от отца.

Были и другие примеры разнокачественности отцовского и материнского геномов. При нормальном оплодотворении каждый из родителей вносит по одному экземпляру каждой хромосомы: по одной первой хромосоме, по одной второй и так далее. Поэтому в каждой клетке эмбриона одна из хромосом каждой пары имеет отцовское происхождение, а другая — материнское. Однако, используя некоторые хромосомные перестройки, можно получать мышей, скажем, с двумя материнскими 17-ми хромосомами или с двумя 2-ми отцовскими. Используя этот подход, ленинградские исследователи А. П. Дыбан и В. С. Баранов детально изучили вклад отдельных хромосом в развитие.

В некоторых случаях мыши с однородительским происхождением одной пары хромосом ничем не отличаются от своих нормальных собратьев. Это справедливо для 1-х, 4-х, 18-х и еще нескольких других хромосом. Но вот мыши с двумя материнскими 11-ми хромосомами (и не имеющие, естественно, ни одной 11-й хромосомы отцовского происхождения) оказываются при рождении гораздо мельче своих нормальных собратьев. В том же случае, если обе 11-е хромосомы достались от отца, эффект получается прямо противоположный.

Из этого следует уточнение нашей формулировки: проявление генов, локализованных

в некоторых хромосомах мыши (а еще точнее: в некоторых районах некоторых хромосом мыши), в сильной степени зависит от их происхождения — отцовского или материнского. Но если это так, то эти гены, проходя через мужской или женский зародышевый путь, подвергаются специфической модификации таким образом, что их проявление становится комплементарным — дополнителем друг другу.

Понятно, что не все гены подвергаются родителеспецифичной модификации. Поскольку раннее развитие партеногенетических зародышей протекает вполне нормально, можно думать, что все гены домашнего хозяйства (так называют гены, ответственные за наиболее общие системы метаболизма, которые работают в каждой клетке) и ранние регуляторные гены проявляются независимо от происхождения. Более поздно проявляющиеся в развитии гены распадаются, видимо, на несколько групп в отношении их реакции на родительские модификации. Если вы еще не забыли, одноматеринские зародыши не способны образовывать внезародышевые структуры, а одноотцовские — тело самого эмбриона. Исходя из этого факта, можно думать, что гены, отвечающие за образование внезародышевых структур, могут быть активированы только в том случае, если несущие их хромосомы прошли модификации в зародышевом пути отца. Соответственно гены, регулирующие образование органов и тканей самого эмбриона нуждаются в материнской модификации. Наконец, существует, видимо, еще одна категория генов. На их наличие указывает нежизнеспособность химер из однородительских клеток. Эти гены должны взаимодействовать друг с другом, и их нормальное взаимодействие возможно только тогда, когда в одной и той же клетке есть гены, прошедшие отцовскую модификацию, и те же или другие гены, но модифицированные матерью.

Что же это за модификации и как они происходят? Чтобы разобраться с этим вопросом нам придется обратиться к экспериментам по переносу генов в яйцеклетки млекопитающих. Об этих опытах уже много писали, поэтому я позволю себе только кратко напомнить их существо. Как правило, работа начинается с выделения или синтеза гена — фрагмента ДНК и получения его множества копий. Потом несколько тысяч копий этого гена набирают в тонкую пипетку и аккуратно инъецируют в ядро оплодотворенной яйцеклетки. Эти чужие гены иногда встраиваются в хромосомы и нередко даже начинают работать в новом хозяине. Если они встроились в определенную хромосому, то они должны подвергаться той же родите-

леспецифичной модификации, что и вся эта хромосома или, по крайней мере, определенный ее район.

Достоинство этой модели заключается в том, что мы можем внести известный нам ген в яйцеклетку, позволить ему интегрироваться в геном, размножиться в его составе в ходе клеточных делений, претерпеть все положенные модификации в зародышевом пути соответствующего родителя, получить потомков от такого трансгенного животного, а затем, выделив суммарную ДНК из клеток потомков, найти в ней этот самый ген и выяснить, что с ним произошло.

Именно по этому пути и пошел доктор Серани. И он обнаружил, что чужой ген, пройдя через отцовскую линию, изменился. Нет, последовательность нуклеотидов в нем осталась прежней, но один из них — цитозин — подвергся в некоторых позициях химической модификации благодаря присоединению метильных групп. О том, что метилирование играет чрезвычайно важную роль в регуляции работы генов, было известно давно. Здесь же было показано, что этот процесс происходит по-разному, в зависимости от того, через мужской или женский зародышевый путь проходит тот или иной ген. Можно думать, что именно разная степень метилирования определяет дополнительность генов отцовского и материнского происхождения.

Какую же мораль я намерен извлечь из всей этой истории? Что непорочное зачатие невозможно? Но я дал слово не касаться больше этой проблемы. Хотя она, вообще говоря, не сводится только к рождению Христа. В том же Лондоне я видел огромный плакат феминисток с таким текстом: «Если они отправили map (человека-мужчину) на Луну, отчего бы не отправить туда же их всех?» Я имел много дебатов с британскими феминистками по разным аспектам их освободительного движения, в том числе и по этой проблеме. Я ставил им беспощадный вопрос: «А как же вы, голубушки, будете размножаться, если вы нас всех выселите на Луну?» «Партеногенезом» — гордо отвечали они. «Не выйдет у вас ничего» — злорадно говорил я и рассказывал о печальной судьбе партеногенетических мышей. «Так то мыши, — легкомысленно отвечали они, — а у дрозофилы, шелкопряда, дафнии, ящерицы, карася и у множества других видов партеногенез идет без проблем. Есть у тебя доказательства, что то, что верно для мыши, верно и для человека, что мышь не является исключением из правила?» «Нет», — вынужден был честно отвечать я.

Нет у меня на это прямых доказательств, кроме того, что ни для одного млекопитающего, включая человека, не показана возмож-

смог проявить своего вредного действия. Или наоборот, усилить экспрессию нормального гена.

Если это верно, если такого рода события происходят не только у мыши, то можем ли мы как-то влиять на этот процесс, управлять им, направленно и необратимо менять проявление генов у потомков, предсказывать судьбу переносимых генов в зависимости от места их интеграции? Не знаю. Но узнать это чрезвычайно важно. Судите сами. Мы сейчас уже можем выявлять носителей генов наследственных заболеваний. Но задача исправить дефектный ген пока невыполнима. И я боюсь, что она еще долго останется таковой. А может быть, и не надо его исправлять, а следует вмешаться в модификацию при прохождении через родителя, перехватить ген по дороге и модифицировать таким образом, чтоб он не

Принципиально здесь то, что мы не вмешиваемся в первичную последовательность гена, а пытаемся влиять на механизм его модификации. Вернее, сможем попытаться повлиять, если поймем, как он модифицируется, и что управляет этим процессом и почему управляет по-разному в мужском и женском зародышевых путях. Да, здесь больше вопросов, чем ответов. Разве это не прекрасно?

Но мне все-таки не дает покоя судьба Южного трансепта Йоркского собора...

[illegible]

...И валюты не надо



**Фрагмент молекулы
хлорсульфированного
полиэтилена на стекле
фотопластинки 6×9 см**

формы, вдоль которых и ориентируются молекулы полимера. Похожий процесс происходит в камере Вильсона, где следы конденсации пара позволяют наблюдать следы еще более мелких, чем молекулы полимера, элементарных частиц.

Результаты исследований показывают, что для наблюдения макромолекул с большой молекулярной массой (например, белков) следует использовать стекла большой площади, например, крупные зеркала.

Внедрение предлагаемого простого метода визуального наблюдения макромолекул позволит решить многие научные и практические задачи без использования дорогостоящих и дефицитных импортных электронных микроскопов, занимающих большие производственные площади.

Кандидат химических наук
Г. Г. ПЕТРЖИК

При разделении пластин в тонком слое раствора возникают потоки сложной

Информация

Дорогие читатели!

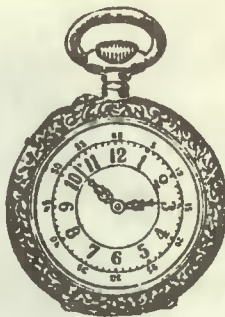
Вы можете стать обладателями уникальной книги: А. Ф. Киреев «Основания гравитонной теории», выпускаемой за счет средств автора во втором квартале 1990 года.

В работе с позиций обычного ньютоново-галилеевского представления о пространстве и времени выводится известное фундаментальное соотношение между кинетической энергией и импульсом элементарных частиц, успешно используемое для расчета атомных спектров, ядерных реакций и ускорителей элементарных частиц.

Получен новый класс уравнений квантовой механики, для которых уравнение Шредингера является частным случаем. Предлагается объяснение природы ядерных сил и квантового движения элементарных частиц.

Работа открывает новые направления исследований в теоретической физике.

Объем книги 3,5 уч.-изд. л., цена 4 р. 40 к. Заказы на это издание, высылаемое наложенным платежом, направляйте по адресу: 620219 Свердловск ГСП-350, пр. Ленина, д. 24/8. Свердловское отделение ВНИПИтяжпромэлектропроекта.



Для проведения реакций гидроксилирования, полимеризации олефинов, получения полиизоцианатов и полиолефинов вам необходимы катализаторы.

Бюро научно-технической информации
Дальневосточного государственного университета
ПРЕДЛАГАЕТ:

замещенные 2,4-пентандионаты металлов $M(acacX)_n$, где $NacacX = 3-X-2,4$ -пентандион, а $X = Cl, Br, I, SCl, SR$ и $M = Cr, Co, Al, Fe (n=3); Sn, Ni (n=2)$. Цена за килограмм продукта, в зависимости от X , колеблется в пределах от 1600 до 2220 руб., ацетилацетонат кобальта (III). Ориентировочная цена 700 руб. за килограмм, ацетилацетонаты и их 3-замещенные производные $Rh(III), Ru(III), Os(III)$ на основе солей заказчика. Цены договорные. По вашему требованию мы готовы создать методики и наработать хелаты других металлов.

Заявки направляйте по адресу: 690600 Владивосток ГСП, ул. Уборевича, д. 25.



Государственное внедренческое предприятие «Калярограф» при правлении Белорусского республиканского отделения Фонда содействия изобретательской и рационализаторской деятельности

ПРЕДЛАГАЕТ

стеклянные капиллярные высокоэффективные колонки для газожидкостной хроматографии.

По отдельному заказу могут быть поставлены узлы присоединения к хроматографу, выполнена оптимизация условий анализа, смонтированы колонки, проведено обучение персонала.

Обращаться по адресу: 222310 г. Молодечно Минской области, ГСП, ул. Машерова, д. 3. Справки по телефону: (01773) 5-20-09.

В умелых руках радиационное воздействие — ценный вклад в развитие технологии

Многие изделия и новые материалы можно получать с использованием излучения, генерируемого современными гамма-источниками или ускорителями электронов. Это облученные полимеры, полимеры и сополимеры, различные композиты (металл-полимеры, углепластик-полимеры и другие), препреги, адгезивы и адгезионные пленки.

Радиационное инициирование химико-технологических процессов имеет ряд неосценимых преимуществ перед другими методами: все превращения происходят в мягких температурных условиях, экономится энергия и производственные площади, гарантируется экологическая чистота.

Вещества и материалы, полученные по этой технологии, не содержат примесей реагентов и инициаторов и ни на одной из стадий производства не имеют наведенной или остаточной радиоактивности.

Чтобы убедиться в неоспоримых преимуществах наших методов, приглашаем вас посетить выставку «Радиационно-химическая технология — народному хозяйству», которая работает в павильоне «Атомная энергия» на ВДНХ СССР по 15 мая 1990 года.

На выставке представлены разработки более чем 20 научно-исследовательских институтов страны.

Если вам не удалось посетить выставку, то воспользуйтесь справочно-информационным фондом Радиационно-химического центра Минхимнефтепрома СССР, в котором содержится наиболее полная библиография работ по основным направлениям радиационной химии и технологии за последние 15 лет.

Наш адрес: 249020 Обнинск Калужской области, Филиал НИФХИ им. Л. Я. Карпова (Радиационно-химический центр Минхимнефтепрома СССР).

Телефоны ОНТИ: 2-65-13, 2-63-05.



Механизм торможения. Как он устроен?

Ту машину, которая называлась государством... — пролетариат эту машину отбрасывает и говорит: это буржуазная ложь.

В. И. ЛЕНИН. «О государстве»

Неустребимо зло, которое коренится в законах природы.

ЛЮК ДЕ КЛАПЬЕ ДЕ ВОВЕНАРГ
«Размышления и максимы»

Вначале вопрос риторический: кто не слышал словосочетания «механизм торможения»? Далее вопрос проблемный — кто этот механизм видал?

Слышали все, ощущали многие, а не видал никто. Тем не менее, если подойти к вопросу без лишней эмоций, можно обнаружить вполне материальное его воплощение с достаточно четкой структурой.

Схема — это специфическая форма мышления, сочетающая строгость и наглядность, абстрактность и образность. Попробуем разобраться с нашей проблемой, пользуясь почти исключительно схемами.

Попытаемся:

— обсудить схему простейшего объекта, обладающего системными свойствами;

— построить на ее основе, как из кирпичиков, объект более сложной конструкции — иерархию систем;

— найти в иерархии процессы, которые могут привести к ее дезорганизации, обнаружив таким образом искомый «механизм торможения».

Предупреждаем: легкого чтения здесь не будет, но те, кто внимательно дочитает статью до конца (возможно, с карандашом в руке), не пожалуют о потраченном времени.

САМОЕ ПРОСТОЕ

Следуя классическим научным канонам, следовало бы прежде всего дать определение понятию «система». Вопрос этот, однако, требует отдельного разговора. Потому, не вдаваясь в теоретизирование, попытаемся разобраться с этим понятием на сугубо конкретном примере.

Вот бригада землекопов (рис. 1, а). Работа их тяжелая, но простая — бери больше,

бросай дальше. Кто не ест, тот не работает, — поэтому должен существовать «кашевар», который выдает землекопам необходимые им калории. «Каша» выдается по команде бригадира: этому выдать, тому не выдавать — через кашевара реализуется самое простое управление. Чтобы решение бригадира всегда было разумным, необходим прогноз возможных последствий управления. Появляется еще одно действующее лицо — назовем его условно нормировщиком.

Вся бригада — землекопы, кашевар, бригадир, нормировщик — образует простейшую систему, в схеме которой (рис. 1, б) можно изобразить ее вполне типовые компоненты и столь же типовые внутренние и внешние связи. Исполнительные компоненты <И>* («землекопы») непосредственно воздействуют на внешнюю среду <Д>. Обеспечивающий О («кашевар») поставляет в <И> необходимые ресурсы (материалы, энергию), которые сам получает из внешней среды Р. Управляющий У («бригадир») с учетом распоряжений К от вышестоящего звена вырабатывает команды для О на выдачу <И> необходимых ресурсов. Прогнозирующий П («нормировщик») анализирует информацию I о внешней среде и вырабатывает для У прогноз возможных последствий его управления. Наконец, последняя связь — из <И> в П поступает информация о том, как у «землекопов» идут дела.

Таким образом, все компоненты — <И>, О, У, П — объединились в известный из теории управления замкнутый контур, в котором каждый компонент обрел свою специфическую связь с внешней средой — <Д>, Р, К, I. В этой схеме нет ничего лишнего, ни один компонент нельзя убрать, ни одну связь нельзя разрушить. Естественно, более разнообразные компоненты и связи обуславливают более богатые возможности системы. Но более простым, чем это изображено на рис. 1, системный объект быть не может.

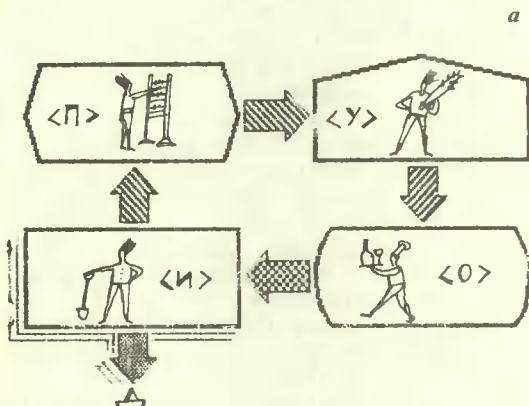
Примеров подобной организации в реальной жизни великое множество, и отнюдь не только на земляных работах. Это и воинское подразделение, где есть солдаты <И>, обозное хозяйство О, командир У, штаб П. Это и крупное промышленное предприятие с производственными участками и цехами <И>, службой генерального директора У, заготовительными цехами О, отделом планирования П. Тут мы слегка забегаем вперед, но делаем это не без умысла: ясно, что бригадой землекопов разговор не ограничится.

* Угловые скобки здесь и далее означают множественность объекта.

МАТРЕШКА ИЗ СИСТЕМ

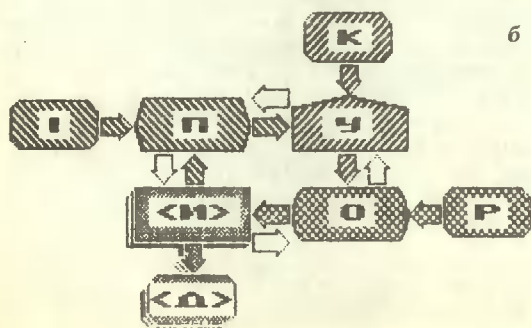
Продолжим наши игры. Отдельные системы могут вкладываться друг в друга, как матрешки. Бригады объединены в цеха, цеха в предприятия — это примеры иерархии. Существуют, мы уже догадываемся, какие-то принципы вложения подсистем в надсистему. В иерархии каждая из отдельных подсистем специализирована на выполнении тех или иных только ей присущих функций. Рассмотрим это на рис. 2.

В простейшей иерархии исполнительные подсистемы $\langle I \rangle$ — это бригады землекопов, строителей, отделочников. Исполнительные элементы в них $\langle\langle I \rangle\rangle$ — это вновь рабочие, непосредственные исполнители. Каждая бригада имеет своего кашевара O_n , в каждой опять свой начальник U_n , свой нормировщик Π_n . В общем, исполнительные подсистемы $\langle I \rangle$ — точные аналоги исходной системы на рис. 1, б.



1

Так схематически изображается простейший системный объект. В бригаде землю копают рабочие (I), кашевар O их кормит, распоряжение на это отдает бригадир U , нормировщик Π подсказывает, кого и за что кормить



В обеспечивающей подсистеме O переработкой ресурсов P , поступающих извне, непосредственно занимаются исполнительные элементы $\langle I_o \rangle$. В подсистеме O это, естественно, не землекопы и не обязательно кашевары. Это фасовщики, рубщики, грузчики, которые отправляют продукцию потребителям — всем кашеварам $\langle O_n \rangle$, O_o , O_{Π} , O_U . Сама бригада снабженцев также имеет своего кашевара O_o , своего завскладом U_o , своего нормировщика Π_o .

В прогнозирующей подсистеме Π непосредственной переработкой поступающей извне информации I заняты исполнительные элементы $\langle I_{\Pi} \rangle$ — это библиотекари, архивариусы, программисты. Информация сортируется, комплектуется и направляется в прогнозирующие элементы всех подсистем $\langle \Pi_n \rangle$, Π_o , Π_{Π} , Π_U . В «бригаде» информационных также имеется свой кашевар S_{Π} , начальник информбюро U_{Π} , свой нормировщик Π_{Π} .

Аналогично устроена и управляющая подсистема U . Команды K от вышестоящего звена поступают в исполнительные элементы $\langle I_U \rangle$ — чиновникам, которые составляют приказы, распоряжения, инструкции местного значения и направляют их во все подсистемы — в $\langle U_n \rangle$, U_o , U_{Π} , U_U . Для кормления чиновников имеется свой кашевар O_U . Есть также начальник канцелярии U_U и нормировщик Π_U . Все на своих местах.

Наконец, информация «последней инстанции» о состоянии исполнительных элементов $\langle\langle I_n \rangle\rangle$ (она ведь характеризует итог деятельности всех подсистем и элементов иерархии) должна поступать в прогнозирующую подсистему Π , точнее — в ее исполнительные элементы $\langle I_{\Pi} \rangle$.

Таким образом, мы завершили построение двухуровневой иерархии. Аналогичным образом могут быть построены иерархии более высоких уровней, в каждой из которых предыдущая, младшая по рангу, служит одной из четырех ячеек. Не пугайтесь, делать этого мы не намерены. Наша цель, как помните, другая, и к ней мы уже приближаемся.

Обратим лишь внимание на то, что во всех специализированных подсистемах исполнительные элементы различны. Это и понятно — нельзя архивариуса заменить землекопом, нельзя безболезненно поменять местами $\langle I_{\Pi} \rangle$ и $\langle\langle I_n \rangle\rangle$. Но во всех подсистемах вроде бы одинаковы элементы O . Неразличимы, как будто бы, и элементы U , а также все элементы Π . Создается обманчивое впечатление, что они вовсе взаимозаменяемы — что мы часто и делаем, назначая, например, начальника тюрьмы директором бани или

в этой схеме некого. Конечно, и в дестабилизирующей деятельности следует знать меру, чтобы не возникла ситуация, описанная в старой блатной песенке: «Одесса-город переполнился ворами, и наступил критический момент...» Минимальный прожиточный минимум элементам $\langle I_n \rangle$ обеспечить придется, а не то сами знаете...

Мы выявили в составе иерархии возможную дестабилизирующую структуру, которая присуща иерархии вполне объективно, естественно, вследствие самой ее природы, а не чьих-то «происков». Такие структуры, в свою очередь, сами могут быть иерархичными. И если разрозненные местные дестабилизирующие образования еще как-то локализованы и ограничены в своих возможностях, то уж бороться с их коалициями — дело безнадежное и заранее проигранное. Ведь это, заметьте, не надстройка системы, это уже она сама. Страшнее всего, что в общем процессе «грабежа» (впрочем, во многих случаях кавычки можно убрать) принимают участие и вполне «честные» элементы $\langle I \rangle$. «Скованные одной цепью, связанные одной целью», они отпускают товары по накладным и разнарядкам, возможно, даже не задумываясь о своей истинной роли. Любая «мафия» — вновь с кавычками или без — кровно заинтересована, чтобы в ее сетях функционировали авторитетные, лояльные, высококвалифицированные специалисты, — наконец, просто порядочные люди, догадывающиеся или вовсе не подозревающие о своей вовлеченности в... да-да, в этот самый механизм торможения.

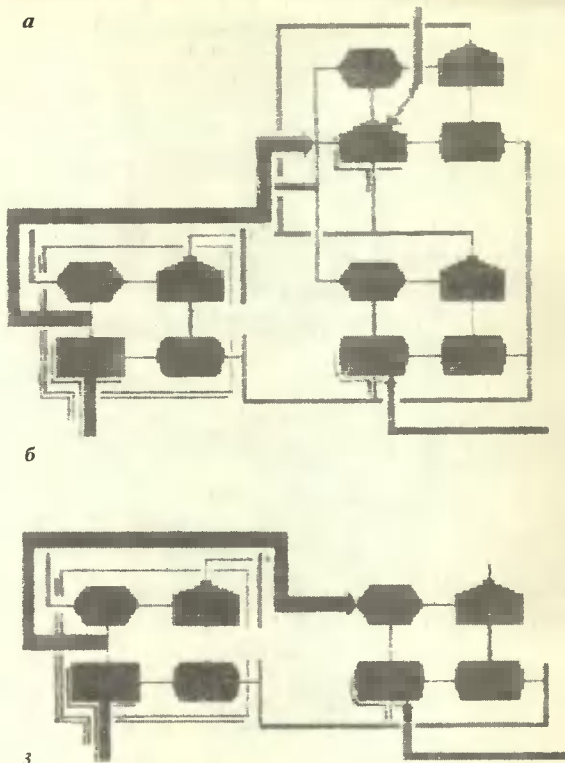
МЕХАНИЗМ ТОРМОЖЕНИЯ ДОСТРОЕННЫЙ (MAFIA MODERN)

Вернемся теперь к исходной простейшей системе (рис. 1, а). Не правда ли, вызывает недоумение отсутствие в схеме связи прямого управления $У \rightarrow \langle I \rangle$? Это явно противоречит нашему опыту. Руки чешутся достроить эту связь. Почему ее нет?

Дело в том, что при наличии такой связи получится, что элемент $У$ управляет элементами $\langle I \rangle$ дважды — непосредственно через эту связь и опосредованно через компонент $О$. Эти два управления могут оказаться несогласованными. Тогда возникает неразбериха. Нельзя, например, направить автомобиль на преодоление препятствия и в то же время убрать газ — мотор заглохнет.

Нетрудно заметить, что и в схеме иерархии (рис. 2) отсутствуют некоторые связи: скажем, $\langle I \rangle \rightarrow У$, $\langle I \rangle \rightarrow О$. Попробуем их достроить и посмотрим, к чему это может привести.

Введем связь $\langle I \rangle \rightarrow У$. Точнее, в нашей



Дестабилизирующие связи в иерархии

Начальник стройки лично контролирует землекопов; преимущество — оперативность, но недостатков больше: во-первых, за всеми не уследишь, во-вторых, проще контролировать бригадиров, в-третьих, есть возможность пренебрегать мнением экспертов (а)

Бухгалтерия контролирует землекопов; оперативность еще большая, но пороки еще серьезнее: во-первых, контроль некомпетентный, во-вторых, работу будут оценивать по «неиспользованию фондов»: разбазарить фонды — премия обеспечена, в-третьих, кто же, в конце концов, управляет? (б)

иерархии это связи $\langle I_n \rangle \rightarrow \langle I_y \rangle$, $П_y$ (рис. 3, а), по которым информация о состоянии исполнительных элементов $\langle I_n \rangle$ поступает сразу в $У$. Появляется соблазн управлять системой, игнорируя научное прогнозирование подсистемы $П$, сама же она изгоняется за ненужностью. Управление становится неадекватным.

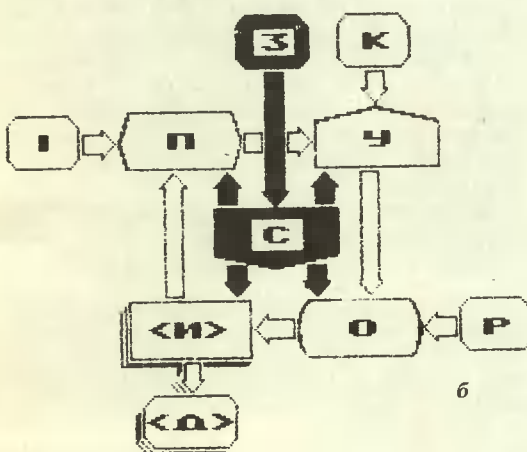
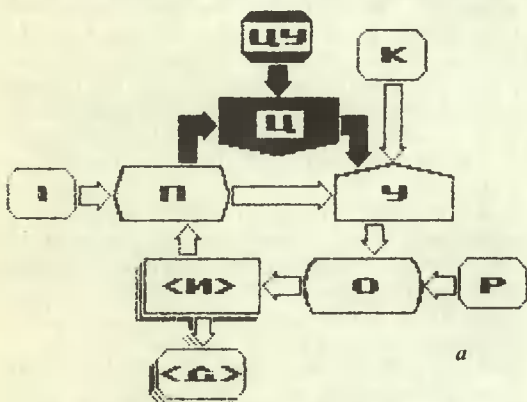
Еще эксперимент. Введем дополнительную связь $\langle I \rangle \rightarrow О$ (рис. 3, б). Управление при этом становится еще более оперативным, но осуществляется оно обеспечивающей подсистемой $О$, которая перехватывает бразды правления, исключив подсистемы $П$ и $У$. Подсистема $О$ тем более не способна оценить деятельность исполнительных элементов $\langle I_n \rangle$. Действительно, завскладом скорее всего будет оценивать деятельность бригады

землекопов по тому, сколько рукавиц имеется в каптерке. Парадоксальность подобной ситуации настолько знакома, что даже не воспринимается нами как парадокс — выполненная с меньшими затратами и лучшим качеством работа сплошь и рядом не поощряется за «неиспользование фондов».

Как воспользуется «мафия» связями типа $У \rightarrow \langle И \rangle$, $\langle И \rangle \rightarrow У$, $\langle И \rangle \rightarrow О$, вообразить себе труднее, но можно. Может, вы сами попробуете?

КАК С НИМ БОРОТЬСЯ?

Первое, что напрашивается, — сделать все сомнительные связи «прозрачными», обеспечить гласность, публиковать статистику, чтобы всем и сразу было видно, какие ресурсы



4

«Крутые» меры слома механизма торможения
В систему ввели специальный компонент Ц для формирования «правильных» целей.

Кто теперь командует системой — Ц или У? Кто несет ответственность за последствия? (а)

В систему ввели специальный компонент С, имеющий полномочия «наказывать» все остальные компоненты. Он всех научит любить свободу. Но только кого теперь слушаться? (б)

куда идут. Ведь, по логике вещей, наиболее страдают от дестабилизирующей деятельности исполнительные элементы «И»», которым отыгрываться не на ком, следовательно, им и быть «народными контролерами». Так?..

А жизнь, вот тебе раз, на каждом шагу демонстрирует нам примеры того, что совсем не так.

Из главка едут комиссии проверять заводы «И». Вроде бы ясно — они должны искать там свои собственные огрехи, последствия своего некоординированного управления, чтобы исправлять то, что подвластно им в полной мере — собственную деятельность. Они же всегда обличают и пресекают местные, вторичные процессы.

Еще история — группа народного контроля проверяет рабочие столовые. Что она контролирует, какой узел? Пожалуй, на схеме (рис. 2) самое лучшее место для контроля — точка А (раздаточная). Здесь легче всего обнаружить недовложение. Но велика ли польза от констатации факта «отсутствия присутствия» продуктов? Неизвестно же, куда они подевались. Значит, надо еще что-то проверить. В таких случаях принято заглядывать на склад — точка А₁. Но не лучше ли сразу проконтролировать точки Б, В, Г? Правда, это требует от контролеров известной смелости...

Но неужели нет других, более радикальных, «крутых» средств борьбы с «мафией»? Посмотрим, какими они, эти средства, бывают.

Как бы нам вмешаться в этот процесс порадикальнее? Можно так. Введем в систему специализированный компонент Ц (рис. 4, а), задача которого состоит в формировании «нужной» цели: например, в нашей бригаде землекопов это может быть идеолог, который получает от вышестоящих идеологических инстанций целевые указания ЦУ и формирует целевую установку для бригады У.

Так кто теперь командует системой — Ц или У? Кто из них главнее? Согласованы ли между собой ЦУ и К? Если нет, то кого следует слушаться? Как бы не пришлось в конце концов кого-то из них — У или Ц — выгнать. Но, пока это не произошло, на базе нашей схемы, уж коль скоро она существует, неизбежно возникает новая иерархия, живущая своей новой жизнью.

Попытаемся решить задачу еще более решительно — введем в состав базовой схемы «стимулирующий» компонент С (рис. 4, б). Это может быть надсмотрщик, представитель госнадзора, милиционер, — словом, некто, имеющий карательную власть. Задача компонента С состоит в том, чтобы в соответствии с

некоторым заданным сверху законом стимулирования Z интенсифицировать деятельность всех прочих компонентов системы.

Пороки такого решения очевидны. Если в предыдущей схеме компонент C вмешивался в деятельность только компонента Y , то компонент C имеет возможность вмешаться в работу любого компонента, разрушая тем самым контур системы. А если он сам прельстится «мафиозной» деятельностью? Словом, иерархия, построенная на базе такой схемы, будет наделена очевидной способностью самоуничтожения.

Как мы видим, попытки усовершенствовать хозяйственный механизм путем его дотройки, силового внедрения в него нужных и полезных (как нам это представлялось) органов может привести к совершенно обратному эффекту. Быть может, лучше не горючить что-то наобум, а поискать то, что уже есть и, выявив это, дать ему свободу?

Обратим пристальное внимание на прогнозирующий компонент P . Информационно он обеспечен, возможные последствия тех или иных команд ясны ему в наибольшей степени. В то же время непосредственное управление ему неподвластно, значит, прямых злоупотреблений ожидать от него трудно. Быть может, это и есть тот самый компонент, который формирует цель реально, но, в силу безвластия, не обладает достаточным статусом, чтобы провозгласить свою истинную роль? Кстати, именно сюда относятся ученые. Хотя не следует забывать: и они не всегда бывают на высоте — но — смотри все сначала...

Нельзя не вспомнить об еще одной причине дестабилизирующей деятельности. Это инерционность процессов получения и распределения ресурсов. Когда ухудшается снабжение $\langle I \rangle$, это не сразу сказывается на поступлении ресурсов R в систему извне. Если поступления и уменьшаются, компоненты O , P , Y имеют возможность перераспределить их по своему усмотрению и некоторое время еще поддерживать достаточно высокое собственное потребление.

А если организовать оперативную «расплату» за собственную деятельность? Взаимные услуги в системе распространяются по маршруту $P \rightarrow Y \rightarrow O \rightarrow \langle I \rangle$. По встречному маршруту $\langle I \rangle \rightarrow O \rightarrow Y \rightarrow P$ и должна быть организована немедленная оплата услуг в соответствии с их объемом и качеством (на рисунке 1, б — белые стрелки). Именно эту функцию выполняют деньги. Вот вам и хозяйственные товарно-денежные отношения. Тут-то продавец и призадумается: а может быть, распродать товар все-таки выгоднее, чем его зажилить...

Из всего сказанного достоверно следует пока лишь одно — для борьбы с механизмом торможения простых решений нет. Здесь необходим серьезный подход: модели, методики, количественные оценки. О них и поговорим.

«СОШКИ» и «ЛОЖКИ»

Начнем с самого простого: пересчитаем-ка имеющиеся в иерархии элементы.

Пусть для определенности в исходной простейшей системе (рис. 1) будет семь рабочих элементов $\langle I \rangle$ — один с ломом, двое с лопатами, четверо с носилками. Это производительные силы. Кроме них имеется три обслуживающих элемента — O , P , Y . Получилось в сумме семеро с «сошкой» и трое с «ложкой». То есть доля рабочих элементов составляет $R=0,7$ и доля обслуживающих $E=0,3$. Такие исходные данные не противоречат распространенному (и, кстати, научно обоснованному) представлению о рациональном количестве подчиненных у одного начальника — их должно быть не более десятка.

В отличие от простейшей системы, в иерархии (рис. 2) появляются новые типы элементов — исполнительные в обслуживающих подсистемах — $\langle I_o \rangle$, $\langle I_y \rangle$, $\langle I_p \rangle$. Это тоже исполнительные элементы, но они не создают материальных ценностей. Это — рабочие в сфере обслуживания. Таким образом, для иерархии можно выделить три типа элементов — рабочие в исполнительных подсистемах R (производительные силы), рабочие в сфере обслуживания (их долю обозначим через C) и элементы O , P , Y во всех подсистемах, которые условно назовем «элитными» (обозначим их долю E) — именно они, увы, склонны к дестабилизирующей деятельности.

Попробуем оценить, как с ростом уровня иерархии изменяются доли R , C , E . Рассмотрим для этого несколько видов иерархий.

На рисунке 2 была представлена иерархия, в которой все подсистемы развиты в равной степени — условно назовем такую иерархию нормальной. В принципе возможны отклонения от такого нормального вида (рис. 5, б, в, г).

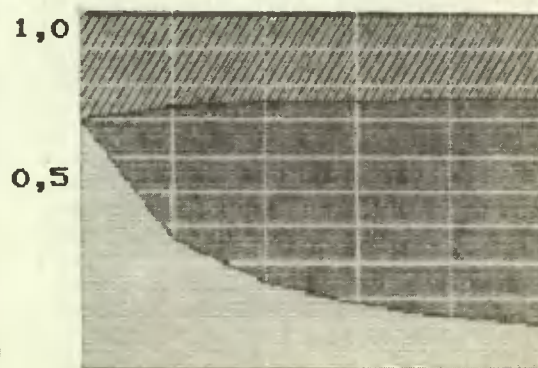
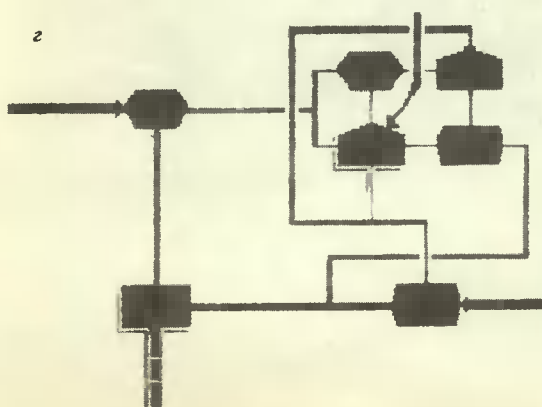
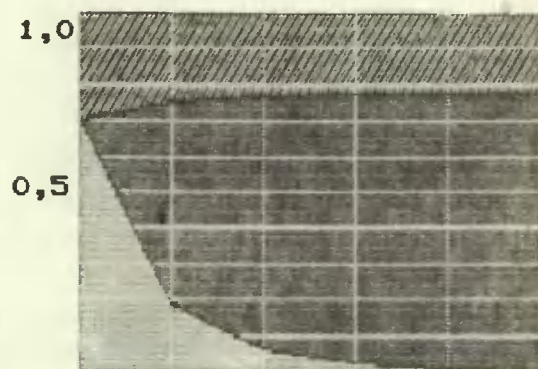
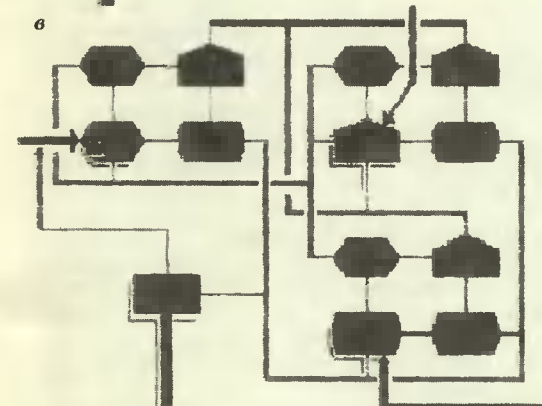
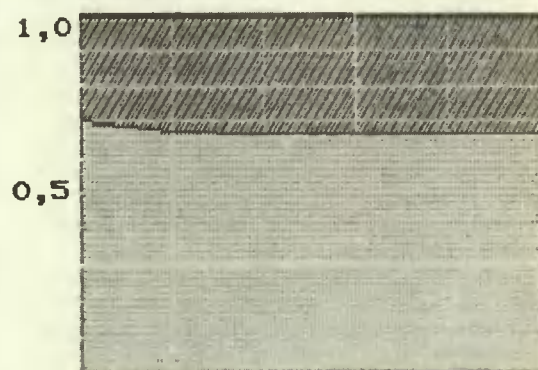
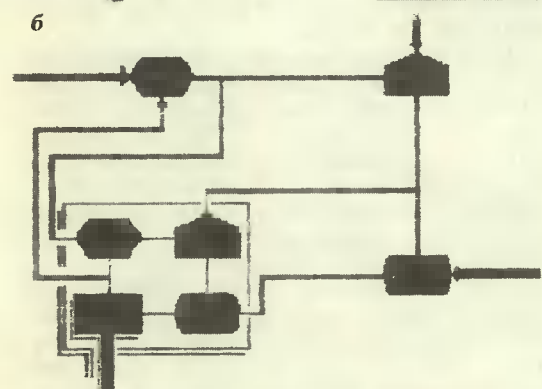
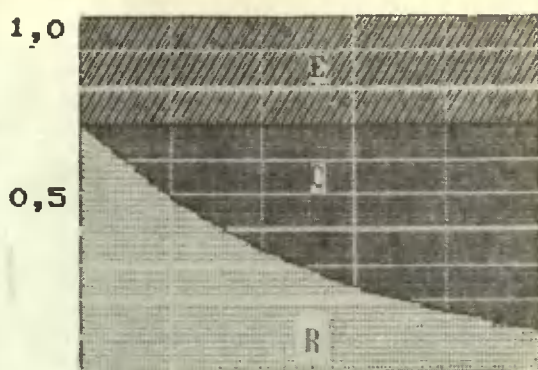
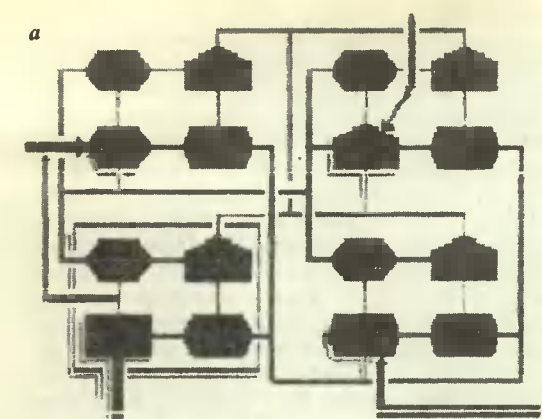
5 Типы иерархий

Нормальная иерархия (а)

Прогрессивная иерархия — развиты только производительные силы с минимальным обслуживанием (б)

Регрессивная иерархия — все наоборот: развиты все обслуживающие подсистемы и минимально — производительные силы (в)

Частично регрессивная иерархия — гипертрофированно развит управленческий аппарат (г)



N=1

N=6

Рядом со схемами представлены соответствующие графические зависимости показателей «сошки-ложки» R, C, E при изменении уровня иерархии.

Отважимся на кое-какие выводы.

Нетрудно заметить, что с ростом уровня для всех видов иерархии (кроме прогрессивной) резко убывает доля производительных сил R, доля рабочих элементов $\langle\langle I_n \rangle\rangle$. Очевидно, что высокоиерархические конструкции требуют перемещения трудовых ресурсов из производительной сферы в сферу обслуживания. Общая производительность иерархии при этом катастрофически уменьшается. Исправить это положение можно, переходя к прогрессивным типам иерархий (рис. 5, б) или разрушая крупные иерархии и создавая из них самостоятельные, сравнительно невысокого уровня. Предельным состоянием будет совокупность самостоятельных простейших систем (рис. 1), при этом доля производительных ресурсов может достигнуть (для принятых нами весьма реалистичных исходных данных) 0,7.

При раздутье управленческом аппарате (рис. 5, г) с ростом уровня иерархии преобладающую роль составляют уже не руководящие управленцы, а чиновники всех, в том числе и низших, рангов. Переходя к другим видам иерархий, можно снизить их долю, но даже для самой «экономной» в этом смысле иерархической схемы их доля составляет 0,1, и меньшего значения добиться невозможно. Полное избавление от бюрократов, о котором в наши горячие времена многие мечтают, в принципе невозможно, да и вредно, потому что означало бы потерю самоуправления в системах низших уровней.

СИСТЕМЫ И ПРОБЛЕМЫ

Можно утверждать, что во всех обозримых технических, экономических, социальных, биологических системах, в инфраструктурных образованиях существуют рассмотренные структурные конструкции. Сегодня мы увидели основу, стержень, скелет систем. Все остальное, все прочие нагромождения и сложности — это уже другой уровень разговора — разнообразные целеполагающие, оптимизирующие, регулирующие, стабилизирующие и прочие надстройки, призванные совершенствовать и шлифовать первооснову. Однако они не должны подавлять, подменять собой стержневую основу системы.

Почему хозрасчетная деятельность коллектива дает неплохие результаты? Потому что в этом случае коллектив получает возможность системно организоваться, проявить себя как система. Когда вышестоящие органы

незаконно изымают доходы коллектива, это воспринимается как обидный, но заурядный грабеж. Однако глубинная суть такого явления — в уничтожении системной организации, для чего достаточно устранить в системе компонент О. Системную организацию можно успешно развалить и другим путем — устранив или парализовав директивами ее управляющий компонент У. Можно также блокировать компонент П, навязав ему волевым решением извне критерий поведения — это, кстати, наименее очевидное по своему целевому назначению мероприятие не позволит системе самой прогнозировать и планировать свою деятельность. В результате — прямая дезорганизация объекта, уничтожение его системной организации.

Естественные системные иерархии развиваются, как все естественные, сами собой. «Системы сами знают, какими им быть» (акад. Н. Н. Моисеев). В них самих развиваются и регулирующие их механизмы. С такими естественными механизмами — природными, традиционными, пусть даже патриархальными — надо обращаться очень бережно, какими бы странными и бесполезными они ни казались нам на первый взгляд. Наше общество наделило себя неразумно большими возможностями вторгаться само в себя, что-то в себе устранять, что-то достраивать. Не желая отдаваться во власть стихии, мы бесцеремонно разрываем какие-то связи, берем их обрывки в руки, дергаем за концы... Так ли уж хорошо мы представляем себе, что, собственно, у нас в руках?

Мир системен. Никакой объект несистемным быть не может. При любых ущербных начальных условиях он все равно сам себя достроит до завершённой системы. Но не той, которую мы выдумали, а соответствующей законам природы. Так, нашу ущербную официальную экономику природа нашими же руками все равно достроила экономикой теневой, и эта последняя затыкает все дыры официальной, только, в отличие от нее, не в ущерб себе.

Иерархические системные образования — это не манипуляции знаками и символами, это объективная реальность. Присущие им закономерности следует открывать, а не провозглашать. В практике этим закономерностям нужно следовать, а не бороться с ними.

*Кандидат технических наук
И. Ф. СКЛЯРОВ*

Микробы против газа

Статья «Астраханский триптих» («Химия и жизнь», 1988, № 12) еще раз напомнила нам о концепции безопасности, сформулированной академиком В. А. Леговым в последние годы его жизни.

Как химик я много лет занимаюсь проблемой очистки отходящих газов от сернистых соединений, в том числе природного газа от сероводорода. Используемые на сегодняшний день способы, например, каталитическое окисление сероводорода до элементарной серы (реакция Клауса), не позволяют создавать экологически чистые производства.

В течение многих лет я занимаюсь разработкой микробиологической технологии очистки газов. Есть разработки на уровне изобретений (а. с. 1287923, 1374502 и др.), выполненных совместно с доктором технических наук А. Ю. Винаровым, Р. П. Касымовым и другими сотрудниками института ВНИИсинтезбелок (Москва).

Микроорганизмы, как выяснилось, с аппетитом поедают многие токсичные и дурнопахнущие вещества, хотя бы такие, как фенол и формальдегид. При этом последовательно идут три процесса: растворение фенола и формальдегида в воде, адсорбция их находящимися в ней микроорганизмами и усвоение ими этих веществ с образованием нетоксичных и непахнущих продуктов жизнедеятельности.

Такая технология малоотходна или даже совершенно безотходна. Можно выбрать любой из двух вариантов, каждый из которых дешевле и аппаратурно прост. Пер-

вый — непосредственная подача загрязненного газа в биоабсорбер, где одновременно происходит и абсорбция загрязнений, и регенерация абсорбента с помощью тех же микроорганизмов. Второй — предварительная абсорбция компонентов загрязнения в биоабсорбере колонного типа с последующей подачей абсорбента для регенерации в биореактор. И в том и в другом случае извлекается не менее 92 % токсичного газа. Получаемая в биоабсорбере в процессе микробиологической утилизации биомасса микроорганизмов в принципе пригодна в качестве белково-витаминной добавки в корм животных, а также после компостирования может использоваться как удобрение.

Вы спросите, какое отношение имеют фенол и формальдегид к серосодержащим отходам? Дело в том, что еще одно достоинство микробиологической очистки — ее универсальность.

За основу технологии, предлагаемой нами для очистки природного газа, взяты разработки японской фирмы «Дова когё».

В бактериях, используемых в этом методе, не-

достатка нет: они всегда имеются в рудничных сточных водах.

Теперь о тревожном. Из корреспонденций «Почему переезжает Мужичья Павловка» («Неделя», 1989, № 16) и «Американцы на Тенгизе» («Правда», от 23 февраля 1989 г.) явствует, что ряд американских корпораций развивает бурную деятельность вокруг некоторых наших месторождений, собираясь принять участие в создании там газоперерабатывающих комплексов. Международное сотрудничество — это хорошо, но мы уже имеем печальный опыт Астрахани, показывающий, что далеко не всегда безудержная ориентация на западные технологии гарантирует успех. В свою очередь, опрометчивые решения по Тенгизскому и другим месторождениям могут привести к огромным валютным затратам и к дальнейшему обострению экологической ситуации.

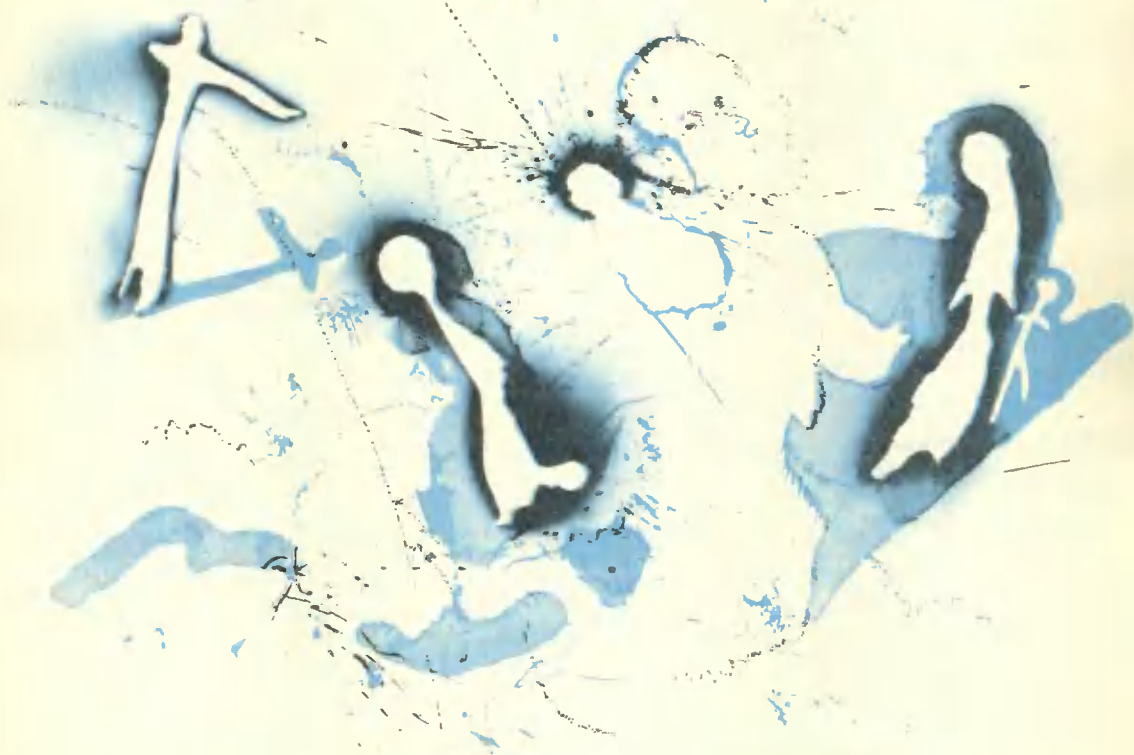
Кандидат
технических наук
О. А. САДЫРОВ,
Фрунзенский
политехнический
институт

Банк отходов

Ищем потребителей отработанной серной кислоты, остающейся после подтравливания печатных плат. Состав (в % по массе): серная кислота — не менее 80; медь — до 0,02; сульфированные продукты растворения эпоксидной смолы — до 0,7. Объем возможных поставок — 50 т в год. Цена — по договоренности. Обращаться по адресу: 394007 Воронеж, Минская ул., д. 16. Завод «Процессор». Телефон для справок: (0732) 23-77-32.



Норов Норильска



— Кушайте помидорчики, они специально для вас из Средней Азии привезены!

— Да ну их, там, говорят, все химией отравлено!..

Разговор в столовой управления Норильского горно-металлургического комбината

Давно и не мной замечено: нет в российской глубинке более осведомленных краеведов, чем заядлые любители-рыболовы. Никто лучше не растолкует этимологию какого-нибудь мудреного местного географического названия: ведь почти каждое из них так или иначе связано с водой, а следовательно, с рыбалкой.

Первым представителем увлеченного рыбацкого племени, встреченным мною в Норильске, оказался заместитель главного инженера института «Норильскпроект» Валентин Алексеевич Орлов. Нет, объяснил он, никаких нор в этих местах никто не рыл (да и попробуй порой-ка их в вечной мерзлоте!). Длинным деревянным шестом — норилом — здешние рыбаки проталкивали рыбо-

ловную сеть под почти круглогодичный речной лед. Вот и назвали здешнюю реку Норилкой, а вслед за ней и город, что возник невдалеке от нее — Норильском.

Сейчас, правда, река официально зовется наоборот, по названию города — Норильской, так что вопрос «кто кого назвал» несколько запутался. Мне больше по душе старое название Норилка, да и горожанам, по-моему, тоже.

Из Норилки город пьет воду и по сей день. Пьет, надо сказать, с удовольствием: чай здесь заваривается неплохо, а пиво варят и вовсе преотменное. И рыба в Норилке все еще есть. Не в таких количествах и не тех размеров, что в былые времена, но ловится рыба. Норилку комбинат, как может, бережет. Правда, раз в год энтузиасты-рыбаки вроде Валентина Алексеевича норуют умахнуть куда-нибудь километров за сто, на Ламу (живописные окрестности этого озера часто называют Таймырской Швейцарией), а то и подалее: на Кету или Собачье. Уж туда,



говорят, шлейфы от комбинатских труб не достают. Скажем на всякий случай осторожнее: практически не достают...

Так уж вышло, что начало этой статьи, по сути дела, появилось в нашем журнале почти годом раньше: в № 6 за 1989 год. Если помните, тогда в рубрике «Лицом к лицу с читателем» появилось письмо двух норильчан, такое короткое и отчаянное, что ничего не остается, как повторить его слово в слово:

«Жалко, жалко Волгоград — 1,9 предельно допустимых концентраций... Но себя жаль еще больше: у нас 72 ПДК, в районе детской больницы — 60». И подпись: «Еще живые норильчане...»

Первая реакция на это сообщение у нас в редакции была, поверьте, та же, что и у вас. Тогда же один знакомый профессор-химик, давний наш автор и консультант, с изрядной долей серьезности заметил: «Ну что вы хотите, сернистый ангидрид ведь хороший окислитель, как и кислород. Поэтому им, как и многими хорошими окислителями, можно дышать. Недолго и без удовольствия — но

можно!» Мы невесело похихмили, заметив, что в Норильске, судя по всему, первыми решили ввиду дефицита кислорода добровольно перейти на новомодный заменитель...

Если же говорить серьезнее, астрономическим числом превышения ПДК нынче никого особенно не удивишь. Вон, пишут, в Березниках Пермской области дело доходит до 200 ПДК, да не по какому-нибудь сернистому газу, а страшнее: по сероводороду — и то «ничего». Но не в цифрах же, в конце концов, дело, а в элементарной человечности и законности: ну чем же, черт возьми, должны начать дышать люди, чтобы кто-нибудь, облеченный властью, наконец решился употребить ее им во спасение?!

С тем и поехал я в Норильск, словно герой галичевой песни на свои Белые Столбы.

ИСТОРИЯ И РЕАЛИИ

В истории Норильска было два судьбоносных события, и оба точно не датированы. Первое: в 20-е годы геолог Н. Н. Урванцев

разведал здесь обещавшие невиданные богатства залежи медно-никелевых руд. (Скажем так: окончательно разведал — в принципе знали об этих залежах еще полутора веками ранее.) Второе: в 1935 году на одном из совещаний Политбюро ВКП(б) в присутствии самого Сталина решился спор между двумя яркими людьми того времени, Отто Шмидтом и Серго Орджоникидзе. Отто Юльевич Шмидт, в то время начальник Главного управления Северного морского пути, в ведомство которого входило норильское месторождение, считал разумным и дальше разрабатывать его своими силами. Наркомтяжпром Орджоникидзе возражал: никому-де сегодня не по плечу такая гигантская задача, кроме органов щита и меча...

Мнение Орджоникидзе возобладало. (Пиррова, прямо скажем, победа, если вспомнить его собственную дальнейшую судьбу.) Тот год, тридцать пятый, и считают годом паспортного рождения Норильска — хотя как место ссылки раскулаченных крестьян он функционировал по меньшей мере тремя годами раньше. Да и тогда, в тридцать пятом, родился еще вовсе не город, не поселок даже — каторжный лагерь, не более того. Норильскстрой, Норильлаг — кому какое больше нравилось из этих одинаково благозвучных названий.

Темпераментный Серго оказался по-своему прав: того, что было содеяно здесь в период 1935—53 годов, и впрямь никому другому, кроме ведомства Ягоды-Ежова-Берии, сделать бы не удалось, просто в голову не пришло бы. И совершенно ничего не поймет в проблемах сегодняшнего Норильска тот, кто хоть на минуту забудет: создавался этот город не как жилище для людей, а как один большой барак, казарма для рабочего скота.

«Превратим весь лагерный контингент в передовиков социалистического производства!» — это из праздничного приказа первого начальника Норильлага В. З. Матвеева к 20-летию Великого Октября. Был он, Матвеев, тем не менее, начальником далеко не из худших, даже обращался к заключенным на «вы», на каковой излишней интеллигентности, видимо, и погорел впоследствии. Выйдя на пенсию в 1938 году, он недолго наслаждался заслуженным отдыхом в южных краях, — вскоре вернулся в Норильск, на сей раз по этапу, чтобы вскорости умереть здесь в робе ээка. Судьба замысловатая, хотя и не дикийвинная по тогдашним временам.

Не миновала чаша сия и главного безвинного виновника, первооткрывателя здешних месторождений Н. Н. Урванцева. Товарищи по бараку подтрунивали над ним:

«Николай Николаич, а нельзя ли как-нибудь этот Норильск обратно закрыть и открыть другой, чуточку южнее?»

Первую очередь Норильского горно-металлургического комбината пустили в 1938 году. В 1942 году, в самый тяжелый период войны, достроили вторую — Большой металлургический завод — тот, что теперь зовется Никелевым. Единственное из всех норильских производств, одряхлевшее сегодня до такой степени, что не подлежит уже никакой реконструкции, а только постепенной ликвидации.

Таких слов, как «окружающая среда», а тем более «экология» тогда, полвека назад, и на «большой» земле никто не произносил, не то что в здешних погибельных местах. Слов, может, таких и не было, а окружающая среда, между тем, была, и экология была. Норильские старожилы помнят, что в самом центре города, на том месте, где теперь Дворец культуры комбината, можно было собирать грибы и ягоды. Сейчас, в наши куда более выигрышные во многих отношениях времена, медики не рекомендуют заниматься этим ближе чем в 30 километрах от города. Впрочем, риск нарушить запрет невелик: растительность вблизи городской черты скудна. Широко и глубоко простер Норильский горно-металлургический комбинат руки свои в дела легкоранней северной природы.

Для веселья Норильск и сегодня мало оборудован. Мне кажется, ни один кинорежиссер мира не найдет более удачной природы для экранизации романа Дж. Оруэлла «1984». Я говорил это всем норильчанам, с которыми знакомился, и ни один из читавших роман на меня не обиделся, прочие и по-прежнему. Гулага, правда, нет здесь уже с 1953 года, когда комбинат перевели из-под дрогогнувшего ведомства госбезопасности в систему набравшего силу Минцветмета. Однако нельзя сказать, что отношение к городу и к живущим в нем кардинально изменилось. Сталинизм пустил в этом смысле куда более глубокие корни, чем мы позволяем себе думать. Один, что ли, Норильск такой?

В первый свой норильский день, случайно заглянув в какой-то двор, я неожиданно уткнулся в бесформенную, черную, высотой почти с окружающие здания, похожую на угольный террикон гору. Стоял июнь (хотя и заполярный, с легкой метелью и нулевой температурой), поэтому я не сразу сообразил, что это самый обыкновенный... снежный сугроб. Потом мне растолковали: в продолжение всей зимы (а это без малого круглый год) падающий на город снег не убирают и никуда не увозят — нет для этого техники

и не предвидится, — а по-простому сгребают с улиц во дворы. Так что играть норильской детворе, по сути дела, негде: нравится не нравится — штурмуй этот грязный эверест, вот и вся забава.

Ливневой канализации в Норильске, как и везде на Севере, тоже нет — тем не менее к середине лета снег ненадолго сходит — но, ей-ей, лучше бы ему не сходить, чтобы не видеть никому того беспорядка, беспорядочности и безобразия, что открывается при этом взору. Нигде, ни в одном промышленном регионе нашей неистощимой страны не доводилось мне видеть такого обилия валяющихся металлоконструкций и загубленных стройматериалов (хотя, казалось бы, вот уж этим нас никак не удивить: лежит что-нибудь редко, зато уж валяется сколько угодно!). Кажется, здесь, на норильских пустырях, словно на одесском привозе, при большом желании можно найти хоть атомную бомбу.

Норильчане шутят: у нас-де каждый год месячник очистки города (июль), потом месячник нормальной жизни (август), а после десятимесячник загрязнения. Добавлю: загрязнения скрытного, тайного (ух, чуть было не сказал — вредительского): что ни кинь, сразу завалит, занесет снежком — и до следующего лета...

Вот так и живет этот город. Мрачноватая картина? Что ж, разбавлю ее слегка розовеньким: довольствием снабжают норильчан по сегодняшним голодноватым временам вполне удовлетворительно. Хотя тут же и опять «очерняющий» мазок: поскольку доходы здешнего населения выше, чем в среднем по стране (крайний север все-таки), стало быть, и цены позволяют себе свирепствовать беззастенчивее, чем повсюду. Захотел помидорчика — а он кусается: кооповский, по 6 руб. килограмм...

Местные жители в основной массе скромны и непритязательны. Они издавна и накрепко приучены не удивляться отношению к себе как к людям второго сорта. Правда, в последнее время все больше норильчан приходит к осознанию этой несправедливости и даже к открытому протесту против нее, что по нынешним местам и вовсе что-то невиданное (если не считать заранее обреченного восстания в 1953 году заключенных, не дотерпевших буквально считанных дней до свободы).

Прогремевшая по рудникам Норильска весной прошлого года забастовка горняков выдвинула чисто экономические требования, что по всем канонам научного коммунизма — признак революционной незрелости. Правда, и здесь оговорка: тогда мы еще были уверены, что бастуют только при капитализме.

Как бы там ни было, протестовать в Норильске пока еще не очень умеют, что, впрочем, вполне простительно: практики-то никакой. По той же причине не слишком убедительны выступления местного Зеленого фронта.

«Мы споем вам песню протеста против того, как функционеры и бюрократы из своих личных корыстных побуждений отравляют воздух нашего города»... Признаюсь, я тоже не больно люблю функционеров и бюрократов, но — давайте же будем объективны! Всего лишь какой-то час ходьбы от Медного до Никелевого, и на всем этом пути в конце любой улицы, по которой идешь, непременно торчит перед тобой или за спиной какая-нибудь дымящая труба-небоскреб. Хорошо еще, если при этом дует какой-никакой ветер, — если же нет, плохи твои дела, будь ты хоть трижды функционер-бюрократ. Он, при всей нашей к нему неприязни, такой же человек и делает в минуту те же самые 15—18 циклов вдох-выдох, что и рядовой гражданин.

СКОЛЬКО ПДК ЧЕЛОВЕКУ НУЖНО?

Ничего не попишешь, так уж природа распорядилась, чтобы медь залегала в земных недрах как правило не сама по себе, не самолично, а в соединении с серой. В процессе металлургического передела эту серу приходится отделять плавкой: металл восстанавливается, сера окисляется. Так и получаются громадные количества двуокиси серы, сернистого ангидрида SO_2 . В Норильске его кличут от мала до велика коротко и фамильярно: газ. Какие церемонии между своими!

Начнем, не мудрствуя лукаво, со справочных данных. SO_2 — «бесцветный газ с характерным резким запахом». Уж это я теперь знаю доподлинно: запах SO_2 ощущаешь в Норильске почти беспрестанно: кисловатый, вроде уксуса, с мерзостным, похожим на кровь, привкусом во рту и в горле. Правда, через неделю я поверил большинству местных жителей, уверяющих, что не чувствуют его: сам начал приноживаться.

Но это, как выяснилось, был еще не настоящий SO_2 . Что такое настоящий, я узнал позже, в одном из конверторных цехов Медного завода.

Мне сказали: «Лишней соски нет, так что закройте рот и нос мокрым платком, да постарайтесь не очень дышать — и давайте-ка пробежим тут побыстрее, не задерживаясь...»

Закрылся, постарался не очень, пробежал. Ничего, живой остался. Зато могу теперь вам рассказать, что в больших концентрациях запах у сернистого газа щиплющий, игристый, наподобие уксусной эссенции, если к ней еще подбавить нашатырного спирта. Тут, в цехах,

как мне потом сказали, тоже доходит до полусотни ПДК. Причем не той, маленькой среднесуточной ПДК ($0,05 \text{ мг/м}^3$), что установлена Минздравом для атмосферы жилой зоны, и даже не той, максимальной разовой, что десятикрато выше (это именно ее имели в виду авторы письма в редакцию, говоря о цифре 72), а третьей, в 200 раз более высокой (10 мг/м^3). Той, что имеет право быть в горячем цехе, где за нее и хорошая зарплата, и ранняя пенсия, и увеличенный отпуск, и молоко, и прочие льготы, ради которых молодые здоровые люди сознательно рискуют и тем, и другим.

Конечно, невооруженным носом в таком цехе не очень подышишь, — но ведь и в резиновой маске тоже. Так что нашли компромиссный вариант: маску удалили, попросту оторвали, оставив от противогаза коробку с фильтрующим элементом, да отходящую от нее трубку, снабженную на конце мундштуком, словно у кларнета, — «соску». Через нее и дышит норильский металлург все 6 часов своей рабочей смены. Сколько газа при этом неизбежно попадает в легкие через по-прежнему незащищенный нос, и думать не хочется...

Продолжим, однако, справочное знакомство с нашим главным (если бы единственным!) химическим «героем». Чем грозит SO_2 тому, кто часто и подолгу использует его взамен кислорода? Ангидрид раздражает дыхательные пути, снижая их проходимость. Раздражает глаза, вызывая конъюнктивит. Способен вызывать спазм бронхов. При неблагоприятных метеорологических условиях (высокая влажность, безветрие) действие его усиливается. При систематическом общении двуокись серы нарушает углеводный и белковый обмен, угнетает окислительные процессы в головном мозге, печени, селезенке, мышцах. Вызывает изменения в железах внутренней секреции, костной ткани, нарушает детородную функцию. Имеются указания на эмбриотоксическое действие. Ну, еще он способствует карьеру и злокачественным новообразованиям... Уж эти мне медицинские термины-вуальки! Нет бы сказать plainly: импотенция, бесплодие, выкидыши, рак...

После подобных ужасов читатель вправе ждать (и уже, конечно, ждет) не менее ужасающих фактических данных медицинской статистики. Мол, столько-то человек в Норильске ежегодно травится и задыхается. Столько-то аномальных родов, столько-то детских смертей...

Как бы не разочаровать любителей подобных цифр. И вовсе не потому, что всего этого нет. Просто дело в том, что всякая отечественная статистика вообще дело хит-

рое, медицинская же хитра вдвойне. Скажем, если по так называемой «общей заболеваемости» Норильск несколько превосходит весь огромный Красноярский край в среднем (да при чем тут этот упирающийся южной границей аж почти что в Монголию Красноярский край?! — но вот, поди ж ты, уж коли волею нашего причудливого политико-административного деления Норильск в нем находится, других данных в местном горздраве нет!), то по туберкулезу и, опять же, «злокачественным новообразованиям» край, наоборот, куда болезненнее города. А вот по части детской и молодежной смертности Норильск **якобы** — из дальнейшего будет очевидно — правомочность этого слова — заметно благополучнее России в целом и многократно лучше Средней Азии — спасибо, что хоть не Берег Слоновой Кости взят для сравнения в цифрах горздрава. Не стану замусоривать ваши головы обрамляющей все эти сведения цифирью, поскольку она и вовсе бессмысленна. Да и это-то, как сказал мне заведующий Норильским горздравом С. М. Горячев, рассекречено буквально только-только...

Поначалу мне очень не хотелось усматривать в столь некачественной статистике результат чьей-то злонамеренности, — но в дальнейшем это подозрение переросло в уверенность, а затем, увы, и в констатацию факта. Но не станем торопиться. Предоставлю вам возможность пройти к истине тем же путем, каким шел я.

Во-первых, из всех этих «средних» цифр совершенно не видно, кто же именно болеет. Ведь Норильск — город со значительной долей временного, переменного населения. По данным горисполкома, таких неоседлых граждан, приехавших сюда недавно и без намерения надолго обосноваться, в Норильске по меньшей мере 20 тысяч. Нет сомнения, что в основном это как раз и есть те рискованные парни, проводящие свой рабочий день с «сосками» во рту.

Не потому ли, кстати, на самом горно-металлургическом комбинате реже всех болеют именно они, рабочие самых вредных, самых загазованных цехов. Им-то бюллетенить совсем ни к чему, равно как и ходить на собрания Зеленого и прочих фронтов. Не за этим ехали — за деньгами, за машиной, за кооперативной квартирой на «материке». А за все это, рассуждают они, можно лет пять-десять и с «соской» побегать, а там ничего, на курортах подлечимся...

Вообще непростой вопрос: с чем сравнивать экологическую ситуацию в Норильске, чтобы сравнение выглядело, как говорят статистики и социологи, репрезентативно. С Москвой? С Запорожьем? С Череповцом?

С Россией? Со всей страной?.. Сомнительно все это. Уж больно специфические здесь, в Норильске, условия. Город за Полярным кругом со всеми вытекающими отсюда неприятностями: полгода день — полгода ночь, лето показывается лишь на мгновение, а зима жестока и бесконечна. Если человек в Норильске болеет — то хотелось бы знать, отчего он болеет в первую очередь: от плохого климата или от плохого воздуха. Может, и вовсе зря мы грешим на безвинный сернистый ангидрид, добросовестный воздухозаменитель?

Частично на этот мой вопрос ответили в Норильской санэпидстанции. На СЭС догадались: сравнивать надо — с Дудинкой. В самом деле, это ближайший к Норильску крупный город, всего в сотне километров, а тяжелой промышленности там никакой — следовательно, можно считать, что Дудинка — это как бы «начальное условие» Норильска, такой же Норильск, только с чистым воздухом.

И вот, только теперь (так подумал я в тот момент) наконец-то начались похожие на правду цифры, которых я ждал тогда, а вы ждете сейчас. В Норильске среднестатистическая душа населения страдает заболеваниями верхних дыхательных путей вдвое чаще и дольше, чем в Дудинке. Причем еще известно, что взрослое население Норильска, взятое отдельно от детей, болеет всего лишь на 60 % чаще. Стало быть (это уже мои собственные кустарные вычисления), на долю детей остается все остальное, т. е. маленькие норильчане болеют этак раза в два с половиной больше, чем их дудинские сверстники.

Еще удалось мне выяснить, что в безветренные дни, когда на город ложится тень от факела хоть одного из ближних заводов (Медного или Никелевого), раза в три возрастает частота вызовов «скорой» к горожанам, задыхающимся от приступов бронхиальной астмы.

Вот и вся статистика. Что и говорить, на фоне того, что пишется в последнее время о положении в экологически бедствующих районах нашей страны (Причерномылье, Урал, Запорожье, Припалье...), все описанное, конечно, ужасает, но не так чтоб очень. После цифры «72» можно было ждать и худшего...

И это худшее происходит! Заранее скажу: дальнейшие сведения я получил уже в Москве. Этого не знают ни в Норильской СЭС, ни в горздраве. Иначе зачем было от меня скрывать? Или так: почему были заинтересованы скрыть? Кто поощряет за такое сокрытие? Или они боятся? Кого?.. Впрочем, каюсь, последний вопрос наивен. Страх, конечно, не пустой. Попробуй потеряй работу в таком городе как Норильск. До конца дней будешь

пустые бутылки собирать. Как собирает лидер норильского Зеленого фронта, эколог Виктор Васильевич Рапота...

Словом, то, что я сейчас скажу, я сообщаю как бы не только жителям Норильска, но и тем, кто по роду своей профессиональной деятельности обязан был сделать это гораздо раньше.

По данным Автоматизированной государственной информационной системы «Здоровье» Всесоюзного центра профилактической медицины Минздрава СССР, норильские дети — самые больные дети в стране. В особенности это касается болезней органов дыхания и пищеварительного тракта. Тут Норильску нет равных. По болезням крови дети Норильска занимают четвертое место в стране, по болезням почек — тоже четвертое, по кожным болезням — шестое. По «сумме многоборья» — единолично первое. Такая вот турнирная таблица. Там же, в АГИС «Здоровье», уже имеются исходные данные и по смертности, но пока еще не обработаны (работает эта АГИС, надо сказать, в тяжелейших условиях, буквально на грани подвига) — так что придется потерпеть. Когда будут эти цифры, мы и их сообщим. Хватит людям не знать, что с ними делают.

Казалось бы, что может быть хуже? Но есть и еще худшее. Правда, не для людей. Пока не для людей, или, скажем еще точнее: пока еще не непосредственно для людей.

Человек, как и подопытная крыса, существо все-таки до крайности терпеливое и живучее. Недаром по заболеваемости взрослого населения Норильск — всего лишь двенадцатый из числа городов, охваченных на сегодняшний день программой АГИС «Здоровье». Кроме того, в справочниках двуокиси серы числится веществом «третьего класса опасности». Опять-таки, для человека. Но не для всей остальной живой природы.

Даже при небольшом и кратковременном превышении концентрации SO_2 в зелени растений, которые им дышат, быстро исчезает хлорофилл, клетки их разрушаются, ткани омертвляются. Пороговые значения терпимости к двуокиси серы для большинства растений лежат намного ниже человеческой ПДК. На Западе уже начали понимать, а у нас только собираются начать: пора уже перестать рассчитывать ПДК по воздействию исключительно на человеческий организм — имея в виду только того человека, который уже родился и живет. Пора подумать и о тех, кто еще не родился. Флора привередливее людей: например, для того, чтобы совершенно подавить рост хвойных деревьев, не требуется десятков ПДК — хватает и одной-двух.

Но самым четким индикатором загрязнения воздуха сернистым газом служат ли-

шайники всех видов — они совершенно не переносят SO₂ даже в ничтожных концентрациях и гибнут от него первыми.

Не лучше и с животными. У них SO₂ нарушает иммунный статус организма, понижая его сопротивляемость инфекциям.

Итак, понятно, почему хрестоматийная формула тундры «мхи-лишайники, суслики-тушканчики» вблизи Норильска не работает.

«И будут здесь мертвые реки струиться меж черных лесов...» — это из стихотворения норильского поэта Юрия Бариева.

Почему будут — уже струятся. Река Щучья ныне вообще никакая не река, а откровенный канализационный сток комбината. Гибнут или уже почти погибли речки Купец, Наледная...

«Так неужели только умирая, она нам верный указывает путь?..» Это строчка другой, совсем юной местной поэтессы, Елены Ягубовой. Она в данном случае, само собой, матушка-природа. Самое страшное, что и эта трагическая картина — не более чем утопия. Ничего она нам не указывает, самим думать придется.

ГОРОДУ-ПРИЗРАК

В книге рекордов Гиннеса ничего не сказано о том, какое самое большое в мире промышленное предприятие. Почему — ясно. Во-первых, многие из них скрывают свои истинные масштабы и даже сам факт своего существования, во-вторых, в разных странах бытуют разные взгляды на то, что считать предприятием, а что группой предприятий, их объединением.

А жаль. Думаю, Норильский горно-металлургический комбинат за почетную строчку в книге рекордов поборолся бы.

В Большом Норильске (это населенные пункты Норильск, Кайеркан, Талнах, Снежногорск) проживает сейчас примерно 267 тысяч человек, из них в самом Норильске 171 тысяча. На 52 предприятиях, входящих в состав НГМК, трудится столь много тысяч человек, что поверьте нам на слово: если из оставшихся вычесть детей и пенсионеров, получится, что почти весь город работает на комбинате — можно даже без «почти».

Скажу больше. Да не обидятся на меня норильчане — но ведь, собственно, и города-то никакого нет. Комбинат — вот уж он, точно, есть. Он владеет в этом городе всем, потому что все в городе произошло от него и для удовлетворения его нужд. Строит в городе только комбинат — все строительные организации в его системе. Учит и лечит — опять же комбинат. Кормит и поит ком-

бинат — у него свои животноводческие, зерноводческие и овощеводческие хозяйства по всему Красноярскому краю, а на молоке и сметане здесь написано сначала «Норильский горно-металлургический комбинат им. А. П. Завенягина», а только потом уже «Молоко» и «Сметана». (К слову говоря, молочные продукты в Норильске весьма вкусны, потому что свой молокозавод комбинат купил за валюту в Финляндии.) Комбинату же принадлежит и норильский аэропорт Алыкель, и единственная в здешних местах стокилометровая железнодорожная веточка Норильск — Дудинка, история строительства которой, если ее написать, ужаснет не менее «Колымских рассказов» Варлама Шаламова. Да, чуть не забыл: подавляющее большинство работников Норильского горисполкома и горкома партии — бывшие специалисты комбината — что, в общем, неплохо, так как обещает вполне здоровые трудовые навыки. Однако горожане не всегда это понимают — нет-нет да и обзовут свой горком КПСС «филиалом комбинатского парткома»...

Комбинат окружает город со всех сторон плотным кольцом, и не одним. С запада — Медный завод (оттуда тянет ангидридом преимущественно летом), с юга — Никелевый завод и аглофабрика (зимой), с юго-востока — ТЭЦ, откуда несет окислы азота. Вот такие шипы у здешней розы ветров.

Так что норильчан трудно разделить на тех, кто дышит газами только поневоле в свободное от работы время, и тех, кто занимается этим еще и на работе за северную надбавку и прочие блага. Очень многие успешно чередуют первое со вторым.

Но все это — только одна из причин, по которой давайте-ка сразу договоримся не обсуждать всерьез вопрос о ликвидации комбината, или, скажем, об эвакуации его в другую местность. То и другое явно невозможно, ибо первые, по кому ударило бы подобное лихое решение — это те, кто сегодня дышит его выбросами. Норильск принадлежит комбинату, что называется, со всеми своими потрохами, и порознь, видно, никогда им не жить.

Открыто обсуждать проблемы этого города и сегодня возможно не без труда*. Норильск по сей день город закрытый. Не предъявив пограничникам командировочное удостоверение со специальным милицейским штампом-пропуском, из самолета здесь можно не выйти. Не знаю, какое командировочное удостоверение потребовали несколько лет назад у приезжавшего сюда с визитом тогдашнего премьер-министра Канады Пьера Эллиота Трюдо.

* Судьба статьи, которую вы сейчас читаете, не оказалась в этом смысле исключением.

— Что ж, — сказал премьер-министр, осмотрев город и комбинат, — и у нас в Канаде есть крайние северные районы, где условия жизни и труда людей так же тяжелы, как здесь у вас. Но только чтобы попасть туда на работу сроком на пять лет — а дальше трудиться там запрещает наш канадский Минздрав — нужно пройти очень строгий медосмотр. Детей и женщин туда вовсе не пускают, разве что очень ненадолго, в гости. Ну, и отработав в тех местах свои пять лет, человек обязан уехать — но он не в обиде, потому что и так уже заработал весьма круглую сумму...

Слушая премьер-министра, мы словно заглянули в свое собственное светлое будущее, когда наша экологическая и прочая сознательность возрастет до такой степени, что и мы сможем позволить себе канадский вахтовый метод.

Согласитесь, если каждый заграничный политик, которого мы допустим в какую-нибудь из наших закрытых территорий, расскажет там хоть что-нибудь в таком роде, все мероприятие уже по одной этой причине будет стоить свеч.

Полсотни лет назад, когда ведущий сюда енисейский речной путь работал без обратных билетов, взаимная повязанность города со своими людьми — жизнью и смертью — ощущалась, конечно, куда выпуклее, трагичнее, хотя и не тревожили никого факелы чадящих труб: иных забот хватало...

В Норильском краеведческом музее (который, кстати, тоже официально называется музеем истории комбината и промышленного района) мне сказали, что архивы госбезопасности по тому времени и теперь лишь слегка приоткрыты, поэтому оценивать число заключенных и погибших здесь можно только «на глазок». По прикидкам норильского старожила, бывшего зэка, ныне писателя А. Л. Львова, в Норильлаге побывало не менее 250 тысяч рабочих-заключенных — а возможно, что вдвое больше. Точнее пока не знает никто. Известно лишь, что каждый день в течение многих лет в Дудинку приходила баржа, трюм которой был, словно дровами, набит людьми. Во время плаванья, продолжавшегося полтора месяца, их кормили затирухой (подсоленная взвесь муки в енисейской воде), так что из 600 человек (больше, хоть плачь, в баржу не вмещалось) оставалось в живых от силы 450.

В мерзлом грунте здешних рудников и отвалов покоятся останки еще каждого четвертого из благополучно доплывших. В основном хоронили их (если хоронили) на двух кладбищах. Одно над старой частью города, на горе Шмидта, у знаменитого урванцевского Нулевого Пикета, где в памятную стелу, по

завещанию геолога и его жены, навечно замурованы урны с их прахом. Отсюда когда-то начали разрабатывать норильское месторождение, отсюда начался и город.

Тут же и старое, аварийное, наполовину ушедшее в землю здание краеведческого музея, в фойе которого стоит очень красивая и совершенно лживая диорама города Норильска, изображающая его таким, каким он заведомо никогда не может быть, с какими-то лучезарными небоскребами на горизонте — там, где согласно данным геологической разведки, никакое строительство вообще невозможно. Говорят, диораму эту делали к какой-то международной выставке, где ее должна была увидеть г-жа Маргарет Тэтчер. Говорят, ей понравилось.

Другое кладбище с противоположной от города стороны — там, где сейчас одно из громадных, напоминающих горные хребты, комбинатских хвостохранилищ (хвосты — это отходы рудопереработки, пустая порода), неподалеку от места, носящего странное, слабо вяжущееся с пейзажем имя Лебяжье.

Без доброго местного провожатого и автомашины ни того, ни другого кладбища (вернее, мест, где они были) не найти. На месте первого из них свалка строительного мусора, на месте второго — склад автобазы. Значит, представляю себе: некто твердым начальственным голосом отдавал бульдозеристам приказ очистить территорию от никому не нужных могильных камней, и бульдозеристы исполнили все в точности и в срок. А в самом сердце современного Норильска, перед внушительным и внушающим почтение зданием Управления НГМК — там, где по всякому нормальному людскому чувству долга и логике место памятнику жертвам Гулага — равнодушный бесформенный камень с унылой, что-то ненужное обещающей надписью...

Послушайте, а может, и вправду пока еще слишком сложно для нас и не заслужено нами новое иностранное слово — экология? Может, рано нам помышлять о чистоте воздуха, которым дышим, — да и вообще, о какой-то второстепенной физической, материальной чистоте?

А не начать ли с того, что в собственных душах, в собственной совести элементарную чистоту навести?

Михаил САЛОП,
специальный корреспондент
«Химии и жизни»

Окончание следует



В первом номере журнала за прошлый год М. Кривич рассказал об открытии Льва Александровича Юткина — электрогидравлическом эффекте (ЭГЭ), положившем начало новому направлению преобразования электроэнергии — электрогидравлике. К сожалению, судьба открытия и судьба ученого развивались по печальным канонам многих выдающихся отечественных приоритетов. Продолжая рассказ о возможностях практического применения ЭГЭ, мы публикуем статью Л. И. Гольцовой, вдовы Юткина, его помощницы и соавтора, с надеждой, что нашим земледельцам не придется в недалеком будущем покупать за валюту иностранные лицензии на ЭГЭ-технологии.

Ресурсы

ЭГЭ-удобрение

Как известно, почва образуется в результате выветривания, разложения горных пород, и содержит практически все элементы таблицы Менделеева. Но беда в том, что основная масса биогенных веществ присутствует в почве и в воде в виде соединений, недоступных растениям. Мы привыкли обходить это препятствие, добавляя в почву синтезированные на заводах растворимые, доступные растениям питательные вещества, тогда как есть простейший способ повышения плодородия почвы: перевести в растворимое состояние то, что уже в избытке имеется в плодородном слое. Вопрос лишь в том, как это сделать?

Напомню, что суть электрогидравлического эффекта (ЭГЭ) заключается в том, что при

сформированном особым образом импульсным электрическим разряде внутри плотной среды электроэнергия превращается в механическую без промежуточных звеньев. Поэтому КПД метода велик. Мощность ЭГ-удара за микросекунды достигает сотен тысяч киловатт. ЭГЭ не только создает в среде вокруг зоны разряда высокие и сверхвысокие давления, но и сопровождается целым комплексом физико-химических явлений. Это и резонансные явления, и инфра- и ультразвуковые колебания большой интенсивности. Такая встряска способна не только измельчать твердые материалы, но и разрывать химические связи в молекулах. Образовавшиеся осколки — радикалы — затем вновь соединяются, но частично по-новому, образуя новые вещества. Например, растворенный в обычной поливной воде биологически инертный азот превращается в оксиды.

Если смесь почвы с водой обработать

ЭГ-ударом, здесь резко возрастает содержание ионов NO_2^- и NO_3^- , гидроксильные ионы превращаются в перекись водорода, которая тут же распадается на H_2O и O . Атомарный кислород энергично окисляет «пассивные» соли плодородного слоя.

Большинство природных комплексных солей плохо растворимо. Вода их по существу не столько растворяет, сколько разлагает. Сначала она отнимает у соли некоторую часть, превращая соль в более простые соединения. Затем оставшаяся часть молекулы под действием воды снова упрощается, и так далее. В природе на эти упрощения уходят десятки и сотни лет. При ЭГ-обработке все происходит за доли секунды.

Меняя параметры ЭГ-ударов, можно «создавать» почвы с заранее заданными размерами частиц. Если нужно, можно добиться поверхности частиц большей, чем даже у илистых почв — чемпионов плодородия.

Впрочем, все, о чем рассказано выше — теория, которой еще не было в начале шестидесятых годов, когда в журнале «Изобретатель и рационализатор» увидела свет статья Л. А. Юткина «Удобрение без удобрений». В ней говорилось о том, что электрогидравлическая обработка почвы позволяет обойтись вообще без химических удобрений. И хотя Юткин рассказывал о самой простой ЭГ-установке для небольших опытных делянок, теплиц, огородов, подобное утверждение прозвучало ересью в эпоху, когда известное ленинское определение коммунизма претерпело метаморфозу — лозунг приобрел новое окончание: «...плюс химизация народного хозяйства».

В крошечной лаборатории Юткина ЭГ-ударами обрабатывали землю — искали оптимальные режимы для 14 видов почв из разных географических зон Союза. Аналогичные опыты шли и в других лабораториях, в частности в Белоруссии под руководством академика И. С. Лупиновича. Во всех случаях ЭГ-обработка в сотни раз увеличивала в почве содержание растворимых солей.

Поливаемая вода из природных водоемов после ЭГ-ударов содержала в шесть раз больше аммоний-иона и в сто раз — оксидов азота.

Но какие бы результаты ни получались в экспериментах, все же окончательный судья эффективности ЭГЭ в сельском хозяйстве — сам урожай. В отчетах тех лет зафиксированы цифры: зеленая масса овса — в 1,5, ячменя — в 3,5 раза больше, чем на контрольных участках... ЭГ-обработка почвы и поливной воды благотворно сказывалась на всех без исключения культурах, проверенных в экспериментах. Развитие опытных растений иног-

да просто поражало. Например, фасоль, которую поливали вытяжкой из ЭГ-обработанной почвы, вымахала до четырехметровой высоты; растения были крепкими, с интенсивно окрашенными листьями, мощной корневой системой. А стоимость энергозатрат на ЭГ-обработку одной тонны почвы составляла от 6 до 12 копеек, одной тонны торфа — от 8 до 17 копеек.

Итак, электрогидравлика реально конкурировала с химией. Пора было думать о расширении исследовательских работ, о крупномасштабных полевых опытах.

Надо сказать, что Л. А. Юткин, как, впрочем, и многие другие изобретатели, имел «скверный» характер. Он привык отстаивать свое мнение, невзирая на лица, не советовался с руководством по вопросам, в которых оно не разбиралось, требовал творческой самостоятельности. Все это, но главное — в самое неподходящее для этого время увлечение методом, отрицавшим традиционную химизацию сельского хозяйства, привело к печальному итогу. Вот как это звучало в статье ответственного работника горкома партии, напечатанной в газете «Ленинградская правда» 11 апреля 1963 года: «...лаборатория берется за любые темы..., то изучает возможность удобрений почв без внесения в них удобрений, то еще что-нибудь подобное. Спрашивается, какое отношение имеют названные темы к борьбе ленинградской промышленности за технический прогресс?». Далее разъяснялось, что — никакого, только «отвлекают коллектив от решения актуальных проблем».

«Борьба за прогресс», как и любая иная борьба, подразумевала жертвы. Да, оргвыводы были, было увольнение, восстановление после вмешательства ЦК, все было. Ибо Юткин не признал себя жертвой, и тогдашнее партийное руководство Ленинграда не простило ему этого до самого конца. Работы по ЭГ-обработке почв любыми способами тормозились. В итоге даже прекрасно оборудованное помещение общественной (тогда были и такие) агрохимической лаборатории НТО сельского хозяйства Ленсовнархоз передал... под складское помещение.

Именно в это трудное для себя время Юткин открыл любопытнейшее явление. Если после ЭГ-удара почву «оставить в покое», то через некоторое время количество азота в ней увеличивается благодаря работе бактерий-азотфиксаторов. Изобретатель назвал явление «бактериальным взрывом» (Авторское свидетельство № 211918 от 2 июля 1965 г.).

После жесткого «ЭГ — искусственное отбора» остаются в живых и сохраняют

способность к воспроизводству лишь немногие, самые жизнестойкие микроорганизмы. А залогом их последующего стремительного размножения служит отсутствие конкурентов и богатый питательный субстрат из разрушенных бактерий. Поскольку процессом можно управлять, меняя параметры ЭГ-ударов или подсеая нужные бактерии в предварительно стерилизованную ЭГ-обработкой почву, получается, что «бактериальный взрыв» поддается весьма точной регулировке.

О возможностях управляемого «бактериального взрыва» говорят опыты с торфом, проведенные в НИИ почвоведения Минсельхоза БССР. До ЭГ-обработки торф месторождения «Велма» содержал 17 мг/кг аммиачного азота, а через две недели после обработки — целый грамм!

Эксперименты, выполненные в Тимирязевской академии, также дали прекрасные результаты. Если до посева в почву было 48 мг азота, а после уборки осталось 28 мг, то ЭГ-обработка истощенной урожаем земли повысила количество ценнейшего удобрения в ней до 65 мг.

В последние годы жизни Юткиным было создано семейство ЭГ-почвообрабатывающих машин для разных климатических зон и типов почв: создающих влагозадерживающий горизонт (А. с. № 264029 и № 402342), производящих дренаж без отрыва траншей (А. с. № 402608 и № 705070), для борьбы с ветровой и водной эрозиями (А. с. № 476716)...

В 1980 году Льва Александровича Юткина не стало. Началась обычная чехарда с передачей лаборатории, где учитывались самые раз-

ные интересы, кроме интересов дела. С тех пор штат лаборатории сократился в десять раз, соответственно оскудели финансирование, оборудование, производственные площади... Но и сегодня маленький коллектив энтузиастов электрогидравлики, учеников и последователей Л. А. Юткина, под руководством кандидата физико-математических наук В. И. Иванова по мере возможностей продолжает внедрять в практику методы ЭГЭ.

Несколько ЭГ-установок, смонтированных силами лаборатории, работают в Ленинградской и Днепропетровской областях, а в г. Электросталь под Москвой действует модульная многоэлектродная установка обработки торфа для химической промышленности, производительностью до двух тонн суспензии за смену. По-прежнему методом Юткина очищают поля от валунов.

Но собственнo ЭГ-обработкой почвы для повышения ее плодородия лаборатория, к сожалению, заниматься не может — не хватает ни средств, ни сил. Правда, в иных областях у нас всего предостаточно. Ведь мы добились того, к чему стремились! Обогнали-таки Америку, производим минеральных удобрений почти в два раза больше, чем США, и медицинские нормы на содержание нитратов в продуктах у нас одни из самых высоких в мире.

Впрочем, Л. А. Юткин не понял бы злопыхательства и смакования нашего «изобилия». Он всегда работал. Вкалывал, не оглядываясь на дураков и завистников, ибо знал: несмотря ни на что радость его успеха рано или поздно воплотится в радость людей.

Лучше бы рано...

Л. И. ГОЛЬЦОВА

Научно-производственная
фирма
«СЕНСОР»

в сотрудничестве с учеными
Ленинградского государственного университета
ПРИСТУПИЛА
К ПРОМЫШЛЕННОМУ
ПРОИЗВОДСТВУ
высокостабильных твердоконтактных
ионселективных электродов (ИСЭ)
нового поколения

Оригинальные конструктивные решения, прогрессивная технология и новые материалы для изготовления твердофазных иончувствительных элементов позволили нам специализировать выпуск электродов по их целевому назначению: аналитический контроль в лабораториях; мониторинг в системах автоматизации промышленных технологических процессов; контроль в системах охраны окружающей среды; биологические исследования; сельское хозяйство.

ИСЭ с полимерными мембранами позволяют анализировать состав жидкостей на содержание ионов K^+ , NH_4^+ , NO_3^- , Ca^{+2} , Mg^{+2} , ClO_4^- .

ИСЭ с кристаллическими мембранами дают возможность анализировать содержание F^- , Cl^- , Br^- , I^- , Cu^{+2} , Pb^{+2} , Cd^{+2} и других ионов.

Мы предлагаем большой выбор стеклянных твердоконтактных электродов специального назначения для определения pH, pNa, pLi, Redox-потенциала; потенциометрического анализа химического потребления кислорода (ХПК). Стеклянные электроды любого типа взаимозаменяемы без дополнительной калибровки преобразователя.

Среди поставляемых нами pH-электродов — универсальные, низкотемпературные, высокотемпературные, стерилизуемые, щелочестойкие и кислотостойкие при повышенной температуре.

Электроды сравнения выпускаются как для работы со стеклянными твердоконтактными электродами, так и с мембранными ИСЭ.

По вашему заказу мы готовы в кратчайшие сроки разработать и освоить выпуск электродов и датчиков (в том числе газовых), промышленных, лабораторных или портативных pH-метров, иономеров, концентратометров и индикаторов.

Предложения и заказы (гарантийные письма с указанием платежных и отгрузочных реквизитов) направляйте по адресу: 109072, Москва, Фалеевский пер., д. 4/2. Дамешеву Г. А. Телефоны для справок: 239-85-54, 239-82-19.

Кто ест «зловредную бабу»?

Заглавие статьи в сугубо научном журнале было столь озадачивающе, что пришлось свериться со словарем. Нет, все верно: «Обезоруживание «зловредной бабы...». Как понимаете, не прочесть статьи теперь было просто невозможно. И сделав это, я не пожалел. Вы только представьте себе... Хотя нет, лучше по порядку.

Как защищаются растения от врагов? Защита может быть химической — растения вырабатывают вещества, делающие их ткани неприятными на вкус, а то и просто несъедобными. Другой путь — механическая защита: плотные покровы, шипы... Недаром на пастбище скот съедает все до крохотной былинки, но оставляет нетронутыми пышные куртины татарника (колючки), молочая (горький млечный сок — латекс), крапивы (жгучие волоски). Естественно, фитофаги — те, кто ест растения, тоже не лыком шиты. Есть захочешь — найдешь способы обезвредить яды, уберечься от колючек, не склеить ротовые части липкими смолами. Эволюция миллионы лет шлифовала действие и противодействие, совершенствуя организмы.

Так вот, «зловредная баба» — не что иное, как местное прозвище многолетнего травянистого растения с вполне благозвучным научным названием — *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur. Оно обитает в Центральной Америке, где растет скоплениями, каждое из которых занимает чуть менее квадратного метра. Относится оно к семейству молочайных и, подобно сородичам, содержит латекс, вытекающий при малейших повреждениях кожицы листа и даже стебля и быстро твердеющий на воздухе.

К тому же вся «зловредная баба», кроме корней и цветов, густо покрыта жгучими волосками. Внимательный глаз без труда различит на ней погибших бабочек, кузнечиков и других насекомых. Если такие «бабы» растут вблизи акаций, то их стебли облеплены мертвыми муравьями со склеенными челюстями. Эти бедняги расчищали площадки вокруг акаций, листьями которых они кормятся, однако «зловредина» пришла им не по зубам.

И не только не по зубам, но и принесла мученическую смерть.

И все же нашлось насекомое, бросившее ей вызов: бабочка *Eriopis ello* L. из семейства бражников. Ее гусеницы считают листья «зловредной бабы» лакомством, ради чего прибегают к хитростям.

Хитрость № 1 — преодоление жгучих волосков. Гусеница прямо перед собой ловко обгрызает волоски и переползает на очищенный участок. То есть движется по растению, выстригая тропинку в сплошной стене из волосков. Латекса при их обгрызании вытекает мало, но гусеница тщательно очищается и от того, что на нее попало. Так она мало-помалу добирается до листового черешка, расчищает его и подходит к цели — основанию листа.

Конечно, таким же способом она может путешествовать и по листу. Да ведь есть хочется! А листовая ткань — не волоски, начнешь грызть — зальет, залепит млечным соком. Посидев как бы в раздумье, гусеница вместо обгрызания волосков начинает неожиданно (неожиданно, разумеется, для наблюдателей) кусать и мять верхние слои черешка в 1—2 см от основания листа. Зачем?

А это и есть хитрость № 2. Делая так, гусеница пережимает млечные ходы, и поступление латекса в лист почти прекращается. Иногда, если стебель «зловредной бабы» тонок, она продерывает эту операцию прямо на нем, лишая притока латекса сразу несколько листьев.

Дальнейшее, думаю, ясно. Выедая путь среди жгучих волосков, гусеница съедает лист и перебирается на следующий. За день она может оставить без листьев одно растение, а это, между прочим, не так уж мало — высота от 0,5 до 1,25 м, на каждом — 8—15 листьев.

Так что, видите, и на «зловредную бабу» есть управа.

Кандидат биологических наук
С. ВОЛОВНИК

Как пахнут инфузории

Среди многочисленных приемов систематики живых существ есть основанный на их способности воспринимать богатство запахов окружающего мира. Макросматики пользуются этим богатством вполне. Нам же, микросматикам, приходится прибегать к сложным методам исследования, чтобы понять, кто, как и зачем пахнет. И при этом порой выясняются удивительные вещи. Но о них чуть позже, а сейчас вспомним известное.

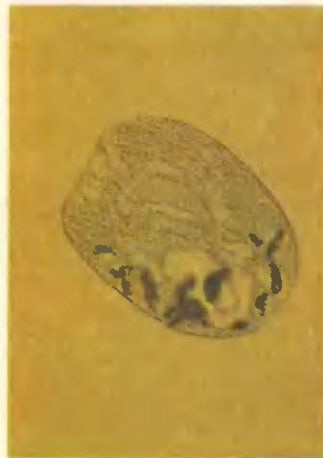
Часто запах играет ключевую роль при половом размножении. Самцы некоторых видов бабочек находят своих избранниц буквально по отдельным молекулам сигнальных веществ — половых феромонов. Например, самки непарного шелкопряда выделяют вещества диспалур (цис-7, 8-эпокси-2-метил-октадекан) и гиплур (d-12-ацетоксиоктадецен-9-ол-1). А самки тутового шелкопряда привлекают кавалеров бомбиколом (одним из четырех стереоизомеров первичного ненасыщенного алифатического спирта, углеродный скелет которого состоит из 16 атомов). Редкий номер реферативного журнала по энтомологии не содержит сведений о свойствах и структуре половых аттрактантов, а сами феромоны синтезированы в лаборатории и с успехом применяются в ловушках самцов вредных насекомых.

Роль феромонов на первый взгляд кажется предельно простой. Достаточно особям одного пола (обычно самкам) выделить некое летучее вещество — свидетельство готовности потрудиться на благо будущих поколений, и репродуктивный успех обеспечен. На самом же деле все обстоит гораздо сложнее. Специфический запах может быть признаком группы, семьи, наконец, отдельного животного. Головастики способны по запаху узнавать братьев и сестер из одной кладки лягушачьей икры. И такая способность может сохраняться у взрослых половозрелых животных, у мышей, например.

Оценивая женихов — самцов конгенных линий (практически тождественных в генетическом плане особей), самки грызунов чувствуют кавалеров, отличающихся только по одному сегменту семнадцатой хромосомы.

А между прочим, этот сегмент определяет у мышей гистологическую совместимость тканей. Вдумайтесь, по сути речь идет о запахе генотипа животных. Биологический же смысл разборчивости мышиных невест объясняется просто: они предпочитают избранника с иным генотипом, что препятствует близкородственному скрещиванию (инбридингу).

Впрочем, анализировать запахи млекопитающих сложно. Слишком много разных веществ создают неповторимый букет ароматов. Поэтому для выяснения связей между генотипом,



запахом и стратегией выбора полового партнера разумнее обратиться к менее сложно устроенным организмам — одноклеточным простейшим. Тем более, что и они стремятся избегать инбридинга.

Чаше всего простейшие размножаются обычным делением пополам, бесполом путем. Одна-единственная клетка — организм за короткое время производит массу своих генетических копий, формируя клон. Обмениваться генами с особями своего клона опасно. Неизбежные ошибки и неточности сразу в двух копиях генетических программ (у диплоидных организмов, как известно, двойной набор идентичных хромосом) могут совпасть, что приведет к уродствам и даже гибели потомства.

Как же простейшие оценивают кандидата в «супруги»? По запаху, разумеется. Точнее,





по запаху выделяемого в воду или почву белка. У хорошо известных пекарских дрожжей клетки одного типа сигнализируют о своей готовности к спариванию, выделяя белок из 13 аминокислот, а клетки иного типа — из 11 аминокислот в другом сочетании. Поскольку ни о каких первичных и вторичных половых признаках в случае пекарских дрожжей говорить не приходится, то получается вроде бы парадокс — половое размножение есть, а полов в привычном понимании нет. Здесь, правда, можно условно присвоить одному клону мужское достоинство, а второму — женское, но что делать с инфузориями, если у некоторых

из них количество подобных «пблов» превышает сотню?

Чтобы определить тип спаривания у выделенного впервые клона инфузорий, их пытаются попарно скрестить с представителями уже известных клонов. Не удивительно поэтому слышать, что опубликованные данные о количестве типов спаривания определенного вида инфузории отражают не реальное «половое» разнообразие вида, а терпение и упорство автора публикации.

При биохимическом анализе выясняется, что разные инфузории в пределах одного вида отличаются друг от друга по многочисленным аллелям единственного локуса (места гена в хромосоме) и по спектрам выделяемых животными феромонов. Вероятно, каждый аллель соответствует одному-единственному белку-феромону. Все клетки клона пахнут одинаково и не реагируют друг на друга, но по-разному пахнущие инфузории приходят в такое возбуждение, что уже через час-полтора образуют парочки.

Строго говоря, в природе все происходит сложнее — связь между генами и белками-феромонами не прямая, а опосредованная, ибо локус спаривания в хромосомах простейших регуляторный. Он лишь запускает в действие другие гены, отвечающие за наработку в организме того или иного феромона. Но как инфузории

чувствуют «свои» и «не свои» феромоны спаривания?

На этот счет существует лишь



предположение. Вероятно, в ранней юности клона, когда составляющие его клетки-организмы еще не озабочены взрослыми проблемами, происходит импринтинг (запоминание) к собственному феромону. Точно так же, как у лимфоцитов-киллеров в костном мозге млекопитающих (подробнее см. статью А. Я. Каплана в «Химии и жизни», № 3 за 1989 год). А запечатленное табу на близкородственное скрещивание хранит половозрелых простейших от вырождения. Согласитесь, стройная гипотеза. Верна ли она, покажет время.

Кандидат биологических наук
С. Ю. АФОНЬКИН



На photographиях — портреты инфузорий. Как видите, внешне они не очень-то различаются. Впрочем, не обликом, а запахом славны простейшие



Корова на газетке

Старую газету нередко подстилают в гигиенических целях в уголке, где гнездится домашняя кошка или собачка. Для более крупной живности до сих пор применяли иные подстилки. Но вот что показало исследование, выполненное в Англии. Подстилка на основе измельченных старых газет после несложной обработки становится абсолютно безвредной для животных («Feedstuffs», 1989, т. 61, № 23, с. 15). Обходится же она гораздо дешевле, чем солома или опилки. Вскоре, вероятно, на газетной бумаге будут располагаться не только коровы или свиньи, но и стада бройлеров, которые при таком содержании вдобавок растут быстрее обычного на 7,9 %.

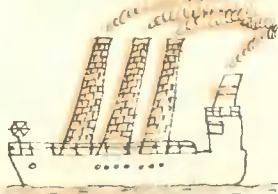
Сколько звезд на небе? Когда Суворов задал этот вопрос одному из своих чуда-богатырей, тот ответил

«сейчас сочту». Оценить თავу молодца можно лишь теперь, когда в США издали новый, самый полный звездный каталог. В нем значится 18819291 небесный объект, в 60 раз больше, чем в любом из более ранних изданий («Science News», 1989, т. 136, № 9, с. 143). Нетрудно подсчитать, что bravому гренaдepy, eсли бы он взялся за дело всерьез и смог бы каждую минуту находить по звезде, пришлось бы трудиться без остановки около 36 лет.

Сейф за пазухой

Предметы, которые ныне особенно лакомы для воров в западных странах, — кредитные карточки — весьма миниатюрны. Для надежного их хранения вовсе не нужны многопудовые стальные сооружения. Английская фирма «Кардсейф» предлагает покупать небольшие, чуть крупнее бумажника, устройства с секретным замком. Как сообщила газета «Financial Times» 21 сентября прошлого года, воровать такой сейф вместе с содержимым бесполезно: при попытке взлома он мгновенно заливает спрятанные в нем карточки быстро сохнущим клеем, после чего их уже не сунешь в щель кассового или банковского автомата.

Экологическое досье



Один из главных источников загрязнения Северного моря хлорсодержащими органическими соединениями — суда-мусоросжигатели, которые ежегодно уничтожают в его акватории сотни тысяч тонн промышленных отходов.

За последние десятилетия содержание гумуса в почвах Центрально-Черноземного района нашей страны снизилось на 30 %; ежегодная убыль достигает 1,5 т/га.

Даже если в составе снега сравнительно немного загрязнений, необходимо учитывать, что 50—80 % их попадает после таяния в самые первые порции воды, которые оказываются чрезвычайно грязными.

Содержание хрома в волосах работников кожевенной промышленности примерно вчетверо выше, чем у прочих граждан. Этот показатель коррелирует с содержанием данного небезопасного металла в моче и сыворотке крови.

В Томске, который считается чистым по сравнению с другими сибирскими городами, выброс промышленных загрязнений только в 1988 г. возрос на 26 %.

По материалам РЖ «Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов»

По уточненным данным, площадь, на которой после взрыва атомной бомбы над Хиросимой выпали вызванные им радиоактивные ливни («черные дожди»), была вчетверо больше, чем считалось ранее, и достигала 1250 км².



Из пушки — на орбиту

Строители космических ракет состояются в мощи и грузоподъемности своих циклопических сооружений — а изобретатели исследовательских спутников тем временем стараются сделать их труд бесполезным: разрабатывают устройства, в которых масса всей необходимой аппаратуры исчерпывается считанными килограммами, а то и граммами. Создали, к примеру, орбитальную фотокамеру массой всего в 1 кг; передатчик телеметрической информации, который и того легче... По мнению журнала «Aerospace America» (1989, т. 27, № 10, с. 14), подобные аппараты с помощью стандартных ракет скоро будут выводить на орбиты десятками. Поодиночке же их можно будет, воплощая давнюю мечту Жюль Верна, попросту выстреливать из пушек.



Неизвестно, есть ли у американцев свойственная кое-кому из наших соотечественников привычка «колдовать» над электрическими и газовыми счетчиками с целью экономии. Однако ясно, что считать их показания на глазок умеет не каждый, из-за чего под всеми широтами нередки неприятности. Фирма «Бостон Гэс», стре-

мясь избавить клиентов от хлопот и неудобств, начала ставить им счетчики с радиопередатчиками, которые время от времени автоматически передают свои показания прямо в контору, на центральный компьютер («Popular Science», 1989, т. 235, № 5, с. 42). Новшество, кстати, поставит заслон перед теми, кто склонен подкручивать счетчик.

**Бог с ней,
с углекислотой!**

Пока ученые спорят, как бы замедлить рост содержания CO_2 в воздухе, рядовой швейцарец, читатель журнала «Nature», предложил совсем иной вариант борьбы с парниковым эф-

фектом. Бог с ней, с углекислотой, объявил он в письме, опубликованном 24 августа прошлого года (т. 340, с. 603). Если в атмосфере намечается избыток тепла, так почему бы не уменьшить его поступление от Солнца, запустив на высоко расположенную орбиту отражатель, который рассеивал бы часть радиации. Конечно, затея не так проста: пришлось бы поднять в космос груз порядка 45 млн т. Она и не дешева: потребовалось бы в течение 20 лет тратить все, что ныне расходуется человечеством на военные нужды.

**Жизнерадостные
самоубийцы**

Пистолет оказывается оружием убийства даже тогда, когда его владелец целится не в человека, а в мишень. Анализ воздуха в американских спортивных тирах показал, что содержание свинца в нем нередко превышает допустимый уровень в 40 раз («Science News», 1989, т. 136, № 8, с. 126). Источником загрязнения становятся пули, которые отчасти разрушаются, разгоняясь в канале ствола. В крови жезнерадостных здоровяков, которые упражняются в этих наглухо закрытых по-

...лет назад

Из чего возникло это мироздание, создал ли Кто его или нет?
Кто видел это на высшем небе.
Тот поистине знает. А если не знает?

«Ригведа»,
II тысячелетие до н. э.

Цитата

Сравнительный анализ эффективности моделей хозрасчета показывает, что в научных организациях, применяющих первую модель, затраты в 1988 г. повысились по сравнению с 1987 г. на 26,7 %, в то время как в институтах, работающих по второй модели, они снизились на 14,8 %. Средняя зарплата за этот же период возросла, соответственно, на 42,9 % и 30,4 %, то есть в НИИ, использующих вторую модель хозрасчета, она росла медленнее. Уменьшение же удельного веса зарплаты на один рубль научно-технической продукции практически одинаково (3,5 % и 3,4 %).

Г. КУЛИКОВ,
«Экономика Советской Украины»,
1989, № 10, с. 61.

мещениях долгими часами, часто обнаруживается свинец в количествах, вызывающих тревогу. Отсюда — и симптомы, которые раньше казались необъяснимыми:

дрожание рук, металлический вкус во рту... Исследователи призывают владельцев тиров начинать их обустройство с сооружения надежной вентиляции.

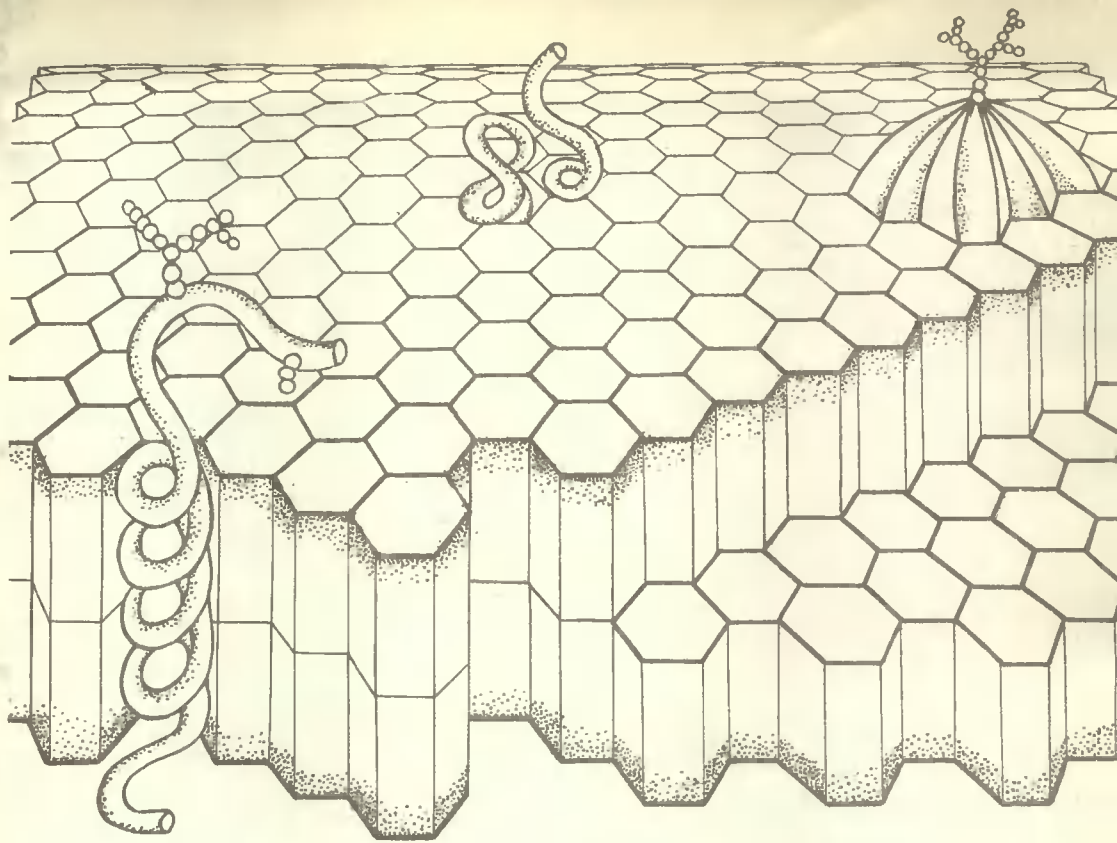
ПРОГНОЗЫ



К 2000 г. потребление природного газа для выработки электроэнергии удвоится; возможен также некоторый рост цен на нефть в связи с ростом спроса — примерно до 190 долларов за м³ к середине 90-х годов.

«Нефть, газ
и нефтехимия за рубежом»,
1989, № 5, с. 54.

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ



Мембрана, схожая с торцевой мостовой

Классическое определение жизни как способа существования белковых тел время от времени приходится дополнять, припоминая то нуклеиновые кислоты, то липиды, то прочие вещества, без которых жить затруднительно. Не претендуя на лавры философа, осмелюсь добавить кое-что от себя. Я бы сказал, что жизнь есть способ существования белков, ДНК, РНК, жиров и других веществ, огражденных мембранами. Ведь подавляющее большинство проявлений жизни связано с клеткой, а клетка без мембраны немыслима.

Было бы недопустимым упрощением сказать, что биологическая мембрана — это лишь упаковочная пленка, в которую завернута сама клетка и, отдельно, ее составные части, отсеки. Функции «пленки» куда сложнее и тоньше. Пропуская одни вещества и задерживая другие, мембраны с помощью такого — избирательного — транспорта под-

держивают внутри каждого отсека свои, строго специфические, условия. В иных случаях, не ограничиваясь этим важнейшим делом, мембраны становятся активными участницами ключевого для данной клетки или органеллы процесса: фотосинтеза в хлоропластах, синтеза универсального горючего (АТФ) в митохондриях, прохождения нервного импульса в нейронах.

Такое многообразие талантов обычно связывают с деятельностью ферментов, которых на поверхности клетки и ее органелл действительно много. Одни своими белковыми макромолекулами пронизывают мембрану насквозь, другие закреплены на ней снаружи или изнутри. На основной строительный материал мембраны — липиды — обращают меньше внимания, полагая, что пленка, состоящая из двух молекулярных слоев липидов, предназначена лишь для того, чтобы должным образом монтировать ферменты, ориентировать их относительно друг друга и окружающей среды так, чтобы умения этих мастеров на все руки проявлялись наилучшим образом. Общепринятая ныне «мозаичная» модель мембраны подразумевает, что белки плавают в двумерном липидном море подобно айсбергам. Липидам же если и оставляется какое-то своеобразие, то оно сводится к тому, что их пленка обладает

свойствами жидкого кристалла. С этим и связывают такое загадочное свойство мембран, как кооперативность отклика на местные, точечные воздействия. Он бывает настолько эффективным, что порой хватает одной-единственной молекулы, атакующей мембрану, чтобы волна отклика побегала по всей ее поверхности и вызвала резкое изменение ее свойств. Благодаря такой способности мембрана действует как усилитель, мощи которого могут позавидовать электронные системы.

Опыты, поставленные в нашей лаборатории молекулярного моделирования НИИ общей и молекулярной патологии Тартуского университета, показали, что многие трудно объяснимые особенности поведения мембран можно осмыслить, если учесть простейшее свойство входящих в их состав липидов стыковаться друг с другом и иными веществами наружными контурами молекул. Оборудование для опытов было выбрано почти игрушечное: пластмассовые модели.

КОНСТРУКТОР ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

О молекулярных моделях, которые изготавливают у нас в лаборатории, «Химия и жизнь» писала в 1985 г. (№ 11, с. 58). С тех пор удалось наладить их серийное производство, завоевать для них устойчивый спрос. Благодаря рекомендации журнала, только в

СССР удалось реализовать этой продукции более чем на четыре миллиона рублей. Коммерческой деятельностью, разумеется, дело не ограничивалось. Модели обнаружили почти неисчерпаемый талант давать загадкам молекулярной биологии простые, наглядные объяснения. Игра же с ними оказалась не только поучительной, но и веселой, азартной. Смотрите сами, как это ловко получается.

Для начала соберем модель одного из фосфолипидов. Основа его — молекула глицерина. Две ее гидроксильные группы, как в жирах, связаны с длинными гидрофобными «хвостами» — остатками жирных кислот. На третьей сидит остаток фосфорной кислоты, увенчанный молекулой холина. Это — полярная, гидрофильная «головка» фосфолипиды, в ней есть положительно заряженный атом азота и отрицательно заряженный кислород. Его полная модель немного схожа с двойной гроздью винограда (фото 1).

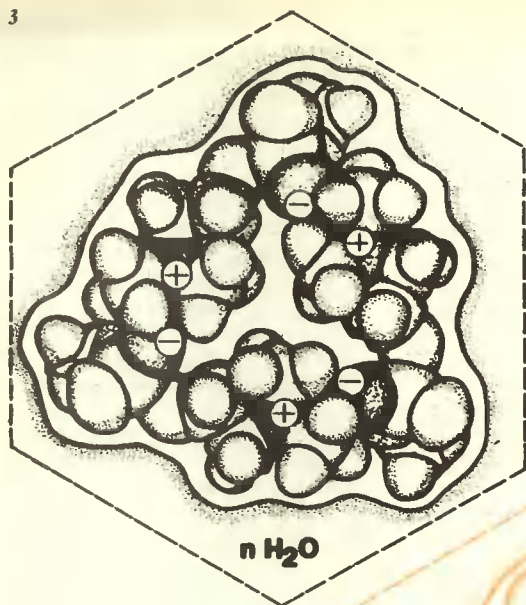
Наборы моделей нашего производства достаточно обширны, чтобы собрать не одну такую гроздь, а хоть три, хоть десять. Не поленимся и соберем три. Теперь, если поставить их в кружок (фото 2), обнаружится изумительное совпадение: положительно заряженный азот одной окажется в недалеком соседстве с отрицательно заряженным кислородом другой. Случайно? Едва

1



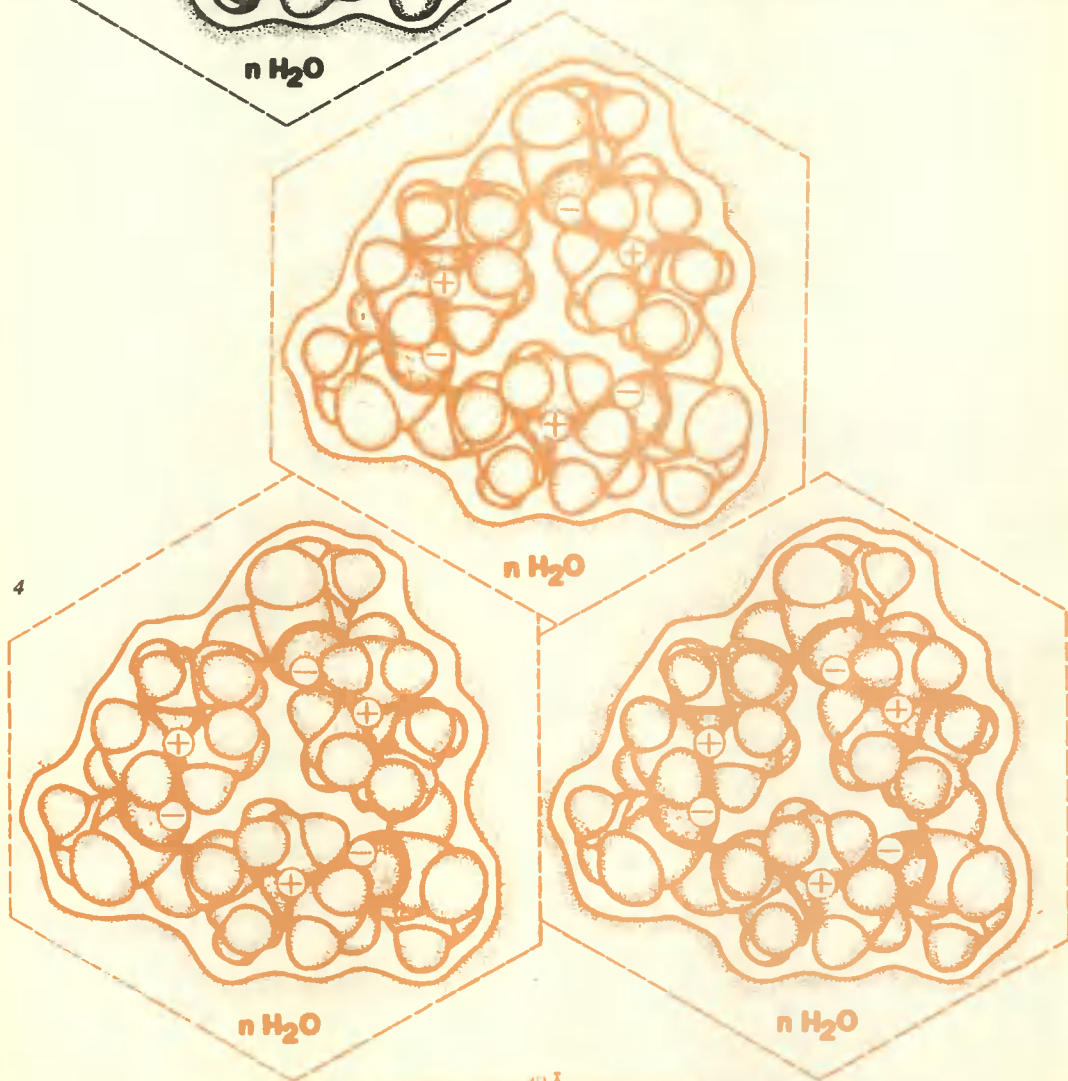
2





ли. Изящная конструкция, которую мы соорудили, при взгляде сверху хорошо вписывается в правильный шестиугольник (фото 3); на этом фото, кстати, видно, как сближаются заряженные атомы. Притяжение их зарядов обязано сделать конструкцию такого тримера фосфолипида энергетически выгодной и до некоторой степени устойчивой.

Теперь, если потрудиться еще и собрать вторую такую же шестигранную призму да приложить ее к первой «хвост к хвосту», то получится не что иное, как весьма вероятная модель простейшей ячейки мембраны, которая, как известно, состоит из двух слоев липидов, обращенных гидрофобными хвостами внутрь, а полярными головками наружу, в водную среду. Если представить себе поверхность, выложенную (взгляд свер-



ху) такими шестигранниками, то невольно приходит в голову сравнение с пчелиными сотами. Так мы и назвали нашу модель: сотоподобная (фото 4).

Можно сделать и другое сравнение: со старинной торцовой мостовой — в прошлом улицы городов покрывали не асфальтом, а плотно прижатыми друг к другу шестигранными деревянными торцами, вбитыми в землю. Не вымощена ли каждая клетка чем-то похожим?

В том, что предположение не лишено смысла, нас убедил дальнейший ход игры. Липидные торцы, в отличие от деревянных, не сплошные — между параллельно вытянутыми гидрофобными хвостами остается полость, так что система напоминает еще и школьный пенал. Что бы такое в него положить?

Пришло время вспомнить, что в состав мембран входят не только фосфо-, но и просто липиды, в частности, холестерин, известный многим лишь в связи с заболеванием века — атеросклерозом. Соберем и модель холестерина (фото 5). Да не в одном экземпляре, а сразу в трех. Выявляется еще одна изумительная вещь: если взять модель тримера (см. фото 3), то в нее очень аккуратно уложатся три модели холестерина. Будто карандаш в пенал!

Случайность? Как бы не так. Известно, что соотношение холестерина и фосфолипидов в мембране может достигать 1:1. Ровно, не более. До сих пор причину этого понять не удавалось. Не кажется ли вам, что теперь — удалось?

НЕПРЕДВИДЕННЫЙ ПОВОРОТ

Холестерина, впрочем, зачастую недостает, и фосфолипидов оказывается больше. Что же, часть пеналов остается пустой? Вряд ли. Природа, как известно, такого не любит. Делаем новый, рискованный ход в нашей игре: собираем модель, изображенную на фото 6. Это настолько дерзко, что я пока остерегаюсь назвать вещество, которому она соответствует (возможно, впрочем, что читатели, внимательно разглядывавшие предыдущие фото, уже догадались по цвету шариков, изображающих атомы). Ограничусь лишь еще одним изображением, на котором новая модель показана сверху (фото 7) — ясно видно, что она представляет собой шестигранник со сквозным каналом внутри.

Ну, а теперь вернемся к нашим тримерам. Если пенал пуст, то этот шестигранник вдвигается в него идеально — как затвор в ружье. Мало того, при достаточной длине он может пронизать два тримера, весь торец, которым мы «мостили» клетку (фото 8).

Теперь, если я признаюсь, что за вещество

зادвинул в гидрофобный пенал, меня без труда можно будет обвинить в неосмотрительном азарте игрока. Шестигранник представляет собой модель воды, находящейся в кристаллическом состоянии, проще — льда, в котором трехатомные молекулы силою водородных связей соединяются в такие вот аккуратные призмы с полостями. А липидные хвосты-то, напомним, гидрофобны, воде враждебны. А функционирует клетка при температуре, много превышающей ту, при которой плавится лед. Выходит, здесь-то уж структуры совпали совершенно случайно.

Не будем спешить с выводами. Припомним еще одно свойство мембран: способность к фазовым переходам. При охлаждении до некоторой, зависящей от конкретного состава липидов, но сильно превышающей 0 °С, температуры многие липидные мембраны претерпевают превращение, которое сопровождается выделением тепла. При этом резко меняются их свойства: вязкость, подвижность молекул, проницаемость для ионов... Картина напоминает ту, что наблюдается при замерзании. А многие ферменты, надо добавить, особенно активны как раз вблизи температуры подобного фазового перехода поддерживающей их мембраны, то есть эта точка имеет важнейшее биологическое значение. И еще надо добавить: в тех случаях, когда мембрана богата холестерином (соотношение холестерина — фосфолипиды приближается к пределу 1:1), переход бывает смазан, а то и вовсе отсутствует. Ни эта странность, ни вообще природа фазового перехода до сих пор объяснения не имели.

Теперь же оно просматривается: не связан ли этот переход с плавлением трубчатого микрокристаллика льда (мы назвали его шафтом), закрепленного между гидрофобными хвостами липидов? Хвосты создают для льда удобную, строго подходящую по симметрии и объему матрицу, которая делает существование шафта термодинамически выгодным даже при сравнительно высокой температуре. Как тут не вспомнить слова известного биохимика А. Сент-Дьёрди: «Живое вещество является как бы системой из воды и органического вещества, которые составляют, как шестеренки в часах, одну нераздельную единицу <...> системой, которая обладает странным свойством — быть живой».

Становится, кстати, объяснимой и упомянутая выше кооперативность отклика мембраны на воздействие даже одиночной молекулы, например, гормона. Ведь липидные хвосты и структурированная вода взаимно поддерживают, стабилизируют друг друга. Но стоит хотя бы слегка нарушить эту гармонию, скажем, «расплавить» один ледя-



5



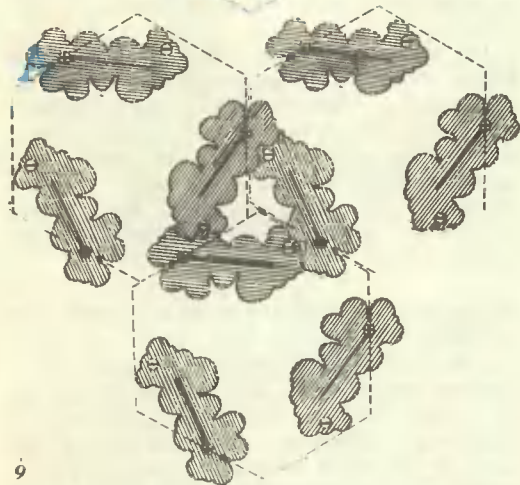
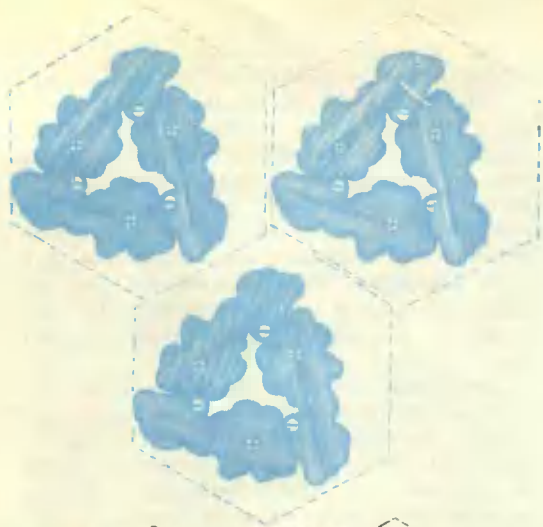
7

6



8





9

ной шaft, как обретшие подвижность хвосты окружающих его липидов начнут хлестать соседей, устойчивость которых тоже нарушится — и возбуждение побежит вдоль всей мембраны.

Нельзя не отметить, что, согласно ныне господствующей точке зрения, в гидрофобной зоне мембраны воды мало. Сколько именно, пока не установлено: искать воду в липидных бислоях крайне трудно. Однако сейчас, когда появилась гипотеза, позволяющая объяснить так много, постановка опытов по обнаружению воды представляется весьма перспективной. Тем более, что ледяные шафты, если только они в самом деле найдутся, помогут осмыслить многие явления, происходящие с участием не только гидрофобных хвостов, но и полярных головок липидов.

НЕРВЫ, НЕРВЫ...

Итак, некоторые из наших липидных тримеров можно рассматривать как шестигранные туннели, заполненные водой и закрытые с торцов крышками взаимодействующих

между собой полярных головок. Пора припомнить, что прочность этих крышек не беспредельна, скорее, она довольно ограничена. Фактически это трехстворчатые ворота, которые могут раскрываться подобно диафрагме фотоаппарата. Тогда в туннель смогут проникать небольшие молекулы или ионы. Ворота, таким образом, могут исполнять роль шлюза, регулирующего избирательную проводимость мембраны.

Существенно, что, как показывает проведенная нами еще одна игра с моделями, створки ворот могут занимать лишь два устойчивых положения. Если все головки одновременно повернуть на определенный угол, то каждая немедленно найдет себе новых партнеров из соседних призм; призмы окажутся перетасованными, как фигурки в калейдоскопе (фото 9). В момент же перехода система срабатывает как переключатель, триггер: все ворота внезапно открываются, и через освобожденную воду может хлынуть ионный ток. Это очень похоже на то, что происходит при распространении нервного импульса по аксону. Сейчас считается, что для этого существуют особые белки — ионные каналы (одни для ионов натрия, другие — для калия); иные из них даже выделены. Однако некоторые исследователи, например, крупнейший японский нейрофизиолог И. Тасаки, отстаивают другую

10



точку зрения. Они утверждают, что под влиянием скачка электрического потенциала может испытывать структурную перестройку сама липидная мембрана. Как именно? Возможно, с помощью нашего «триггера».

К проблеме передачи нервного возбуждения промывает еще одна загадка — его подавления, анестезии. Анестезию могут вызывать абсолютно неактивные вещества, даже инертные газы аргон и ксенон. Как это им удается? Прославленный химик Л. Полинг еще в 1961 г. выдвинул гипотезу, согласно которой небольшие молекулы анестезирующих веществ проникают в пустоты структурированной воды и тем самым стабилизируют ее, перекрывая канал для ионов. Где помещается такая вода, Полинг не знал, считал — где-то вблизи боковых цепей белков. Теперь же ее адрес можно изменить: не представляет ли она собой эти самые ледяные шафты?

ПЕРЕПУТЬЯ ПРОТОНОВ

Подвижность большинства ионов в жидкой воде куда выше, чем во льду. Это не удивительно: жесткая кристаллическая решетка затрудняет диффузию. У правила есть одно примечательное исключение: ионы водорода, протоны. Они во льду исключительно подвижны и «перемещаются» с огромной скоростью.

Глагол взят в кавычки потому, что на самом деле перемещение условное: к одному концу цепочки молекул, связанных водородными связями, присоединяется протон, и его положительный заряд становится общим, коллективным. С другого конца заряд уносится другим протоном, который отщепляется практически в тот же момент. Подобный «эстафетный» механизм действует и в жидкой воде, но в кристалле льда, навсвязь пронизанном водородными связями, эффективность передачи значительно возрастает.

Давно известно, что протоны проникают сквозь мембраны в тысячи раз легче и быстрее, чем другие ионы. Чтобы объяснить это, приходилось допускать, будто в мембранах имеются некие водные цепочки, исполняющие роль «протонных кабелей». Конкретный их вид, а также то, каким способом они пронизывают мембрану, — все это оставалось неизвестным. Но не есть ли это все те же шафты?

Напомню, что единый шафт может проникать сквозь оба липидных слоя — и, следовательно, позволять протонам просачиваться через них мгновенно. Да и вдобавок, только в одном направлении. Взгляните еще раз на фото 7. На нем торцевые молекулы воды «смотрят» наружу атомами кислорода;

в их моделях видны даже крепежные отверстия — «вакансии», за которые может зацепиться протон. А теперь посмотрите на фото 10, снятое с другого торца. Здесь наружу торчат атомы водорода, за которые уже не зацепишься. Значит, шафт, помимо прочего, — направленная структура, по которой эстафета может бежать лишь в одном направлении, определяемом общей асимметрией мембраны, неравноправностью двух ее слоев. С чем и связан мембранный потенциал, имеющий строго определенный знак.

Движение протонов сквозь мембрану — один из центральных процессов в биоэнергетике. Возможность объяснить и его — еще один повод потратить некоторые силы и средства на поиск ледяных шафтов, которые пока видны лишь на пластмассовых моделях.

Не менее важно и движение протонов вдоль мембраны, «перетекание» их по ее поверхности. Новая модель помогает объяснить и это. Представьте себе: протон присоединился к одному из отрицательно заряженных атомов «головки» тримера — а потом сработал триггерный механизм. Ведь может получиться что-то вроде того же эстафетного процесса!

Подводя итоги, можно решиться еще на одну гипотезу. Размышляя над происхождением жизни, обычно начинают рассуждения с белков или нуклеиновых кислот, самопроизвольно возникших в «бульоне», содержащем исходное — неживое — органическое вещество. Но не могла ли вся эта непостижимая механика взять старт с построения в водной среде липидных мицелл, сформировавших несложную сотовидную структуру? Ведь именно она, возможно, оказалась бы отправной точкой, по достижении которой белки и нуклеиновые кислоты подключились бы к делу куда успешнее. Такая версия неплохо подкрепляет гипотезу о происхождении первых живых клеток, изложенную в октябрьском номере «Природы» за прошлый год американским профессором Д. Деймером и нашими соотечественниками А. И. Михайловым и С. А. Селезевым.

*Доктор химических наук
Р.-Х. Н. МИКЕЛЬСААР*



Биотехнологический центр Ленинградского государственного университета в 1990—1991 учебном году **ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ** на курсы повышения квалификации (срок обучения 4 месяца) и переподготовки (срок обучения 10 месяцев) по направлениям: генная и клеточная инженерия (дрожжи, растения, одноклеточные водоросли), эмбрионинженерия и клеточная биология, биологическое тестирование экологической опасности, физико-химические основы биотехнологии.

Принимаются лица, имеющие высшее образование. Обучение бесплатное (с отрывом от производства). Иногородние слушатели обеспечиваются общежитием.

Обращаться письменно по адресу: 199034 Ленинград, Университетская набережная, д. 7/9. Кафедра генетики и селекции. Биотехнологический центр.

ПРЕДЛАГАЕМ

отработанный электролит, содержащий в кубическом дециметре 230 г хромового ангидрида, 2,5 г сульфатионов, 3 г фтор-ионов, 10 г ионов железа и 6 г трехвалентного хрома.

Объем возможных поставок — 600 м³ в год.

Обращаться по адресу: 270033 Одесса, ул. Желябова, д. 4. Одесский завод поршневых колец. Телефон для справок: (0480) 32-72-73.

Накипь — злейший враг теплотехнического оборудования! Каждый ее миллиметр на поверхности нагревательного котла снижает кпд установки на 1—3 %.

Проблему ускоренной химической очистки от накипи котлов малой и средней мощности, например, ДКВР, ДЕ, КЕ, бойлеров и систем охлаждения дизельных двигателей вам поможет решить

установка «Котлоочистка-1»,
пакет документации на которую

ПРЕДЛАГАЕТ

Кохтла-Ярвенский Центр НТТМ «Мыте».

Конструкция установки достаточно проста и не содержит дефицитного оборудования. Для организации циркуляции в ней используется нетрадиционный источник энергии. Приобретая необходимую документацию, заказчик без труда сможет организовать изготовление таких установок для собственных нужд.

В пакет документации входят: комплект чертежей; инструкция по эксплуатации и технике безопасности; инструкция по выполнению химических анализов и расчетов; технологические карты процесса очистки котлов и бойлеров различных типоразмеров.

Несколько установок, изготовленных по предлагаемой документации, надежно работают на объектах жилищно-коммунального хозяйства, потребительской кооперации, агропромышленного комплекса.

Стоимость документации определяется по соглашению сторон и зависит от полноты комплекса услуг, а также желания приобрести право на массовый выпуск подобных установок.

Более полную информацию можно получить по адресу: 202020 Эстонская ССР, г. Кохтла-Ярве, РУС, а/я 15.





Ученые нередко пробуют силы в стихах или прозе, но публиковать то, что получается, как правило, предпочитают под псевдонимом. Член-корреспондент АН СССР, лауреат Государственной премии Олег Александрович Крышталёв не считает нужным скрывать свое авторство — и по праву: публикуемое ниже произведение никак не назовешь дилетантской пробой пера. Если же в нем сказывается основная профессия создателя, то лишь тем, что работа мысли, заложенная в текст, отличается особой глубиной и тщательностью. Подобная работа становится результативной лишь тогда, когда делается совместно, разделяется между автором и читателем — об этом вряд ли надо напоминать тем, кто выписывает «Химию и жизнь».

Любители классификации могут заинтересоваться, к какому жанру следовало бы относить данное не вполне традиционное сочинение. Здесь тоже открывается известный простор для самостоятельной работы мысли. Одни сочтут это рассказом, другие — повестью, третьи, возможно, вспомнят подзаголовок, который Гоголь предпослал «Мертвым душам». Вернее всего, однако, будет еще раз повторить, что «Егерь умер» — вещь, созданная экспериментатором, и пригласить читателей разделить радость узнавания, совместного труда души и мысли.

Егерь умер

Олег КРЫШТАЛЬ

1

Что? Как? Почему?

А еще — Зачем?

Вопросы. В них любопытство. А в чем еще интерес к жизни? К примеру, что движет моим пером? Я хотел написать «пером моим» и сразу споткнулся, потому что вот он, соблазн: трогательно-возвышенное, «истинно мое» — выполняет из-за спины и тащит в свою сторону, а это значит — под уклон. А еще точнее — под откос.

Пока рано.

Еще рано, но и это будет.

Так зачем пишу? Только сейчас понял: чтоб поразмыслить об интересе. О том, за что и сколько, а если столько, то зачем.

Давно хотелось. Но не складывалось. Неужто ли сложилось?

Скажут: декаданс, причем небрежный декаданс. Автопародия. Шарж. «Воннегут». Но что делать, если мне стало скучно, и я взялся за перо.

Не чтобы самооправдаться (хотя и это есть), не чтобы похвастаться (хотя и это есть), не чтобы подзаработать (почти хватает, верите?), а из любви к искусству.

Среди прочих соблазнов этот соблазн — особый. Кроме вышеуказанных, я имею в виду соблазн абзаца. Читаем — давно по диагонали. А иногда (даже) — задом наперед, хотя пишем, в основном, в привычном направлении.

Привычка и борьба с ней.

Призываю вас в свидетели эксперимента.

Да здравствует поток сознания и внутренняя свобода! Да здравствует Лев Толстой, предложивший записать все мысли одного дня — вот будет роман. Да здравствуют поэты, играющие на клавишах душевного рояля. Да здравствует душевный подъем, позволяющий нам обходиться без поэтов и без наркотиков.

Но нет, я не о том. Я буду говорить об интересе.

Представим себе жизнь. Как процесс, ежедневную, еженощную. Вот она. И дело не в том, сколько лет процесса уходит на бритье. Вопрос — за что дрожим. Иногда кажется, что понимаю, почему блаженны нищие духом, поскольку понимаю, что такое нищие духом. Но это иногда.

О сладкий гипноз слов! Приди и не уходи.

Я вспоминаю сон: я плавал, а река стояла.

— Я гений! — вот он, человек. И зачем это ему?

Силы, силы где?

Я был очень далеко. Где-то в лабиринте Токио. Завтра буду снова дома, но сегодня я тут — и что же...

Всем было хорошо в этом маленьком ресторане. Два старичка — худенькие и возбужденные — весело разговаривали, попивали и курили. Их руки были настолько искорежены трудом и солями, что стали похожими на антропоморфные инструменты — впрочем, ловкие и быстрые. Покой и веселье остались в ресторане, но вдруг покинули меня: мне показалось, что я вижу цену.

Труды наши, наши страхи, наши страсти, наконец. Наши неизбывные привязанности. Последнего — страшнее нет. Это и есть рок тяготеющий, и все это знают, но еще и рассоливают: «любить — хорошо, не любить — плохо». Все равно как — эх, нет еще сравнения!

В общем, в целом, в среднем, это так же неизбежно, как болеть и умирать. Я не уверен, прав ли я. Может, потом вернусь и вычеркну. Или изменю.

Изменяю внутренней свободе?

Я знал одного. Он невзлюбил всех стариков: — Я их боюсь, — говорит, — еще помрут.

Поглядим ей в лицо. Не новые ли мы, глядящие ей в лицо? Что боимся — ладно. Но мы уже немного верим, что вот она — и все, и ничего. Это не приходит как вера. Это приходит с опытом реанимации и закрепляется изучением истории.

История: процесс — но и наука.

Судьба: жизнь и история болезни.

Старик сказал: «все мы больны жизнью».

Прыгун взял высоту с третьей попытки. Свершилось. После разминки попробуем и мы.

Нахмурился. С его уст готово было сорваться страшное проклятье. Но тут наши глаза встретились. И мы друг другу улыбнулись. Он мал — наверное поэтому мне легко вообразить, как произошло переключение в мозге этого маленького робота: щелк — и побежали импульсы по светлomu руслу. А как у меня?

Лежу в белой комнате. Мне говорят: фермент x у вас на исходе. Активировать его выработку пока не умеем. Ориентировочно, запаса компенсирующих ферментов хватит на полгода. Классический случай, когда лучше не знать.

— Я умер за полгода до появления лекарства от моей болезни.

Дождь: китайская казнь и залог нового урожая.

Без теней многого не видно.

— Отторгни! Ничто тут не твоё.

И чуть-чуть газетной прозы:

«Повидать закат в Беловежской пуще нам в тот раз так и не удалось».

«Ныне отпускаеши раба твоего» — это для прощания с главным заповедником. В нем был весь мир, но всего было мало. Хотя ты устал, хоть ты и очень устал, но все-таки всего было мало...

— Нет-нет, нет! Компьютеру — интеллект! Уму — покой.

Маленький робот научился гневаться. Теперь он учится хитрить. Улыбаться он уже давно умеет. Логична ли программа?

— Нам ли спрашивать?

Реальность — воображение
искренность — поза
любовь — сочувствие
трусость — смелость
жизнь.

На все это мы обречены. Еще есть боль. И скрежет зубовой. У лукоморья дуб зеленый.

— Добро и Зло, вы с нами! — а эхо принесло: — Вы с нами.

Это место не назовешь долиной, потому что вокруг уж больно крутые скалы. И прохода между скал не видно, хотя кажется, что он есть. Тепло. Пасмурно, но светло. Замкнуто, но очень просторно. И можно думать громкими словами. Вот они, их хватает, я думаю и я их слышу:

— Приходите, скорее! Разве не пора нам кое в чем разобраться? Вместе, вместе, хоть в этом деле — вместе. Не ответим? Не ответим, так хоть спросим, хоть заявимся, погорюем и погордимся.

— Ешьте свой пирог!

— А глас вопиющего, о чем он?

2

Лицо — походка — одежда — взгляд. Личность. Образ.

Старик: груз прошлого, уважаем, хрупок. Носитель склероза и мудрости. Воображаю: это я.

— Легко сказать!

Не думаешь — легко. Задумаешься — страшно представить. Но что этот страх по сравнению со стрессом события? И вот свершилось. Раньше ты думал — как с этим жить! Уже живешь. И что же? Стресс события — ничто по сравнению с вечным страхом предчувствия. О чудо нашего ума!

Я стар, я болен и немощен. Еду в автобусе, набитом людьми. Давят друг друга, но рады, что втиснулись. И вдруг мне становится душно и страшно: вот станет плохо, а выйти невозможно.

Ты немощен — но ты ведь стар, тебе больно — но ты ведь болен, тебе страшно — но ты ведь смертен.

Нет! Хватит об этом. Я хочу сказать что-то совсем другое и не только сказать, а постепенно доказать. Себе и вам. А пока заглянем в заповедник.

Это очень тонкая грань: что ты знаешь — что воображаешь. Мы ехали туда на вездеходе. По самой кромке моря, и колеса периодически брызгались водой.

— Машина сразу заржавеет, — кричал мне кто-то из взрослых.

Степь — песчаные острова — солнце.

Скворечник на проволоке, чтоб змеи не ели яйца или потом пенцов.

И егеря с трубкой и опухолью на губе.

Если привстать, приподняться над линией горизонта, то в желтом мираже степи появится остров зелени.

Кому есть дело до моего заповедника? Пока не защемило — никому. Но вот примешалось томление духа, а тут уж мы все вместе. Тут мы, это мы!

— Ведь во сне мы все летали! — сказал романтик.

Тонка и грань, где игра, а где всерьез. Можно только договариваться, например: «игра — когда приятно, всерьез — наоборот».

Не говорю, давайте вместе, но приглашаю в свидетели моей попытки установить границу. А то сначала — все игра.

Семь белых и пять черных. Но разве в них все звуки?

Слова — но разве в них все мысли?

Из окна пахнуло весной. Я ощутил себя сильным и понял, что все игра и все радость. И я с такой же силой понял, что уже завтра этого понимать не буду. И вдруг я понял, что часть моего счастья — это понимание, что счастья вот-вот не будет.

Отпусти тревогу погасить...

Маленький робот потребовал, чтобы все орехи раскалывать пополам: тогда каждая половина будет лодкой.

Лягушка видит только движущиеся предметы. Наш глаз движется сам. Поэтому мы видим все предметы. Но разве мы все видим?

Не все. Но мы обречены. Мы обречены стараться все увидеть. Мы обречены стараться все понять и вообразить. А кто-то еще добавил: все, что мыслимо, все возможно.

Маленький робот сказал: — Закрой дверь. Я боюсь.

Воображаемая сеть порвалась. Только что я и мир были едины. В зеркале отражалось все — все краски, все звуки и все запахи. И вот погасло, серебро отслоилось, осталось пыльное стекло. Нет даже сил вспомнить, каким было это чудо.

И не могу приспособиться к процессу существования, все время что-нибудь мешает: подвинешь ногу — давит в руку. Подвинешь руку — ноет шея.

— Если бы молодость знала, если бы старость могла, все бы сразу остановилось.

— Нет, нет! Назад, в молодость!

— Хочешь? Ты уверен, что хочешь? Еще в пеленках маленький робот решал

задачу, пока непосильную для всех компьютеров мира: мгновенно узнавал знакомое лицо.

— Родное лицо,— уточнит романтик и, как мне кажется, покинет эту книгу.

— Алчу — хочу, то есть.

Хочу — плач^у — имею. Размениваюсь. Жезл, величественно вращаясь, летит в кусты.

Нетерпение и желание оттянуть. Чтобы еще продлилось...

Хватит баловаться, вопрос серьезный:

— Почему правда лучше?

Серией блестящих па танцор создал полную иллюзию полета.

Горькое, сладкое, соленое, кислое. Есть еще одно ощущение вкуса, уверяли они меня. Это УМАМИ, вкус мяса.

— Лизните каплю из пробирки. Вооружившись знанием, опилки можно сделать вкуснее отбивной.

— Обман?

— Святая ложь. Старик сказал: «не ешьте труп».

— Ну и хороша та капля!

Бабушка держала беленькую козочку, чтоб маленький робот игрался. Потом козочка выросла...

Он горько плакал, когда узнал, что приходили и свезли козочку в деревню. Он сразу понял, что это неправда, но догадался, что знанием правды огорчит.

Пора оглянуться. Несколько раз я чувствовал, что поток сознания и перо — едины, и частицы правды облекаются в слова. А чаще — подхватывает словесная круговерть, и я черкаю и черкаю.

Зачем?

Зачем пишу? И даже мстительный вопрос ко всем пишущим — Зачем? — не возникает: спрашиваю только себя.

Просто. Просто на каком-то этапе жизни появляется желание углубить способность к самоотчуждению.

— Лжешь!

— Я боюсь. Боюсь своей утлой сущности, своего тела, своего сердца, всех своих потрохов. И я хочу выпрыгнуть из них, посмотреть на себя сверху, сбоку, со стороны. Хочу убедиться, что нечего ценить, а значит, нечего бояться.

— Лжешь!

— Действительно, все наоборот: хотелось бы утвердиться в том, что пока можно не

бояться, и что местами все совсем не плохо или что плохо совсем, совсем не все.

— Так все-таки, чем правда лучше?

— Наш ответ готов: мы все поем молитвы божеству, в которое и верим и не верим.

«Он мужественный, добрый — он трусливый и подлый». Все так, но в чем суть, в чем сущность?

— Пациент, разденьтесь до пояса.

— Правда, прячься!

3

Люблю говорить «нет». И говорю не только отрицая. НЕТ — это сигнал, это развитие, это поза и позиция. В НЕТ — личность, в личности — консерватизм: «не мое — чужое — не надо».

Иммунитет — тоже консерватизм.

Ты, двуногое хлипкое вместилище разума! Ты, альфа и омега, ты, абракадабра, а ну-ка ответь. Ты наделен способностью говорить «нет», ты наделен способностью сказать, я сознаю и помню, «я мыслю, значит существую». Вот и ответь: так почему же правда лучше?

— Хорошо, когда люди и вещи надежны.

— Это да.

— Хорошо, когда не больно.

— И это правда.

— Хорошо, когда тебя любят.

— Еще бы.

— А главное, прекрасно, когда все добры.

Один добрый человек подобрал больного пса и выходил его с большими трудами. Он любит собак.

Одна не менее добрая женщина пса не подобрала бы: она любит кошек.

Посреди большой реки был остров. Заповедный. Его охранял бородатый егерь. Добрый. Однажды он увидел мальчика, собиравшего ежевику, и затрубил в рог, потому что в заповеднике нельзя собирать ягоды.

Мальчик испугался, бросился в реку и не доплыл до другого берега.

Егерь умер через полгода.

Мы с вами в школе. Пишем сочинение на тему: «Почему умер егерь?»

В нас силы. Они сильнее нас. Когда мы скажем, это наши силы?

Большие деревья на острове вырубili, а кусты ежевики остались. Плотину построили, и остров утонул. Это как в газете, но я не вру. Впрочем, остров — это только остров. Заповедник же и на реке, и у моря, и где-нибудь еще, и конечно же, в памяти.

Среди прочего, мы умеем «компенсационно презирать». Так вот, егерь тысячу раз сказал «ешь ягоды, Ваня», прежде чем умер.

Ну хватит, отдохнем. Как раз и я к Вам пришел.

Страдаем, скучаем или равнодушичаем? Или трудимся, чтоб иметь возможность нырнуть в одну из этих луж?

Я к Вам пришел, чтобы спросить, не одиноки ли Вы. Не испытываете ли нужды поплакаться? Не жаждете ли утешения?

Со мной не надо стесняться. Если есть страх, предчувствия, несбыточные мечты, я уж не говорю о беде, наконец, то радуйтесь: я — с Вами.

Я — это Вы. Вы.

Казалось бы, чуть северней, а сразу чувствуется. Как — непонятно. Чтоб трава ниже — так нет. Но чувствуется: все живое — скромнее. И запах. Я любил чабрец и медок. Острый и сладкий. Друг за другом. А потом пожевать кусочек листа ивы, чтоб стало горько.

И упасть, упасть на мох — теплый и чистый.

И посчитать, если каркает ворон.

Начиная — баловался, а теперь чувствую, что увлекаюсь. И сегодня, гуляя по солнцу с ветром, снова думал, зачем это все. Проявление общего свойства: уйти только чтоб придти. Подраťся, чтобы помириться. Скрывать, чтоб рассказать. Копить, чтоб поделиться, а если нет, то просто чтоб отдать.

— Ну что, дальше едем?

— Поехали.

Почему нас влекут горы?

Я был в горах. Там только камни. И развалины — такие древние, что не поймешь, где камень из стены, а где кусок горы.

Тут жили. Возле развалин — храм. Неужожен, но не забыт. На кусте, что у входа, листьев нет — только просьбы. Железная дверь тяжела и скрипуча.

Открою и войду.

И тоже попрошу...

Только вот чего?

Я не счастлив, не несчастлив, не богат, не беден. Готов просить за других. Но могу ли я сделать это лучше, чем они сами? Тем более, что и о себе не знаю, без чего не смог бы обойтись.

— Ослепни — и узнаешь.

Пока до бездны далеко — на мне лицо. Но вот он, край — и вот он, страх. Я еще знаю, что мне страшно, знаю — и все, уже не знаю, а боюсь.

Совет старого лиса: «Откуси лапу, что в капкане. Похромаешь — и успокоишься».

— Но униженье, униженье! Я, существо, я, мыслящее существо, я забыло себя, я боялось и кричало. Мне стыдно! Теперь мне всегда будет стыдно — и снова страха я боюсь.

— Пока живешь — надейся.

Надеешься, а не приходит. Постепенно и незаметно, предчувствие события переходит в привычку ожидания. И вот, уже не ждешь.

Но попробуй скажи себе: «я уже не жду». Даже сказать — и то целое дело, а уж разуввериться — это как стеной отгородиться.

Всю жизнь строим стены в надежде построить дом.

Скала, на ней дворец.

Внизу — море. Вдоль берега — дорога. Красиво, но полно зевак. Там гонки.

Какое беспокойство, какое самодовлеющее беспокойство!

Перерыв. Антракт.

И снова гонки.

4

Суету долой.

Снова — и с чистого листа.

О красичом и радующем. О реках, текущих между рядами ив, об озерах с кувшинками. О селлах с цветниками у каждой хаты.

К молоку и сему я бы добавил мед и цветы.

А потом стал бы добавлять и добавлять в попытке оживить этот застывший мир. Жить в нем нельзя, но он наш и он нам нужен.

Основа красоты — лубок.

Смотрите, это я — печален и задумчив, и «конь мой блед» — и насморк у меня.

Конец предыдущей главы был другим. Я его вычеркнул. Мысль мне сначала показалась умной и значительной — написал, а правды нет.

«Мысль изреченная есть ложь» — это о плачевных результатах перевода: тоска по идеалу в одном из самых важных дел.

Что ни говорите, а есть загадка в зеркалах, поставленных друг против друга.

— Посмотри мне в глаза. Нет. Уже можешь не смотреть. Ты уже приготовилась. Все выражение лица, отражавшее сиюминутную мысль и заботу, изменилось. Ты готова, чтоб на тебя смотрели. Ларчик захлопнулся. Дверь заперта. На окне занавеска. Декорации расставлены.

— Открой окно! Посмотри мне в глаза. Ты улыбнешься: я шучу. Я действительно шучу, потому что в гляделки можно играть сколько угодно — преграда остается. И ты ее не сможешь устранить даже если захочешь.

Окно открывается не по желанию. «Сердцу не прикажешь».

Но я не успокоюсь. Мне станет одиноко и тоскливо в мире, где окна закрыты. И я обижусь на весь мир — и на его посла — тебя. Обижусь искренне, потому что это действительно страшно — и покажу тебе свою обиду.

Вот тут не прозевай, смотри! Занавес станет прозрачным, но лишь на мгновение, так как он будет прозрачен для нас обоих, и сквозь него ты увидишь, что я наблюдаю, а значит, снова нужно прятаться.

«В какой-то момент мы были вместе. Так, как никогда».

Я написал последнюю фразу, и мне стало не по себе, поскольку мой перевод явно сбился. Но почему-то я не вычеркнул написанное. Отражение сомнений — кавычки. Вопрос:

— Возможен ли точный перевод?

Проблема:

— Не глуп ли сам вопрос?

К примеру, я совсем не уверен, что если спросить:

— Нужен ли перевод? — то это непременно выход слабости. Только жаль непереведенной мечты, жаль откладывать ее перевод в неопределенное будущее, как и ревностно отрывать мечту от себя.

Хотя из будущего могут возразить:

— Ну не словами же! — дескать, «средства не те». А мы других не знаем. Мы тут, мы у себя, и все пытаемся как можем.

Не обессудьте, если кто не понял. Вина моя. И, чтоб почувствовать себя уверенней на плечах у предков, повторю: mea culpa.

Латынь вспомнилась, наверное, из-за давшего сна.

Я — в большом доме, в прошлой жизни незнакомом, но теперь моем. Откуда радость и нетерпение? Я мечусь по большой темной комнате и собираюсь. Вот уже все собрал, нужно только быстро одеться.

Вы помните детское чувство, когда во дворе вас ждут друзья, чтоб вместе ринуться в игру?

С этим чувством я выбегаю на балкон, чтоб крикнуть:

— Уже иду!

Они — все в сером и со свечами. Медленно движутся по узкой улице. Поток нескончаем — я сразу понимаю абсурдность своего поведения, смеюсь над своим эгоцентризмом: ведь это я к ним, а не они за мной — и бросаюсь вниз по темной лестнице.

По этой лестнице я из сна и вышел, подумав напоследок, что, неся свечу, можно обжечь руки горячим воском. Совсем уж просыпаясь, я вспомнил, что моим серым друзьям это как раз и не грозило: свечи были в кулечках. Кулечки походили на кораблики, в которых японцы, поминая усопших, пускают свечи плыть по воде.

Я испытывал чувство радости и единения, я знал, что сплю и вижу — а теперь вот помню все.

Так сколько же этажей у дома? Странно, что иногда нам скучно. В самом деле, как нам может быть скучно? Нет, это глупо, что бывает скучно.

Вот одиноко — это я понимаю. Тем более одиноко, что дом велик, и стоит на ветрах, и крыши нет, и пока жить — все строить.

А мечта непереводаима?

Не смотри на меня отчужденно и свысока: душой и ты из стаи. Где же кончаются законы человеческие и начинаются другие? Где эта грань? (О чем бишь я, да есть ли тут граница?)

Я — мы — они.

Даже если ты добр — ты зол, если ты щедр — ты скуп. Имея меньше, чем другие, нельзя быть щедрым: нечем. Про семь хлебов — то сказка. А доброта — вид щедрости, и без кавычек слово «щедрость» не означает ничего.

— Но говорят: кто беден, тот и щедр.

— Не потому ли он и беден?

— Так как же быть и как же жить?

— Рецепт был дан две тыщи лет назад. Две тыщи лет борьбы за превращенье джунглей в зоопарк.

— А воз и ныне там?

— Ответа я не знаю. Не знаю и кого спросить. Кто смел — ответь. Все ждут.

Пока все ждут, имею лишь одно добавить: та мысль жива и много правды в ней. Не будем спорить, что есть много, что есть мало, но знаю — есть, как знаю, что не вся. Там и написано, «не сотвори кумира».

На острове у нас была повариха Феня. Муж ее погиб в войну, детей не было, и она жила со старой матерью в селе за рекой.

Она гладко зачесывала волосы и сплетала их сзади в тугую клубок. С тех пор я люблю такие прически.

Умерла ее мать, а затем так случилось, что умерла и жена соседа, оставив троих малолетних детей.

Феня вышла замуж за соседа и взяла на себя все заботы.

— Я вам не мать, — сказала она детям. Вскоре дети сами стали называть ее мамой.

Эта история — правда. Так было. А теперь — вариант.

Будем и мы добры к этой доброй женщине и подарим ей, вдобавок, родного сына. Пусть они будут все вместе, а мы посмотрим, сколько прибавилось в мире любви и доброты.

Вся риторика стара, еще из Книги. Новой пока нет. Нам решать, нужна ли.

В системе противостоящих зеркал возможны всяческие чудеса. Идеального, как известно, ничего не бывает. Идеальных зеркал тоже нет. Но мы научились делать так, что свет меж ними не затухает, а даже наоборот, усиливается и вырывается наружу слепящим пучком, испаряющим все непрозрачные преграды. Пучок этот идеален — конечно же, почти.

Так и хочется продолжить, что вот и там, среди людей, таинственная субстанция любви стремится растечься вровень — как в соединенных сосудах, и образовать зеркало — каждому свой кусочек — чтобы система человеческих душ озарилась светом.

Лубок. Основа красоты.

5

Она была много старше — совсем мне не подруга. Но ее лицо привлекало, я все время на него смотрел. Это было так приятно, что смотрел украдкой. А потом я услышал, как взрослые говорят о ней: «красива». Будто молния сверкнула — впрочем, какое там «будто» — тут аналогий нет. Просто множество непонятных и раздражавших непонятностью ощущений мгновенно сошлись вместе и образовали новое понятие — «красота».

Загадка: что нарисовано на картинке? А там — набор ярких цветных пятен. В них, может, и заключена тайна, но где она? И вдруг раскрылось: смотрел, не видел и прозрел.

Я удивился этому прозрению и был даже озадачен, поскольку слово «красота» давным-давно уже знал — еще со времен книж-раскрасок.

Что слово — этикетка! Все главное — за ним.

Когда сказали «вначале было слово», то наверное имели в виду, что вначале ничего не было.

Первый увиденный движущийся предмет будет означать для цыпленка «мать». Это — импринтинг, впечатывание образа на предуготовленное место.

В нас — несчетное число таких мест. По мере впечатывания образов мы обозначаем их словами.

— Расскажи, — просит маленький робот. Я ему расскажу — и в этом очень постараюсь — о волшебниках, ведьмах и пришельцах. Мне говорили, что с помощью сказок маленьких роботов можно сделать добрыми. Настолько, что они станут предлагать друг другу любимые игрушки.

Вопрос: можно ли отдать любимую игрушку без сожаления?

— Сегодня я злой волшебник, — сказал маленький робот.

У нас слабинка к актерам. К любим.

Гипотеза — это не обязательно как есть. Но это — воздушная ступенька.

Сегодня мне снилось, что меня ведут за руку по незнакомой улице. Я был мал и зависим, но мое взрослое «я» было со мной и я ощущал прелесть раздвоения.

То был сладкий сон.

А теперь — наяву. Вот иду я. Мои ноги сильны и упруги, я смел и уверен. Я добр — и вы добры. Разделите мою радость.

(Все жду сгущения ступеньки, чтоб мысленно на ней привстать.)

Вот иду я. Мои ноги сильны и упруги, я смел и уверен. Трепещите, враги! Ваш смертный час пришел, так разделите же со мною радость победы — ее бы не было без вас.

Чтоб сказать вам правду, мне не хватает лишь маски из древнего театра.

Это как похороны — тянет взглянуть на мертвеца.

Это как свадьба — там невеста.

Это как театр, где все роли наши.

Эй ты, запоминающее зеркало, загляни в себя и вздрогни — ужас.

Ту маску я и надевал. И крикнул: правды я не вижу.

Что за любопытство, — видеть осужденного?

Бегали на казнь!

Зверям это не свойственно в зародыше, хотя и любопытны не меньше нашего. Цари красовались. Крайний случай, Нерон, тот даже пел.

Где корень, где наш общий корень? Рука хочет написать привычное слово: сочувствие. Но если сочувствовать, так и палача не найдешь. Находим. Находим и на эту роль. Покажут снова — снова побегим. Привет тебе, Нерон, ты с нами!

Чур меня, чур. Мне вдруг показалось правой, и я чуть было не написал: казня — казнимся, муча — мучаемся. Поостерегся, вычеркнул и снова написал. Впрочем, муки наши очень терпимы: чужую казнь переживем.

Актер смотрит на себя из зала и хочет любить и мучиться сильнее. Сыграть бы снова — но он знает, что уже было это «снова» и бывало. И вот оно, отчаянье: переиграть нельзя.

Как и воскреснуть после казни.

Зато и на кресте невозможно уединиться.

Скорее назад, в заповедник, лечить тоску.

На острове все было насыщено электричеством. За день до этого мне купили маленький радиоприемник. Шкала светилась. По музыке и разноязычным голосам чувствовалось: земля велика, но доступна. В этом — приключение и тайна. Неведомое будущее заставляет сердце сжиматься. Даже не думаешь о том, что будущее прекрасно — оно прекрасно.

С сумерками пришли тучи, а с ними — молнии. Тьма и огонь окружили наш остров. Тарахтевший за домом мотор маленькой электростанции перестал управляться, и лампы засветились режущим синеватым светом.

— Включите все лампы и электроприборы! — скомандовал отец. — Включи приемник на полную громкость! — крикнул он мне. Грохот разрядов, музыка и суета вдруг стали тишиной: я увидел себя героем этого фильма.

«За все надо платить» — за кино тоже. Быть мне на острове и теперь, когда он утонул.

«За все надо платить» — но это значит, что в конце концов за все будет заплачено. Так что будем жить и веселиться.

Уж если жить, то надо веселиться.

— Вот черт, опять вычерпывать воду из лодок, — подумал я, когда наконец пошел дождь.

Оглянись, не спешил ли ты всю жизнь? Неужели ты спешил, чтоб придти сюда, чтоб быть здесь и сейчас? Ты скажешь — нет, я не сюда и не отсюда. Ты скажешь это искренне и поспешишь уйти.

Вот так и я: без сожаленья уезжал с острова в последний раз. Всеми мыслями был впереди. Там, частью чего есть «здесь и сейчас».

Время, ты ничто, у нас есть память.

6

Я спросил у цыгана:

— Зачем тебе столько детей?

Он ответил:

— Теплее. Не так одиноко.

Степь — где ты, степь?

Я еще застал и видел кресты на перепутьях.

Люблю подсолнухи и мальвы. Так же высока и крепка кукуруза.

В степи я всегда был странник, гонимый жаром и пылью.

Но там мне никогда не было страшно.

А утоление жажды — что может сравниться? И уж радостью этой ни с кем не надо делиться. Конечно, если воды вдоволь.

Старый журавль проскрипел у колодца. Вдоволь.

Земля отвернулась моим краем от солнца. Я лег под вечерним небом, впитывая и ощущая. И предвкушал, как все это вспомню. Мне прямо сразу захотелось вспоминать. И наверное поэтому пришло знакомое ощущение, что происходящее уже происходило. По этому ощущению я вспомнил одного друга, с которым мы совсем недолго дружили, а когда простились, я возвращался по пыльной тропинке домой. В это время все окружающие предметы и действующие на меня обстоятельства объединились, непостижимым образом связав прошлое и будущее, сделав меня полновластным хозяином всех моих представлений.

Я увидел себя идущим по тропинке и горюющим по приятелю, с которым я знал, что никогда не встречу. Слезы выступили у меня на глазах. Непонятно почему, но печалью этой я возгордился и мысленно воскликнул: вот он, я!

Это была не гордость сравнения, а совсем другое чувство. Не хочу мудрить и рассчитываю на понимание, сказав: «иногда мы создаем, каким потрясающим аппаратом ума и сердца располагаем». Фраза не может не претить, но это честная попытка перевода. Тем более, что сладости также были обещаны.

Итак, к вопросу о гордости. Что за странно безотносительная форма этого чувства посещает нас время от времени? Как она сочетается с брэнностью нашего существования? Как она сочетается с сознанием нашей брэнности?

— Гордись, но знай, пройдет и это.

Вдруг мелькнула мысль о появлении догадки. Мелькнула, но догадки не оставила. Захотелось в заповедник — ан нет, туда мне путь закрыт. Туда я могу лишь в силе и славе. Пусть уставшим, но от борьбы и побед.

Если иначе, умирать буду — не пойду. Хотя и знаю, что буду принят и утешен, но именно потому, что знаю.

Эй, бухгалтер, который во мне! Ты все слышишь и улыбаешься. Ты не зол и не злонамерен, но по натуре ты пастух, которому бича не надо — достаточно нитки, да такой, что чем тоньше, тем более я сам боюсь ее порвать.

Вскричи: опасно!

Предупреди: невыгодно.

Только шепни: выгодно!

Справляем тризну по свободе воли. Давно уж не считаем крики петуха, однако очень любим жаловаться. Попробую и я:

— Не все прекрасно в этом лучшем из миров. Праздность ума ценится все дороже — даром она никому не проходит. Праздность души обесценилась — перепроизводство.

— Не правда ли, сегодня прекрасная погода.

Ощущение, что жизнь есть тайна, постепенно исчезает. Иногда кажется, что тайны и вовсе нет.

Тайна — понятие эмоциональное. Эмоции кодируются электрическими импульсами и, возможно, молекулами. Следовательно, тайна — не в эмоциях, а в молекулах.

На подходе — правда жизни.

Лев умирал мучительно и долго. Зрителей собралось предостаточно. Они молча смотрели, как огромные лапы царапают сухую землю, превращая ее поверхность в пыль. Были охотники потрепать пышную гриву, но в левьином стане все же что-то напоминало знакомый страшный левьиный рык.

Я никогда не видел смерти льва, но мне его жаль.

И некого спросить, так ли уж это страшно.

Ты мне сказала: «они уходят не сразу, я чувствую, когда они уходят».

Не стану спорить. Да и что возразить, если ты чувствуешь, когда они уходят.

Маленький робот вдруг тоже вставляет свое слово. Он говорит:

— Мне тоже жаль.

Мне тоже жаль: и вас, и всех, и конечно же — себя.

Жалость полезна для дел, связанных с продлением рода.

Любовь — для продления рода.

Любовь к ближнему — побочный продукт любви.

Страх смерти — запрещение уйти до того, как продлил род.

Страх смерти позже — рудимент, но в патриархальных обществах старики также и воспитатели.

Жалость — препятствие злу, способному разрушать результаты процесса продления рода.

Обзовем ее красивым словом: гуманизм.

Впрочем, погибшую под колесами собачку тоже жаль. Диспетчер персонального компьютера относится к собачке по-родственному.

Злость — рудимент стремления захватить еду и накормить детей.

Какая злая шутка надо мной сыграна! Мой компьютер явно избыточен: ему неймет-ся. Зачем ему самосознание?

Женщина пристально посмотрела на меня, подошла поближе и сказала:

— Идиот.

Иногда меня угнетает непредсказуемость мышления, свобода собственной воли и воображения. В такие минуты легко представить себе, что это вообще обуза и лишнее.

Вот и она, возникла и внятно сказала: «идиот».

Она возникала и раньше — в разных обличьях. Иногда происходила материализация. Тогда случались сильные эмоции или, как говорят, чувства.

Женская тайна защищена от расширения кругозора и вообще от жизненного опыта. Я считаю чудом тот обыденный факт, что понимание всех причин чуда на чуде не скажется.

В конечном счете, это приводит нас на свет. Рационализм безумен.

Безумец спросил у цыгана:

— Зачем?

Я никогда не катался верхом. Но как-то мне приснилось, что я сижу на огромном звере и он в темноте мчит меня куда-то.

В один из жарких дней очень давнего лета я слушал музыку и хотел плакать.

Я хотел плакать оттого, что знал: я рожден для великих дел, но об этом только я и знаю. Мне даже немного жаль было всех остальных, кто не знает, равно как и себя, обреченного на подвиг. Но не это было главным. Главным было чувство душевного подъема и уверенной надежды. Это чувство уверенно и надежно поднимало меня над толпой. Я нуждался в толпе, чтоб не обращать на нее внимания.

О таких, как я в ту пору, говорят: дичится. Эти воспоминания — пример трудностей роста.

Тогда я часто слушал музыку и часто хотел плакать, но был день, особенный ничем, только этим, когда меня посетила мысль, что вот оно, то самое состояние духа, для и ради которого я жив и живу. Через много лет — и уж не помню, какое было время года — эта мысль пришла вновь. На этот раз она была связана с плотской любовью, и своей силой навсегда запечатлила в моей памяти другие мысли, посетившие меня в тот момент. А в тот момент я, неофит, помнил слова посвящавшего меня старшего приятеля:

— В таких вот случаях крайнего экстаза чаще всего и происходит зачатие, — говорил он мне, делаясь, возможно, личным матримонимальным опытом. Мой же опыт показал — по крайней мере, в упомянутом случае — что безопасность чувствам не помеха.

Воспоминания — при мне. Как бы там ни говорилось, что «будто как вчера», они если и не зарастают травой забвения, то переходят в эпическую форму. И в конце концов можно смутно вспомнить, что ходил по водам — только очень давно и всего раз получилось.

Откуда нужда в чуде?

Что за смешная надежда, что вот случись — и точно легче, спаситель с нами.

Что чудо — чем не чудо мы?

А что спаситель, если вопрос, хочешь ли жить счастливо, но скучно — нелеп... Впрочем, как ни развлекаемся — все равно скучаем.

Ритмические прыжки несущегося зверя усыпили меня во сне. Проснувшись, я обнаружил, что качаюсь на волнах, лежа в уютной лодке — и лучше уж была бы тьма, а то в сером бессолнечном свете я вижу, как волны велики и чужды, и как бескрайни воды.

Я вспомнил, что чукчи не спасают упавшего в ледяной океан — все равно умрет. И я подумал: да какова же цена всему?

Впрочем, помню, что отчаяние было не безутешным: вместе с вопросом появилось

предчувствие, что он неуместен, и нетерпение узнать, почему.

Мы хотим правды. Хотим ли мы страшной правды?

Тем сон и хорош, что, каким бы страшным он ни был, это всего лишь сон.

Маленький робот любит играть в войну. Его маленькие предки обожали представлять ритуальные жертвоприношения. Можно думать, что они практиковались на небольших животных, и никто не говорил им, что это плохо — делать животным больно.

Маленькому роботу показали сказку.

Как мальчик поймал ящерицу и стал ее растить. Она очень хорошо росла, но потом сбежала. А вскоре в окрестных горах завелся дракон. Позвали на помощь супермена. Мальчик пришел посмотреть на убитого дракона, узнал в нем свою ящерицу и горько заплакал.

Маленький робот болел за супермена. Но увидев горе мальчика, он взорвался проклятиями и даже швырнул что-то в экран телевизора, демонстрируя опасную гибкость программы сопереживания.

Трюизмы уже были. Вот еще один: все прекрасное опасно.

Влечет, равно как и пугает, собою представляя грань...

Из бесчисленного множества путей постепенно образуется один — самое жизнь.

Жизнь — это путь удовлетворения желаний. И даже разглядывая небо, от желаний не освободишься. Кому-то показалось, что он уже свободен, и он в восторге закричал:

— Я свободен! — демонстрируя, в конце концов, желание — может быть и последнее, но непреодолимое — поделиться своим восторгом.

И позвать, так как нет радости в одиночку.

— Привет вам, муравьи! — это я, пищащий сейчас эти строки, приветствую своих сородичей, с которыми вместе карабкаюсь по лестнице понимания.

Для чтения, как и для понимания, нужен досуг. Досуг — это благо, создаваемое муравьиной деятельностью. Последняя невозможна без общения. Муравьи общаются, обнюхивая друг друга. И не радостно ли работать, если знаешь, что «матка дома»?

Всепроникающая слизь, способная сжать пустоту и зажечь в ней звезды.

Мягкая скала.

Кричащий камень.

Споры о смертной казни и практическое решение проблемы.

Число электрических импульсов, возникающих в мозге в единицу времени, почти не зависит от того, спишь ты или бодрствуешь. И только в эпилептических конвульсиях батарейки нейронов немного разряжаются.

Так кто же я, наездник или пленник?

Проверил — управляю я. Куда хочу, туда и еду. Могу направить зверя в пропасть.

Только вот как быть при этом с пуповиной?

И вдруг я понял, что мой разум — это новый инструмент для добычи пищи. Придя клямкам на смену, теперь он кормит зверя.

«Кентаврианство» мне самому не нравится, но образ не уходит.

Я увидел всех нас наездниками — часто недовольными своим двойственным положением — и даже увидел множество прыгунов в пропасть или балансирующих на ее краю. Тщета их затеи очевидна: зверь бессчетен и безлик, а жертва каждого — самое «я».

«Я» — это я. «Ты» — это уже что-то совсем иное. Талант самоотчуждения — не безграничен. Весь ужас в том, что вот она, стена твоей собственной камеры-одиночки.

— Еще один аспект проблемы перевода?

— Мне кажется, что в этом вся она.

— Люби своего зверя, — шепнул он ей в тот счастливый миг, когда благосклонность уже завоевана, а желание еще перегрето сопротивлением.

8

Продолжаем сочинение на невольную тему.

Почему бы мне не приснился такой сон, что я ныряю — и не дышу — и не надо?

Подводное плавание — плавный полет. В полете я опрокидываюсь — и вижу серебристый волнующийся потолок, переход в другое измерение.

Но нет, это все — игра. Мой мир трехмерен, и ничего, кроме как уход в другую комнату, я вообразить не в силах.

— Все ли немислимое невозможно?

Неистребимое суеверие: чтоб сбылось, говорить «этого никогда не будет».

Я приближался к центру города. Поток машин густел, остановки под светофорами удлинялись. Я с трудом перестроился в многорядном движении, чтобы свернуть.

Вскоре меня начнут ожидать. Но спешить нельзя: дворники прессуют в углах стекла мокрый снег, а он все продолжает падать, и местами скользко.

Легенда о старом добром всезнающем детском враче.

В полутемной комнате с декоративным камином я скажу ему, что устал и что больше не могу.

До смерти вдруг захотелось верить, что неслучаен был тот спасший меня когда-то доктор: «бог не играет в кости».

Бог не играет в кости, поэтому доктор случился каждому из нас.

«Плачет маленький Христос» — пели сектанты, собравшиеся ранним вечером в сочельник на краю суеты у большого, постороннего им храма.

И было мне видение... Нет, ждал, но не случилось. Только образ муравьиного яйца, лелеемого в глубинах муравейника, запомнился как что-то важное. Пока не знаю, почему.

Муравью в муравейнике наверняка не скучно. Я попытался вообразить сумеречный мир призывных домашних запахов в муравьиных норках, но вместо этого то ли пронесся над родным городом, то ли окинул взглядом его модель. Поскольку мой полет был беззвучен, я явственно слышал городской шум. Этот шум смешан с собственным эхом. Он действует на меня как колокольный звон, внушая сразу покой и беспокойство.

Смеркалось. Человек в темно-сером подрыснике зажег свечу, присел к столу и написал: «О вере в чудо Воскресения». Охватив голову руками, он надолго задумался и поправил написанное: «О соблазне веры в Воскресение». Но и это его не удовлетворило. На бумаге появилось: «О вреде соблазна веры в Воскресение».

Человек в видимой растерянности пошел к двери и лишь подойдя к ней вспомнил, что засовчика нет.

А у меня — свой соблазн. Все чаще посещает сознание уверенности в собственных силах и в согласии — я не скажу, что с правдой — но с чем-то таким во мне, что я готов считать собой. Вспоминать о рискованности предприятия уже бесполезно: товаровед вершит свой суд помимо воли бухгалтера. Последнему остается лишь ворчать о плачевных последствиях завышения цен.

Вместящий да вместит. Пока вмещаю. И даже чувствую в себе силы на участие в любительском спектакле под девизом «Казнь тщеславия».

Сказанное в предыдущем периоде можно рассматривать как комментарий к простой мысли, что самооценка — не результат мудрствований и честного сравнения, а продукт эвристический. Одновременно это и приглашение продолжить беседу.

Из кухни тянуло гарью.
Белье хлопало на ветру.
Плацента шла на экспорт.

Муравьи суетились в ожидании прибавления семейства, не зная, что яйцо уже мертво.

Реки белого полотна и строгость процедуры. Непоколебимая значительность женщин.

Знать и мыслить — помнить и предвидеть. Не велика ли плата за бьющееся зеркало?

— Сам цену выставил — сам платишь — и платишь только — слышишь? — только за любовь.

Это я сам себе ответил, понимая под любовью совершенно всеобщую склонность к предпочтению.

Святое право выбирать: на дереве желаний — разнообразие плодов, есть и возможность выбрать, жить ли. Бывает, что приходится. «Счастливицам» — неоднократно. Можешь плакать — хорошо живешь.

Примите или отвергните, но я вижу муху в паутине и бабочку в коллекции.

Еще я вижу энергичных женщин, меняющих пеленки в колыбели.

И еще: не верю в Воскресение. Хочу — и не могу. Наверное потому, что не представляю смерти.

Пусть там действительно будет много белого и еще телевизионное мерцание, только пусть это будет тайник для глаза. Пристанище для последней надежды быть утешену.

Нет, я туда не зайду — никто ведь так не заходил, чтоб возвращаться и рассказывать! Но на предчувствие имею право: он там, но мертв и ничего не скажет.

Великая, общая, умирающая с каждым и каждому достающаяся тайна, которой нет.

Как и вы, кричащим и хотящим пришел он в этот мир.

Как и вам, мне досталась свобода предпочтения, которую я искушал только что, когда писал предыдущую фразу. Я сомневался, написать ли «он» или «я». А потом понял, что это все равно: как он, как я, как мы.

Смешно: собраться вместе, чтобы чувствовать отдельность.

Дело жизни не ждало, и птицы уже гоня-

лись за насекомыми, огибая неровности дна воздушного океана. У этого океана нет волнующейся границы. В ясную погоду небо однообразно голубое, смотреть в него скучно.

9

Цепь ассоциаций, заставившая меня вспомнить птиц, на мгновение стала осязаемой. И я почувствовал, что не так уж далек конец моих рассуждений. Как и прежде, у меня нет замысла, сказанного словами. В этом я свободен, эксперимент чист. Развилось, правда, пагубное к нему пристрастие. Так что движусь, но прикован: от Ариадны, только цепь.

Окольцевать бы одну из птиц последним звеном цепи и попросить ее хоть на недолгую минуту поднять меня ввысь.

Напомню: летали не только витебские жители, но и все мы. Как уже указывалось, во сне.

Объявлено, что в следующем веке летать будем взаправду — с помощью сверхпроводимости.

Что есть нечистая сила?

Вдруг мне показалось, что я ясно понимаю предназначение риторических вопросов: это призывы к сопереживанию и единомышленности.

Замысла нет. Но я уже знаю, какими словами закончу. А пока вернусь к мечте: взлететь и увидеть издали тот самый остров темной зелени среди выжженной степи. Взлететь, увидеть издали — и скорей туда, забыв даже о наслаждении полета.

Воистину негодная природа: хорошо там, где нас нет. Да и что за полеты, если я — двуногое, по земле прямоходящее.

Впереди стена. Подошел к ней, потрогал. Не враждебна — из обветренных и теплых кирпичей. Но не взберешься и не обойдешь. Тверда. Упершись в стену лбом, я вдруг понял, что жизнь не жестока.

Она подошла ко мне сзади, взглянула на написанное и спросила:

— Что за чушь?

Я взглянул и сам огорчился, что за чушь — откуда стена, да и жизнь бывает еще ох какой жестокой. Остановился и оставил все. А вот сейчас, вернувшись, пишу снова:

— Кому плохо, посмейтесь надо мной. Вдруг смех поможет вам хоть чуть облегчить душу, так я еще раз повторю, что жизнь не жестока.

Сзади никто не подошел, но мне как усомнившемуся монаху захотелось запереть дверь, чтобы спрятаться от совета:

— Спроси у тех, кто умирает и уже знает об этом, кто видел голод и войну и кровь.

— Плохо быть взрослым, — сказал маленький робот, — мало ласки.

В маленькой школе было печное отопление. Дрова и уголь хранились в сарае во дворе. Однако в конце последнего лета первой трети двадцатого столетия сарай был еще пуст.

Приехали люди, среди них были и люди в формах, и завезли в школу сено. Парты сдвинули, а сено расстелили по полу.

Уже смеркалось, когда к школе подъехали грузовики с будками вместо кузовов.

При взгляде с некоторого удаления не было ничего удивительного в гурьбе детей, устремившихся в школу.

Взгляд более пристальный заметил бы, что движения внутри гурьбы замедлены, а взгляд с близкого расстояния удивился бы детской худобе.

Дети зарылись в сено, и каждому соответствовал теперь маленький холмик. Утром некоторые холмики пришлось брать в охапку и нести в сарай, который был еще пуст в конце лета.

Упершись в стену лбом, почувствовав твердыню, я понял вдруг, что жизнь не жестока.

Попытаюсь объяснить.

Мы способны одновременно видеть, что происходит под солнцем, а что в тени.

Тихий скрип кресла в зале не только слышен, но и особенно противен после оглушающего *Dies irae*.

Для боли тоже есть специальные ворота: чтоб вместились.

Эти отчасти медицинские факты отражают техническую особенность нашего устройства — способность органов чувств изменять свою восприимчивость в зависимости от силы пришедшего к ним сигнала.

Многое заставляет подозревать, что тем же свойством наделена душа.

Конформист — бранное слово. Так называют тех, кто профанирует святую, жизненно необходимую и наверное потому хранимую как тайна способность наших душ.

Для ясности пора договориться, что считать душой. Пусть будет просто и без мистицизма: душа — воображаемое вместилище нашего «я», служащее по совместительству органом моральной ответственности или, как еще говорят, совести.

Впрочем, все определения, касающиеся «внутреннего мира» — не более чем подмена понятий.

Вдруг все показалось замешанным круто, но просто.

Клин молодцов промаршировал, скандируя «До-бро-та».

Это слово — краеугольный камень техники безопасности. Интересно, чем оно пахнет у муравьев.

Можешь ли ты уважать себя, если ты не член Общества защиты лабораторных животных?

— Я бы их всех — в Красную книгу, — сказал маленький робот.

Стерильная чистота.

Теплый, но свежий воздух.

Легкий запах какого-то лекарства.

Бестеневое освещение.

Твои шаги неслышны. Однако ты замечен и захвачен этой системой. Даже умереть безопасно, если знаешь точно, что сделать ничего нельзя и что бессмысленно тратиться на лечение.

Но с природой трудно спорить — и когда она велит помнить, и когда велит забыть. Забыв о категорическом императиве, роняя розовые капли слюны, он кричал, что всех переживет.

Кого спросишь, зачем такое пришло на ум и возжелало быть сказанным? Это как в большой пещере с фонариком-точкой. Светит далеко, но даже на высоком потолке, как и на дальней стенке, высвечивает лишь кусочек. А воображение потом дорисовывает какие-то страхи, очевидно из-за того, что кругом — темень.

Страшно жечь мосты, но вот уже как будто я готов, и моя душа все громче кричит.

— Дальше, дальше!

Вот только свет, светящий мне во тьме, постоянно высвечивает лишь стену, так что мне начинает казаться, что я брожу вокруг замка, в который не пускают.

В этом страшно признаться, но иногда я не верю, что жизнь не жестока.

Я оглядываюсь и вижу кругом пустыню, даже если я в толпе.

И вот когда уже нет другого выхода, кроме как загнать себя в самый угол, я говорю себе:

— Егерь умер, — и это упоминание о чьей-то смерти удивительным образом возвращает меня в жизнь, к воспоминаниям о снах с полетом.

Окончание следует

В оформлении статьи использована картина М. Ларионова «Венера» (1912 г.)



Технология и природа

Еще раз о радиоактивности в нашем доме

Доктор биологических наук
В. К. КОЛЬТОВЕР

Прошло четыре года после аварии на Чернобыльской АЭС. Теперь уже вполне ясно, что 30-километровую зону вокруг ЧАЭС мы потеряли. Радиоактивное загрязнение там столь велико, что еще очень долго она будет пригодна лишь для научных исследований. Экологическая ситуация в украинских и белорусских областях, примыкающих к ЧАЭС,— тема острых дискуссий среди специалистов и неспециалистов. Об этом, например, много говорили в августе прошлого года на I Всесоюзном радиобиологическом съезде в

Москве, среди участников которого едва ли не большинство составили специалисты из БССР и УССР. Вполне понятно, что при нынешней ситуации вокруг Чернобыля на второй план отошли другие радиоэкологические проблемы. Об одной из таких «второстепенных» проблем — о радиоактивном радоне — и пойдет речь*.

Напомню, что радон — это бесцветный газ, без вкуса и запаха, в 7,5 раза тяжелее воздуха. В природе встречаются два изотопа: радон-222 (образуется при распаде урана-238) и радон-220 (один из продуктов в ряду распада урана-236 и, соответственно, тория-232). Оба изотопа излучают альфа-частицы, превращаясь в изотопы полония, которые, в свою очередь тоже излучая альфа-частицы, дают начало следующим нуклидам (альфа- или бета-активным) и так далее — вплоть до стабильных изотопов свинца. Радона-222 в природе раз в двадцать больше, чем радона-220, поэтому далее будет подразумеваться в основном первый из них (его период полураспада равен 3,8 суток).

Из-за радиоактивного излучения радона и дочерних продуктов его распада мы получаем больше половины дозы радиации от так называемых естественных источников. К ним, помимо радона, относят космические лучи, калий-40 и другие радионуклиды, содержащиеся в земной коре. Но, в отличие от мезонов и прочих космических частиц, в отличие от калия-40, радон не только проникает в наши жилища — он накапливается в них. Радиоактивным радоном мы дышим и, как недавно выяснилось, вдыхаем его не так уж мало, а главное — вдыхаем постоянно, в течение всей жизни.

Сколько же его в наших домах? Этого я не знаю. Зато знаю, сколько радона в домах американцев и шведов. Такие данные можно найти в американском журнале "Health Physics". Здесь и в некоторых других специальных журналах, издаваемых на Западе, можно узнать, сколько радона в домах англичан, норвежцев, финнов, западных немцев, австралийцев, японцев...

Американцы еще в 70-е годы заинтересовались той радиацией, которую они «вдыхают» дома и на работе. В результате появилась Национальная программа США по контролю качества воздуха в помещениях. Начинали физики с обследования собственного дома (односемейного коттеджа). А к 1986 году обследовали 1377 домов в 38 самых урбанизированных регионах Америки и выяснили, что содержание радона в помещении, в среднем, в 10 раз превышает его кон-

центрацию снаружи и создает дозу радиоактивного излучения, втрое превышающую ту, которую средний американец получает в течение всей своей жизни при медицинских обследованиях.

Оказалось, что в 3 % зданий концентрация радона превышает 300 Бк/м³, то есть не удовлетворяют ПДК, рекомендованной Научным комитетом по действию атомной радиации ООН (НКДАР). Национальное агентство США по охране окружающей среды в 1986 году рекомендовало вдвое меньшую ПДК — 150 Бк/м³. Домов с такой концентрацией радона в Америке более 7 %. А в 0,1 % домов зафиксировано более 800 Бк/м³ радона.

По мнению одного из руководителей американской программы исследований в этой области, профессора Калифорнийского университета А. Ниро, миллионы американцев в собственных домах получают дозу в десятки и сотни миллибэр, или больше чем (по нашим официальным сведениям) жители БССР и УССР, пострадавшие от последствий чернобыльской аварии. В многоэтажных домах радона в 3—4 раза меньше, но для американцев это слабое утешение, ибо три четверти населения США живет в одноэтажных.

Хуже всего дела обстоят в некоторых восточных штатах (Пенсильвания, Нью-Йорк, Нью-Джерси), расположенных в особой геологической зоне «Ридинг Пронг», обогащенной ураном и торием. Здесь в каждом пятом доме больше 150 Бк/м³ радона, в некоторых строениях на границе Пенсильвании и Нью-Джерси его концентрация от 20 000 до 50 000 Бк/м³. Всего же около 15 % американцев постоянно дышат воздухом, содержащим свыше 300 Бк/м³.

Теперь давайте разберемся в том, почему американцы (а также шведы, англичане, японцы...) забеспокоились в свое время по поводу радона и стали вкладывать немалые деньги в его изучение.

Еще несколько десятилетий тому назад заметили, что горняки, работающие в урановых рудниках, значительно чаще, чем другие шахтеры, болеют раком легкого. Оказалось, что главным канцерогеном здесь был именно радон (точнее, продукты его распада). Каждый 40 месяцев работы в урановой шахте увеличивают риск заболевания раком легкого на один процент.

Расчеты показали, что средняя концентрация радона в американском доме (55 Бк/м³) за год дает такую же дозу облучения, какую шахтер получает за 45 часов работы в урановом руднике. В тех домах, где радона больше, соответственно, больше и риск. Напротив, через двадцать лет жизни в доме с кон-

* О радоне см. также в статье «Риск» («Химия и жизнь», 1989, № 4).

центрацией радона более 300 Бк/м³ риск заболеть раком легкого возрастает на 0,5—1,0 %.

Для сравнения: вероятность заболеть раком легкого для среднестатистического некурящего американца составляет 1 %, а для курящего — 4 %. Как видите, радоновая радиация вносит ощутимую добавку, особенно для некурящих (риск возрастает на 100 %). Между прочим, согласно действующим в США нормативам, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не должны увеличивать вероятность преждевременной смерти более чем на 0,001 %.

Расчеты показывают, что средний американец или, например, швед получает в своем доме от радона дозу приблизительно в 200—300 миллибэр в год. По норме, принятой Национальным комитетом по радиационной защите в нашей стране (согласованной с НКДАР ООН), годовая доза облучения не должна превышать 500 миллибэр. Такая нагрузка сравнительно слабо сказывается на здоровье и продолжительности жизни взрослого человека. Но существует и генетическая опасность: даже в малых дозах радиация способна вызывать изменения ДНК, которые могут причинить вред будущим поколениям. Отдаленные радиационные эффекты при малых дозах изучены слабо. А кроме того, трудно выделить генетические последствия радиоактивного облучения в условиях неумеренной химизации сельского хозяйства, хронического отравления окислами азота и серы, формальдегидом, метаном, фреонами и прочими отходами промышленности, а также на фоне алкоголизма. И хотя на сегодняшний день вряд ли кто-нибудь сможет уверенно сказать, сколько и какие именно генетические изменения вызывает ионизирующая радиация радона и продуктов его распада в наших домах, ясно, что этот газ — важнейший компонент радиационного фона, в котором мы живем. И не только потому, что поражающая способность альфа-излучения в 20 раз выше, чем у гамма- или бета-лучей.

Жертвами ЧАЭС оказались десятки тысяч людей. Но всех нас, кто дома и на работе вдыхает радиоактивный радон, — сотни миллионов, и поэтому в генетический груз следующих поколений радоновые миллибэры вносят больший вклад, чем чернобыльские.

Откуда же берется радон в наших домах? И почему внутри дома его концентрация в среднем в 10 раз больше, чем снаружи? Теперь известно, что попадает радон в помещение, прежде всего, из почвы, через щели в фундаменте. Поэтому радона больше в зданиях, которые построены на грунте с повышенным содержанием радонуклидов.

Другой источник радона — строительные материалы. Лучше всего в этом смысле дерево: удельная радиоактивность древесины, как правило, ниже 1 Бк/кг. Радиоактивность бетона, в зависимости от состава (песка, цемента), в 30—50 раз больше. Существенно выше активность гранитов, туфа, пемзы — 200—400 Бк/кг. В Швеции до середины 70-х годов в производстве бетона использовали глинозем, содержащий до 1500 Бк/кг радия и тория. Теперь его запретили, но 700 тысяч домов из такого бетона успели построить. Между прочим, в шведских домах концентрация радона в среднем существенно выше, чем в американских (90 Бк/м³). В США, Канаде, Японии перестали применять при изготовлении бетона кальций-силикатный шлак и фосфогипс, получаемый при переработке фосфорсодержащих руд: радиоактивность этих материалов достигала 2000 Бк/кг. Среди других строительных материалов с высокой удельной радиоактивностью — кирпич из красной глины (отходов производства алюминия), доменный шлак (отходы черной металлургии), золыная пыль (образующаяся при сжигании угля).

Поступает радон в дома также с водой, особенно если вода подается из артезианских скважин. По данным НКДАР, до 10 % людей на Земле пьют воду, в которой более 100 000 Бк/м³ радона. А поскольку при нагревании растворимость всех газов уменьшается, то лучше пить кофе или чай, чем некипяченую воду (даже «заговоренную» по телевизору). Неудивительно также, что в ванной комнате радона раза в три больше, чем в кухне (с газовой плитой) и в 40 раз больше, чем в других комнатах.

Понятно, что первоочередных задач у нас накопилось великое множество. Но вряд ли будет правильно определять приоритеты, исходя из очевидного и забывая о менее заметном, но не менее опасном. Мне, например, совершенно ясно, что прежде всего надо бы измерить концентрацию радона в квартирах советских граждан, ибо нам полезно знать положение дел не только в американских домах.

Далее, надо научиться предсказывать последствия. И не только рак легкого (хотя и здесь не все ясно), но и влияние радоновой радиации на степень риска других заболеваний, например, сердечно-сосудистых, а также ее мутагенные эффекты. Отсюда вытекает необходимость изучения совместного действия радона и других вредных факторов (нитратов, пестицидов, окислов серы и т. д.). Без этого невозможно разработать научно обоснованные нормативы на предельно допустимые концентрации радона в жилых и про-

изводственных помещениях. Например, ведь хорошо известно, что и упомянутый ранее норматив «радиационной безопасности» в 500 миллибэр/год, как, впрочем, и другие санитарно-гигиенические нормы устанавливаются на основе не только медико-биологических, но и экономических соображений.

Инженерно-технических проблем тоже немало. Как понизить содержание радона в домах, в производственных помещениях? Какие меры необходимы по улучшению вентиляционных систем? Как улучшить конструкции зданий? Из каких материалов строить? Где и какие применять адгезионные материалы и фильтры?

Сейчас мы разрабатываем основы новой экономической политики природопользова-

ния. И вряд ли кто-нибудь будет спорить, что необходимо учитывать стоимость экологических последствий производства, стоимость жизни и здоровья человека в конкретных экологических условиях. Например, в США чем больше радона в домах, тем дешевле они стоят, предоставление соответствующей информации при сделке обязательно. По-видимому, и нам полезно включать в ордер на жилье, паспорта на производственные помещения, стройматериалы аналогичные сведения: где и сколько содержится радона.

Ну, а начать, вероятно, стоит с организации межведомственной национальной программы, подобной уже существующей в развитых странах.



Информация



Научно-технический центр «Москворечье» ВЫПОЛНЯЕТ РАБОТЫ

по комплексной оптимизации и созданию систем оборотного водоснабжения на предприятиях химической и легкой промышленности, а также предлагает современные методы борьбы с биоповреждениями, коррозией, солеотложениями на поверхностях теплообменного оборудования.

Наши разработки позволяют снизить коррозию до 0,05—0,15 мм/год и биоповреждения до 10^3 — 10^4 клеток/см²; на 80—100 % избежать минеральных отложений; создать высокоэффективные полимерные элементы градилен со сроком эксплуатации более 20—25 лет; заметно сократить водопотребление и водоотведение, что будет способствовать охране окружающей среды.

Ингибирование аномальных явлений комплексами мы ведем в широком диапазоне pH, температур, жесткости водной среды и других особенностей оборотных систем. Это способствует повышению эффективности работы теплообменного оборудования и технологических процессов в целом, снижению расхода тепловой и электрической энергии, рациональному использованию природных ресурсов.

При достаточно высоком научно-техническом уровне, наши разработки просты в эксплуатации, не требуют крупных капиталовложений, дают значительный экономический и экологический эффект.

Работы по предотвращению коррозии ведутся с учетом степени агрессивности оборотной воды, существующего вида коррозии, а также требований охраны окружающей среды. Вместо токсичных хроматов, производных гидразина, а также фосфатов и полифосфатов, работающих только в узком диапазоне pH, нами созданы композиции на основе органических веществ, обладающих широким спектром ингибирования, практически нетоксичных и не ведущих к загрязнению окружающей среды, малотоксичных молибдатов, цинкфосфатов и других производных фосфоновых кислот, включая их отходы.

Наши ингибирующие композиции, изготовленные на уровне, превышающем мировые образцы, учитывают одновременную комплексную обработку водооборотной системы, предотвращающую солеотложения в теплообменной аппаратуре и развитие всех видов микроорганизмов.

Стоимость разработки, в зависимости от мощности водооборотной системы и решаемых проблем, от 40 до 180 тыс. рублей. Срок создания и внедрения — от шести месяцев до двух лет.

Дополнительную информацию можно получить по адресу:

109017 Москва, Пятницкая ул., д. 36. Телефон для справок: 231-04-74. Телекс: 412104 SPERO — SU.

тому тогдашняя молва приписывала чудодейственные свойства, в том числе, среди прочего, и возможность трансформировать обычные металлы, скажем, ртуть в золото:

«Злато, олово, свинец...

Сын мой! Сера их отец!

И спеши, мой сын, узнать:

Всем им ртуть родная мать!»

Откуда средневековые мудрецы могли знать, что превратить один металл в другой неизмеримо сложнее, чем выплавить слиток из ничем не напоминающей металлы рыхлой землистой руды?

По оригинальности выводов и рекомендаций, а иногда и мышления, золотоделческие трактаты алхимиков весьма превосходят многие нынешние научные труды. Напомню, к примеру, способ получения драгоценного металла, приписываемый маршалу Франции графу Ресеньер де Лавалю, барону де Рец. (Сей рыцарь сохранился в памяти и поныне под более кратким именем Синяя Борода.) По мнению маршала, лучшее сырье для получения золота — кровь молоденьких девушек...

Алхимики создали неплохую аппаратуру, провели множество блистательных экспериментов, открыли немало новых веществ... С золотом, правда, не вышло.

Но алхимическая идея эволюции химических элементов была верной! Только в средние века не осознана была ее сущность, а тем более не было средств проверки. Все это появилось на рубеже девятнадцатого-двадцатого веков. Первые шаги сделали Анри Беккерель и Эрнест Резерфорд: один обнаружил радиоактивность, а другой открыл строение атома. В 1902 году Резерфорд совместно с Фредериком Содди доказал, что в процессе радиоактивного распада протекает эволюция элементов. А всего за десять лет до этих замечательных работ он прочитал в студенческом научном обществе Новозеландского университета наивный юношеский доклад под названием «Эволюция элементов». Наивный потому, что у докладчика оснований провозгласить возможность эволюции элементов было не больше, чем у алхимиков. Скорее, наоборот, меньше: ведь к этому времени химический элемент определяли как неизменную часть материи, и не было известно ни одного эксперимента, который бы подтачивал эту, казавшуюся фундаментальной истину.

Доклад университетская общественность встретила холодно, скорее неодобрительно. Само его название казалось коллегам Резерфорда легковесным, почти неприличным. «Фантазировать легко и приятно, добывать факты, доказательства — трудно» — так рассуждали оппоненты славного парня, при-

шедшего в науку с картофельного поля отцовской фермы.

Впрочем, не будем осуждать коллег Резерфорда. Им не хватило широты взгляда, тяжело было отойти от стандартов мышления. Отказ от какого-то вьезшегося предубеждения требует и сил, и времени, а иногда и создания новых наук. Чтобы достичь истины, нужно одолеть трудный и долгий путь.

Резерфорд был отмечен богом. Он сумел превратить свои юношеские фантазии в реальность. И если доклад «Эволюция элементов» не имел под собой никаких оснований, то последняя книга великого новозеландца — «Современная алхимия» — содержала добытые им самим и его многими учениками и последователями неоспоримые факты: элементы превращаются друг в друга. Но какой философский камень помог Резерфорду и его коллегам доказать эволюцию элементов?

Путь исследователей скорее напоминал блуждания в лабиринтах темного царства Плутона. Как мы увидим, ключевые открытия свершались случайно, более того, сплошь и рядом вопреки логике.

Но вначале — о рождении модели, образа, послужившего философским камнем для понимания эволюции элементов.

РОЖДЕНИЕ МОДЕЛИ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Исаак Ньютон — родоначальник современного научного метода. Он создал свою механику, чтобы объяснить «Систему Мира», как говорили в его время, или, как мы теперь говорим, понять строение Вселенной.

Припоминаю мультфильм. Беспардонный режиссер роняет с грешного древа румяный плод на голову смешного человечка, прикрытую белоснежным париком. И тут, по-видимому, от удара по голове наступает озарение — человечек, а это Ньютон, предварительно покрутив пальцем у виска, открывает закон всемирного тяготения.

Обычно считают, что история с яблоком чистая выдумка, анекдот о великом человеке. Но это не так...

По воспоминаниям Уильяма Секеля, близкого к Ньютону человека, он и сэр Исаак как-то осенью пили традиционный английский чай на террасе. Было тихо. В саду созревшие плоды с глухим стуком изредка падали на землю. Старейший гений погрузился в воспоминания: «В это же время года в Вульстропе я так же сидел на веранде и наблюдал падение яблок; тогда мысли о строении Мира занимали меня более всего. Я подумал: почему яблоко всегда падает отвесно, не в сторону, а к центру Земли?»

После долгих размышлений Ньютон решил: Земля и яблоко притягивают друг друга с одинаковой силой и так, будто вся их масса сосредоточена в их центрах. Чтобы строго доказать свою гениальную догадку, Ньютон потратил почти десять лет. Для доказательства пришлось не только сформулировать закон всемирного тяготения, но и развить новые математические методы: дифференциальное и интегральное исчисления!

Из теории Ньютона следует, что сила тяготения (или, если поменять знак, сила отталкивания) быстро растет с увеличением плотности планеты. Шар с земной массой, но с диаметром, меньшим земного в десять тысяч раз, притягивал бы к своей поверхности тела с силой, в сто миллионов раз большей земного тяготения! Попад на такой сверхплотный карлик, любое обыкновенное вещество растеклось бы по нему тонким равномерным слоем.

— Но ведь автор обещал рассказать об эволюции металлов! — напомним нетерпеливый читатель. — При чем тут Ньютон и его модель Солнечной системы?

КАК НЬЮТОНОВСКАЯ МОДЕЛЬ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПОМОГЛА РЕЗЕРФОРДУ

Спустя два столетия Резерфорд столкнулся точно с такой же задачей, — по крайней мере, так представлялось на первых порах новозеландцу. Разница была в масштабах объектов. Ньютон изучал движение громадных космических тел, планет Солнечной системы, а Резерфорд имел дело с объектами несравненно меньших размеров — атомами. Цель его была — познать фундаментальные законы Мира на субмикроскопическом, атомном уровне.

Дело в том, что в то время всем ученым миром был принят образ атома, созданный одним из самых авторитетных физиков тех дней, учителем Резерфорда, сэром Дж. Дж. Томсоном: положительно заряженная сфера, занимающая весь атомный объем, и плавающие в ней, словно изюм в пудинге, электроны. Альфа-частицы, свободно проходящие сквозь тонкие слои вещества, представлялись подходящим средством познания атомной структуры. Сквозь такой рыхлый атом быстрая альфа-частица должна пролетать почти безо всякой помехи, разве что отклониться на небольшой угол. Как Резерфорд достиг цели?

В малом — большое. Это древнее изречение латиняка как нельзя лучше характеризует соотношение «затраты — результат» в опытах Резерфорда по рассеянию. Радиевый источник снарядов — альфа-частиц, очень

тонкие фольги-мишени из различных металлов, покрытые сернистым цинком экраны, светящиеся под действием рикошетирующих альфа-частиц, да незатейливые оптические приборы для наблюдения альфа-вспышек (сцинтилляций) — вот, пожалуй, и весь арсенал аппаратуры, послуживший Резерфорду в его крохотном по масштабу и великому по замыслу атомном эксперименте.

Решающие опыты начались в 1909 году в Манчестере, в лаборатории университета Виктории. Впервые в науке проблема строения атома из умозрительной превратилась в экспериментальную.

Опытный Ганс Гейгер и юный Эрнст Марсден бомбардировали альфа-частицами мишени — тонкие листки металлической фольги. Быстрые частицы проходили сквозь тонкий слой металла, слегка отклоняясь от своего первоначального пути. Так и должно было быть. Однако в редких случаях сцинтилляции вспыхивали где-то в стороне от оси пучка. А это означало рассеяние альфа-снарядов на большие углы. Но такого, по модели Дж. Дж. Томсона, не могло быть. Категорически. Чем объяснить расхождение?

Резерфорд, скорее всего интуитивно, решил проверить, нет ли более сильного противоречия с моделью Томсона, нет ли альфа-частиц, отраженных фольгой назад? На положительный эффект он не очень-то надеялся и поручил этот еретический опыт двадцатилетнему Марсдену. Более солидного Гейгера занимать подобными «пустяками» шеф постеснялся...

Измерения Марсдена, вопреки всему, оказались не простым проверочным экспериментом. Молодой исследователь нашел-таки отраженные альфа-частицы. Всего одна из восьми тысяч отскакивала от мишени. Но эффект был закономерным, с увеличением атомного номера материала мишени он возрастал.

«Я, должен признаться по секрету, не верил, что такое возможно... Явление было почти столь же неправдоподобно, как если бы вы стреляли по куску папиросной бумаги из 15-дюймового орудия, а снаряд отразился назад и угодил в вас», — позднее вспоминал Резерфорд.

На память приходят кадры из фантастического фильма. Построенный милитаристами гигантский робот, стальное чудовище, рушит ладный современный город, разваливаются и горят дома, гибнут люди. И вдруг над городской гаванью воспаряет корабль-призрак. Робот осыпает его ракетами, но тщетно — их отражает мощное силовое поле, подобно радуге, нависшее над кораблем.

Атом, как и корабль-призрак, защищен от альфа-частиц полем — электрическим. Но

если бы атомный заряд был размазан по всему атомному объему, защита оказалась бы неэффективной. Сила защитного атомного поля достигает тем большей величины, чем в меньшем объеме сосредоточены электрический заряд и масса атома. По прикидкам, а для этого годились формулы Ньютона, получалось, что атом мог отразить альфа-частицу, если его электрический заряд и почти вся масса сосредоточены в одной триллионной доле его объема! Это Резерфорд оценил сразу. И все-таки не верилось, не хватало воображения поверить, что плотность вещества в центре атома столь огромна — миллиард тонн в кубическом сантиметре! Для проверки требовались доказательства, и Резерфорд добыл их.

Он нашел способ проверить гипотезу о сверхконцентрации вещества атома в его сердцевине. Прежде всего он сконструировал точную формулу движения альфа-частицы сквозь атом с тяжелой сердцевиной. Формула Резерфорда, а ныне это ее каноническое название, прекрасно объясняла закономерности опытов по рассеянию альфа-частиц. Только позднее выяснится, что классическая ньютонова механика непригодна для описания взаимодействия альфа-частиц и атомного ядра. Необходим был квантовомеханический расчет, а до создания квантовой механики было еще далековато. Хотя пути науки неисповедимы, гению Резерфорда явно сопутствовала удача. Как известно, его «неверный» классический расчет дал тот же результат, что и будущий строгий квантовомеханический метод. Резерфорд окончательно «убедился», что в атоме существует тяжелое ядро. Неясным оставался вопрос о знаке заряда. При бомбардировке альфа-частицами и положительно, и отрицательно заряженного сверхплотного ядра картина рассеяния одинакова. В первом случае альфа-частицы отталкиваются мощными электрическими полями, а во втором под действием этих полей огибают ядро, как огибают Землю кометы. Наблюдаемый эффект, повторим, одинаков. Каков же заряд ядра?

После долгих раздумий, колебаний Резерфорд решил принять новую модель атома — в центре тяжелое положительное ядро, а вокруг него, словно планеты Солнечной системы, вращаются отрицательно заряженные электроны.

Такая модель напоминала ньютоновскую модель Солнечной системы и поэтому получила название планетарной.

ПОЧЕМУ УСТОЙЧИВ ПЛАНЕТАРНЫЙ АТОМ?

Новорожденная модель оказалась несовместимой с электромагнитной теорией Максвел-

ла, прекрасно объяснявшей все электромагнитные явления. По максвелловской теории, орбитальный атомный электрон всего за десять триллионных долей секунды должен растерять весь свой энергетический запас и упасть на ядро. Что же, теория Максвелла к атомным структурам не применима? Или планетарная модель неверна?

Резерфорд полностью сознавал этот щекотливый момент. В статье «Рассеяние альфа- и бета-частиц в веществе и структура атома», вышедшей в мае 1911 года, где впервые высказана гипотеза о планетарном строении атома, он писал: «Вопрос об устойчивости предполагаемого атома не следует подвергать рассмотрению, ибо устойчивость, по-видимому, зависит от тонких деталей структуры атома и движения составляющих его заряженных частей».

Но дело было не в «тонких деталях структуры атома».

ПОЧЕМУ ЭЛЕКТРОН НЕ ПАДАЕТ НА ЯДРО АТОМА?

Право на жизнь планетарному атому дала новая наука — квантовая механика, одним из основателей которой был датский физик Нильс Бор. Бор уверовал в планетарный атом Резерфорда, и у него хватило сил объяснить вечное движение атомных электронов.

Молодой датский физик прибыл в Англию в 1911 году стажироваться в Кавендишской лаборатории у Дж. Дж. Томсона. Отношения с шефом не складывались. Глава лаборатории свято чтит классическую физику. У Бора взгляды были гораздо шире, и шеф чувствовал в новом сотруднике чужака.

Знакомство с Резерфордом произошло на Бора глубокое впечатление. Они быстро сошлись, и уже в 1912 году Бор — сотрудник университета Виктории. Внешне это были совершенно разные люди, но их объединяла истинная демократичность, неподвзятость, необыкновенная смелость мысли. Новозеландец, словно магнит, притягивал к себе талантливых людей, вдохновлял их на великие труды, замечательные открытия. Чедвик, опознавший нейтрон, Кокрофт и Уолтон, расщепившие атом, Капица, открывший сверхтекучесть гелия, Гейгер, Блеккет, Марсден. Все эти блестящие экспериментаторы — ученики Резерфорда. И только один теоретик — Нильс Бор станет называть себя его учеником.

Если Резерфорд, будучи до мозга костей экспериментатором, к деятельности теоретиков, как правило, относился с немалой долей иронии и скепсиса, то с молодым Бором было иначе. Резерфорд всегда с таким глубоким интересом прислушивался к идеям своего стажера, что даже скрывал это, отшучиваясь.

Его как-то спросили, почему он так выделяет Бора, — «Бор совершенно другой, он футболист!» — бросил в ответ профессор.

В Манчестере и датчанина мучила проблема, ставшая главной для Резерфорда и всей его группы, — проблема устойчивости планетарного атома. Он думал о ней непрерывно, в лаборатории за рабочим столом, во время загородных прогулок, дома. Нигде не оставлял его образ сверхплотного атомного ядра, окруженного роем электронов.

Ключ к загадке устойчивости планетарного атома Бор нашел, когда ему на глаза случайно попала формула Иоганна Якоба Бальмера. Бальмер, швейцарский учитель, отличался завидной пунктуальностью и считал, что всюду, в том числе и в природе, должен царить порядок. Именно в поисках порядка в природе он подобрал формулу, по которой можно было рассчитать положение линий длины волн в спектре атома водорода. Формула, найденная эмпирически, оказалась точной! В этом вскоре после ее появления физики убедились твердо — разница между вычисленными по ней длинами волн и измеренными на опыте объяснялась лишь ошибками измерений.

Атом водорода — простейший. Его ядро — положительно заряженный протон, вокруг которого и движется электрон с противоположным знаком заряда. Чем ближе орбита электрона к ядру, тем меньше запас энергии, которой обладает атом.

В 1913 году Бор сформулировал свои знаменитые квантовые постулаты. Он предположил, что атомные электроны могут двигаться только по определенным орбитам. Бор назвал их разрешенными. С одной разрешенной

орбиты на другую электроны переходят только скачком. Если электрон переходит на орбиту, более близкую к ядру, то атом испускает порцию энергии — квант электромагнитного излучения. Когда атом поглощает энергию, точно такой же квант, — электрон переходит на прежнюю дальнюю от ядра орбиту. Иными словами, каждой из электронных орбит соответствует определенная энергия атома. На орбите, самой близкой к ядру, электрон не может потерять энергию. Он движется по ней до тех пор, пока не получит добавочную энергию извне.

Квантовыми постулатами Бор обосновал устойчивость планетарного атома и на их основе теоретически вывел формулу Бальмера, объяснил величайшую тайну происхождения оптических атомных спектров.

Мимо теории Бора пройти было невозможно, и не потому, что она была «модернистской», неким авангардизмом в науке, а потому, что она удовлетворяла главному критерию ценности — была плодотворна.

Теперь образ атома как планетарной системы с массивным ядром перестал быть рабочей гипотезой Резерфорда и стремительно превратился в хрестоматийную истину. Но значение философского камня образ сохранил. Стало очевидно — изменить, преобразовать атом можно, только проникнув в его ядро, защищенное мощным электрическим полем. Не вполне ясно было, как это сделать, но верно говорят инженеры — правильно сформулированное техническое задание гарантирует девяносто процентов успеха. Это относится и к фундаментальным проблемам.

Информация

Фирма «Фесто»
Австрия

Советско-австрийское предприятие
«ФЕСТО-ЭЛЕКТРОНМАТИК»

НПО ЭНИМС
Минстанкопрома СССР

Автоматизация производства — шаг вперед в развитии вашего предприятия!
Сделайте его..., а мы вам поможем.

«ФЕСТО-ЭЛЕКТРОНМАТИК» специализируется в области автоматизации оборудования и технологических процессов на основе программируемых контроллеров и вычислительной техники.

МЫ ВЫПОЛНИМ ДЛЯ ВАС инжиниринговые работы,

ОБЕСПЕЧИМ электронными системами с индивидуально разработанным математическим обеспечением, включая шефмонтаж и отладку «под ключ»,

ОРГАНИЗУЕМ визуализацию и учет на уровне участка, цеха или сквозной технологической цепочки,
ОКАЖЕМ по сервисному обслуживанию контроллеров и ремонту их электронных модулей и блоков.
УСЛУГИ

Воспользуйтесь преимуществами нашей электронной техники. Это повысит эффективность, рентабельность и конкурентоспособность предприятия, выявит резервы и улучшит условия труда.

СП «ФЕСТО-ЭЛЕКТРОНМАТИК» к Вашим услугам!

Справки по адресу: 105023 Москва, Б. Семеновская ул., д. 49. Телефоны: 369-57-86, 369-79-11. Телефакс: 369-79-11

СП «Фесто-Электронматик»
Центральное агентство «Реклама»

Научно-производственное объединение синтетических поверхностно-активных веществ
г. Шебекино Белгородской области
Волгодонский филиал НПО «СинтезПАВ»
г. Волгодонск Ростовской области
крупнейшие в нашей стране производители
гранулированного сульфата натрия.

В своем традиционном назначении этот материал может служить сырьем для производства стекла, сернистого натрия, сульфатной целлюлозы. Гранулированный сульфат натрия (ТУ 38.10742—84) модифицирован натриевыми солями органических кислот (до 10 %). Благодаря этому, область его применения распространяется и на стройиндустрию. На сегодняшний день это единственный сухой гранулированный интенсификатор помола клинкерной шихты при получении цемента, разложитель и минерализатор сырьевой смеси, эффективная добавка полифункционального действия при приготовлении бетонных смесей.

Гранулированный сульфат натрия обеспечит:

при помоле цемента

- снижение удельного расхода электроэнергии или соответствующее увеличение производительности помола на 15—20 %;
- повышение качества цемента благодаря увеличению прочности, сульфатостойкости, пластичности, снижению водопотребности.

при приготовлении бетонов

- экономии вяжущего на 7—10 %;
- заметное ускорение сроков твердения и повышение прочности бетонных изделий;
- повышение морозостойкости и сохранности арматуры.

В настоящее время гранулированный сульфат натрия успешно используется более чем на десяти цементных и бетонных заводах страны.

По заявкам потребителей гранулированный сульфат натрия можно дополнительно на 40—50 % обогатить солями водорастворимых карбоновых кислот (ТУ 38.50756—88) поверхностно-активными и другими органическими веществами, например, лигносульфонатами. Применение такой комплексной гранулированной водорастворимой добавки, обладающей выраженным полифункциональным действием, дополнительно увеличит интенсивность помола цемента, пластичность его сырьевого шлама, а в бетонной смеси — заменит дефицитные суперпластификаторы.

В НПО «СинтезПАВ» разработана технология и в 1991 году начнется промышленное производство кристаллического сульфата натрия (содержание основного вещества более 98 %) — незаменимого сырьевого компонента в производстве стекла, сернистого натрия, сульфатной целлюлозы, конверсионного сульфата калия и других продуктов.

Мы надеемся, что наши продукты в вашем производстве подтвердят свои наилучшие потребительские свойства.

Свои заявки и предложения направляйте по адресу: 347340 Волгодонск Ростовской области. Волгодонский филиал НПО «СинтезПАВ».

Клуб «ФЕНИД» информирует, приглашает, предлагает

В белорусском городе Гомеле под эгидой местного отделения Союза научных и инженерных обществ СССР начал свою работу Клуб фундаментальных естественно-научных идей «ФЕНИД».

Эта общественная организация объединяет авторов научных идей, вносящих принципиально важный вклад в развитие естествознания и имеющих общечеловеческое значение. За год существования Клуба в его «банк идей» поступили десятки предложений, претендующих на такой масштаб. С целью их обсуждения в мае 1990 года Клуб проведет Всесоюзную конференцию «Нетрадиционные научные идеи о природе и ее явлениях».

К открытию конференции планируется издать сборник, в котором в научно-популярной форме будут изложены новые идеи о природе гравитации, строении атомного ядра, принципах систематизации химических элементов, происхождении шаровой молнии. Нетрадиционны, но и не бесспорны вошедшие в сборник идеи о происхождении нефти, структуре молекул белков, искривлении пространства в мениске смачивания, расширении Вселенной.

Читатели журнала «Химия и жизнь» смогут приобрести это неординарное издание, направив в адрес Клуба (246000 Гомель, ул. Кирова, д. 17, клуб «ФЕНИД») открытки с просьбой выслать сборник наложенным платежом. Ориентировочная цена сборника (объем около 20 п. л.) 2 руб. 50 коп.

Вниманию предприятий и организаций, использующих электроизоляционные материалы для влагозащиты и герметизации выпускаемой продукции.

Ленинградское ордена Ленина
научно-производственное
объединение «Позитрон»
ПРЕДЛАГАЕТ
на основе
хоздоговора

рецептуру, технологию изготовления и применения своих новых разработок в этой области, а также оборудование для механизации процессов, методики определения электроизоляционных, физико-механических, влажностных и других характеристик полимерных материалов.

Обращаться по адресу:
194021 Ленинград, ул. Курчатова, д. 10. Телефон ОНТИ:
552-96-25.

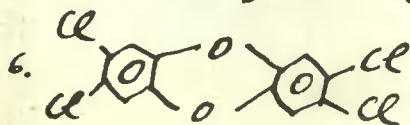
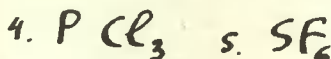
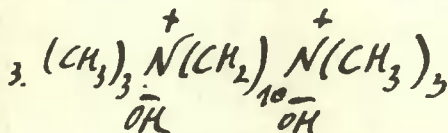
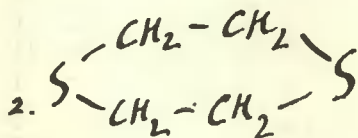
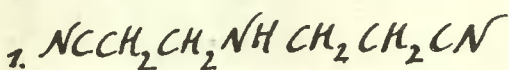
Уроки ТБ

Кандидат химических наук
А. Г. КОЛЬЧИНСКИЙ

III. ОТРАВЛЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ

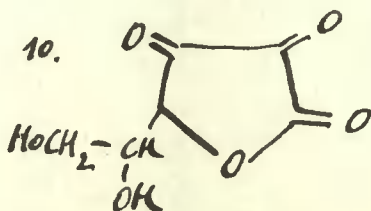
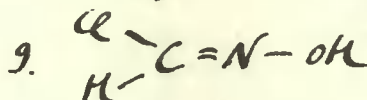
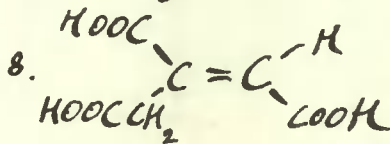
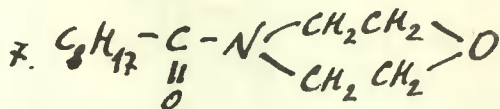
Многие химики подозревают в себе способность отличать очень опасное вещество или процедуру от умеренно опасных или совсем безвредных. Оправдан ли такой ход мыслей? В большинстве случаев да, но только при знании свойств конкретного вещества и при высокой квалификации химика, позволяющей предвидеть последствия тех или иных манипуляций. Особенно подчеркнем первое — знание токсикологии конкретных соединений. Любые попытки предвидеть токсичность на основании структурной формулы или аналогий — дело не вполне надежное.

Попробуем провести эксперимент. Ниже приведены десять формул несложных соединений, которые могут встретиться на пути почти любому экспериментатору. Часть из них — сильные яды, другие же сравнительно безопасны. Попробуйте выбрать вещества, которых следует опасаться. Сделав свои заключения, сравните их с тем, что написано дальше.



1. Отравляющее вещество психогенного действия. Вызывает у подопытных животных движение вспять и по кругу. Состояние это необратимо.
2. 1,4-Дитиан, вещество нетоксичное — продукт дегазации иприта растворимыми сульфидами.
3. Так называемый декаметоний. Обладает курареподобным действием. По этому параметру превосходит действующее начало кураре (тубокурарин) в пять раз.
4. Оксохлорид фосфора — высокотоксичное летучее вещество с низкой смертельной концентрацией. ПДК в десять раз ниже, чем у фосгена.
5. Вещество нетоксично. У подопытных животных, вдыхавших его на протяжении нескольких часов в концентрации 80 %, не обнаружено никаких признаков отравления.
6. Диоксин — самый сильный из небелковых ядов.
7. Морфолид пеларгоновой кислоты, по раздражающему действию на глаза и органы дыхания в пять раз превосходит хлорацетофенон.
8. Аконитовая кислота — один из продуктов метаболизма. В отличие от алкалоида аконитина малотоксична.
9. Отравляющее вещество, обладающее кожноарывным и раздражающим действием. Разлагается со взрывом выше 40 °С.
10. Дегидроаскорбиновая кислота — продукт окисления витамина С. Действует на организм аналогично витамину С.

Большинство указанных здесь ядов вы наверняка знали и раньше, но часть из них могли бы и не опознать. Это сильный довод в



пользу того, чтобы любое вещество с неизвестными свойствами воспринимать как яд и обращаться с ним соответственно. При общении с ядами наши усилия должны быть в первую очередь направлены на то, чтобы исключить попадание вредного вещества в организм любым путем. Тактику определяют химические, физические и токсикологические свойства конкретного вещества.

Попытаемся подразделить опасные вещества в зависимости от того, каким путем они попадают в организм, на какие органы прежде всего действуют. Будем при этом, однако, помнить, что большая часть веществ может воздействовать на организм несколькими путями.

Едкие вещества — главная причина химических ожогов. В узком смысле к ним относятся соединения, разрушающие кожу (сильные кислоты, щелочи, бром; хромовый ангидрид). В более широком — все вещества, которые ее раздражают. Если учесть при этом разницу в индивидуальной чувствительности, становится понятным отнесение к этой категории около трети химических реактивов. Первое, что хочется сделать, — напомнить школьное правило: ни один реактив нельзя брать руками.

Осложнения чаще всего возникают у тех, кто не имеет к химии непосредственного отношения, но вынужден иногда иметь дело с ее продукцией. Так, у фотографов, привыкших к сравнительно безопасным реактивам черно-белой фотографии, часто возникает сильное раздражение кожи или даже экзема при переходе к цветной печати. Цветные проявители гораздо сильнее раздражают кожу. Приходится менять привычки, исключать контакт этих веществ с кожей.

Чистка, удаление пятен или надписей редко обходится без контакта чистящего средства с кожей. Если речь идет о «магазинных» средствах — большой беды ждать не приходится даже при не очень аккуратной работе (исключение — попадание в глаза). Если же в ход идут добытые на стороне «сильные» средства, самостоятельность, основанная на полужнании, может привести к беде.

Супружеская чета решила удалить при помощи плавиковой кислоты ненужные надписи с бытовой фарфоровой посуды. Муж, смочив тряпку в кислоте, стал тереть посуду, причем надпись легко сошла. Через некоторое время, почувствовав легкое жжение, муж прекратил работу. Его сменила жена, предвзвительно надевшая старую кожаную перчатку. Она, в свою очередь, также скоро почувствовала жжение. Через несколько часов у обоих начались сильные боли, пальцы воспалились, на них возникли большие черные

волдыри. Заживление шло очень медленно, при сильном нагноении, ногти сошли.

Контакт кожи или глаз с едкими веществами чаще всего бывает случайным. Причин здесь множество: пролили жидкость, не заметили крупинку реактива на банке, разлетелись кристаллики при раскалывании комков, разбилась посуда. Словом, сколько ни остерегайся, неприятности время от времени приключаются. Почти во всех таких случаях первое средство помощи — вода. Даже если ожог предотвратить не удалось, тщательное (20—30-минутное, а то и более длительное) промывание проточной водой все равно имеет смысл. Промытые таким образом ожоги заживают заметно быстрее.

При ожогах кислотами и щелочами (в особенности при ожогах глаз) остатки реактива после промывания водой стараются нейтрализовать. Для этих целей обычно используют хранящиеся в отдельных промывалках 2 %-ный раствор гидрокарбоната натрия и 3 %-ный раствор борной кислоты. Не пожалейте времени, приготовьте их заранее!

Отдельно остановимся на веществах, при попадании которых на кожу не следует пользоваться водой. К ним относятся олеум, хлорсульфоновая кислота, фосфорный ангидрид — соединения, которые очень энергично с ней реагируют. Опасны также растворы полимеров в муравьиной кислоте, феноле и других едких растворителях. При разбавлении водой может выделяться прилипающий к коже и усугубляющий ожог полимер. Во всех этих случаях едкую жидкость вначале следует удалить сухой тряпкой (халатом), а только потом промывать ожог. При попадании на кожу брома также не рекомендуется пользоваться водой. Бром удаляют ватой, смоченной в спирте. Подходит также раствор тиосульфата натрия.

Обычной мерой защиты кожи рук от действия вредных веществ служат резиновые перчатки. Особенно удобно работать в тонких хирургических, однако тонкая резина в контакте с многими органическими растворителями — ненадежный защитник.

Химик, экстрагируя бензолом аналог азотистого иприта, работал в резиновых перчатках. Он не придавал значения тому, что по ходу дела на них несколько раз попал экстракт. По завершении синтеза кожа рук была обработана дегазирующим раствором. Однако наутро развились ожоги обеих кистей. Заживление длилось свыше двух месяцев.

Иногда возникают комбинированные ожоги — термические и химические одновременно. Прежде всего с обожженного места

должны быть тщательно смыты остатки горевшего вещества. Одна из самых неприятных разновидностей таких ожогов — фосфорные. Для нейтрализации данного яда прямо в ране используются 5 %-ным раствором медного купороса.

Переходя от ожогов к отравлениям, сразу подразделим их на ингаляционные (отравления газами, парами и дымами), пероральные (попадание вещества через рот) и связанные с проникновением токсических веществ через кожу.

Мы не будем подробно останавливаться на последних, поскольку тактика их предупреждения примерно та же, что и при опасности химических ожогов. Вспомним лишь, что многие вещества, растворенные в диметилсульфоксиде или диметилформамиде, могут проникать даже через неповрежденную кожу. Еще одно вещество, легко проникающее сквозь кожу и к тому же очень токсичное — диметилсульфат (не путать с созвучным диметилсульфоксидом, который в чистом виде не ядовит). Дегазацию диметилсульфата проводят нашатырным спиртом.

Ингаляционные отравления — пожалуй, самые распространенные. Чаще всего воздействию подвергаются органы дыхания, носоглотка. Обоняние обычно предупреждает нас об опасности, большинство ядовитых веществ обладает специфическим запахом. Однако немало и таких ядов, у которых он слаб или вовсе отсутствует. В этом случае легко подвергнуться действию вещества в концентрации, превышающей ПДК или даже смертельной. Вспоминается фраза одного из исследователей, работавших с дибораном: «Запах диборана не знает никто, а тот, кто знает, рассказать об этом не может».

Есть яды, которые могут «снять часового», притупляя обоняние. Прошедшие в студенческие годы через лабораторию качественного анализа помнят, как резкий запах сероводорода слабеет за две-три минуты, когда к нему «принюхаешься». Сероводород может воздействовать и на другие органы чувств. В учебнике А. М. Голуба «Общая и неорганическая химия» (на украинском языке) указано, что пьяные в его атмосфере временно слепнут.

Вредные привычки могут иногда и помочь. Автор известного немецкого руководства по органическому синтезу Л. Гаттерман рекомендовал курить сигары во время работы с синильной кислотой и цианидами, поскольку вкус табачного дыма резко изменяется в присутствии даже ничтожных примесей HCN.

Главное средство защиты от ядовитых газов в лаборатории — вытяжной шкаф. Чем ниже опущены его створки, тем эффективнее он работает. Иногда, не доверяя полностью

вытяжке, выделяющиеся в ходе опыта ядовитые газы пропускают через промывалку с дегазирующим раствором или (в случае горючих ядов) через пламя горелки. В лаборатории необходимо иметь и противогазы, хотя бы два. По размеру они должны подходить самым опытным и хладнокровным сотрудникам. Наличие противогазов обязательно в помещениях, где стоят баллоны с ядовитыми или вызывающими коррозию газами.

Если говорить о твердых ядовитых веществах, то они особенно опасны в виде пыли.

Борьба с пылящими отравками обычно ограничивается работой в вытяжном шкафу или применением респираторов. Но осторожным должно быть обращение с любыми реактивами, дающими пыль. Осев в легких, даже химически инертные частицы могут вызвать сильное раздражение, аллергию.

Твердые или жидкие, но нелетучие ядовитые вещества могут также попасть в организм через рот при приеме пищи в лаборатории, при использовании химической посуды для пищевых целей, при случайном всасывании ядовитых веществ (например, через пипетку), а также при курении. Каждая из названных причин — заведомое нарушение правил ТБ. Однако если приему пищи в лаборатории можно найти хоть какие-то оправдания в виде качества местного общепита, то остальные нарушения — следствие явно наплевательского отношения к собственному здоровью. Присмотримся к нескольким возможным сценариям отравления.

Одна из чашек с кофе, приготовленного в лаборатории, оказалась под промывалкой с ацетоном. Солнце нагрело промывалку, несколько капель ацетона попало в чашку. В данном случае все обошлось: попавший в питье реактив удалось обнаружить по запаху.

Чтобы заполнить сифон, сотрудник засасывал воду ртом через резиновый шланг, ранее использовавшийся в синтезе газообразного хлористого водорода. Сульфид сурьмы, используемый для окраски и вулканизации резины, под действием хлористого водорода частично перешел в растворимые соединения, которые попали ему в рот — и вызвали отравление.

Хлебный мякиш, благодаря своей способности вбирать загрязнения с рук, послужил причиной отравления у химика, вздумавшего съесть бутерброд, не отрываясь от работы. Классический случай. В 1825 году известный французский исследователь Л. Тенар читал лекцию о соединениях ртути. На кафедре перед ним стояли два похожих сосуда:

один с сахарной водой для питья, другой — с концентрированным раствором сулемы для опытов. По рассеянности он сделал большой глоток из второго. Незамедлительно несколько раз были приняты внутрь сырые яйца, разболтанные с водой. Это прекрасное противоядие при отравлении солями ртути. Началась рвота, но других последствий отравления удалось избежать.

Объем публикации не позволяет рассмотреть конкретные меры помощи при отравлениях даже самыми распространенными ядами. Да вряд ли это имеет смысл: автор по своему опыту знает, насколько трудно надолго удержать в голове рекомендации, касающиеся даже двух-трех десятков веществ. А как поступить в критической ситуации, когда в памяти всплывает винегрет из нескольких рецептов? Нужно идти по другому пути: начиная работать с ядовитым веществом, загодя знакомиться с его токсикологией, мерами первой помощи, противоядиями. Коллегам, работающим в той же лаборатории, также полезно познакомиться с мерами первой помощи.

Для сравнительно редких веществ это необходимо делать по первоисточникам, для более распространенных сведения могут быть найдены в трехтомнике «Вредные вещества в промышленности» или в зарубежных

изданиях: «The Sigma — Aldrich Library of Chemical Safety Data», «The Registry of Toxic Effects of Chemical Substances» (RTECS).

Напомню все же несколько правил, касающихся тех мер первой помощи, которые недопустимы

— при отравлении фосгеном запрещено делать искусственное дыхание;

— жиры (молоко), принятые внутрь при отравлениях белым фосфором, усугубляют отравление;

— этиловый спирт усиливает действие многих ядов, в особенности это касается анилина и нитросоединений; поэтому любые спиртовые растворы как противоядия (без специальных на то указаний) применять нельзя; этиловый спирт — эффективное противоядие лишь при отравлении метанолом и этиленгликолем.

В заключение — несколько рекомендаций.

1. Любое неизвестное вещество должно рассматриваться как потенциальный яд. Запах неизвестного вещества надлежит определять очень осторожно.

2. Работая с малопахнущими токсичными веществами, используйте индикаторы, реагирующие на их наличие в воздухе.

3. При работе с едкими веществами, используйте защитные очки, маску.

4. Пробовать реактивы на вкус или брать их руками недопустимо.

НАЧИНАЮЩИЕ ХИМИКИ!

Фотокооператив «Выпускник» придумал для вас новую занимательную игру

«Химические игральные карты».

Три месяца игры в такие карты — и вся неорганика ваша! За карточным столом вы не заметите, как быстро научитесь «синтезировать» любые неорганические соединения, снисходительно позволяя новичкам листать учебник, чтобы явно не проигрывать вам. Важным достоинством «Химических карт» является то, что нет очевидной зависимости результата игры от расклада карт: тут доминирует знание. Но и у менее знающих есть шанс выиграть, так как охватить все многообразие химических неорганических соединений довольно трудно.

Размяться перед игрой в «Химические карты» вам позволит выпускаемое нашим кооперативом

«Химическое лото»,

составленное по Периодической системе элементов Д. И. Менделеева.

А тем, кто хочет научиться быстрому устному счету, развить свое комбинаторное мышление, мы предлагаем увлекательную игру

«Математические игральные карты».

Тот, кто часто пользуется микрокалькулятором и умножать «6» на «7» предпочитает с его помощью, благодаря нашей игре сможет довести скорость устного счета до компьютерной.

Наши карты износостойки, так как напечатаны на фотобумаге с полиэтиленовым покрытием.

Цена «Математических карт» (48 листов) — 2 р. 98 к.; «Химическое лото» — 5—6 руб.; «Химических карт» (190 листов) — 9 руб.

Химические карты и лото в настоящее время находятся в стадии отработки различных игровых ситуаций. Возможные изменения, как по количеству карт, так и по правилам игры, могут отразиться на их цене, которая в любом случае будет ниже прейскурантной.

Любая из представленных игр будет выслана в ваш адрес наложенным платежом через 24 часа после получения заявки.

Заказы направляйте по адресу: 245110 Сумская область, г. Шостка-8, а/я 35. Фотокооператив «Выпускник».

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



ХОТИТЕ ПОДГОТОВИТЬСЯ
К ЭКЗАМЕНАМ ПОЛУЧШЕ!

*Не блуждая
в соснах*

Если вы готовитесь к вступительным экзаменам по химии в ВУЗ, то вряд ли пройдете мимо пособия Г. П. Хомченко и И. Г. Хомченко «Задачи по химии для поступающих в ВУЗы» (М.: Высшая школа, 1987). В этой книге собрано немало задач, заслуживающих внимания абитуриента.

Но, к сожалению, приведенные в ней образцы решений во многих случаях далеки от оптимальных. Как, например, в этой задаче:

«15.23. Сплав железа с хромом — феррохром — получают восстановлением хромистого железняка $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$. Определите массовые доли металлов в полученном сплаве, учитывая, что соединения железа и хрома, входящие в состав руды, восстанавливаются полностью, а сплав содержит углерод и другие примеси, массовая доля которых равна 5 %.

Решение. Выбираем для расчетов образец хромистого железняка $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ массой 100 г, т. е. $m(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2) = 100$ г. Определяем количество вещества хромистого железняка:

$$n(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2) = \frac{m(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2)}{M(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2)};$$

$$n(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2) = \frac{100}{224} \text{ моль} = 0,4464 \text{ моль}.$$

Из формулы хромистого железняка следует:

$$n(\text{Fe}) = n(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2); \quad n(\text{Fe}) = 0,4464 \text{ моль}; \\ n(\text{Cr}) = 2n(\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2);$$

$$n(\text{Cr}) = 2 \cdot 0,4464 \text{ моль} = 0,8928 \text{ моль}.$$

Массы железа и хрома, которые могут быть получены, составляют:

$$m(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe}); \\ m(\text{Fe}) = 0,4464 \cdot 56 \text{ г} = 25,00 \text{ г}; \\ m(\text{Cr}) = n(\text{Cr}) \cdot M(\text{Cr}); \\ m(\text{Cr}) = 0,8928 \cdot 52 \text{ г} = 46,43 \text{ г}.$$

Массовая доля железа и хрома в сплаве составляет:

$$w(\text{Cr}) + w(\text{Fe}) = 1 - w(\text{примесей}); \\ w(\text{Cr}) + w(\text{Fe}) = 1 - 0,05 = 0,95.$$

Находим массу сплава, который будет получен:

$$m(\text{сплава}) = \frac{m(\text{Fe}) + m(\text{Cr})}{w(\text{Fe}) + w(\text{Cr})}; \\ m(\text{сплава}) = \frac{25,00 + 46,43}{0,95} \text{ г} = 75,19 \text{ г}.$$

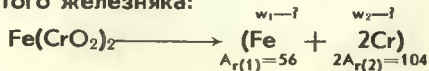
Определяем массовые доли железа и хрома в полученном феррохроме:

$$w(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{сплава})}; \quad w(\text{Fe}) = \frac{25,00}{75,19} = 0,3325, \\ \text{или } 33,25 \%;$$

$$w(\text{Cr}) = \frac{m(\text{Cr})}{m(\text{сплава})}; \quad w(\text{Cr}) = \frac{46,43}{75,19} = 0,6175, \\ \text{или } 61,75 \% \text{.} \quad (\text{с. 148})$$

Не кажется ли вам, что в решении использовано слишком много дополнительных величин: количество вещества — для трех веществ, а масса — даже для четырех (!). Не проще ли сразу, не блуждая в этих (3+4) соснах, сделать три коротких и уверенных шага?

1. Атомный состав сплава по формуле хромистого железняка:





2. Суммарная массовая доля полезных компонентов сплава:

$$w_1 + w_2 = 1 - 0,05 = 0,95.$$

3. Массовая доля каждого компонента:

$$w_1 = \frac{56}{56 + 104} \times 0,95 = 0,33 = 33 \%;$$

$$w_2 = \frac{104}{56 + 104} \times 0,95 = 0,62 = 62 \%.$$

Вот и все решение! Обошлось, как видим, без введения образца массой 100 г.

Эту задачу мы выбрали для разбора не случайно, поскольку к подобному, не всегда полезному приему авторы прибегают во всех четырех частях руководства (например, задачи 2.13; 11.7; 16.11; 1, ч. IV).

Напоследок ответим на два возможных вопроса:

1. В решении из пособия Г. П. Хомченко нет привычных действий над наименованиями единиц. Скажем, $\frac{г}{г/моль} = моль$, или $моль \times г/моль = г$. Можно ли опустить эти действия?

Здесь нет нарушения каких-либо обяза-

тельных правил. Действия над наименованиями помогают проверить, нет ли ошибок в расчетных формулах и выборе исходных единиц (хотя гарантий правильности они не дают). Но ведь, вычисляя количество вещества или массу, мы заранее знаем, что ответ должен быть выражен в единицах именно этих величин. И если ошибок не будет, то и упрекнуть вас не в чем.

Однако — внимание! — обозначение единицы должно проходить через всю строчку вычислений, как сделано в книге, а не выскакивать вдруг в ответе неизвестно откуда, «как чертик из табакерки».

2. В пособии ответы даны с четырьмя значащими цифрами, значит ли это, что они более точны, чем предложенные нами двузначные?

Отнюдь нет: это мнимая точность. Чтобы получить четыре значащих цифры в ответе, нужно брать относительные атомные массы железа и хрома с такой же точностью (55,85 и 52,00). Сделайте вычисления заново и убедитесь, что в третьей и четвертой цифрах ответы не совпадут с приведенными в книге.

Г. Б. ВОЛЬЕРОВ

РАССЛЕДОВАНИЕ

Что же такое валентность?

В учебной литературе по химии уже укоренились нечеткие определения основных химических понятий. Возьмем, к примеру валентность. Кто рискнет дать ей точное и чет-

кое определение? Давайте попытаемся найти его в беседе школьника и аспиранта.

Школьник. На уроках химии нам толковали, что валентность (V) — важнейшее химическое понятие и учили задавать валентность числом. В физике применяешь закон, используешь формулу и получаешь число. А разве в химии так нельзя? Например, у водорода валентность — 1, а у кислорода — 2. Для воды и разных оксидов это так. Но как быть с пероксидом H_2O_2 ? Ведь здесь у кислорода валентность — 1, если

считать, что у водорода она тоже равна единице. Если же у кислорода валентность — 2, то у водорода тоже 2. Что же правильно? Даже с такой простой химической формулой неясность.

Почему в химии нам не дают закон и формулу для точного вычисления величины, численно задающей самое важное химическое свойство всех атомов? Или валентность — понятие нестрогое, неточное? В журнале «Химия и жизнь» в статье О. Ю. Охлобыстина «Что же такое валентность?» (1986, № 11) я прочел: «...почти катастрофической представляется необходимость дать школьникам (да и студентам) сколько-нибудь толковое определение валентности». Тут уж я скис. Значит, с химией дело дрянь.

Аспирант. Напрасно скис. Химику надо хорошо знать и математику, и физику. В институтских учебниках многое зашифровано не хуже, чем в школьных. В них с валентностью путаница, а потому многие вузовские преподаватели, как и учителя в школах, кто во что горазд. Но мне все же удалось разобраться благодаря хорошим лекциям.

Ш. В таком случае помоги и мне разобраться. В школе валентность определяют как «свойство атомов элементов присоединять определенное число других атомов». Это верно?

А. Да, это правильное и общепринятое качественное определение. Валентность характеризует свойство атомов — их способность химически (валентными силами) взаимодействовать друг с другом. Взаимодействие атомов определяет физические и химические свойства вещества. Из одних и тех же атомов углерода, по-разному взаимодействующих между собой, образуются совершенно разные вещества — алмаз и графит. Из одних и тех же атомов углерода и водорода образуется громадное число углеводородов с разными свойствами.

Ш. Но такое определение валентности не дает способа ее количественной оценки!

А. Чтобы выразить валентность количественно, числом, надо четко определить процедуру измерения. Так всегда поступают в физике, отсюда следует строгость и точность физических величин. Так же должно быть и в химии. В химии число взаимодействий атома определяют по элементному составу вещества, по геометрической структуре взаимного расположения атомов, из электронного строения вещества, то есть системы химических связей. Три способа — три разные величины и не сводимые друг к другу понятия. Валентность предстает как бы в трех лицах.

Ш. Значит, общего, всегда применимого понятия «валентность» все же нет. Эти три разные величины между собой никак не связаны?

А. Общее понятие валентности — это способность атомов к взаимодействию, мера этой способности. Три разные оценки этого свойства вместе выражают стороны одного явления. Недостаток учебников состоит в том, что они не привлекают внимания к различию и взаимосвязи трех разных оценок валентности.

Если быть очень внимательным и сопоставлять разные учебники, то различия все же можно понять и даже уловить разницу в названиях. Валентность, определяемую по весовым соотношениям, по элементному составу вещества, принято называть стехиометрической валентностью ($V_{\text{стех}}$). Ее также называют «формальная валентность», «фактор эквивалентности», просто «валентность». В стехиометрии, изучающей количественные соотношения взаимодействующих веществ, конкретные химические силы, действующие между атомами, химические связи не рассматриваются.

Если взаимодействие атомов оценивать по геометрической структуре их взаимного расположения, то такую оценку валентности принято называть координационным числом ($V_{\text{к.ч.}}$). Оценку валентности из анализа электронного строения вещества, по числу химических связей атома со своим окружением, чаще всего называют просто валентностью, к сожалению, без уточнения. В научной литературе встречается название «связевая валентность», будем его использовать ($V_{\text{связ.}}$).

Ш. Что же между ними общего?

А. Связевая валентность, то есть анализ системы химических связей — теоретическая оценка, тогда как $V_{\text{стех}}$ и $V_{\text{к.ч.}}$ — величины эмпирические. Анализ валентности на уровне электронного строения вещества наиболее глубок и полон и позволяет объяснить эмпирические значения $V_{\text{стех}}$ и $V_{\text{к.ч.}}$.

Ш. Значит, «число взаимодействий» между атомами приравнивается к числу химических связей между ними. Но это порождает новый вопрос — что такое химическая связь? В школьном учебнике нет и ее четкого определения.

А. Как говорил один из создателей современной теории химической связи, нобелевский лауреат Роберт Малликен, «...химическая связь не такая простая вещь, как это кажется некоторым...» Не только в школьном, но и в вузовских учебниках нет четкого определения химической связи. Можно, однако, дать упрощенное определение,

которое выражает существо понятия. Химическая связь — это обобществленные электроны, движущиеся относительно ядер пары атомов и обуславливающие притяжение между атомами. Если атомов три или более, то можно рассматривать обобщение двухцентровых связей. Дело в том, что при расчете $V_{\text{связ.}}$ оценивается число парных связей атома с окружением. Обобществленные электроны — это «клей», который соединяет между собой атомы в более сложные химические частицы. При определении числа химических связей за единицу измерения берут двухэлектронную двухцентровую связь (обычную химическую связь). Поэтому связевая валентность атома в соединении равна числу двухэлектронных химических связей с атомами ближайшего окружения.

Ш. Связевая валентность и ковалентность — это одно и то же?

А. Нет, ковалентность — частный случай $V_{\text{связ.}}$ когда она определяется числом ковалентных связей. Иногда говорят, что ковалентность — это классическая валентность. Ковалентная связь — двухцентровая связь, в которой каждый из связываемых атомов предоставляет для связи по одному электрону. Ковалентность атома при образовании вещества равна числу его неспаренных электронов. Если $V_{\text{связ.}}$ сводить к ковалентности, то она задается целым числом — числом общих (поделенных) электронных пар атомов. Если их несколько, то число таких пар называют кратностью связи между атомами.

Как правило, $V_{\text{связ.}}$ не сводима к ковалентности. Ведь ковалентная связь — это простейшая связь. Химические связи могут быть одно-, двух-, и трехэлектронными, многоцентровыми, водородными, металлическими. Если между атомами, помимо обычных ковалентных связей, проявляются еще донорно-акцепторные, двухцентровые двухэлектронные связи, образуемые электронными парами одного атома-донора), то $V_{\text{связ.}}$ выражается целым числом, большим, чем ковалентность атома. Например, у атома азота есть три неспаренных электрона, то есть его ковалентность равна трем. В частности, в аммиаке NH_3 азот образует три ковалентные связи с атомами водорода. Используя свою неподеленную электронную пару, атом азота активно выступает в роли донора и может дать дополнительную донорно-акцепторную связь. Так, например, образуется ион аммония NH_4^+ , где у азота $V_{\text{связ.}}$ равна четырем.

Ш. Как подсчитывается связевая валентность?

А. В общем случае $V_{\text{связ.}}$ определяется как сумма чисел связей по всем атомам в ближайшем окружении рассматриваемого. Число связей (порядок связи) — обобщение понятия «кратность связи». Единицей измерения остается двухэлектронная связь. В общем случае связь может быть обусловлена различным, в том числе и нецелым числом электронов. Нецелочисленные оценки связевой валентности суммированием чисел связей вошли в химический обиход и стали уже вполне привычными, во всяком случае, в научной литературе.

Ш. Может быть, рассмотрим несложные примеры оценки связевой валентности?

А. Они фактически содержатся в школьном учебнике. Рассмотрим бензол. Химические связи между атомами углерода здесь рассматриваются как полуторные. Это легко подсчитать. Помимо одинарной ковалентной связи между парой атомов углерода, в связи участвуют еще 6 π -электронов, дающих шестичентровую химическую связь. Эту связь можно разбить на шесть двухцентровых (парных), так что число связей между каждой парой атомов угле-

$$\text{рода равно } 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{6 \text{ (электронов)}}{6 \text{ (парных связей)}} =$$

$= 1,5$. Соответственно этому, у каждого атома углерода в молекуле бензола $V_{\text{связ.}} = 1,5 + 1,5 + 1 = 4$.

Теперь рассмотрим озон. В его молекуле, помимо обычных одинарных ковалентных связей между атомами, проявляется необычная двухэлектронная трехцентровая связь. Поэтому между атомами кислорода есть полуторные связи, как и между углеродами бензола. Связевая валентность центрального атома молекулы O_3 равна $3(1,5 + 1,5)$, а связевая валентность концевых атомов кислорода равна 1,5.

Ш. Меня смущают эти значения: ведь кислород двухвалентен?

А. Но мы уже говорили, что оценка валентности в виде $V_{\text{связ.}}$ может отличаться от ковалентности. У атома кислорода имеются два неспаренных электрона и потому он может образовывать две ковалентные связи (двухвалентный кислород). Однако связи разнообразны и не обязательно ковалентны. Это и проявляется в случае с озоном. Даже у атомов молекулы O_2 не все связи обычные ковалентные: эксперимент показывает, что у молекулы есть неспаренные электроны. В образовании химической связи участвуют четыре электрона и число связей равно $1/2 \cdot 4 = 2$, но два электрона при этом остаются неспаренными.

Численные оценки связевой валентности очень чувствительны к особенностям взаимодействия между атомами вещества. В то же время теоретические оценки валентности в виде $V_{\text{связ.}}$ часто непросто получить, а подчас они и не нужны: достаточны эмпирические оценки в виде координаци-

онного числа и стехиометрической валентности. Наличие данных о веществе и цель рассмотрения определяют используемую оценку.

А. А. МЕДВИНСКИЙ,
Г. Г. САВЕЛЬЕВ

Окончание — в следующем номере.

РАССЛЕДОВАНИЕ

*Доверяй,
но проверяй!*

В прошлом году, в № 9, мы писали о кристаллах струвита, найденных в консервной банке. В заметке был задан вопрос: что будет, если проглотить «кристаллическую треску»?

Вообще-то струвит, фосфат магния-аммония ($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) совершенно безвреден. Он часто образуется в консервах из морских продуктов. Так что, кушайте на здоровье, сказали бы мы, но...

Наша читательница Т. Л. Лук прислала ксерокопию статьи из солидного американского журнала «Journal of Chemical Education» (1988, № 10, v. 65). Автор опубликованной там статьи, преподаватель из штата Виргиния, описывает похожий случай. Однажды студенты принесли ему кусочки какого-то вещества, найденного в банке рыбных консервов. Студентам показалось, что это стекло. Преподаватель провел небольшое исследование. Вещество имело плотность $2,7 \text{ г/см}^3$, не растворялось в 6 М растворе азотной кислоты и почти не меняло массу при прокаливании. Сравните со струвитом: плотность — $1,7 \text{ г/см}^3$, растворяется в кислотах и при прокаливании теряет 54,7 % массы. Вывод: найденное вещество — не струвит, а скорее всего обычное стекло. Изучение вещества с помощью поляризационного микроскопа подтвердило это. Но — похвальная научная честность — автор не считает свой вывод окончательным: чтобы доказать, что найдено именно стекло, требуются более детальные исследования.

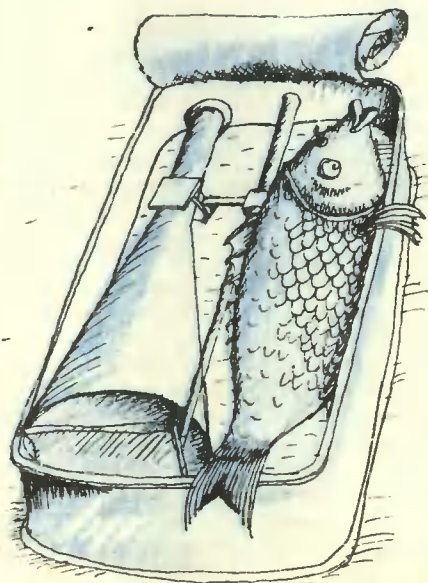
«Так что, вероятно, не стоит выяснять на опыте, что будет, если проглотить нашу отечественную «кристаллическую треску», — заканчивает свое письмо в редакцию Т. Л. Лук, — а вдруг и на этот раз кристаллы окажутся не струвитом?»

Да, найдя в консервной банке неизвестное вещество, неплохо бы знать, что это: стекло или безвредный струвит. Для более

близкого знакомства с ним предлагаем вам провести со струвитом несколько опытов.

1. В аналитической химии осаждение фосфата магния-аммония используют как качественную реакцию на фосфат-ионы (или ионы Mg^{2+}). Для этого к раствору MgCl_2 добавляют немного раствора аммиака, а затем — небольшой избыток раствора NH_4Cl до растворения осадка $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Полученный раствор в присутствии фосфат-ионов (для опытов лучше брать гидрофосфат натрия, Na_2HPO_4) образует белый мелкокристаллический осадок двойной соли — фосфата магния-аммония.

Попробуйте с помощью этого метода обнаружить фосфат-ионы в разных источниках — удобрениях, напитке «Пепси» и т. д. Последовательно разбавляя приготовленный раствор гидрофосфата натрия с известной концентрацией, оцените чувствительность метода: при какой концентрации фосфат-ионов в анализируемом растворе их еще можно обнаружить? Следует учесть,



что образование осадка может происходить не сразу; чтобы ускорить кристаллизацию, стенку пробирки надо потереть стеклянной палочкой. Если у вас есть микроскоп, посмотрите, как зависит форма выпадающих кристаллов от концентрации исходных растворов.

2. Получите осадок $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$, высушите его на воздухе, а затем определите потерю массы при прокаливании. В соответствии с этими данными попробуйте составить уравнение реакции термического разложения. Рассчитывая количество реагентов, необходимое для получения струвита, можно считать, что он практически не растворяется в воде. Кстати, у этого соединения есть не часто встречающаяся особенность: его раство-

римость уменьшается при повышении температуры от 20 до 80 °C (соответственно 0,52 и 0,19 г/л).

3. Попробуйте вырастить более крупные кристаллы струвита. Обладают ли они двойным лучепреломлением? Если последнее задание вас затруднит, загляните в 10-й номер журнала за 1988 г., где было рассказано о получении кристаллов другого нерастворимого минерала — кальцита.

Теперь, открыв банку рыбных консервов и найдя там неизвестное вещество, вы знаете, как поступить. Определите плотность, прокалите, проверьте растворимость в воде, в кислотах... Струвит? Значит, все в порядке. Кушайте на здоровье!

И. ИЛЬИН

ПОЧТА КЛУБА

Можно обойтись без ангидрида

В февральском выпуске Клуба мы опубликовали письмо школьника из Челябинска Сергея Слуки. Он предложил еще один экспонат в наш «серпентарий». «Фараонова змея» получалась у него в результате разложения пара-нитроацетанилида. Но это органическое вещество недоступно для юных химиков. Сергей учел это и подробно описал его синтез. Однако среди исходных веществ был уксусный ангидрид, тоже редкий в школьной лаборатории.

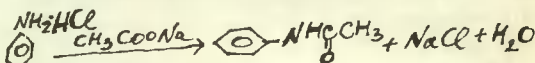
Когда материал уже был подготовлен к

печати, пришло письмо из Одессы. В нем мы нашли ту же самую «змею». Но девятиклассник Сократ Алиханиди и студент-химик Валентин Журавлев сумели обойтись без уксусного ангидрида. Описание синтеза ацетанилида, предложенное ребятами, дополнит нашу февральскую публикацию.

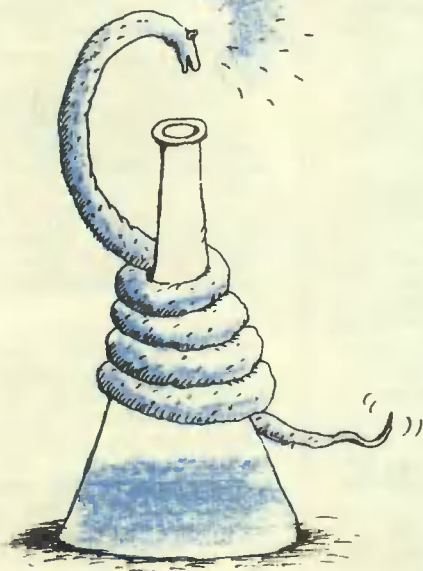
«Осторожно смешиваем в фарфоровой чашке 4 мл анилина с 6—8 мл концентрированной соляной кислоты. Упарим полученный раствор на водяной бане. Остаток просушим в сушильном шкафу приблизительно 30 минут при температуре 130—150 °C. 5,5 г сухого гидрохлорида анилина поместим в круглодонную колбочку на 100 мл. Туда же всыпаем 3,5 г растертого безводного ацетата натрия. (Ацетат натрия можно получить по реакции: $Na_2CO_3 + 2CH_3COOH \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$. Полученную соль необходимо хорошо растереть и прокалить для удаления кристаллизационной воды.)

Колбу закроем пробкой со вставленным в нее обратным холодильником. Будем нагревать полученную смесь на песчаной бане при температуре приблизительно 170 °C в течение трех часов. Содержимое колбы станет темной жидкостью. Дадим ей остыть, а затем прибавим 70 мл воды и прокипятим раствор 15 минут. Горячую жидкость профильтруем и охладим. Выпавшие кристаллы ацетанилида отфильтруем и промоем холодной водой.

Уравнение реакции выглядит так:



Интересно, что этот способ ребята «раскопали» в «Journal of the American Chemical Society» за 1902 (!) год.



Стеарин, парафин, воск

В домашнем хозяйстве мы используем эти вещества, порой не зная точно, что же это такое.

А вот что: стеарин — полупрозрачная масса белого или желтоватого цвета, жирная на ощупь, с температурой плавления 53—60 °С. Состоит эта масса из смеси стеариновой и пальмитиновой кислот. Используется в резиновой промышленности и при производстве свечей, для этой цели — в смеси с парафином. Соли стеариновой кислоты — составная часть мыла.

Сейчас в быту стеарин применяется, пожалуй, только в виде свечей, и то все реже.

Если вы нечаянно капнули стеарином на одежду, не огорчайтесь. В таком случае не нужно прибегать к помощи химических средств. Достаточно положить на загрязненный участок ткани с обеих сторон несколько слоев промокательной бумаги и прогладить горячим утюгом — бумага впитает расплавленный стеарин. Если пятно большого размера, бумагу следует поменять несколько раз.



Парафин — воскоподобное вещество, смесь предельных углеводородов с температурой плавления 50—70 °С. Получается главным образом из нефти. Применяется для приготовления специальной бумаги,

для пропитки древесины в спичечном и карандашном производствах, для аппретирования тканей, как изоляционный материал, химическое сырье. Используется парафин также в медицине для теплотечения — в виде аппликаций, насаивания или ванн.

Бутылочная корковая пробка, предварительно смоченная расплавленным парафином, отлично снимает грязь с кафеля или облицовочной плитки.

Если из парафиновой свечки сделать пробку для пузырька с клеем, его горлышко не обрстет засохшим клеем.

Передвижение тяжелой мебели по комнате значительно облегчится, если под ножки мебели подложить пакеты из-под молока (при этом нужно класть их белой стороной к полу). Пакеты покрыты парафином и хорошо скользят по полу.

Парафином также натирают плохо закрывающиеся молнии на сапогах, сумках и т. п. После такой обработки застежки будут скользить гораздо лучше.

Если ящики буфетов, столов или шкафов выдвигаются с трудом — протрите трущиеся поверхности парафином.

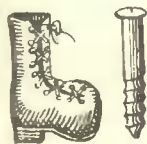
Расплавленным парафином можно без хлопот закрыть щели в оконных рамах. Подогрейте шприц (без иглы) в воде при 70 °С, наберите в него расплавленный парафин и заливайте щели. Эту операцию старайтесь проводить быстро или периодически разогревайте шприц.

Если вы хотите, чтобы начищенное бронзовое или медное изделие дольше сохраняло свой блеск и не покрывалось патиной, подержите его несколько минут в кипящей воде с небольшим количеством рас-

плавленного в ней парафина, а затем насухо вытрите. Образовавшаяся пленка надолго защитит металлы от окисления.

Если при домашнем консервировании вы сомневаетесь, хорошо ли укупорены банки или бутылки, можно, как это делали наши бабушки и прабабушки, залить горлышки бутылок или банок (поверх крышек) расплавленным парафином или воском.

Пятно от парафина на ткани снимается так же, как и пятно от стеарина (проглаживанием).



Воск — жироподобное соединение; природные воски (пчелиный, ланолин, спермацет) и растительные (карнаубский, торфяной) состоят из сложных эфиров жирных кислот и одноатомных спиртов, ископаемые воски (озокерит и церезин) — из предельных углеводородов.

Существует так называемая восковая живопись (энкаустика) — техника, в которой связующим краски веществом служит воск. Выполняется расплавленными либо растворенными в летучих маслах красками или эмульсией (восковая темпера).

Чтобы уплотнить навинчивающуюся металлическую или пластмассовую крышку флакона или бутылки, накапайте на ее дно несколько капель воска.

Если в вашем доме есть кактусы, и при уходе за ними вы набрали в кожу рук колючек, не огорчайтесь. Накапайте на «колючие места» воска со све-

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

чи, и когда он остынет, снимите его вместе с колечками.

Если приходится шить на швейной машине нитками с утолщениями и узелками, закрепите после катушки кусок воска с канавкой, через которую будет легко проходить нитка. Шить станет значительно легче. Вошеной ниткой легче также попасть и в ушко иглы. Вошеные нитки хорошо применять при шитье туристской одежды.

Если у вас нет крышек для укупорки домашних солений и варений, можно после наполнения, стерилизации и охлаждения заготовок вылить на их поверхность слой расплавленного воска толщиной около двух сантиметров. Воск застывает, создавая герметичную крышку, исключаящую к тому же образование воздушной прослойки над продуктом.

Воск может заменить парафин при обработке бронзовых или медных изделий.



Работая с воском, нужно учитывать, что его нельзя перегревать в оцинкованной посуде, так как он при этом темнеет. Для расплавления воска пригодна посуда из нержавеющей стали, алюминиевая или эмалированная.

Для ухода за неполированной мебелью хорошо приготовить восковую мастику: равные части воска, скипидара и керосина (или 1 часть воска и 1 часть скипидара) расплавьте на водяной бане. Мебель слегка промывают теплой водой, насухо тщательно вы-

тирают тряпкой, а затем ровным слоем наносят мастику и до блеска натирают суконой.

Если у вас расслаиваются или трескаются ногти, сделайте себе на ночь восковые «наперстки». Опустите поврежденные ногти в расплавленный воск, выньте, дайте застыть и наденьте легкие перчатки или напальчники. Утром воск осторожно снимите.

Пятна от пчелиного воска имеют молочно-белый, желтоватый или коричневатый цвет. Основную часть воска можно соскоблить ногтем или тупым ножом, а следы пятна попытайтесь удалить с помощью смеси равных частей бензина и бензола. Обработанное место высушите на воздухе. Затем ткань протрите смоченной в воде губкой и еще раз высушите.



И в заключение несколько советов о применении обыкновенных свечей, изготовленных из стеарина, парафина и воска.

Перед тем, как зажечь свечи, обмакните их в соленую воду — они не оплывут и будут дольше гореть.

Если на верхнюю часть свечи надеть кольцо из металлической фольги толщиной 0,1—0,2 мм, свеча будет гореть значитель-

но дольше и с нее не будет капать расплавленный парафин. По мере выгорания свечи кольцо опускают вниз.

Учтите, что пламя зажженной свечи частично очищает воздух от табачного дыма и других неприятных запахов.

Если вам приходится часто применять свечи и у вас накапливаются огарки, из них без хлопот можно сделать «вечную свечу». Возьмите небольшой кусочек асбестового шнура толщиной не больше карандаша или вырежьте такого же размера кусочек из листа асбеста и пропитайте его расплавленным парафином. Переплетите два куса тонкой проволоки и в ее середине закрепите изготов-



ленный фитиль. Положите проволоку с фитилем на чистую консервную банку, набросайте туда огарков и зажгите фитиль. Постепенно все огарки расплавятся, парафин будет подниматься по фитилю и «свеча» будет гореть, пока в банке есть сырье. Вам остается только время от времени подбрасывать в банку огарки и вытаскивать из нее кусочки фитилей.

Напоминаем нашим читателям, что советы по домашнему изготовлению свечей были опубликованы в «Химии и жизни» в 1974 г., № 12, с. 110—113 и в 1987 г., в № 5 на с. 72

Авторы выпуска:
Г. БАЛУЕВА,
Н. МИШИНА.



Ноу-хау

Куда девать чулки?

Когда в 30-х годах нашего столетия был открыт поликапроамид, это стало революцией в женской одежде. Потому что из его расплавов или растворов химикам вскоре научились формовать тот самый прочный капрон, или нейлон, или перлон, или дедерон, который украшает ножки вот уже нескольких поколений женщин.

Но, правда, если говорить о механической прочности, то с точки зрения модниц она оставляет желать лучшего. Не успеешь надеть новые чулки, как от малейшей зацепки, а то и вовсе без причины побежали по трехрублевой дорожке из спущенных петель. Если речь идет о колготках, то ущерб семейному бюджету еще больше. Несколько обнадежило появление чулок с так называемой крученой сеткой, объявленных «неспускающимися». Да, здесь лопнувшее волокно не образует дорожку, зато появляется круглая дыра...

Ну что с ними делать? Поднимать мельчайшие петли кооперативным петлеуловителем? Его стоимость плюс стоимость ручного высококвалифицированного труда с неимоверным напряжением зрения себя не оправ-

дывает. Зашивать разрывы и иллюстрировать своим видом поговорку «Бедность — не порок»?

И вот растет в хозяйстве ворох чулок, которые уже нельзя надевать, но еще жалко выбросить. А выбросите — только засорите нашу и без того многострадальную окружающую среду. Потому что капрон обладает высокой химической устойчивостью и не разлагается десятилетиями. Какой досадный, хотя и дорогой, мусор!

Но если посмотреть на проблему опытным глазом, то старый чулок — это совершенно необходимая в хозяйстве вещь. Начнем с такого стародавнего назначения одинокого чулка, как хранение в нем денег. Сегодня эта его функция отмерла, но старый чулок, правда, теперь уже не шерстяной, а капроновый, по-прежнему может служить источником денег в нашем беспечном хозяйстве.

ЧУЛОК — ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Вот, например, разработка Тернопольского филиала Львовского политехнического института. На ВДНХ СССР его установка имела успех и была удостоена медалей. Тернопольские инженеры предложили отливать из расплавленной чулочной массы высококачественные уплотнители для компрессорных станций газопроводов. С помощью всего одной пресс-формы можно получить сто тысяч таких уплотнителей, более долговечных и на-

дежных, чем обычные алюминиевые. Дело за достаточным количеством сырья. Не стоит ли организовать централизованный сбор старых капроновых чулок, как уже собирают у нас макулатуру, металлолом, стеклопосуду? Ведь прочные и упругие прокладки нужны не только компрессорным станциям.

ЧУЛОК — ПРИУСАДЕБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

А вот идея для приусадебного хозяйства. Когда ленинградец К. Уткин был просто пэтэушником Костей, его с ребятами посылали на картошку. Выполняя эту работу, мальчишка удивлялся лениности ума организаторов уборки: почему эту картошку приходится по одной выковыривать из земли, собирать в ведра, потом в мешки, а в магазинах еще раскладывать по сеткам. Пусть в сетках сразу и растет. Решил попробовать у себя на приусадебном участке. Сеток подходящих не было, зато нашелся целый ворох старых маминых капроновых чулок. Посадил Костя картошку в чулке, насыпав туда питательной смеси и песка. Осенью легко и без потерь собрал урожай, выдергивая чулки из земли.

Если уж продолжать сельскохозяйственную тему, то можно упомянуть предложенную москвичом А. Яковенко конструкцию удобного плодосъемника, основной узел которого — старый чулок. Снятые с помощью специального ножа плоды плавно, без ушибов спускаются в узкий чулок, как в мешок.

Шнурами, нарезанными из капроновых чулок, удобно подвязывать к опорам садовые растения. Мягкий, прочный шнур не будет сдавливать нежные стебли, не будет гнить под дождем.

А более крупные растения и молодые деревца лучше подвязывать неразрезанным чулком. Ни один фабричный шнур не сравнится с ним по прочности и эластичности.

Чтобы молодые плодовые деревца не погрызли зайцы, садоводы на зиму обертывают их еловым лапником, толем или полиэтиленом. Но лапник пусть лучше продолжает расти в лесу, а под толем или полиэтиленом растения в теплую погоду будут преть. Лучше оберните-ка стволы старыми чулками, наматывая их по спирали. Между витками можно оставлять зазоры, но не больше пяти миллиметров. Деревья смогут «дышать», зато ни зайцам, ни прочим грызунам поликапроамид не придется по вкусу. А весной размотайте чулки, прополощите и храните до следующей осени.

ЧУЛОК — ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

Умельцы — маляры давно взяли на вооружение следующий прием: в банку на поверхность краски кладут кусок старого капроно-

вого чулка и слегка утапливают его кистью. Получается «сито наоборот»: проступающая сквозь капрон краска очищена от попавшего в банку сора, комков загустевшей краски или кусочков поверхностной пленки.

Полотно капронового чулка, разрезанное вдоль и натянутое на консервную банку, у которой вырезано дно, годится для процеживания растворов анилиновых красителей, клейстера и мало ли еще чего.

ЧУЛОК — ДОМАШНЕЙ ХОЗЯЙКЕ

Теперь я хочу убедить вас, что старый капроновый чулок абсолютно необходим в домашнем холодильнике. Доказано холодильной наукой, что чем меньше в упаковке воздуха, тем лучше сохраняются продукты. За границей даже выпускают специальный бытовой прибор VACUUMAT, откачивающий воздух из полиэтиленового пакета и заваривающий пакет наглухо. Поскольку у нас не выпускают таких изощренных бытовых приборов, то для этой цели сгодится капроновый эластичный чулок. Разрежьте его поперек на три части, стяните или свяжите узлом один край и в получившиеся эластичные мешочки затолкайте упакованные в полиэтилен продукты. Узкий эластичный чулок по возможности выдавит из пакета лишний воздух. В таком виде и кладите продукты в морозильное отделение. Не забудьте только вложить между чулком и полиэтиленом записку о том, что хранится в этом чулке и с каких пор.

Хорош капроновый чулок и на роль фильтра в пылесос. Отрежьте подходящий кусок, стяните срез в узел и наденьте с помощью круглой резинки на патрубок внутри пылесборника. Особенно удобен чулочный фильтр для небольших пылесосов типа «Шмель». Если капроновую сетку, которая там установлена поверх матерчатого фильтра, приходится каждый раз очищать руками, то чулок с осевшим на нем сором можно просто выбросить.

Младший брат пылесоса — веник тоже выиграет, если дооснастить его капроновым чулком, натянутым на верхнюю часть: соломинки не так быстро ломаются, и он прослужит дольше. А чулок, натянутый на рабочую часть веника, делает его более совершенным для обметания потолка и углов.

Тонкий чулок хорош для хранения лука и чеснока. Сложите домашние запасы в чулок, завяжите его верх узлом и подвесьте в сухом малоосвещенном углу кухни.

А если тщательно выстиранную и разрезанную вдоль верхнюю часть чулка положить в кухонный дурилаг, то она послужит для приготовления киселя, или процеживания бульона, сока намного лучше, чем столь дефицитная марля. Капрон и прочнее, и не обра-

зует мелких волокон, которые могут попадать в пищу, и отлично отстирывается, его можно использовать многократно.

Капроновыми чулками, смоченными в холодной воде, хозяйки до блеска отмывают оконные стекла, зеркала и хрусталь. Успехом они обязаны некоторым абразивным свойствам капрона.

Что касается мытья посуды старыми чулками — способ, который многие очень одобряют, то это довольно неэстетично. Лучше тот же чулок, тщательно выстиранный и высушенный, разрезать по спирали, превратив в ленточку шириной полтора-два сантиметра, сматать в клубок с небольшим натяжением и из полученного мягкого податливого шнура связать крючком или на спицах аккуратную мочалку. Из одного чулка как раз получается мочалка нужного размера.

ЧУЛОК — МОДНИЦАМ И РУКОДЕЛЬНИЦАМ

Собираясь в поездку и укладывая в чемодан наряды, вы с сожалением откладываете в сторону плиссированную или гофрированную юбку: непременно помнется! Осторожно напьяльте на свернутую вдоль складок юбку чистый чулок и смело кладите в чемодан. Этот рецепт проверили еще наши прабабушки с помощью шелковых и фильдеперсовых чулок.

Теперь перейдем к кройке и шитью. Если наша торговля в очередной раз устроит дефицит резинок для трусов — не теряйтесь. Срежьте пояса от колготок — более качественной эластичной тесьмы вы не найдете в галантерейных магазинах даже в лучшие их дни. Ее можно вдеть в кулиску, а можно красиво пристрочить на машине швом «зиг-заг», слегка натягивая. Пристрочив такую тесьму к внутренней стороне пояса юбки или брюк, вы добьетесь, что рубашка или блузка больше не будет выбиваться.

Изношенными чулками, тщательно их выстирав, можно набить диванные подушки или самодельные мягкие игрушки. Они будут еще мягче, если чулки мелко изрезать. Но я предпочитаю хранить их там целиком — вдруг понадобятся для более важного дела. Следы капронового чулка повреждаются реже чем верхняя часть. Отрежьте их по щиколотку нагретым на огне ножом, чтобы оплавить края, и швейте внутрь шерстяных носков. Возможно, пятки протрут не так быстро. С этой же целью незаметно приматайте с изнанки на локтях свитера или кофты прямоугольные лоскуты, вырезанные из капронового чулка.

Эластичные чулки годятся для изготовления модных подплечиков. В зависимости от толщины эластика их потребуется на каждый

подплечик от двух до четырех. Достаточно свернуть их в несколько раз, придав нужную форму, завернуть край наружу и обметать. Внутреннюю сторону стяните стежками, чтобы придать изогнутый профиль.

Если порезать эластичный чулок поперек с интервалами два-три сантиметра, то получится множество прочных эластичных колечек, полезных в хозяйстве: перетянуть сверток, пакет, прикрепить без клея ярлычок на банку с домашним вареньем или соленьем, собрать мешающие волосы... Кстати, из цветных эластичных чулок получаются столь модные у молодежи колечки для волос.

Если продолжать тему домашнего рукоделия из чулок, то подскажу, что «чулочный шнур» — отличный материал для вязания домашних тапочек и детских башмачков. Они долговечны и хорошо стираются. Из этого же материала получают практичные, хорошо моющиеся и не боящиеся сырости коврики для прихожей или ванной. Причем их можно не только вязать, но и ткать на нехитром самодельном приспособлении. А если немного пофантазировать и скомбинировать коврик из отдельно связанных прямоугольников, треугольников или кружков разных оттенков, то получится довольно нарядно.

Из широких капроновочулочных лент, нарезанных по спирали, можно сплести гамак, а из узенькой ленточки — удобную авоську, помещающуюся в кармане, но способную вытягиваться до внушительных размеров...

И совсем экстравагантное применение. Если в вашем самодельном театре встанет проблема, где взять парики для спектакля, выручит все тот же эластичный чулок. Отрежьте его верхнюю часть и стяните край ниткой, чтобы получилась шапочка. Натяните ее на болванку и пришейте на нее в соответствии с замыслом прически паклю, вымоченное мочало или другое волокно. Эффектно выглядит кудрявый парик из распущенного старого трикотажа, а можно использовать и узенькие полоски, нарезанные опять же из чулка.

Теперь вы видите, что настоящая жизнь чулка, многообразная и интересная, начинается только после того, как побегут его петли. И моему перечислению далеко до завершения, потому что чулочная тема неисчерпаема, если посмотреть на нее хозяйским глазом. Остановиться меня вынуждают хозяйские же соображения о нехватке в стране бумаги...

Н. П. КОНОПЛЕВА

«Химия и жизнь»-90 второе полугодие

Как вы, очевидно, заметили, наш журнал, начиная с мартовского номера, выходит тиражом всего 235 тысяч экземпляров. Нет бумаги, потому тираж для розничной продажи сведен к минимуму. Считая вас друзьями, а многих и пропагандистами «Химии и жизни», сообщаем о некоторых наиболее интересных публикациях второй половины этого года.

По просьбе читателей будет продолжена публикация фрагментов книги воспоминаний И. С. Шкловского «Эшелон». Любителям истории адресованы также главы из последней книги грузинского академика Э. Л. Андрикошвили «Автопортрет за пределами профессии» и воспоминания Олега Цингера «Колюша» — о Н. В. Тимофееве-Ресовском.

Среди материалов постоянных наших рубрик «И химия — и жизнь», «Технология и природа», «Независимая экспертиза» — рассказы об экологически неблагополучных городах и регионах с суждениями специалистов о том, как это неблагополучие уменьшить. Для тех, кто учится, и тех, кто учит, мы решили возобновить рубрику «Элемент №...», также придав ее материалам экологическую направленность.

На литературных страницах журнала вас ожидает встреча с прозой Богумила Грабала, почти неизвестного у нас выдающегося писателя XX века, и повестью «Час короля» Бориса Хазанова — прекрасного писателя, вынужденного эмигрировать из СССР в начале 80-х годов.

Фантастика будет представлена рассказами известных зарубежных авторов (Дж. Р. Мартин, Дафна ДюМорье) и молодых отечественных — из так называемой «четвертой волны».

Один из последних номеров этого года станет своеобразным «выпускным спектаклем» учащихся Первой московской школы-студии научной журналистики, работающей при нашей редакции.

И, наконец, поскольку мы в основном рассчитались с долгами по книгам нашей научно-художественной серии, во второй половине года будет напечатан абонемент на сборник Михаила Булгакова «Две повести, две пьесы». В книгу войдут «Собачье сердце», «Роковые яйца», «Адам и Ева», «Блаженство» — сочинения, в центре которых писатель поставил людей науки и непредсказуемые последствия научных открытий.

Возможно, будет еще один абонемент. Какой — пока секрет. В дальнейших планах серии

— книга И. Петрянова и В. Рича «Просветитель» (повесть о Менделееве; с ее фрагментом «Фауст и Маргарита» вы познакомились в первых двух номерах этого года);

— сборник фантастики Кира Булычева;

— книги физика В. И. Кузнецова «Из царства Плутона» и врача К. Г. Уманского «Характер не лечим».

Надеемся, как и прежде, издавать по три книги в год с предварительной публикацией абонементов в журнале.

Напоминаем, что стоимость подписки на журнал на полугодие — 3 руб. 90 коп. Индекс «Химии и жизни» в каталогах Союзпечати — 71050.



Фантастика

Записки динозавра

Борис ШТЕРН

Мою фамилию еще можно прочитать на последней странице в любом номере научно-популярного журнала «Наука и мысль» во главе списка сотрудников и редакционной коллегии. Как говорится: «Спешите видеть!» Она (моя фамилия) давно уже не представляет военной или государственной тайны: Невеселов Ю. В., главный редактор этого журнала. Очень скоро ее обведут траурной рамкой, а потом она навсегда исчезнет.

Зовут меня Юрий Васильевич, живу я в красивом березовом лесу у Печенеговского водохранилища в академическом городке Березань. Раньше городок назывался Печенежки, но его переименовали — как видно, по аналогии с Дубной: раз есть Дубна, пусть будет Березань. Название все равно не прижилось. Здесь у нас все свое — головное учреждение без вывески, радиотелескоп, сейсмостанция, экспериментальный реактор, теплицы, а на том берегу в Кузьминках расположена тьма-тараканская лабораторий и всякой научной всячины — есть даже Дом ученых, где почитают за честь выступать не только народные артисты, но и эстрадные примадонны как женского, так и мужского пола.

Кузьминки и Печенежки составляют мой ареал, мою экологическую нишу. Живу я здесь. И больше нигде жить не могу. От Одессы, где я родился, у меня осталось мало воспоминаний, но множество каких-то смазанных впечатлений. Ах, Одесса!.. Я не был там черт-те сколько лет — с тех пор, когда, схватив фанерный чемодан и привязав к нему клетку со своим ангелом-хранителем, удрал в Москву подальше от Черного моря.

В столице, правда, я тоже долго не задержался — в сущности, ученому Москва нужна только для того, чтобы получить приличное образование из первых рук, — а потом всю жизнь просидел в лесу, вот уже собрался помирать, место на кузьминкинском мемориальном кладбище для меня давно «забито», а меня даже не тянет выглянуть на опушку — за последние черт знает сколько лет я всего три раза выползал из леса: посетил по делу Москву и слетал без дела в Ленинград и на Чукотку. Этими сношениями с цивилизацией я сыт по горло, так что извините, если что не так. Мне в Кузьминках лучше.

Я очень стар. Недавно мне исполнилось девяносто с гаком лет, до ста мне рукой подать. У меня сильный склероз, но я еще могу спуститься без лифта с третьего этажа и пешком пройтись по заснеженному проспекту к редакции «Науки и мысли». Несмотря на свою невеселую фамилию, сам себе я не кажусь человеком мрачным, хотя только что какой-то старикашка помоложе в старомодном каракулевом пирожке испуганно сказал: «Извините, Юрий Васильевич...» и поспешно уступил дорогу. Наверно, со стороны я похож на вымирающую мезозойскую рептилию, которой очень не хочется вымирать. Это действует утренний склероз. Он у меня именно утренний — всю жизнь я работал по ночам, и сейчас в отличие от других стариков мне по утрам хочется спать, спать, как школьнику. Я сплю на ходу. Утром меня не троож. Извинения не принимаются. Извинился — гуляй. А в том, что незнакомый старикашка знает мое имя-отчество, нет ничего странного — меня здесь все знают. Я — известный фрукт.

Сегодня с утра ко мне от внукич прицепился мотивчик известной песенки. Я напеваю ее, слегка изменив одно слова: «Дедушка плачет, шарик улетел...», а мой черный списанный «ЗИМ» едет рядом на такой малой скорости, что худые вороны, что-то там клюющие на льду, даже лентяя взлететь, а степенно отходят, уступая нам дорогу. Наконец шофер не выдерживает, открывает дверцу и укоризненно говорит мне, как ребенку:

— Юрий Васильевич, вам же не туда...

Эта сцена повторяется каждое утро на бис воронам: я забываю, куда собрался идти, хотя вечером внука вкладывает мне в нагрудный карман «напоминательную записку» с программой на день: «Дед, тебе надо сделать то-то и то-то». Этот листок торчит из кармана, как носовой платочек, но по утрам я забываю в него заглянуть, а к вечеру склероз отпускает, и записка уже не нужна.

— Юрий Васильевич, вам же не туда...

Разворачиваюсь, как корова на льду, и, стуча тростью, отправляюсь в обратную сторону в длительное путешествие за три квартала в учреждение без вывески.

Павлик, мой шофер, дав газ, тоже разворачивается и, нарушая все правила уличного движения, продолжает сопровождать меня по левой стороне проспекта, как по дорогам Великобритании, — персональный шофер академика Невеселова никого здесь не боится, в отличие от его шефа. А его шеф боится всего на свете: гололеда, сквозняков, сырой воды, громких голосов, бегущих людей... Боюсь случайно обидеть кого-нибудь или забыть что-то важное. А пуще всего на свете я боюсь нечистой силы, которая с недавних пор

раздваивает меня — отделяет мой рассудок от тела, привешивает его сверху, как упомянутый в песенке воздушный шарик, и оттуда на привязи наблюдает за мной. Говорят, что подобное раздвоение личности испытывают курильщики опиума... К сожалению, не курил, не знаю.

Вот и сейчас мой разум, покачиваясь на веревочке, наблюдает свысока, как его дряхлое вместилище продвигается на работу. Ощущение не из приятных. Я боюсь, что однажды веревочка оборвется, шарик улетит, а моя неуправляемая развалина будет продолжать брести по инерции неизменно куда. Дедушка плачет, шарик улетел...

— Извините, Юрий Васильевич, не могли бы вы уделить мне пять минут? Я приехал пораньше, чтобы встретиться с вами, но боюсь, что моя фамилия...

«Что такое? — думаю я. — Опять этот старикашка. Кто такой?»

Он что-то еще говорит... Не пойму, что он такое говорит? Что-то просит... Нищий, что ли? Потертый тулуп, смушковый пирожок... На ничего не похож...

— А он голубой, — отвечаю я и прохожу мимо, сердито стуча тростью. Я ведь предупреждал, что утром меня лучше не трогать — особенно незнакомым людям... Старикашка отстал, а мы медленно приближаемся к учреждению без вывески: я впереди, за мной — черный «ЗИМ». Нашу похоронную процессию видно издалека. Не хватает только Шопена. Человек с кобурой на боку начинает открывать передо мной тяжелую дверь, а Павлик в последний момент извещает меня: «Юрий Васильевич, я отлучусь на один час».

Он не спрашивает, не просит, а именно ИЗВЕЩАЕТ меня. Он знает, что я не откажу. Он знает, что на своем шефе можно по мелочам комфортабельно ездить, как на «ЗИМе», и что я даже не спрошу, куда это он отлучится на один час. Я все про него знаю: нет, его не интересуют левые рейсы и нетрудовые доходы, — Павлик у нас ловелас... А попросту, кобель — за один час отлучки он успевает устроить свои любовные дела... Этого я, наверно, уже никогда не пойму — как по утрам он находит себе подруг? Они же все на работе!

Охранник закрывает за мной дверь, и я оказываюсь внутри своего учреждения без вывески.

Меня бросаются раздевать, но я не даюсь, — сам расстегиваю пальто, прохожу мимо доски «Наших дорогих ветеранов», где первой висит моя парадная фотография, и поднимаюсь на второй этаж. Там, на втором этаже, мой кабинет. Я давно уже наблюдаю, как эти черти постепенно превращают его в мемориальный музей — сносят сюда какой-то послевоенный хлам: настольную лампу с шелковым китайским абажуром, гнутые стулья и толстые стеклянные «под хрусталь» чернильницы с крышками... Что ж, если им так нравится заживо меня хоронить... Девяносто с гаком лет — это безобразие. Я не собирался так долго жить.

В кабинет протискивается мой лучший и любимый ученик Владислав Николаевич Бессмертный, директор этого учреждения. Он высокий, прямой и тощий, о таких говорят: аршин проглотил, — хотя его осанка происходит от зловредного радикулита, подхваченного с полвека назад на продуваемой платформе товарняка. Владуку уже доложили о моем появлении. Он с опаской прикрывает дверь взглядом, потому что руки у него заняты чайником с кипятком и тарелкой с бутербродами. Он это ловко делает. Врачи думают, что способность двигать взглядом предметы проявилась у Владика в результате давней аварии, а я считаю, что он незаметно подтянул дверь ногой...

Сейчас мы с ним будем чаевничать. Я всегда пью чай из этого серебряного подстаканника с красивыми завитушками и с гравированной надписью: «20 лет Рабоче-Крестьянской Красной Армии». Из него я пил чай, когда Березань еще была Печенежками, и когда серебряные подстаканники в ювелирных магазинах не так кусались. Их купила покойная жена (три штуки), решив, что после вручения мне первой правительственной награды нам пора обзаводиться хозяйством. На первом испытании этих подстаканников присутствовали академик Эн и сам нарком вооружений. Из этого подстаканника я пью чай здесь, из второго — в редакции, а третий пропал... Или украли. Когда я умру, этот подстаканник навечно поставят на этот стол...

Мы ожидаем, пока остынет чай, и беседуем с Владиславом Николаевичем. Понятно, что у Владика много дел, и ему хочется побыстрее спровадить меня, но виду он не подает. Он интересуется здоровьем моей внучки. Само собой разумеется, что мое здоровье в полном порядке, а вот здоровье Татьяны в самом деле интересует Владислава Николаевича, потому что он давно и безнадежно в нее влюблен. Но об этом — молчок! Это жгучая тайна и запретная тема. Мы пьем чай и жуем бутербродики с черной икрой. Да-с, колбасу я не люблю, а черная икра полезна детям и старикам, хотя склероз от нее не проходит. Владислав Николаевич увлеченно рассказывает последние учрежденческие новости, а я вдруг, к своему удивлению, задаю ему какой-то дельный вопрос, и у моего директора появляется на лице удивленно-застенчивое выражение. Владислав Николаевич говорит: «Это я должен записать», и мой воздушный шарик, покачиваясь, наблюдает, как Владик взглядом подтягивает к себе настольный календарь и записывает на нем мое дельное замечание...

Мы выпьем еще по стакану чая, еще поговорим, а потом я уйду. Мой визит продолжится ровно один час, как и предполагал шофер. Дело в том, что я являюсь Почетным Директором этого учреждения без вывески, — хотя, честно говоря, толком не знаю, что в этом звании делать. Я давно собирался уйти на покой, но наверху развели цирлих-манирлих, и вместо того, чтобы гнать меня в шею, оставили мне «ЗИМ» с Павликом, решили, что «страна не может позволить себе роскоши разбрасываться такими людьми» и попросили меня «в удобное от отдыха время контролировать возвращенную вами научную школу».

Что я сейчас и делаю, мешая людям работать.

Наград на парадном пиджаке у меня полная грудь, а один зарубежный крест даже сползает на брюхо. Я не шучу — в любой мало-мальский юбилей мне вешают на пиджак какой-нибудь орден — в кузьминкинском Доме ученых. Уже не секрет, что сразу после войны моя лаборатория сделала теоретическое открытие, которое повлекло за собой разработки не только оборонного характера, — это открытие, к моему удивлению, пригодилось даже домохозяйкам, переориентировав после долгого кряхтения нашу бытовую химию «на новые рельсы».

— Вот что еще поразительно... — вспоминаю я, прихлебывая чай. — Помнишь, когда меня занесло с той японкой на Чукотку? Понятно, я тут же решил искупаться в Беринговом проливе — вот, мол, и я побывал на краю света, отметил. Ну, японская богиня отвернулась, а я снял штаны и только начал с философским настроением погружаться, как вижу: плывет ко мне по волнам что-то очень знакомое и родное... Пригляделся... Мать моя родная, да это же результат нашего с тобой открытия! Мне даже купаться расхотелось... Стоило, понимаешь, ехать на край света, чтобы уткнуться носом в собственное...

Владислав Николаевич конфузится и спешит продолжить незаконченную фразу: — Чтобы уткнуться носом в побочные результаты собственного открытия. Наверно, кто-то выбросил с проплывавшего корабля. Я тоже видел... На Черном море.

— Вспомнил! — вдруг вспоминаю я. — Вспомнил, зачем я сюда приперся. Сегодня юбилей Журнала, ты приглашен. Можно без галстука.

Владислав Николаевич кивает. На собственных юбилеях он стесняется, на чужих — скучает, но сегодня он придет вовремя и отсидит до конца, потому что на этом юбилее будет присутствовать Татьяна.

Теперь наша траурная процессия движется по проспекту в обратную сторону. Проспект вырублен прямо в березовом лесу, я люблю в нем гулять. Однажды я ушел сюда, чтобы побродить и подумать. Вечером Татьяна забеспокоилась, позвонила в учреждение, а Владислав Николаевич — рад стараться! — приказал прочесать лес. Но меня не нашли, хотя я ни от кого не прятался. Домой в тот день меня доставили вертолетчики, на которых я набрел, выйдя из леса аж у самого Печенеговского водохранилища. В нелетную погоду они ловили там рыбу и обратили внимание на сумасшедшего старика — я ходил по льду и с ожесточением, методически разбивал тростью замерзшие лунки.

Но сейчас я иду мимо леса. Сейчас у меня дела, дела, дела. К тому же лес уже занят — там бродит тот самый старикашка в каракулевом пирожке, уступивший мне утром дорогу (кстати, такие смушки носили когда-то заслуженные деятели наук, работники совнархозов, директора гастрономов и вообще всякие рыла). И потом, мне не терпится попасть в редакцию. Недаром меня с утра тянуло туда — сегодня исполняется сколько-то там лет со дня выхода первого номера «Науки и мысли». Этот журнал — моя последняя в жизни забава. Я самолично создал его, пройдя все высокие инстанции и удивляя начальство своим напором и докладными записками. «Как, еще один научно-популярный журнал? — переспрашивали меня. — Но ведь существуют такие-то и такие-то!». «Этот будет другой. У всех наших научно-популярных журналов одна, но пламенная страсть — они пропагандируют науку и соединяют ее с жизнью...» — сердился я. «А вы что же, не собираетесь соединять науку с жизнью?» — сразу настораживалось начальство и опасно разглядывало человека, только что вышедшего из леса. «Нет, не собираюсь. Пришла пора не соединять, а спасать жизнь от науки. Это будет антинаучно-популярный журнал. Журнал нового типа. Он будет соединять науку не с жизнью, а с мыслью. Они до сих пор были оторваны. Он так и будет называться: «Наука и мысль». «Бог с вами! — пугалось начальство. — Что за странное название? А кто будет его главным редактором?». «Я», — бодренько отвечал я.

С тех пор прошло много лет. Начинали мы не спеша, оглядываясь по сторонам и поглядывая вверх. Потом попробовали похулиганить... И сейчас журнал процветает. Статьи для нас пишутся лучшими умами страны, и мне рассказывают, что ученый люд уже не мыслит жизни без «Науки и мысли» — в конце месяца даже почтенные академики вроде меня с нетерпением заглядывают в почтовые ящики, чтобы узнать, кому еще из них дали по

морде и куда пойдет наука в следующем квартале. Но дело не только в «лучших умах». Поговаривают, что за спиной нашего журнала стоит какая-то потусторонняя сила, потому что коэффициент полезного действия «Науки и мысли» так высок, что требует какого-то объяснения: непонятно, КТО нас разрешил, почему мы такие смелые и почему вообще функционируем — с административной точки зрения наш журнал невозможен, не должен существовать...

Я этого не могу объяснить. Не знаю. Честно говоря, идею подобного журнала я украл у покойного академика Эн, именем которого назван этот проспект. Еще до войны он хотел создать журнал, в котором целенаправленно выискивались бы побочные эффекты любого научного проекта или открытия — то есть оборотные стороны всех наших медалей. «У них в науке сплошные суки», — любил шутить академик Эн. Допускаю, что его шутки по тем суровым временам были не самыми удачными, потому что в домике в начале проспекта, где приколочена мемориальная доска с его непохожим профилем, академик Эн за свой длинный язык был на целый год подвергнут домашнему аресту. Перед его домиком стоял часовой с примкнутым штыком, а академик Эн плевал из форточки в свой невозделанный огород... Нельзя выходить, и баста! Полгода нам выписывали пропуска, и мы, доставляя на подпись арестованному начальнику разные бумаги, иногда рисковали жизнью — часовые тоже бывали разные: однажды один из них выстрелил в воздух, приказал мне лечь лицом в лужу и держал в такой позе до тех пор, пока не прибежал разводящий. В конце концов всем это так надоело — и часовым, и начальству, и нам, и академику Эн, — что ему разрешили ходить под охраной на работу. Потом охрана сама собой куда-то пропала, а еще позже за выдающиеся оборонные результаты академика Эн представили к высокой правительственной награде. В знак примирения нарком вооружений выпил с ним чаю у меня на кухне... Пили-то мы коньяк, но жена решила, что чай... Теперь я понимаю: мой шеф хотел иметь у нас подлинную научную критику — научную критику во что бы то ни стало и невзирая на лица. Сейчас таковая существует в нашем журнале.

— Какой сегодня день? — спрашиваю я у Павлика. — Пятница? Значит, завтра суббота. — Я глядящая в лес, но старикашка в смушковом пирожке уже растворился среди берез.

Проспект имени моего учителя академика Эн тянется по лесу километров двенадцать до самого Печенеговского водохранилища, но ковылять мне осталось совсем немного — во-он к тому двухэтажному зданию с псевдоколоннами, где в полуподвальной трехкомнатной квартире разместились редакция «Науки и мысли». За эту квартиру я выиграл целую Грюнвальдскую битву у одного доцента-парапсихолога по имени Леонард Христианович Гланц. Даже имя запомнил. В то время он защитил кандидатскую диссертацию на стыке биологии, медицины и оккультных наук, и ему-таки разрешили продолжать и совершенствовать этот бред за государственный счет. Но я встал на его пути! Конечно, я выглядел ретроградом, но только не в собственных глазах. Даже Татьяна просила меня за Гланца... Дудки! Не знаю, как насчет телепатии и биополя, но энергии в этом худеньком человечке была пропасть, какая-то бездна килокалорий... Если бы не я, то «Наука и мысль» ютилась бы сейчас не в сыром подвале, а где-нибудь на ледяном чердаке. Впрочем, дело там было не в квартире, а в принципах — не люблю шарлатанов, пусть даже чистосердечно заблуждающихся... но о своих принципах я давно уже перестал распространяться.

У входа в подвал красуется стеклянная черная вывеска с желтыми буквами. Ее давно пора сменить — под воздействием жары и морозов три последние буквы исчезли, и сейчас вывеска читается так «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «НАУКА И МЫ». Я назвал бы эту вывеску произведением искусства. Ее «за бесплатно» создал наш главный художник Ашот Сахалтуев, и на балансе редакции она не числится. Когда один раз в году из издательской «бугалретии» (так говорит Татьяна) к нам приезжают какие-то хмурые люди для ревизии столов, стульев и пишущих машинок, то на вывеску они не обращают внимания. Это важно: на нее уже планировались покушения. Все тот же Леонард Христианович Гланц, в сущности, безобидный человек, грозился силой своего биополя выдрать при свидетелях нашу вывеску из кирпичной стены вместе с шурупами и деревянными пробками и доказать тем самым наличие присутствия... Но все как-то обошлось. Другой случай: моя разведка передала, что светило нашей медицины профессор Степняк-Енисейский кулуарно (Татьяна говорит «коло урны») обещался разбить нашу вывеску кирпичом. Эта угроза в самом деле представляет опасность... Но об этом хомо сапиенсе мне сейчас не хочется ни говорить, ни думать... Вывеска до сих пор цела. Я перечитываю ее. Без трех последних букв она читается тоже со смыслом. «НАУКА И МЫ» — мне так даже больше нравится... Далась мне эта вывеска!

— Юрий Васильевич, я отлучусь на один час, — прерывает мои думы Павлик, обеспокоенный тем, что я так долго разглядываю эту стекляшку. В мои преклонные лета меня уже

не очень волнуют альковные проблемы, но все же интересно было бы узнать, как мой шофер добывается расположения прекрасного пола? Я однажды спросил его, но Павлик загадочно ухмыльнулся и ответил: «Это длинная былина про одного кобелина...» Он едет, а я вхожу в редакцию.

Редакция расположена в бывшей коммунальной квартире с тремя комнатами и прихожей. Ашот Сахалтуев к юбилею обклеил прихожую белыми журнальными обложками, от первой до последней, набравшимися за сколько-то лет. Сегодня я подпишу в печать очередной, апрельский номер. Начиная журнал, Ашот долго объяснял, почему обложка должна быть непременно белой, но я уже подзабыл, в чем там дело... возможно, для обклеивания прихожих. Этот человек узурпировал власть в «Науке и мысли» в области художественного оформления, и мне ничего не остается, как подписывать в печать его иллюстрации и картинки его дружков-художников ультрасовременного направления, которых он приглашает сотрудничать. В Печенежки реалистов не заманишь, и к нам попер авангард. Пусть. Читателям, в общем, этот дизайн нравится, хотя иногда иллюстрации смахивают на бред сумасшедшего, а иногда — на обычное озорство: то возьмут, нарисуют к проблемной статье о безотходном производстве грязное мусорное ведро, из которого вываливается бог знает что... То изобразят еще чего похуже... Из-за этих картинок у нас время от времени случаются неприятности: директор нашего издательства товарищ Моргал однажды написал на сигнальном экземпляре просто и ясно: «ОБСТРАКЦИЯ!» И расписался. С тех пор это словечко стало в редакции таким паролем — в пылу какого-нибудь никчемного спора чьей-то гордыни с чьим-то гонором кто-нибудь третей почешет за ухом карандашом и глубокомысленно изречет, нажимая на звук «О»: «Обстракция!». И всем все становится ясно.

Я долго стою в нарядившейся прихожей... Меня никто не замечает. Им начать на своего главного редактора, у них сегодня подготовка в набор майского номера. Из большой комнаты, где двенадцать столов и суета сует, доносится голос Ашота. Он о чем-то спорит с завотделом Дроздовым, в которого когда-то была влюблена моя внучка. (Там был целый роман — правда, дешевый и на плохой бумаге, как в «Роман-газете», — но об этом молчок!) Вслушиваюсь. Ашот и Дроздов пытаются совместить очередную статью с иллюстрацией, но у них ничего не выходит. Статья под названием «Зубная боль профессора Степняка-Енисейского» должна бракосочетаться с картинкой, где изображена громадная кариесная челюсть.

— Вам, художникам, главное картинка, а там хоть трава не расти, — от баритона Дроздова начинают вибрировать лыжи. — Пусть текст будет хоть вверх ногами, главное, чтобы картинка влезла. Где я тебе сокращу восемь строк? Где, покажи? У меня все строки смысловые, рабочие. Как несущие балки. Выдерни хоть одну, и статья развалится. Понял? Почему я должен сокращать текст? Сократи свои зубы!

— А ты сократи по словам, — уговаривает Ашот. — Тут одно слово, там другое. Ты же умеешь.

— Обстракция, — бормочет Дроздов, хотя ему приятно, когда говорят, что он «умеет». — У меня все слова тоже рабочие. Как кирпичи.

В конце концов Дроздов согласится вычеркнуть четыре строки, а Ашот — укоротить челюсть на один зуб. В конце концов они притащат мне на подпись статью, оформление которой будет полностью соответствовать содержанию, и я почувствую самую настоящую зубную боль, хотя у меня не осталось ни одного зуба. Но им и этого мало! На второй странице обложки Ашот предлагает поместить репродукцию с картины малоизвестного у нас средневекового фламандского художника, где дюжий монах-эскулап рвет зуб своему собрату, а еще двое монахов держат пациента за руки и ноги. Эта натуралистическая обстракция потрясает!

Меня продолжают не замечать, хотя я уже стою в дверях.

— Какой сегодня месяц? — спрашиваю я.

Все замолкают и поворачиваются на голос своего начальника. Никто не может вспомнить название месяца, потому что сейчас, кажется, зима, а в набор готовится майский номер.

— Февраль, Юрий Васильевич, — наконец отвечает Маринка. Она обычно заваривает чай и делает для всех бутерброды с колбасой, но сегодня ее стол почему-то заставлен посудой и коробками с тортами. Маринка похожа на толстенький чехоман с двумя ручками и все время что-то ест: летом — клубнику, зимой — пирожные. «Куда мне худеть, — любит вздыхать она. — Ну, похудею и стану похожа на портфель».

— Значит, скоро весна, — заключаю я.

— Весна это обстракция, Юрий Васильевич, — говорит Олег Белкин, отвлекаясь от телефонного разговора. И в трубку: — Извините, это я не вам.

По тону Олега Белкина я могу довольно точно определить, что он отбивается от настырного автора, статью которого давно отклонили оба рецензента. Олег терпеливо говорил в трубку уже минут двадцать, не меньше, и утирает лицо кончиком своего галстука — за неимением носового платка. Рядом с ним расположился на стуле незнакомый посетитель, похожий на автора научной фантастики (они в основном тихие, и мы иногда печатаем этот вид литературы — особенно осенью, когда дело к подписке).

— Значит, вас не устраивает мнение рецензентов? — повторяет Олег в трубку. — Тогда сделаем так: назовите рецензента, который бы вас устроил. Кто? Профессор Степняк? Какой Степняк? Енисейский, что ли? Его-то нам и не хватало! — Олег не выдерживает и слетает с размеренной тональности. — А что он понимает в адаптивном гомеостазе? Впрочем, если вы настаиваете, я отправлю статью на отзыв профессору Енисейскому.

Странно, почему Белкин сегодня при галстуке, а Маринкин стол заставлен тортами? Галстук и Олега шея суть предметы несовместимые. Хотя возможен вариант, что Олег забыл в командировке свой свитер и за неимением шарфа нацепил галстук, чтобы прикрыть горло. Логично. В прошлой командировке он забыл в Киеве штаны, а еще раньше во Владивостоке — портативную пишущую машинку. Его пропажи потом приходят на адрес редакции, и всем весело...

Сегодня у нас юбилей, наконец вспоминаю я. Вот почему торты, и все принаряжены: юбилей «Науки и мысли» я разрешил отпраздновать в редакции. Разумеется, в духе времени, без горячительных напитков. Хотя, разумеется, мой несостоявшийся зять Дроздов уже запасся бутылкой коньяка и сейчас находится в предвкушении — недаром он так благосклонно согласился выбросить из статьи целых четыре строки.

— Здравствуйте, Юрий Васильевич!

Я оглядываюсь. Единственный культурный человек в этой коммунальной квартире — мой заместитель Михаил Федотович Чернолуцкий. Он здоровается со всеми по десять раз на день, а синоними слова «здравствуйте» вставляет с разными интонациями куда нужно и не нужно. Вообще, после известного у нас происшествия у Чернолуцкого, как отмечают врачи, появились «неадекватные реакции на окружающую действительность». Смеется, когда надо быть серьезным, — и наоборот. Всегда говорит то, что думает, и т. д. Они (врачи) еще не знают, что Михаил Федотович иногда видит сквозь стены и зрит в нутро разных предметов. Он объясняет это результатом шести ранений в морской пехоте сорок первого года и послевоенными занятиями генетикой, когда он исчез в сорок восьмом, а объявился в пятьдесят третьем.

— Ну-с, что новенького у заместителя главного редактора?

Мы входим в наш общий кабинет, где всего два стола — мой и Чернолуцкого. Как и положено заместителю, Михаил Федотович тянет журнал на своем горбу, а я прихожу на готовенькое. На моем столе лежит набор апрельского номера «Науки и мысли», который я сегодня должен прочитать и подписать в печать, а стол Михаила Федотовича завален словарями и рукописями. Он прикрывает дверь и с удивлением разглядывает меня... Будто я не расчесал бороду или забыл, извиняюсь, застегнуть пуговицу на пальто.

— Так что новенького, Михалфедотыч?

— Здравствуйте? Будто вы не знаете?

— Нет, я еще ничего не знаю.

— Привет! Я уже не ваш заместитель.

— Что-то я не пойму...

— А что тут понимать? Меня вчера сняли. Моргал говорит, что не хотел, но ему позвонили. Кого-то надо снимать за наши штучки? Надо. Не вас же... здравьте! Значит, меня. Сейчас уберу на своем столе, стану на лыжи и пойду в магазин за водкой. Напьюсь. Заслужил. Не помните, водку в этом тысячелетии со скольких продают?

— За что вас конкретно сняли? — начинаю сердиться я.

— За портрет Президента.

Я все уже понял, Михаил Федотович может не продолжать. Против нас начались военные действия, кому-то мы все-таки наступили на хвост. Это следовало ожидать. Вот уже сколько лет прошло, когда тихое издательство «Перспектива» вдруг заполучило в свое подчинение агрессивный периодический журнал со странным названием. От нас в издательстве житья не стало — из уважаемых НИИ, как из рваной торбы, посыпались жалобы и протесты, а директоров в «Перспективе» стали менять со скоростью одного-двух оборотов Земли вокруг Солнца. Редко кому удавалось застрять на третий год. А вот Моргал задержался и вчера по звонку сверху начал войну. Неизвестно почему, но все эти годы меня не решались тронуть, били директоров, — и все же не выдержали, не дождались моей смерти, не смогли

упустить такой спелый идейно-политический повод... Дело в том, что в прошлом номере мы поздравляли Президента Академии с юбилеем, и в типографии какой-то подвыпивший стрелочник подверстал его портрет «вверх ногами»... И хотя я лично извинился перед Президентом (а он от смеха чуть не лопнул), кто-то ТАМ решил нанести удар по моему заместителю... Что ж, мы будем стоять до конца.

— А про Енисейского на совещании не вспоминали?

— Здоровеньки булы! А как же! Мне коло урны так и сказали: если выйдет апрельский номер о зубной боли Степняка-Енисейского, то я распрощаюсь не только с креслом заместителя, но и с простым стулом в редакции.

— А вы что ответили?

— Распрощался.

Яжимаю руку своему верному заместителю, когда без стука распаивается дверь, и в кабинет влетает возбужденный Олег Белкин. За ним входит этот... автор научной фантастики.

— Обстракция! — восклицает Белкин, воздевая руки к давно не беленному потолку. — Вот, знакомьтесь!..

— Здравствуйте! — радушно здоровается Михаил Федотович.

— Что «здравствуйте»? — запальчиво спрашивает Белкин. — Вы хотя бы знаете, с кем здороваетесь? Этот товарищ направлен к нам заместителем главного! Вместо вас!

Михаил Федотович тушуетя, а я спрашиваю, стараясь не волноваться:

— Кем направлен! Идите, Олег Павлович, мы сами разберемся.

Я разглядываю незнакомца. Он спортивен, выбрит, подстрижен, во что-то одет, у него есть глаза, нос, губы и все, что положено хомо сапиенсу, — но все это вместе не составляет лица. Я, кажется, зря обидел тихих авторов научной фантастики — этот человек напоминает мне мужа сотрудницы нашей лаборатории, которому в тридцать седьмом году я ни за что ни про что, но БЕЗОШИБОЧНО, дал в безразличную морду на следующее утро после ареста академика Эн, и он только утерся.

— Кто вы такой? — начинаю закипать я. — Сколько вам лет? Образование? Что вы умеете делать, чтобы быть моим заместителем? Имеете ли вы какое-нибудь отношение к науке... или хотя бы к мысли?

— Юрий Васильевич, вы, пожалуйста, не волнуйтесь, — спокойно отвечает он. — Лично мне эта ситуация тоже неприятна. А ваш сотрудник понял меня неправильно. Ну какой из меня заместитель? У меня к вам два дела. Во-первых, директор издательства просил вас передать, что вчерашнее решение было предварительным, его еще можно изменить. Товарищи Чернолуцкого пока еще никто не смещает. Директор просит вас о небольшом одолжении. Он просит придержать статью о профессоре Степняке-Енисейском, не ставить ее в апрельский номер. Он хотел бы предварительно посоветоваться в Минздраве.

— Придержать статью?! — взрываюсь я. — А ваш Моргал знает, что этот самый Степняк-Енисейский дезорганизовал отечественную стоматологию? Да? Нет? Так вот, передайте Моргалу, что ни один вредитель, ограбивший государство в особо крупных размерах, не сравнится со Степняком-Енисейским, который двадцать лет подряд причинял всему народу зубную боль. У всех зубы болели, только не у Минздрава! С кем же советоваться?

Все мои подчиненные наострили уши, выглядывают в коридор и подслушивают своего главного редактора. Так-то! И мы еще кое-что можем! Учитесь, пока я жив!

— Придержать статью? — азартно продолжаю я. — Где она? Вот на моем столе лежит апрельский набор, я должен его подписать. Вчера должен подписать. В нем не хватает статьи о методах профессора Степняка-Енисейского... Где эта статья?!

Я грозно гляжу в коридор. Развел, понимаешь, демократию! С этого момента железная дисциплина! На войне как на войне! Если сейчас мне не принесут статью — всех уволю!.. Все, как мыши, разбегаются по своим рабочим местам, а из третьей комнаты, где сидят художники и фотограф, выскакивает Ашот и несет статью, бормоча что-то про два недостающих зуба. Ага, испугались!..

— Где моя авторучка?

Я откидываю полы пальто, усаживаюсь в кресло, Михаил Федотович подает мне свой старинный «Паркер» с золотым пером (эту авторучку надо у него украсть и отнести в мой мемориальный музей), и я трясущейся рукой подписываю в печать статью Дроздова — черными чернилами и полной подписью вместе со званием: «Академик Ю. Невеселов».

— Какое сегодня число?

— Двадцать восьмое февраля, — смеется Михаил Федотович. Все-таки он смеется, хотя только что я подписал ему приговор — статья пойдет, и его снимут.

- Значит, сегодня последний день,— заключаю я и ставлю дату.
- Последний день чего? — интересуется Михаил Федотович.
- Помпеи,— предполагает Дроздов.
- Зимы,— поясняю я.

Дроздов манерно аплодирует мне из коридора. Значит, я сыграл на публику и сорвал аплодисменты на старости лет... Но чрезвычайный издательский посол, оказывается, еще не втопан в грязь. Уши еще торчат. Он что-то хочет сказать... Он открывает свой дипломатический чемодан, протягивает мне какой-то мандат и невозмутимо произносит: — Во-вторых, мне поручено провести в вашем журнале ревизию.

После этих слов в коридоре начинается происходить немая сцена. Я, признаться, тоже ошарашен.

— А ваша фамилия не Хлестаков ли? — спрашивает Дроздов.

— Нет, моя фамилия Ведмедев,— представляется этот тип.

— По всем ревизионным вопросам обращайтесь к заместителю главного редактора! (Это я говорю.) Михалфедотыч, к нам приехал ревизор! Уделите ему внимание, но не в ущерб основной работе.

— Здравствуйте! — Михаил Федотович трогает ревизора за локоток.— Ваша фамилия Ведмедев или Медведев?.. я не расслышал. Что будем проверять? Наличие столов, стульев, сотрудников?

Все опять разбегаются по рабочим местам, а Маринка быстренько проверяет амбарную книгу — все ли расписались? И, наверно, расписывается за Дроздова, который принципиально никогда не расписывается в появлении на работе.

Я остаюсь в одиночестве, снимаю пальто и опять усаживаюсь в кресло. Оно крепкое, довоенное, на балансе редакции не числится, я его из дому принес, его из-под меня трудно вышибить. Сейчас еще раз внимательно прочитаю статью о зубной боли профессора Енисейского и вычеркну из нее все несущие балки и рабочие кирпичи (то бишь, все колоритные слова и одесские обороты), которые Дроздов надеется под шумок протащить, хотя я и пометил все эти штуковины в его черновике... Маринка приносит чай в серебряном подстаканнике № 2 и бутерброды с колбасой. Спасибо, одного достаточно, я уже завтракал.

— Что ты спросила? — переспрашиваю я.— Кому чай? Ревизору?

— В порядке подхалимажа,— смеется Маринка.

— Ладно, предложи ему чай, пусть подавится. Человек все-таки с дороги.

Итак, читаем статью... Где мои очки? На носу. Статья называется: «Зубная боль профессора Е.» Странно, почему Дроздов сократил фамилию до единственной заглавной буквы? Впрочем, «Енисейский» это не фамилия и даже не псевдоним, а торжественная приставка в подражание Семенову-Тянь-Шанскому или Суворову-Рымникскому, хотя профессор Степняк прицепил к своему имени название сибирской реки не потому, что он там родился, воевал или исследовал. Нет, Енисей он прославил кончиком своего железного школярского пера, запудрив мозги целому послевоенному поколению научно-фантастической трилогией о будущем Сибири. В этих романах («Обь», «Енисей» и «Лена») наши потомки, какие-то глуповатые восторженные личности, настроили в Сибири куполообразные города, своротили русла трех великих рек, установили на Северном полюсе гигантскую трубу-лифт для транспортировки на Луну песка из обмелевшего Северного Ледовитого океана и, гоняясь за иностранными агентами, мимоходом раскрыли загадку тунгусского метеорита,— оказывается, там взорвался не метеорит, а газ под Тунгуской.

В то время как писатель Енисейский покорял на бумаге Сибирь, профессор Степняк, назначенный директором головного института стоматологии, разгонял спецов, прикрывал последний завод по выпуску вредной и дорогостоящей амальгамы и под лозунгом «плюс химизация всей страны» подписывал приказ о поголовном пломбировании зубов перспективной пластмассой по собственному рецепту... Уж лучше бы пластилином!.. За трилогию Степняк-Енисейский получил Сталинскую премию и орден «Знак Почета», за развал стоматологии — Государственную премию и орден Трудового Красного Знамени, а когда подули ветры перемен, он развернул свой флюгер и спешно настроил четвертый роман («Байкал»), в котором иностранных шпионов обменял на наших, трубу демонтировал, реки вернул в первобытное состояние, а Байкал спас от нашествия тунгусских пришельцев. Правда, ожидаемого к юбилею ордена Дружбы народов Енисейский не получил, потому что в стоматологии он никак не мог протрубить отбой — к тому времени он уже был «народным дантистом» и «почетным директором», а все амальгамные заводы страны растаскали по винтику, по кирпичику... На что Дроздов должен обратить особое внимание в этой статье.

Итак, фамилию пишем полностью. Не щадить, бить прямо по фамилии, но без ерничанья. Пусть уж Ашот не обижается, но эта статья пойдет без иллюстрации — спору нет, челюсть хороша, но из-за статьи произойдет большая драка, а драка — дело святое... Шутки в сторону, а челюсть в архив... Где моя авторучка?.. Я ощупываю карманы, натыкаюсь на «Паркер» с золотым пером и внучкину «напоминательную записку». Сегодня она написана на листке от перекидного календаря. Почитаем, что я должен сегодня совершить... На листке напечатаны жирное число «28», слова «ФЕВРАЛЬ», «ПЯТНИЦА» и список планет в предстоящем марте. На обороте красными чернилами и каким-то странным, не Татьяниным, почерком написано: «1. Звездные войны. 2. Мыло, полотенце, зубная щетка».

Мною опять овладевает приступ сосредоточенного туподумия. Я разглядываю календарный листок и не могу сообразить: кто написал эту записку, сложил вдвое и засунул в мой нагрудный карман?.. Я с опаской оглядываюсь... За спиной никого, но за окном маячит уже знакомая фигура в смушковом пирожке.

— Маринка! Выйди, узнай, что этому старцу от меня нужно?

Я продолжаю изучать календарный листок. Узнаю, когда сегодня взошло и зайдет солнце, восход и заход Луны. Узнаю, что в марте «Венера не видна», «Марс виден сегодня в юго-восточной части неба в созвездии Весов как звезда нулевой величины», «В 22 ч. 12 мин. Луна на короткое время закроет своим диском Марс», «20 марта в 13 час. 24 мин. Солнце вступит в зодиакальный знак Овна, наступит начало весны»... Такой вот гороскоп.

— Какой-то ненормальный, — смеется Маринка, заглядывая в кабинет. — Стоит, мерзнет... Я пригласила. Отвечает, что не смеет войти в наш... этот... священный храм науки и мысли...

— Я так и думал, — я разглядываю записку на просвет и вижу обычные водяные знаки-звездочки. Значит, сегодня вечером — звездные войны.

Я догадываюсь, кто подсунул мне эту повестку... Вернее, мне хочется, чтобы это был именно он — удивительно похожий на меня издательский швейцар, которому я много лет назад продал душу прямо в вестибюле «Перспективы». Меня засмеют, если я начну объяснять, каким способом пробил в Госкомиздате «Науку и мысль». Легенду о потустороннем швейцаре я не рассказывал даже внучке — она погладила бы меня по редким волосенкам и с восхищением сказала бы: «Ты, дедуля, у меня писатель-фантаст!»

Он сидел в вестибюле рядом с газированным автоматом, всех сердито спрашивал, куда идут, и всех пропускал. Я всегда боялся швейцаров за их швейцарскую психологию, но этот вдруг участливо спросил, когда я, после официального отказа, искал в кармане копейку для газированной воды: «Что, дедушка, не везет? На, выпей водички с сиропом... — и протянул мне трехкопеечную монету. — Не бойся, не простудишься».

Я выпил за его счет сладкой теплой воды и вдруг, уж не знаю зачем, пожаловался, что не могу пробить жизненно нужный научно-популярный журнал в его швейцарском издательстве. «Жизненный? — с неподдельным интересом переспросил он. — Нужный, научный и популярный? Тогда вот тебе, мил-человек, мой добрый совет: дай кому надо на лапу». «Что значит?! — изумился я. — Дать взятку? Ты что, старик, сдурел? Кому?»

— Кому, кому... мне, — просто и серьезно ответил швейцар. — Мне. Я же тебя, мил-ты-человек, насквозь вижу. Ты тут третий день без толку бродишь. Я вас всех насквозь вижу, лучше всякого рентгена. Я всю жизнь состою в швейцарах. Я — потомственный. Даже на войне по болезни имел белый билет и служил швейцаром в дипломатическом корпусе. Даже французскую медаль получил от чрезвычайного временного-поверенного посла Франции. А когда с де Голлем отношения испортились, мне эту медаль было вспомнено, и отправлено меня на понижение в Лейпциг... в ресторан «Лейпциг», — уточнил швейцар. — Ну, а здесь уже по старости...

Насчет швейцарства в дипломатическом корпусе он не уточнял, полагая, наверно, что дипломатический корпус — это такое высотное здание с архитектурными излишествами и с крутящейся дверью. Но эти мелкие неточности несущественны, в остальном швейцар был исключительно правдив.

— А ты, мил-человек, одного со мной года рождения — ровесник, значит. Вон у тебя Звезда Героя, ученый-академик, автомобиль завода имени Молотова, а я тут издательские чернильницы сторожу. Кто я такой по сравнению? Червячишко. Но зато я тебя насквозь вижу, а ты не понимаешь простых вещей. Ладно уж, сделаем так... Мне завтра туда пора, — он указал пальцем на потолок. — Дай мне на бутылку водки, и я за тебя замолвлю ТАМ словечко, за твой журнал.

«Где это «там»? В Госкомиздате?» — опять удивился я и оглядел лепнину на потолке с барельефами Архимеда, Ньютона и Ломоносова. «Бери, выше, — усмехнулся швейцар. —

Госкомиздат такие рискованные дела не решает. Выше. Все выше, и выше, и выше... Значит, не понимаешь? Санта симплицитас... По-латыни тоже не понимаешь? Святая простота, то есть. Ты хотя бы «Фауста» читал?» — «Гете, что ли?» — «Ну! — обрадовался швейцар. — Понял теперь, что я тебе предлагаю? Я буду между вами посредником. ОН тебе сделает журнал. Даст разрешение». — «Кто, Гете?» — «Причем тут Гете?.. Еще выше. Не называем имен. ОН сделает тебе журнал, а ты ЕМУ отдашь за это... ну, ты меня понял, да?»

«Душу, что ли?» — захохотал я, на что швейцар обиделся и наставительно произнес: «Я думал, что ты серьезный человек, а тебе смешно. Ничего смешного не вижу. Рассуди сам: ты в НЕГО не веришь, и ТО САМОЕ, над чем ты смеешься, тоже для тебя не существует. Значит, тебе ничего не стоит отдать ЕМУ ТО, чего у тебя нет. Отдавай! Я б другому не предложил. Ты бы дал бы мне на бутылку водки, и ОН бы меня тоже бы не обидел. Или ты жадный?»

Тут я безо всяких раздумий вытащил бумажник и, обнаружив в нем пять рублей, неловко сунул бумажку в лапу швейцару... Почему я это сделал? Наверно, он сбил меня с толку какой-то нелепой смесью французского с нижегородским, но за такие шутки тем более надо платить, иначе потом всю жизнь будешь сожалеть о том, что не дал на водку дьявольскому посреднику.

«Давай, не бойся, никто не смотрит, — удовлетворенно произнес швейцар и, не глядя, сунул деньги в карман. — Значит, понял. Тогда договоримся так... Ты ни о чем не беспокойся, сиди в гостинице и домой не уезжай. Жди. Тебе завтра позвонят и пригласят сюда, но меня уже здесь не будет, а ты моего сменщика ни о чем не спрашивай, он в швейцары попал случайно и ничего не смыслит. Смело иди к директору и получай разрешение. Да, у тебя на директора компромат есть? Компрометирующий материал, то есть. Нет? Ясно. Как же ты собираешься держать-то его в ежовых рукавицах? Не хотел тебе говорить, но придется. В кабинете директора есть потайная дверь, а за дверью той нелегальная комната. Шуры-амуры там, пьянки-банки и все удовольствия по последнему слову техники. Сей тайный апартament передается по наследству от директора к директору еще от купца-первоиздателя Самсона Лыкина, и ни один директор от той потайной директории не отказался. Вот тебе и козырный туз: чуть что, ты на него телегу. Но отсылать не спеши, а сначала покажи ему копию. И будет с твоим журналом полный порядок. Ну, а когда наступит время расплаты, тебя найдут, не беспокойся. И не говори ЕМУ, что дал мне на лапу. У НЕГО с этим строго».

«Кому не говорить? Сменщику?» — «Нет...» — «Директору?» — «Выше...» — «Дьяволу, что ли?»

Швейцар чуть не заплакал, испуганно оглянулся на автомат с газированной водой и зашептал: «Нет, ты все-таки как дите! Деньги, дьявол, душа — эти слова вслух не произносятся! Журнал жизненный, нужный, научный, вот я и хочу тебе помочь в силу мер... в меру сил, то есть. А ты, как юный пионер, третий день здесь в кабинеты барабанишь и произносишь ненужные слова. Над тобой тут все смеются! Дремучий человек! Никогда не произноси ненужных слов — ни в жизни, ни в журнале. Понял? Значит, не выдашь меня ЕМУ? Договорились? Нет, ты скажи: договорились?»

«Договорились», — пообещал я, а потом весь день, сидя в гостинице, чувствовал себя старым дураком, которого так ловко надул обыкновенный швейцар. А Павлик, дремучий человек, не понимал, зачем мы торчим в этой Москве и почему не возвращаемся в лес к своим бабам. Но, когда утром мне позвонил тогдашний директор издательства и нерадостно сообщил, что «ситуация наверху изменилась», и что, «кто бы мог подумать», идея создания журнала «Наука и мысль» одобрена, — вот тогда я решил, что швейцар не очень-то меня обманывал, выкачивая на лапу, — швейцары народ наблюдательный, он видел перед собой заслуженного академика и высокомерно рассудил, что свои дела я сам устрою безо всякого черта, и что содрать с меня на водку за интересный разговор совсем не грех... Но приехав на следующий день в «Перспективу» договариваться о бумаге, помещении, сметах и тому подобных дикарских вещах, я доверительно спросил в вестибюле у сменщика: «А где тот дед с бородой?»

На что сменщик равнодушно ответил: «Нафталиныч, что ли? Вчера помер».

Вот в чем беда: Нафталиныч этот умер на следующий день, как и обещал! И отправился, значит, ТУДА по расписанию... Врать ЕМУ про дипломатический корпус и про французскую медаль, а заодно пробивать новый журнал. А ТОТ, получается, разрешил и все эти годы курировал «Науку и мысль»! А сегодня прислал нацарапанную кровью повестку: время пришло, можно ни о чем не беспокоиться: с вещами на выход к звездам.

Так я сижу, делая сразу три дела: пью чай, дочитываю статью и размышляю о дьявольщине. Авторучка мне уже не нужна, зачеркивать нечего. Я вижу, что Дроздов, надеясь на мой склероз, ничего не изменил в тексте, и статья напоминает дешевый фельетон. Дроздов, жонглируя словами, то и дело переходит на личность никому не ведомого «профессора Е.», а зубоскальство и балаганный тон без точного адреса предмета сатиры всегда раздражают —

значит, раздражает и позиция журнала. У тонкого человека эта статья может вызвать лишь сочувствие к бедному «профессору Е». Меня давно злит Дроздов. Этот бывший мастер спорта по теннису и неплохой научный журналист как-то незаметно превратился в преферансного гроссмейстера и постепенно спивается. Впрочем, дело обычное — многолетняя езда на чистокровном, но неподкованном таланте... Устал и загнал лошадь... Пока я так размышляю, Дроздов появляется в кабинете. Вид у него унылый:

— Юрий Васильевич, отдайте мне статью.

— Бери. А что случилось? Совесть заела?

— Вы извините, ладно? Статья будет готова к понедельнику.

— Не верю. Ее надо писать заново.

— За два дня я успею.

— Ее надо писать умно. Без ненужных слов. А ты уже этого не умеешь.

Дроздов молчит. Такого оскорбления он еще ни от кого не получал. Что ж, получай.

— Давайте сделаем так... — наконец говорит он. — Я поеду с вами в Кузьминки, закроюсь в гостинице и не выйду, пока не напишу статью. Если не напишу — застрелюсь.

— Ты хранишь огнестрельное оружие?

— Тогда повешусь.

Это у него дежурные шутки с недавних пор. Он, кажется, задумался о смерти. Давно пора. Для таких, как Дроздов, это полезно... хотя и опасно.

— А почему именно в Кузьминки, и почему именно со мной? Что, у меня других дел нет?

— Вы забыли... — осторожно напоминает Дроздов. — Сегодня у нас выезд в Дом ученых.

Все-таки у меня странный склероз... Конечно же, сегодня вечером в кузьминкинском Доме ученых состоится юбилейное торжество.

— Хорошо, поедешь с нами, — соглашаюсь я. — Но с одним условием... (Дроздов весь внимание.) Ты вынешь из своей сумки бутылку коньяка и оставишь ее... Ну, хотя бы здесь, в моем столе. На сохранение. В Кузьминках пить не будешь.

Дроздову очень хочется спросить, откуда я узнал, что у него в сумке припрятана бутылка коньяка... Кто донес? Может быть, Чернолуцкий, который все видит насквозь? Но он выходит из кабинета, махнув рукой и поняв, что дело тут не в доносчиках, а в моем доскональном знании предмета по названию «Дроздов». Я знаю его, вот и все.

Дроздов приносит бутылку, когда я накручиваю свой домашний номер телефона, кладет ее в мой стол, забирает статью и удрученно уходит, а Татьяна долго не берет трубку, потому что плещется в ванне, готовясь к выезду в Кузьминки. Наконец я слышу ее птичкий голос:

— Ой, дед, я забыла вложить тебе напоминательную записку. Ты должен был позвонить Владимиру и напомнить про юбилей. Потом ты должен был серьезно поговорить с Дроздом...

— Уже говорил.

— Да? Расскажешь. Теперь иди обедать.

Она еще о чем-то чирикает, а я наконец вспоминаю, зачем звоню:

— Татьяна, срочно свяжись с Президентом Академии и скажи ему, чтобы позвонил мне.

— Сделаю. Ты забыл на столе авторучку. Как ты там без нее?

Вот где моя авторучка — дома на столе! Теперь я спокоен и отправляюсь домой обедать... Иду по коридору... Михаил Федотович, доверительно склонившись над ревизором, что-то ему доказывает, а тот что-то пишет — наверно, акт ревизии. Маринка занята поеданием бутерброда с голландским сыром, а Дроздов хмуро смотрит в окно, сожалея, что из этого полуподвального окна нельзя выброситься. У Белкина опять графоман на проводе.

— Какой сегодня год? — спрашиваю я в никуда. — Обычный или високосный?

Все размышляют.

— Високосный!

— Значит, завтра 29 февраля.

Да, вспомнил, зачем я стою и смотрю на них: мне предписано кого-то из них сократить... Есть странные сочетания слов, например, это: «сократить человека». Хотел бы я знать, как это делается. А зачем это делается — я знаю. Моргал не в силах закрыть «Науку и мысль», но изменить направление — вполне. Для этого надо одного сократить, второго проводить на заслуженный отдых, третьего, как Дроздова, спить, четвертого повысить, пятого припугнуть — короче, вырвать журналу зубы и превратить его из клыкастого черта в беззубую старуху в синих чулках. И так далее. Механизм доведения до абсурда любого хорошего дела мне понятен.

Продолжение следует

Магнитный зонтик от магнитных бурь

Космические явления так ненавязчиво руководят некоторыми сторонами нашей личной жизни, что мы иногда узнаем об этом лишь из периодики, когда принимать меры защиты уже поздно.

— Правильно! — радостно утешаем мы собеседника, узнав о его недомогании. — Так и должно быть, ведь сегодня обещали неблагоприятный день. Гляди-ка, сбывается!..

Сбывается, сбывается. И не только это. Группа ученых Симферопольского государственного университета представила на I Всесоюзный радиобиологический съезд данные о том, что геомагнитные возмущения, вызванные солнечной активностью, самым серьезным образом влияют на радиустойчивость животных, то бишь на их способность выживать, получив опасные для здоровья дозы облучения. Притом, если магнитная буря предшествует воздействию радиации, она защищает животных: их устойчивость увеличивается. Если же наоборот, облучение сначала, а «плохой» день потом (скажем, через сутки), это плохо: вероятность гибели животного возрастает в несколько раз. Так что, выходит, для облученного организма магнитная буря — серьезный риск, а для здорового — что-то вроде укрепляющей процедуры...

Будем надеяться, что это сообщение не дезорганизует работу рентгеновских кабинетов наших поликлиник, где одни люди облучаются по медицинским показаниям, а другие — по служебной обязанности. Видимо, пока еще рано подлаживать режим их работы под «небесный» ритм.

Тем более, что авторы исследования тут же сами и подсказали, как избежать опасности. Оказывается, если перед облучением воздействовать на животное магнитным полем напряженностью чуть выше земного, влияние геомагнитных возмущений устраняется.

Значит, теперь все в порядке? Наверное, крымские ученые сейчас над тем и работают, чтоб ответ на этот вопрос был утвердительным. А то ведь все под Солнцем ходим...

С. КАТАСОНОВ



Пишут, что...

...первый муниципальный закон о борьбе с дымом был введен в Чикаго и Цинциннати в 1881 году («Гигиена и санитария», 1989, № 11, с. 53)...

...почвенные бактерии вырабатывают фермент, способный разлагать токсины, содержащиеся в пестицидах и химическом оружии («New Scientist», 1989, т. 123, № 1681, с. 42)...

...энергия Черкесского месторождения геотермальных вод позволяет ежегодно выращивать около 4 тыс. т овощей и отапливать 18 тыс. м² помещений («Жилищное и коммунальное хозяйство», 1989, № 12, с. 7)...

...сорбат натрия предотвращает образование плесени на оболочке сырокопченой колбасы («Молочная и мясная промышленность», 1989, № 6, с. 41)...

...в одном из номеров журнала «Бизнес уик» помещен микроминиатюрный синтезатор речи, при раскрытии странички произносящий рекламное объявление, состоящее из 42 слов («New Scientist», 1989, т. 124, № 1689, с. 39)...

...препарат, содержащий 68 % муравьиной и 20 % пропионовой кислот способен уничтожать сальмонелл в мясо-костной муке и комбикормах («Feedstuffs», 1989, т. 61, № 27, с. 13)...

...разработан универсальный паровоздушный манекен для глажения одежды на швейных предприятиях, в ателье и универмагах («Швейная промышленность», 1989, № 6, с. 24)...

...в повседневной жизни человек подвергается воздействию 63 тысяч химических соединений («Гигиена и санитария», 1989, № 11, с. 42)...

...подводная лодка, плывущая на глубине 100 м со скоростью 5 узлов, создает поверхностные волны высотой 1 мм («New Scientist», 1989, т. 124, № 1686, с. 42)...

...до 1995 года только в Москве планируется перевести на газомоторное топливо около 165 тысяч автомобилей индивидуальных владельцев («Автомобильный транспорт», 1989, № 12, с. 39)...

...из полутора миллиардов рублей продукции, реализованной кооперацией, непосредственно населению продано товаров только на 603 миллиона рублей («Советская торговля», 1989, № 12, с. 33)...

...из ежегодно остающихся после переработки винограда 60 тысяч тонн семян можно получить 7 тысяч тонн пригодного в пищу виноградного масла («Пищевая промышленность», 1989, № 11, с. 15)...

...в 1990 году отраслевой журнал «Металлург» будет публиковать роман Агаты Кристи «Смерть миссис Мак-Джинти» («Металлург», 1989, № 12, с. 23)...

...целлюлозные волокна смогут заменить асбест при изготовлении асбоцементных изделий («Science et Vie», 1989, с. 121)...

...население Земли ежегодно тратит на ведение домашнего хозяйства 200 млрд чел. часов, из них 10 % приходится на закупку продуктов («Холодильная техника», 1989, № 12, с. 2)...

...лягушки улавливают шум, возникающий при столкновении молекул («Popular Science», 1989, т. 235, № 5, с. 34)...

Короткие заметки

Белила для воды

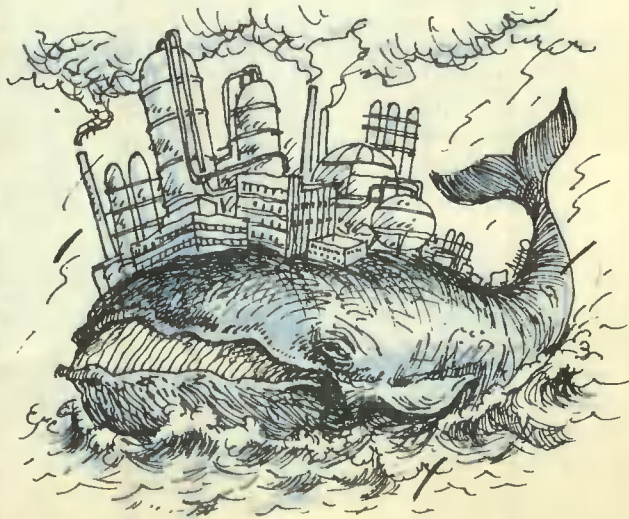
Привкус органики в питьевой воде, к сожалению, знаком многим, включая москвичей. По весне водохранилища, из которых пьет столица, пополняют талые воды, подхватывающие по пути небрежно хранящиеся нефтепродукты, удобрения, ядохимикаты, промышленные загрязнения, осевшие в снегу, и навоз с полей и ферм. И не удается такую грязную воду очистить до состояния родниковости. Хотя для этого, кроме традиционного хлора, пользуются и ультрафиолетовыми лампами, и озоном, и разнообразными адсорбентами.

Любопытный способ очистки воды, как сообщает журнал «New Scientist» (1989, т. 19), придумали американские химики. В воду добавляют вещество, известное любому маляру или художнику — двуокись титана, основу титановых белил. Отбеливание воды белилами основано на полупроводниковых свойствах TiO_2 . Под действием солнечного ультрафиолета в нем образуются свободные носители заряда, которые способствуют химическим реакциям между растворенным в воде кислородом и органикой. Продукты этих реакций — гидроксильные радикалы и ионы — сильные окислители, им под силу расправиться почти со всеми органическими соединениями, преаратить их в безвредные вещества.

Если метод перешагнет порог лабораторий, то на практике можно будет использовать массивные кристаллы двуокиси титана, которые, как всякие катализаторы, не будут расходоваться в ходе реакции. Модельным же загрязнителем в лабораторных опытах была салициловая кислота. На солнечном свете ее концентрация за 15 секунд снижалась в 10 000 раз! Правда, не без ухищрений. Доходящий до поверхности Земли солнечный ультрафиолет слабават, поэтому время очистки воды было бы гораздо больше, если бы экспериментаторы не использовали зеркала, собирающие солнечные лучи.

Обратите внимание — здесь нет тонкой технологии. Зеркала, двуокись титана, а, говоря проще, пигмент для белил — и мы начнем пить чистую воду. Если, конечно, небо не затянется тучками. А затянется — помогут ультрафиолетовые лампы.

А. ГОНЧАРОВ



переписка



Н. Ф. АРХИПОВОЙ, Донецкая обл.: *Оказывается, есть управление «Мосреактивсбыт» (101000, Москва, Кривоколенный пер., 12), высылающее организациям кое-какие химические реактивы по безналичному расчету — запрос туда следует посылать непременно открыткой.*

В. Р. ПЕТРОВУ, Краснодар: *Для получения арболита одного только цемента да крупных опилок недостаточно — нужны еще так называемые минерализатор древесины и ускоритель твердения цемента — подробности в книге С. Н. Онацкого «Производство керамзита» (М., Стройиздат, 1987).*

А. С. ПЕРЕГРИМОВУ, Свердловск: *Желто-коричневые пятна, выступившие на поверхности, окрашенной воднодисперсионной краской — это, по-видимому, следы гидроксида трехвалентного железа; ликвидировать их можно, протерев раствором тиомочевины (обычно применяемой как реактив в фотографии), она восстановит трехвалентное железо до двухвалентного.*

И. Я. ЯКУНИНУ, Рязск: *Клеи «Циакрин», «Рapid», «Карбонильный» в розничную продажу не поступают.*

Н. А. ВЛАСОВОЙ, Днепрпетровск: *Мы никогда и никому не рекомендуем самостоятельно изготавливать косметические препараты, а уж тем более предназначенные для ухода за волосами и ресницами.*

П. Д. КОЩЕЕВУ, Щучинск Кокчетавской обл.: *Для здоровья опасна асбестовая пыль, но не готовые асбестоцементные плиты или другие стройматериалы, в состав которых входит асбест.*

В. С. СЛУЦКИНУ, Москва: *Раствор природного бишофита — это бальнеологическое средство, применяют его в виде ванн и втираний при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата.*

И. А. КИРПИЧНИКОВУ, Одесская обл.: *«Экстракт» и «вытяжка» — понятия очень близкие, а Советский Энциклопедический словарь и вовсе не делает между ними разницы.*

Ю. Б. МОИСЕЕВОЙ, Ленинград: *Ионы меди способствуют активации витамина «С» — вот почему так хорошо варить варенье в начищенном до блеска медном тазу.*

К. ГЛАДЫШЕВОЙ, Москва: *В результате повторного кипячения воды солевой ее состав меняется крайне мало (то, что могло выпасть в осадок, уже выпало при первом кипячении), — зато вода теряет остатки растворенного в ней кислорода, что ухудшает ее питьевые качества.*

Н. В. ГАВРУНУ, Грозный: *В рамках кооперативного движения, вероятно, и в самом деле стоит заняться извлечением серебра из отработанных фоторастворов, — но прежде мы бы на вашем месте проконсультировались в органах внутренних дел.*

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 (ответственный секретарь),
М. И. Рохлин (зам. главного редактора),
А. С. Хохлов,
Г. А. Ягодин

Редакция:

А. В. Астрин

(художественный редактор),

Н. Г. Гуве,
Е. М. Иванова,
Ю. И. Зварич,
А. А. Лебединский (главный художник),
О. М. Либкин,
С. С. Матвеев,
И. А. Перлова,
С. А. Петухов,
В. В. Покровский,
В. Р. Полищук,
М. Д. Салоп,
М. А. Серегина (зав. редакцией),
Н. Д. Соколов,
В. В. Станцо (и. о. зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова,
В. К. Чебникова,
А. Г. Шангина-Березовская,

Номер оформили художники:

В. М. Адамова,
А. И. Анно,
Г. Ш. Басыров,
Г. Н. Голов,
В. Ю. Купцов,
В. В. Меджибовский,
П. Ю. Перевезенцев,
К. А. Шестаков

Корректоры:

Л. С. Зенович, **Т. Н. Морозова**.
 Сдано в набор 29.01.1990.
 Т — 03861

Подписано в печать 21.03.1990.

Бумага 70×100 1/16.

Печать офсетная. Усл.-печ. л. 9,1.

Усл.-кр. отт. 6 800 тыс.

Уч.-изд. л. 13,1. Бум. л. 3,5.

Тираж 235 000 экз. Цена 65 коп
 Заказ 192

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука».

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117049, Москва, ГСП-1,
 Мароноковский 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

Мы знаем, как выжить на пенсию наших предшественников. А как выжить нас, пусть наши преемники придумывают сами.

С. Н. ПАРКИНСОН. «Законы Паркинсона»



Обращайтесь в город Борислав

Если вы купили баночку сметаны, то вправе рассчитывать, что приобрели сметану, а не смесь кефира с зубным порошком. Точно так же, заплатив за уксусную кислоту, вы желаете получить именно эту кислоту, а не ее смесь с муравьиной.

Увы, чистая уксусная кислота редко бывает в продаже, ибо обычная и азеотропная ректификации, применяемые сейчас в ее крупнотоннажном производстве, не всегда дают продукт без примесей. Кроме того, эти методы дорогие и энергоемкие. Выход лишь один — обратиться в Бориславский филиал НПО «Синтез» (293442 Бориславль Львовской области; телетайп 234442 «ХЛОП», телефоны: 93-39, 23-80). Здесь разработали непрерывный процесс селективной очистки уксусной кислоты от муравьиной и других легко окисляющихся примесей. В основе процес-

са — каталитическое окисление посторонних веществ кислородом воздуха в газовой фазе.

Внимание! Бориславский метод годится для очистки не только уксусной кислоты, но и ее ангидрида, эфиров, кетонов и других веществ. Процесс относительно дешев, щадит заводское оборудование от коррозии и, главное, существенно уменьшает вредные отходы производства. Аппаратурное оформление — простое, компактное и легко вписывается в любую действующую схему производства.

И еще: напоминаем (об этом «Химия и жизнь» уже писала), что Бориславский филиал московского НПО «Синтез» — один из немногих институтов отрасли, чьи разработки охотно приобретают западные фирмы. В Бориславе работают на уровне лучших мировых стандартов!

Обращайтесь в Борислав, и вы сможете получить на выбор: технологическое описание процесса, катализатор, возможность обучить персонал установок, заказать пуско-наладочные работы. Все услуги — по договорным ценам.



Издательство «Наука»
«Химия и жизнь»
1990, № 4
1—112 стр.
Индекс 71050
Цена 65 коп.

