

Посвящаю маме

Мои родители – самые любящие на свете. Я редко прибегаю к подобным восхвалениям в превосходной степени, но сейчас делаю это совершенно осознанно. Они были единой командой и боролись за нас, детей, поступаясь собственными интересами, создавая домашний очаг в чужой тогда для нас стране, чтобы обеспечить нас с братом всеми привилегиями, которыми мы пользуемся по сей день.

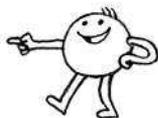
Я чаще рассказываю о папе, который всегда не только был прекрасным отцом и мужем – химик он, кстати, тоже замечательный, – но и сумел вдохновить нас на выбор профессии – мы с братом тоже стали химиками. Но эту книгу я хочу посвятить главным образом маме. Именно она оказала на меня наибольшее влияние; именно она приняла решение остаться дома, чтобы со всей любовью и полной самоотдачей заботиться о детях. Именно она каждый день меня ласкала, поддерживала и мотивировала. Именно благодаря ее материнской самоотверженности на протяжении долгих лет я стала тем, кто я есть. Не будь мамы, эта книга никогда не была бы написана. Если она вам понравится, поблагодарите за нее мою маму.

СОДЕРЖАНИЕ



Предисловие	8
1. ОХР – Обсессивно-химическое расстройство	11
2. Смерть от зубной пасты	29
3. Долой хемофобию!	45
4. Сидение – это новое курение	63
5. Вселенский хаос	74
6. Что мне это дает?	96
7. Динозаврики и чудо-юдо-бургеры	120
8. Ковалентная совместимость	144
9. Вот такая воючая химия	158
10. Что-то в воде	172
11. Кухонная терапия	187
12. Химия работает!	211
13. Научный дух и страсть к беспристрастности	221
Приложения	239
Алфавитный указатель	252

ПРЕДИСЛОВИЕ



Я была некрасивым ребенком. Родившись с желтухой, отказывалась от любой еды и питья. Встревоженные родители старались запихнуть в меня как можно больше еды, даже когда болезнь осталась давно позади, поэтому младенцем я была чертовски толстым. Мои первые волосы сформировались в прическу с асимметричными проплешинами, из-за чего я походила на старичка. Но для родителей я, конечно же, оставалась самым прелестным ребенком на свете.

Будучи химиком по профессии, я порой испытываю к этой науке чувства, какие, наверное, испытывает мать к своему уродливому дитяти, красоту которого может разглядеть лишь она одна. Для большинства людей химия – это что-то вредное, ядовитое, синтетическое. Или же нелюбимый школьный предмет, от которого так просто не отвертеться. Убедить этих людей в том, что мое дитя прекрасно, – та еще наука.

А некоторые вообще не имеют никакого представления о химии. В лучшем случае делают большие глаза и растерянно спрашивают:

– А что такого особенного – эта самая химия?

Иногда мне хочется взять такого собеседника за плечи, хорошенько встряхнуть и прокричать:

– ВСЁ! Химия – это ВСЁ!

Одной из моих первых ассоциаций с этой наукой стала вкусная еда. Ведь отец у меня не только химик, но и превосходный кулинар. Именно он рассказал мне, что все химики умеют хорошо готовить. А тот, кто не умеет, считает

он, не может быть хорошим химиком. Когда в 13 лет я стала проявлять интерес к косметике, он и здесь смог все разъяснить. Например, что такое красящие пигменты, как действует лак для объема волос, какое значение pH у крема для лица. Так получилось, что химия всегда была частью моей повседневной жизни.

С тех пор как я выучилась на химика, меня уже не спасти. В любых обстоятельствах — пью ли кофе, чищу зубы или занимаюсь спортом — я думаю об аденозиновых рецепторах, фторидах и ферментах в обмене веществ. Гуляя на солнышке — о меланине и витамине D, когда варю макароны — о температуре кипения и структуре крахмала. А готовлю я, кстати, очень даже неплохо, иначе не была бы хорошим химиком.

У многих людей весьма своеобразное представление не только о самой химии, но и о тех, кто ею занимается. Часто слышу, что по моей внешности не скажешь, что я химик. Телесериал «Теория большого взрыва» в немалой степени способствовал тому, что нас, зануд-«ботаников», стали признавать в приличном обществе, но, с другой стороны, закрепил и многие клише — например, что профессиональная компетенция и навыки социального общения категорически взаимоисключают друг друга. Это лишь один из множества стереотипов, с которыми мы, ученые, вынуждены бороться. Ученые — это неведомые существа, обитающие в лабораториях или среди книжных полок. Никто не знает, как мы выглядим, есть ли у нас какие-то хобби или даже друзья. А что, ученые — это тоже всего лишь люди? Ну-у-у... Кто их знает...

Работая над докторской, я решила приоткрыть завесу тайны, окружающей жизнь ученых, и запустила свой канал на YouTube — *The Secret Life of Scientists*, или «Тайная жизнь ученых». В своих видеороликах мне хотелось представить науку в лицах и объяснить, что крута не только она сама,

но и ученые. Эта миссия обернулась весьма сложным исследовательским проектом, над которым я работаю по сей день. Теперь у меня на YouTube транслирующийся по радио канал *maiLab*, а на телеканале WDR* я веду программу *Quarks*.

Но почему теперь еще и книга? А потому, что я хочу дать себе волю выпустить пар по полной программе. Эта книга – приглашение в мир моих идей и мыслей как ученого-химика и одновременно возможность заглянуть в мою повседневную жизнь как научного журналиста и ведущей с YouTube. Но самое главное – я хотела бы, чтобы эта книга позволила вам ближе познакомиться с химией и дать шанс попасть под ее неотразимые чары. И если меня не обманывает вера в человечество и людскую любознательность, то по прочтении этой книги вы не только признаете, что химия – это действительно ВСЁ (вот ведь удивительно, не правда ли?), но и, возможно, даже согласитесь с тем, что эта наука прекрасна.

* Westdeutscher Rundfunk («Вестдойчер Рундфунк») – телерадиокомпания земли Северный Рейн – Вестфалия. – *Прим. науч. ред.*



1. ОХР — ОБСЕССИВНО-ХИМИЧЕСКОЕ РАССТРОЙСТВО

Др-р, др-р-р, др-р-р-р-р-р!

От страха я чуть не вываливаюсь из постели. Сердце колотится у самого горла.

В полном негодовании хочу прокричать «Маттиа-а-а-ас!», но мой речевой аппарат, кажется, еще не проснулся, а организм пребывает в странном состоянии между полусном и готовностью к ближнему бою. Я бросаюсь на Маттиаса, вернее сказать, на его мобильник и, размахивая руками, пытаюсь заткнуть этот жуткий трубный глас. Проклятье, всего лишь шесть утра!

У Маттиаса ужасная привычка как минимум дважды в неделю вставать практически по ночам и идти на пробежку. А для меня это, к сожалению, означает, что приходится просыпаться незадолго до мужа, чтобы день не начинался сражением с гормонами стресса.

Я люблю пробуждаться по утрам от нежного и трепетного звука колокольчиков — будто фея пролетела, иначе проснусь с усиленным сердцебиением. А Маттиасу для

пробуждения нужно по меньшей мере 100 децибел – и это ужасное «Др-р-р-р». Поэтому я, как правило, ставлю свой будильник на минуту раньше его, чтобы ментально подготовиться к стрессу. Но в этот раз я ничего не знала о спортивных планах мужа.

Я раздвигаю шторы, чтобы понизить уровень мелатонина у Маттиаса.

– Маттиас, – наконец выдавливаю я.

– М-м-м-м, – бурчит все еще полусонный муж.

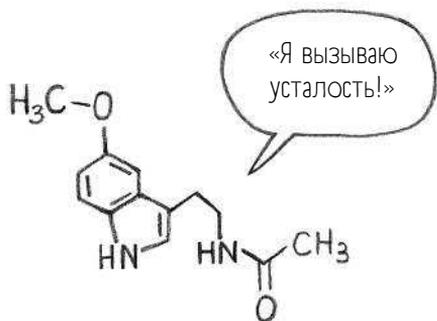
Невероятно...

* * *

Молекулу **мелатонина** еще любовно называют гормоном сна. Он образуется в маленькой шишковидной железе, или эпифизе, располагающейся в четверохолмии среднего мозга. Прозвище «гормон сна» возникло неслучайно, ведь мелатонин играет важную роль в циркадном, или циркадианном, ритме – от латинского *circa dies*, что значит «круглые сутки», то есть в нашем внутреннем ритме сна и бодрствования. Синтез и секреция мелатонина зависят от освещенности: избыток света снижает его образование, а недостаток – увеличивает*. Понизить концентрацию мелатонина обычно помогает свет. Вот и на Маттиаса свет все-таки потихоньку повлиял.

Видеть окружающий мир разложенным на молекулы – это мое наваждение, впрочем, весьма приятное. Назовем его ОХР – по ассоциации с аббревиатурой, обозначающей обсессивно-компульсивное расстройство, но тут она будет расшифровываться как обсессивно-химическое расстройство. Когда я задумываюсь о том, как воспринимают

* Днем тоже можно чувствовать себя уставшим, даже если солнце светит в глаза. – Прим. науч. ред.



Мелатонин

окружающий мир не химики, которые вообще не думают о молекулах, мне кажется, что жизнь их печальна. Они и не подозревают, как много упускают. Ведь все самое интересное можно объяснить именно с помощью химии. Ну и в конечном счете каждый из вас, читающих эти строки, есть не что иное, как скопище молекул, читающее о молекулах. А химик — это скопище молекул, думающее о молекулах. В этом есть уже что-то почти философское.

Ну и каково оно — мое утро, которое я рассматриваю в молекулах?

То, в каком состоянии мы проснемся поутру, зависит прежде всего от двух молекул. Одной из них — мелатонина — нам нужно меньшее количество, а вот другой должно быть больше: речь идет о гормоне стресса **кортизоле**. Во второй половине ночи он вырабатывается особенно активно, а пик приходится на раннее утро. Затем в течение дня уровень кортизола постепенно снижается, достигая самого низкого уровня в первой половине ночи.

«Гормон стресса» звучит не очень позитивно, но в умеренных количествах он помогает нам поутру приступать к активным действиям. Благодаря этой дополнительной услуге организму обычно даже не требуется будильник.

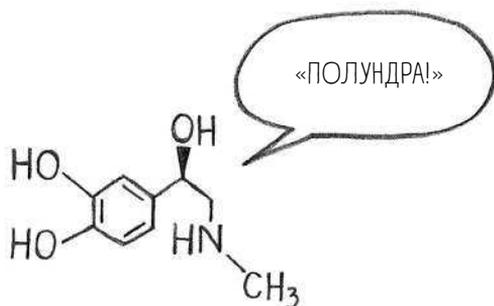
Пресловутый трубный глас «Др-р-р-р» был для меня излишним, вызвав настоящую реакцию «бей или беги» – проверенную веками хитроумную систему оповещения на случай угрозы жизни.

Вообще-то стресс, как и боль, – на самом деле реакция организма, всячески им приветствуемая. Боль дает знать о неполадках, а стресс может помочь, когда речь идет о спасении жизни. Представьте себе: вы в каменном веке и встречаете на пути саблезубого тигра. (Правильнее сказать «саблезубую кошку», но пусть будет «тигр» для пущей драматичности.) Если организм тут же не выбросит изрядную дозу гормонов стресса, позволяющих мгновенно среагировать, вы так и останетесь стоять дурак дураком. А мгновенная реакция, вызываемая гормонами, – это как раз либо копье наперевес («бей»), либо, не мешкая, на ближайшее дерево («беги»)! Впрочем, есть еще и третий тип реакции – «замри».

Мы должны исходить из того, что в саблезубом тигре тоже происходит реакция «бей или беги». Еще не выяснено, питались ли доисторические саблезубые тигры людьми. Все же люди тогда тоже были хищниками, и подобная встреча, скорее всего, представляла собой столкновение двух охотников, внушавших обоюдный страх. Как бы то ни было, реакция «бей или беги» старше самого человека, и в качестве системы оповещения она «предустановлена» у многих животных. А как действует эта система? С помощью молекул, естественно.

Таящиеся в нашем организме молекулы должны быть разбужены каким-то запускающим механизмом. В каменном веке таковым мог оказаться, наверное, саблезубый тигр, а в наше время им может стать монстр в виде будильника моего мужа Маттиаса. Акустический сигнал «Др-р-р-р» побуждает нервный импульс выстреливать из головного мозга

и через спинной устремляться прямо в надпочечники, которые наряду с шишковидной железой (эпифизом) относятся к ряду важнейших производителей гормонов. Добравшись до надпочечников, этот нервный импульс провоцирует выброс **адреналина** – наверное, самого известного гормона стресса. Адреналин попадает непосредственно в кровеносные сосуды, по которым добирается до различных органов. Гормон – это не что иное, как сигнальное вещество, то есть молекула, передающая важные послания. В этом случае послание таково: ПОЛУНДРА!



Адреналин

В то время как адреналин вихрем мчится по кровеносным путям, но так же быстро и исчезает, к борьбе со стрессовой ситуацией подключается еще один гормон – **АКТГ** (*адренокортикотропный гормон*). Он образуется в гипофизе и по системе кровообращения отправляется в надпочечники – базовый лагерь военной кампании «бей или беги».

Едва успев прибыть на место, АКТГ запускает целую цепочку химических реакций. Мне нравится представлять себе это действие в виде типичной киношной батальной сцены. Адреналин-провозвестник поднимает тревогу, а АКТГ выступает в роли военачальника, который, подняв сжатую в кулак руку, издает первый боевой клич, мобилизует ар-