

Оглавление

Глава 1. От практики к теории: как я стал специалистом по обонянию	9
Глава 2. Как функционирует обоняние? Фабрика чудес «Нос и компания»	25
Глава 3. Запах носится в воздухе: приятные и неприятные запахи	46
Глава 4. Запахи тела: неповторимые и незаменимые	59
Глава 5. Феромоны: мифы или реальность?	73
Глава 6. Обоняние и вкус: две стороны одной медали	87
Глава 7. Система тройничного нерва: неизвестное чувство	104
Глава 8. Истинные мастера нюха: в чем превосходят нас животные	120
Глава 9. Опыт — лучший учитель: как тренировка обоняния изменяет мозг?	133
Глава 10. Стереоскопическое обоняние: зачем нам две ноздри?	147
Глава 11. Аносмия: когда нос отказывается работать	159
Глава 12. Болезнь Паркинсона и болезнь Альцгеймера: может ли обоняние предсказать будущее?	179
Глава 13. COVID-19 и запахи: как один вирус позволил нам заново открыть обоняние	194
Послесловие	205

От практики к теории: как я стал специалистом по обонянию

Из этой главы вы узнаете:

- как запахи сопровождали меня с самого раннего детства,
- как я пришел к науке об обонянии благодаря вину,
- как запахи выманили меня в большой мир.

Запахи детства

Все мое раннее детство прошло под влиянием самых разнообразных запахов. Я вырос в Мерано, в Южном Тироле, где каждый месяц года имел свой особый запах, свой «ведущий аромат». Январь пахнул снегом — на фоне серого неба и белых заснеженных гор. В феврале уже начиналась весна и в воздухе, задолго до того, как на деревьях распускались листья, распространялся аромат цветения зимоцвета раннего. Во время карнавала пахло абрикосовым мармеладом, начинкой аппетитных праздничных пончиков и серой фейерверков. В сорокадневный пост по пятницам пахло запеченной рыбой, а в марте распространяли свой аромат цветущие вишни и абрикосы. В апреле случался взрыв запахов — одновременно расцветали яблоневые сады

в долине Адидже, и тогда их аромат разливался по всей округе. Пасха запомнилась мне запахом не только ладана, но и спаржи, ветчины, хрена и клубники. В мае открывались кафе-мороженые и расцветали розы. Крестьяне опрыскивали химикатами яблоневые сады. В июне пахло вишнями и скошенной травой, в июле — солнцезащитным кремом и хлоркой, летними грозами, а пуще всего сливочным мороженым. В августе пахло отдыхом в горах, хвойными иголками, черничными полянами, альпийской розой, коровьим навозом, древесной смолой и средствами от комаров. Сентябрь дышал яблоками, виноградом, грецкими орехами и дизельным выхлопом тракторов. Октябрь запомнился запахом жареных каштанов, походных костров, молодого вина, колбас, кислой капусты и инжира. В ноябре заставляли морщить нос гнилые листья и всепроникающая сырость, сменявшаяся в декабре запахом ванили, корицы, гвоздики и глинтвейна, смешанным с дымком горящих свечей.

Разные места тоже имели свои запахи. В родительском доме днем и вечером всегда пахло едой. В доме бабушки пахло ядровым мылом, в школе — книгами и моющими средствами, в церкви — ладаном. В гараже пахло бензином и резиной, над футбольным полем витал запах травы. В больнице, где нас с братом регулярно от чего-нибудь врачевали, резко воняло дезинфекцией, а в кабинете зубного врача пахло гвоздикой. У пожилой соседки в доме все время колыхалось облако одеколона, а у моей тети пахло фруктовым чаем и кексами. На катке пахло сигаретами, глинтвейном и сосисками, вокзал пахнул железной дорогой.

Определенными запахами обладали и люди. От другой бабушки пахло кремом для рук и розами, подруга мамы источала аромат духов Paris от Yves Saint Laurent. От крестьян пахло трудом, а иногда одноклассники начинали источать резкий запах пота. Я всегда точно знал, возвращаясь из школы, что отец дома, по аромату жидкости после бритья от Giorgio Armani. По воскресеньям от взрослых пахло вином. Мне очень нравилось, когда дедушка закурил сигарету — приятным был запах первой волны табачного дыма, смешанный с запахом серных спичек, потом дым начинал вонять весьма противно. От учительницы музыки пахло луком, а от церковного служки — старостью.

Вот так я и рос, в окружении самых разнообразных запахов. Большинство из них я воспринимал бессознательно, они были подложкой, фоном, а не чувственными впечатлениями. Но иногда запахи заявляли о себе более решительно и выступали на первый план.

Нос, полный воспоминаний

Когда мне было пять лет, с моим младшим братом произошло большое несчастье. С балкона второго этажа он упал на бетонную площадку перед нашим домом. В результате он получил перелом черепа, таза и руки. Мне кажется, что я помню, как он падал, ибо до сих пор мысленно вижу, как за перилами балкона исчезают его зеленые штанишки, и явственно слышу крик ужаса, который испустила соседка, наблюдавшая это падение. Брата тотчас отвезли в больницу в Мерано, а оттуда

перевели в нейрохирургическое отделение больницы в Вероне. В первые недели, пока брат находился между жизнью и смертью, родители безотлучно были при нем, сменяя друг друга через день. Я в это время жил у бабушки и дедушки в Литтау, в Швейцарии. Можно себе представить, какой страх пришлось пережить нашей семье, и, хотя я не очень понимал, что происходит, я видел, в каком напряжении пребывали взрослые.

Бабушка и дедушка работали тогда на кофеобжарочной фабрике. Работа начиналась в шесть часов утра, и каждое утро я просыпался вместе с ними. Я вставал и шел на кухню, где меня уже ждали «саечки» и «рожки». Я завтракал, а потом самостоятельно шел на фабрику. У меня были игрушки, но больше я интересовался машинами. На фабрике был вилочный автопогрузчик, с помощью которого разгружали мешки с сырыми кофейными зернами. Тогда я уже умел немного читать и мог разобрать на мешках надпись «Café do Brasil». От мешков пахло не кофе, а джутом, и склад был единственным на фабрике местом, где не пахло кофе. Мешки затем транспортировали в обжарочный цех, где зерна высыпали в огромный котел, где и происходила обжарка. Котел вращался с оглушительным скрежетом, был страшно горячим, а наблюдавшие за его работой люди беспечно при этом насвистывали.

Все эти побочные впечатления меркли на фоне аромата кофе, который стоял в помещении. Он ошеломлял, но был он и ошеломляюще прекрасен. Взрослым не очень нравилось, когда я бывал в том цехе, так как это было немного опасно, но каждый раз, когда подворачивалась возможность, я возвращался туда. Бабушка и дедушка работали

в соседнем цехе. Дедушка обслуживал большую упаковочную машину, которая фасовала обжаренные зерна, а потом укладывал упаковки в ящики. Бабушка же работала на огромной кофейной мельнице и занималась вакуумной упаковкой размолотого кофе с помощью другой машины. Там я тоже упивался чудесным, сложным и великолепным кофейным ароматом. У бабушки и дедушки я пробыл шесть недель и даже получил от руководства фабрики «зарплату» в виде пятнадцати франков и двух плиток шоколада. Помню я и первую встречу с братом после несчастья. У него на голове еще была повязка. Тогда это воспринималось как чудо, но он поправился полностью.

Эта история с падением и чудесным выздоровлением осталась в прошлом, бабушки и дедушки уже нет в живых. Но с тех пор у меня сохранилось особое отношение к кофе и прежде всего к его аромату. Я не могу пройти мимо кофейни, обжарочной фабрики, кофейной мельницы, не вспомнив при этом ту швейцарскую фабрику, бабушку и дедушку, наградные плитки шоколада и моего брата. У меня такое чувство, что кофейный аромат покорила меня, так интенсивны эти воспоминания, так сильны ассоциации. Это отношение до сих пор остается таким же глубоким и крепким, каким оно было, когда мне было пять лет, то есть уже более сорока лет.

Только много позже я узнал, что я не единственный, кто ассоциирует запахи с определенными воспоминаниями. На эту тему написано бесчисленное множество книг, самая известная из которых — семитомный роман «В поисках утраченного времени» Марселя Пруста, где запах погруженного в чай бисквитного печенья пробуждает у рассказчика воспоминания детства, ко-

торые далее описываются на четырех тысячах страниц. По этой причине пробуждение сильных, эмоционально окрашенных воспоминаний под влиянием восприятия запаха называют также эффектом Пруста. Он возникает потому, что обонятельные стимулы обрабатываются в тех же областях лимбической системы головного мозга, что и память, обучение и ощущения.

В детстве я был очень разборчив в еде. Самым отталкивающим для меня блюдом была зелень, моими овощами было мясо. Я с удовольствием ел зеленый салат, но все остальное — шпинат, брокколи, спаржа, свекла, зеленая фасоль, брюссельская капуста, ревень и савойская капуста — было мне до ужаса противно. Я не хотел их даже пробовать. Несмотря на то что мама изо всех сил настаивала, я был не в состоянии проглотить ни кусочка. Один раз в неделю я обедал у бабушки с отцовской стороны. Однажды она сказала мне, что я должен есть и овощи, не важно какие, ибо это абсолютно необходимо. Я могу выбрать, что именно я буду есть, но потом мне придется есть этот овощ регулярно. После некоторого размышления я остановился на зеленом горошке. Вероятно, этот выбор я сделал потому, что горошек больше всего напоминал картофель и был меньше всего похож на остальные овощи. Столь же отвратительными я находил и такие молочные продукты, как моцарелла, овечий сыр и тому подобное; о манной каше, молочной рисовой каше и оливках мне было страшно даже думать.

Только к пятнадцати-шестнадцати годам я начал робко экспериментировать с едой. Помню, как отважился попробовать свеклу и нашел, что она не так уж и плоха. Я до сих пор злюсь на себя за то, что только к шестнадцати

годам начал есть спаржу и белые грибы, которые до тех пор находил просто тошнотворными. Позднее, будучи студентом, я был бы уже не прочь наслаждаться ими, но тогда я не мог себе этого позволить. Я только много позже узнал, что я — или скорее моя мама — страдал тем недугом, который называют неофобией, и ею страдают в той или иной степени большинство детей.

«Я это не ем!» — неофобия

Словом «неофобия» обозначают состояние, когда человек испытывает страх перед новым. В особенности сильно она проявляется в отношении запахов, преимущественно запахов пищевых продуктов. Самой природой мы запрограммированы негативно воспринимать большинство незнакомых запахов и ароматов. Именно поэтому большинство детей мало расположены к гастрономическим экспериментам. Для того чтобы преодолеть неофобию, надо воспринять незнакомый запах или аромат не меньше десяти раз, прежде чем он покажется приятным. По этой причине дети, отказывающиеся есть новую пищу, должны ее хотя бы попробовать. Со временем они привыкают к ней и принимают ее — так, во всяком случае, гласит теория.

После окончания школы в Мерано для продолжения учебы я поехал в Вену. В большом городе я открыл для себя новые запахи. Первым и главным стал запах выхлопных газов. Типичным зимним венским запахом стал для

меня запах угольного дыма — венцы в большинстве своем отапливали жилища углем. Но познакомился я и с приятными запахами. Я жил неподалеку от Нашмаркта, и каждую субботу мы ходили туда, чтобы закупить на неделю дешевых продуктов. Там мы открыли для себя донер-кебаб, там мы вдыхали ароматы восточных специй, фруктов и овощей со всего белого света. Там я купил свое первое манго, первую фетаксу. Мы начали экспериментировать с карри и чили. Мы ели замороженную пиццу, сдабривая ее моцареллой, помидорами и свежим базиликом.

В какой-то момент мы открыли для себя и вино. Сначала мы просто пили его, чтобы расслабиться, но были очень горды, когда, заметив, как тщательно закупоривают бутылки, поняли, что вина различаются по сортам винограда, из которых они сделаны, и научились отличать их друг от друга. Мы устраивали винные вечера, на которые каждый приносил, к примеру, свой сорт мерло, а затем мы сравнивали их между собой. На следующий вечер мы повторяли то же с каберне-совиньоном. При этом мы поняли, как трудно описать словами свойства вина. Иногда мы сходились на том, что какое-то вино отдает ароматом дубовой бочки, в которой его хранили, или соглашались в том, что каберне-франк имеет вкус красного перца. Намного чаще мы спорили о том, отдает ли вкус вина ванилью или табаком, земляникой или вишней. Для описания свойств и вкуса вина мы прибегали к ассоциациям, а когда это не помогало, мы сходились на том, что вино было «мужским». Также только позднее я узнал, почему так трудно описать аромат и букет вина и почему сомелье и парфюмеры много лет учатся — теоретически и практически — искусству словесного описания запахов.

Обоняние как предмет научного исследования

Разумеется, в Вене я занимался не только тем, что знакомился с новыми запахами и учился пить вино; я, кроме того, изучал медицину. К концу курса обучения я проводил много времени с одним приятелем, с которым вместе проходил практику в Мерано. Этот коллега решил защитить докторскую диссертацию¹ и много рассказывал мне о своих экспериментах и занятиях. Я был буквально очарован наукой, и во мне постепенно созрело желание тоже написать диссертацию, но у меня не было ни темы, ни научного руководителя. Помог счастливый случай. Университетская оториноларингологическая клиника была единственной, имевшей свою домашнюю страницу с информацией для студентов, и то только потому, что нашелся секретарь, умевший программировать. Однажды, занимаясь поиском вакансий, я зашел на эту домашнюю страницу и обнаружил, что предлагаются темы для докторских диссертаций. Мало того, кафедра искала студентов, желавших заняться темой «Обоняние и вкус». Это сообщение поразило меня как током.

Спустя некоторое время я связался с моим будущим руководителем и на двух встречах с ним получил свою тему: «Обоняние и вкус при хронической почечной недостаточности». Для начала надо было разобраться, какие неврологические нарушения сопутствуют почечной недостаточности. Но я одновременно должен был

¹ PhD; соответствует степени кандидата наук в России. —
Здесь и далее, если не указано иное, примеч. науч. ред.

понять, как работает восприятие запахов. Я начал искать ответы в учебниках, но скоро заметил, что на эту тему известно не так много, что обонянию уделяется не больше половины страницы в большинстве руководств. Я начал читать специальные журналы и увидел, что только недавно было открыто, как вообще функционируют обонятельные рецепторы. За исследования в этой области американские ученые Линда Бак и Ричард Аксель получили в 2004 году Нобелевскую премию по медицине и физиологии. К тому времени только недавно стало известно, как перерабатываются в головном мозге обонятельные стимулы. Это открытие было сделано в Монреале, в тамошнем Неврологическом институте.

Я был сильно озадачен, ибо предполагал, что обоняние — подобно слуху и зрению — исследовано глубоко и всесторонне. Я начал просматривать старые статьи, читать работы 1920–1950-х годов и был еще больше очарован этим «неизвестным чувством». Как долго пытались, по аналогии с основными цветами — красным, желтым и синим, — найти основные запахи, из смешения которых возникают все остальные. Сколько могло существовать основных запахов и сколько их, следовательно, можно различить. Сегодня мы знаем, что обоняние функционирует не так, как слух и зрение, что обонятельных рецепторов у нас в сотни раз больше, чем зрительных, что мы способны различать более миллиарда различных запахов, а значит, столько их и существует в природе. Но тогда это было недавним открытием, а многого мы просто еще не знали.

Параллельно я начал проходить практику в лор-клинике. Мы исследовали пациентов, утративших обоня-

ние. Я никогда не придавал обонянию большого значения и был страшно удивлен, узнав, что это происходит относительно часто. Я познакомился с методами оценки обоняния, которые в сравнении с методами оценки состояния зрения показались мне сырыми и неточными. Мы исследовали, насколько хорошо пациенты могут улавливать запахи, насколько хорошо могут их различать. Я узнал, что более точные методы, такие как ЭЭГ и магнитно-резонансная томография, использовались только в специализированных научно-исследовательских лабораториях, но пока не применялись в рутинных обследованиях пациентов.

После окончания докторантуры я получил возможность работать в специализированной исследовательской лаборатории в Дрездене, где мы пытались помочь пациентам с нарушениями обоняния, для чего сначала надо было понять, как вообще функционирует обоняние. Так мне пришлось осваивать специализированные методы исследования. Мы регистрировали электрическую активность мозга в то время, как больные и здоровые испытуемые нюхали определенные запахи, а затем анализировали, какие отделы головного мозга становятся особенно активными при восприятии различных запахов. Я с восхищением узнавал, как мозг реагирует на запахи, как он их перерабатывает, как может контекст изменять восприимчивость к запахам. В Дрездене я принял решение посвятить себя не врачеванию, а фундаментальным исследованиям.

Через несколько лет мне представилась возможность присоединиться к команде ученых Монреальского неврологического института. Это легендарное учреждение.

Прижатое к горе Мон-Руаяль, которая уроженцу Южного Тироля кажется невысоким холмом, здание господствует над городом. Институт был основан в 1930-х годах Уайлдером Пенфилдом, создателем современной нейрохирургии, как место, где должны были взаимодействовать с пользой друг для друга фундаментальные научные исследования и клиническая практика. Здесь были разработаны методы хирургического лечения эпилепсии, здесь были заложены основы нашего понимания механизмов памяти, здесь были разработаны многие методы визуализации. Ради изучения этих методов я решил пересечь Атлантику. Мне хотелось понять, что происходит в головном мозге, когда мы нюхаем, а также узнать, как мозговые структуры влияют на наши обонятельные способности.

Проработав несколько лет в Монреале, я получил предложение поработать несколько месяцев в Центре химических чувств Монелла в качестве приглашенного исследователя. Этот центр, расположенный в Филадельфии, штат Пенсильвания, является ведущим учреждением, где выполняются исследования обоняния и вкуса. Более двадцати групп пытаются разобраться в чувствах обоняния и вкуса, понять, как работают рецепторы, как происходит передача импульсов, что случается при утрате вкуса и обоняния. Работы не ограничиваются изучением этих процессов у людей, исследования выполняют также на дрозофилах, комарах, крысах, мышах и на животных многих других видов. Я выполнял в том центре особую миссию. Всегда легче понять, как обрабатывается восприятие единственного запаха, но в норме мы воспринимаем не какое-то от-

дельное летучее вещество, но смесь пахучих веществ. Мы заинтересовались тем, как взаимодействуют запахи, и сравнили раздражения, возникающие при восприятии отдельных и смешанных запахов. Мы начали лучше понимать сложное взаимовлияние запахов

Химические чувства

Обоняние — химическое чувство, и его орган работает не так, как органы зрения, осязания или слуха. У слепых, в особенности у тех, кто потерял зрение с рождения или вскоре после него, как правило, развивается обостренное восприятие звуков и тактильных стимулов, что позволяет извлекать больше информации из этих чувств. Такая же компенсация наблюдается и при потере слуха. Химические чувства, однако, этому образцу не следуют. У слепых и глухих не наблюдают обострения обоняния, как можно было бы ожидать, скорее, наоборот, это чувство становится слабее, что в числе других показали и наши исследования. Соответственно, есть выдающиеся слепые музыканты — наиболее известные примеры — Рэй Чарльз, Стиви Уандер и Андреа Бочелли, — но среди слепых нет выдающихся парфюмеров или сомелье. Особенность химических чувств заключается в том, что у пациентов, утративших обоняние, наблюдают также и ослабление способности к восприятию вкуса. Чувство вкуса не компенсирует ослабление или исчезновение обоняния, скорее ослабление одного из этих чувств ослабляет другое.

и увидели, что некоторые запахи подавляют восприятие других, а некоторые, наоборот, усиливают друг друга.

Вернувшись в Монреаль, я для прохождения постдокторантуры присоединился к группе исследователей Монреальского университета. Эта группа специализировалась на интермодальной сенсорной пластичности, а проще говоря, на том, как изменяется работа мозга при выпадении какого-либо органа чувств, у слепых, глухих, а также у пациентов, страдающих anosmией. Если до этого группа занималась только выпадением зрения, слуха и тактильной чувствительности, то мой опыт мог пригодиться для изучения химического чувства.

В 2013–2014 годах я наконец сделал решающий шаг, стал самостоятельным исследователем и создал свою научную группу. Сначала мы работали в научном центре при больнице Сакре-Кёр в Монреале, а затем, после того как мне предложили должность профессора анатомии в Университете Квебека, — в маленьком городе Труа-Ривьер в предместье Монреаля. Наша группа занимается двумя научными направлениями, касающимися главного вопроса: «Каким образом обоняние зависит от работы мозга?» Во-первых, мы изучаем определенные заболевания мозга, которые влияют на обоняние. К этим заболеваниям относятся такие дегенеративные заболевания, как болезнь Паркинсона и болезнь Альцгеймера, а также черепно-мозговые травмы, например сотрясения мозга. Во-вторых, мы стараемся понять, как взаимодействуют мозг и обоняние у здоровых людей. В каких частях мозга происходит обработка обонятельных стимулов, какие факторы влияют на восприятие

запахов, как одновременные сопутствующие раздражения, например вкусовые, изменяют информацию о запахе? Мы также хотим узнать, насколько возможна тренировка обоняния и может ли такая тренировка изменять работу головного мозга. Если это так, то мы хотим исследовать вопрос о том, не может ли тренировка обоняния включить какие-то резервы мозга и в известной мере защитить от быстрого развития нейродегенеративных заболеваний.

К профессиональной деятельности ученого относится не только выдвижение новых гипотез, проведение экспериментов, соотнесение полученных данных с данными литературы и тем самым создание нового знания, но и распространение этого знания. Для этого существует множество каналов. Ученые публикуют статьи в специализированных научных журналах и представляют свои данные и результаты на конгрессах — обычно в форме диаграмм или докладов. Но по этим каналам знания распространяются только в научном сообществе, среди других ученых и специалистов. Я убежден в том, что именно сегодня, при критическом настрое общества в отношении результатов научных исследований, настоятельной становится необходимость того, чтобы ученые покинули свои башни из слоновой кости и поделились со всеми своими данными, результатами и знаниями. Я не работаю над такими великими проблемами человечества, как изменение климата, инфекционные заболевания или новые сельскохозяйственные технологии. Разумеется, однако, что вопросы, касающиеся обоняния, могут пробудить интерес к науке, ибо с каждым вдохом мы воспринимаем за-

пахи, которые несут нам радость или страдание. Я поставил перед собой задачу: всегда, когда это возможно, делиться своими знаниями с общественностью, будь то в форме лекций, интервью корреспондентам телевидения, радио или газет или в форме книг, таких как эта. В следующих главах я поведу вас в путешествие в мир запахов и обоняния и надеюсь, что вы разделите со мной очарование этим древним чувством. Не пропускайте упражнения, которые я предлагаю в конце каждой главы. Гарантирую, что, ознакомившись с ними, вы не раз скажете: «Ага, в этом что-то есть!»

Домашнее задание

Мысленно совершите путешествие в свое детство: какие запахи запечатлелись в вашей памяти, какие воспоминания они пробуждают, о каких историях напоминают? Каких запахов вашего детства уже нет, но воспоминания о них пережили время?