





БЫСТРАЯ НАУКА

Все
о НАУКЕ
за 60 МИНУТ



Аванта

*Джульетте, Поппи и Джорджу,
которые страдают от ненасытного любопытства*

Оглавление

	ПРЕДИСЛОВИЕ	7
01	НАУКА О ПИТЬЕ И ПИЩЕ	11
02	ЧТО В СЕРДЦЕ КУХОННЫХ НАУК	35
03	ЧУДЕСА НАУКИ В ДОМАШНЕМ БЫТУ	71
04	ВСЕ СВОЕОБРАЗИЕ ЧЕЛОВЕКА И НАУКА О НАС	123
05	НАУКА В ОКРУЖАЮЩЕМ НАС МИРЕ	163
06	САДОВАЯ НАУКА: ДИКАЯ ПРИРОДА НА ПОРОГЕ БЛАГОДАРНОСТИ	191 223

ПРЕДИСЛОВИЕ

Буквально повсюду нас окружают интереснейшие проявления науки. Но мы этого, как правило, не замечаем. Наука скрыта от нас на самом видном месте — в привычных явлениях повседневной жизни, которые мы принимаем как должное.

И все же, если остановиться на мгновение и копнуть глубже, можно почувствовать эту волнующую сладость научного познания. Например, подумайте о каком-нибудь остром блюде — что на самом деле вызывает ощущение жжения, когда мы едим его? Действие уже давно известной составляющей перца чили — капсаицина — было изучено на молекулярном уровне, но это лишь начало нашей пикантной истории. Есть также вещества, придающие пряный вкус: пиперин, гингерол, аллилизотиоцианат. Давно открыт и гидрокси- α -саншул, с которым связывают чувство онемения языка и вяжущий вкус. Молекулы этих веществ сильно отличаются по структуре, но каждая из них воздействует на наши рецепторы, вызывая неприятные ощущения.

Даже самые привычные устройства, которыми мы пользуемся ежедневно и на которые уже почти не обращаем внимания, могут оказаться невероятно увлекательными. Когда вы в последний раз задумывались над тем, что происходит внутри кварцевых часов? Так знайте: эта электрическая система обратной связи, используемая для генерации колебаний внутри кварцевого кристалла, дьявольски сложна, а кварц присутствует не только в часах, но и в каждом мобильном телефоне, компьютере и планшете. Есть он и в инфракрасных датчиках движения, которые являются частью сигнализаций, молчаливо наблюдающих за всеми нами, когда мы их даже не замечаем. То, что делает их такими блестящими охранниками, скрыто глубоко внутри. Хитрая схема из двух крошечных кристаллов позволяет датчику не только видеть ту часть спектра, которую мы увидеть не можем, но и реагировать на движущиеся источники инфракрасного излучения лишь определенного размера.

Увы, слишком часто, преодолевая барьер первоначального понимания, мы внезапно оказываемся на сугубо научной территории, где окончательный ответ заключается в том, что мы по-прежнему не знаем ответа. От возможности добычи драгоценной платины из «хвостов» (отходов технологических процессов при добыче других металлов) до постижения того, почему мотылек летит на свет, — в нашей повседневной жизни наука может проявляться в самых разных ее аспектах, но мы не понимаем еще слишком многого.

Однако так ли важно глубокое понимание этой «повседневной» науки? На первый взгляд — нет. И правда, зачем

нам знать, как работает тостер или почему пребывание под деревом в жаркий день так восхитительно охлаждает тело? Ведь все эти вещи будут иметь место и без нашей осведомленности. И все же знание принципов помогает нам влиять на то, что происходит вокруг нас.

Прежде всего, во все более технологически управляемом мире понимание тех или иных явлений ведет к принятию более обоснованных решений. И порой это жизненно важные решения. Например, какой предмет нужно засунуть в тостер, чтобы протолкнуть застрявший кусок хлеба. Зная, что через голые нихромовые провода в тостере проходит ток, вы воспользуетесь деревянной ложкой или китайской палочкой для еды, но никак не металлическим ножом. Понимая принцип работы тостера, можно также сделать его более полезным и функциональным. То же самое и с деревом: оценка охлаждающего эффекта его листвы позволяет нам делать выбор в пользу увеличения зеленых насаждений в городах и поселках.

Речь идет о применении науки не только с целью коллекционирования лайфхаков в любой сфере вплоть до городского планирования. Существует и более абстрактная, но при этом более фундаментальная причина, по которой «повседневная» наука так важна: она делает нашу жизнь более захватывающей. Знание контекста любого явления и умение объяснить его заставляет воспринимать это явление совершенно иначе. Никто не будет отрицать, что это верно для шедевров изобразительного искусства и литературы. Но это верно и для науки. Стоит понять, почему кожа на паль-

цах покрывается морщинками в горячей ванне, и вы никогда больше не сможете смотреть на свои пальцы с прежним отношением. А значит, купаться вам станет гораздо интереснее.

В этой книге я расскажу о ряде удивительных и интригующих научных фактах, с которыми мы сталкиваемся постоянно. Но мое изложение совсем не похоже на то, что свойственно научным трудам. Так что вам не придется лететь к границам нашей Вселенной почти со скоростью света или сталкиваться с субатомными частицами. Все, что нужно сделать, это оглядеться вокруг и погрузиться в тонкости науки, которая присутствует в вашей жизни каждый день.

01 НАУКА

О ПИТЬЕ И ПИЩЕ

Самая сладкая вещь

Сахар, сочная клубника, теплый пирог только что из духовки и мой любимый мед прямо из сот... Большинству из нас так нравится сладкое, что потребность искать его, похоже, прочно запрограммирована в нашем мозге. Однако наша способность ощущать сладкий вкус удивительно неспецифична, и ее легко обмануть с помощью множества химических веществ, мало похожих на сахар. Более того, когда дело доходит до количественного измерения сладости, обычный сахар, или сахароза, оказывается совсем не сладким.

Самое сладкое из числа открытых химических веществ называют «лугдунам». По уровню сладости оно примерно в 250–300 тысяч раз слаще, чем сахароза. Однако химиков озадачивает то, что лугдунам не имеет никакого структурного сходства с другими сахарами. Это создает определенную проблему для научного понимания, поскольку, как правило, принцип работы наших рецепторов заключается в том, что они распознают молекулу лишь частично. То есть определяют схему расположения полудюжины (или около того) атомов. При этом расположение остальных атомов в молекуле

не имеет значения, если эти полдюжины находятся в нужных местах. Это известно как модель «ключ — замок»: пока у химического вещества есть нужный ключ, он будет открывать замок рецептора. Но у сахарозы и лугдунама, похоже, нет ничего общего. Соответственно, вычислить ключ последнего пока не удастся.

Под термином «сахара» скрывается целая группа химических веществ, в структуре которых имеются цепочки атомов углерода и иногда кислорода разной длины. Часто эти цепочки соединены в кольца. Простейшие сахара (например, глюкоза) могут иметь только одно такое кольцо или не иметь их совсем, как фруктоза. Две цепочки простых сахаров (моносахаридов) могут стыковаться, образуя такие соединения, как сахароза, которая на самом деле представляет собой замкнутую цепочку фруктозы, склеенную с изначальным кольцом глюкозы (по факту сахароза состоит из остатков глюкозы и фруктозы). Все эти химические вещества имеют общую структуру и легко распознаются вкусовыми рецепторами как сладкие, поскольку обладают нужным ключом.

Однако все меняется, если посмотреть на заменители сахара. Наверняка вам знаком такой подсластитель, как аспартам, содержащийся во многих пищевых продуктах, включая диетические газированные напитки. Распространено мнение, что сахарозаменители — это полностью синтетические соединения, которые производятся в лабораториях. Но оказывается, в природе они существовали задолго до появления диетической индустрии, так что мы можем найти заменители сахара в самых неожиданных местах.

Моего любимца — он очень удивил меня, когда я впервые столкнулся с ним на экскурсии, — можно найти на берегу моря. В следующий раз, прогуливаясь вдоль скалистого берега, внимательно ищите *Saccharins latissima*, или ламинарию сахаристую. У этого растения довольно характерный вид, так что его легко заметить, если знаешь, что ищешь. Оно представляет собой коричневые морские водоросли, которые растут в виде отдельных, неразделенных слоевищ¹, часто пару метров в длину и около 10–15 см в ширину. Что делает ламинарию сахаристую особенной, так это то, что край слоевища у нее плоский и слегка волнистый, а центр сильно сморщен. Если извлечь таллом этой водоросли и дать ему высохнуть, на его поверхности проявится белый порошок — восхитительно сладкий, но с привкусом моря. (Только имейте в виду: если соберетесь лизать морские водоросли, сначала лучше свериться с их ботаническим описанием в определителе растений и лишайников.) В некоторых странах ламинария сахаристая пользуется большой популярностью и известна под названием «морская капуста», но в большинстве стран мира о ней практически никто не знает.

Вместо охоты за ламинарией можно обратиться к глицирризиновой кислоте, которая содержится в корнях *Glycyrrhiza glabra*, чаще называемой лакрицей или солодкой. Этот природный подсластитель используется в производстве лакричных конфет. Хотя глицирризиновая кислота всего в 50 раз слаще сахарозы, считается, что она дольше задерживается

¹ Таллом, или слоевище, — тело низших растений, не разделенное на стебель, листья и корень. — *Здесь и далее примеч. переводчика.*

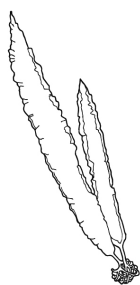
на наших рецепторах, придавая лакрице ее уникальный вкус. Лакричные сладости — как, собственно, и обычные — лучше употреблять в умеренных количествах, так как они не только способствуют повышению артериального давления, но и оказывает слабительное действие.

И, наконец, мой последний пример натурального подсластителя — стевия. Точнее, стевииолгликозидная группа химических веществ. Стевиолгликозиды — это гликозиды, входящие в состав листьев растений рода стевия. А их природный источник — «медовая трава» *Stevia rebaudiana* из Южной Америки. Эти химические вещества примерно в 150 раз слаще сахарозы, они термоустойчивы, кислотостойки и не поддаются ферментации дрожжами. Все это сделало их очень популярными в качестве пищевых добавок. Настолько, что крупнейшие производители газированных напитков в мире, *Coca-Cola Company* и *PepsiCo*, создали свои подсластители на основе стевии.

Общим для всех этих сахарозаменителей является некоторое структурное сходство с самой сахарозой. Поэтому



Лакричник



Ламинария сахаристая



Стевия

неудивительно, что наши вкусовые рецепторы распознают их как сладкие, ведь они обладают нужным ключом к замку сладости. Но как же тогда «работает» суперсладкий лугдунам? Существует целый ряд теорий о нашей способности чувствовать сладкий вкус, и одна из последних называется «теория многоточечной привязанности». Она разработана биологами из Лионского университета во Франции. Согласно этой теории, вкусовой рецептор сладкого на языке образует не одну большую структурную область, а несколько — вплоть до восьми — более мелких и пространственно разнесенных областей. Похоже, что молекуле не нужно содержать все восемь «подключей», чтобы ее распознали как сладкую. Так что это уже модель не столько замка и ключа, сколько мешка с замками и ключницы, набитой крошечными ключами. Эта теория также дает нам элегантное объяснение того, почему суперсладкий лугдунам совсем не похож на сахарозу. Хотя молекулы отличаются друг от друга, каждая должна открывать некоторое количество из восьми замков, чтобы организм распознавал ее как сладкую. Возможно, набор этих замков индивидуален, однако нет сомнений, что наш язык намного менее разборчив, чем мы представляли себе ранее, — но все же не все сахара для него равнозначны.

Легкий и воздушный пирог

Едва ли есть вещи более приятные, чем свежий воздушный пирог с чашкой горячего чая. При этом создать столь аппетитный образец пекарского искусства совсем несложно. Вам потребуется лишь что-то, производящее много пузырьков