

A vinyl record is placed on a turntable. A green plant with broad leaves is in the foreground, partially obscuring the record. The background is a wooden surface.

Почему мы поем?

Феномен единственного
вида

Юлия Никитина

Юлия Никитина

Почему мы поем? Феномен единственного вида

<https://litres.ru/73821522>

SelfPub; 2026

Аннотация

Музыка окружает нас повсюду, но мы редко задумываемся: почему только люди тратят часы на сочинение и прослушивание мелодий? Слоны переговариваются инфразвуком, киты поют сложные песни, птицы виртуозно имитируют звуки — но ни одно существо на планете не создает музыку ради самой музыки. Это чисто человеческое изобретение, феномен, который не нужен для физического выживания, но абсолютно необходим для нашей человечности.

Эта книга — глубокое исследование того, как звук стал главной тайной нашего вида. Почему один голос успокаивает, а другой вызывает тревогу? Откуда берется музыкальный слух и можно ли его развить? Почему тяжелый рок и классика привлекают одних и тех же людей? И главное: зачем мы вообще затеяли этот разговор с самими собой — через ритм, гармонию и тишину?

От нейробиологии до культурной антропологии, от колыбельных до AI-генерации — эта книга о том, почему музыка

остается единственным универсальным языком человечества,
понятным без перевода.

Содержание

Введение	5
Первый удар камнем о камень	11
Почему слоны не поют в караоке?	29
Голос как оружие. Почему фальцет бесит, а баритон – ласкает	49
Конец ознакомительного фрагмента.	65

Юлия Никитина

Почему мы поем? Феномен единственного вида

Введение

Эту историю рассказала мне Анна.

Тот самый звук, который спас меня

Я помню этот день с пугающей точностью – вплоть до запаха озона от старого телевизора и того, как солнечный свет ложился полосами на больничную кафельную плитку. Мне было семнадцать, и мир внезапно стал плоским, серым, лишенным всякого смысла. Знаете, это состояние, когда даже дышать тяжело, потому что каждый вдох кажется бессмысленным? Тогда я лежала в палате детской психосоматики с диагнозом «тяжелое депрессивное эпизод», который врачи вежливо называли «подростковым кризисом идентичности». Лекарства действовали медленно. Разговоры с психотерапевтом – еще медленнее. А по ночам я не спала, потому что тишина больницы была не успокаивающей, а злой. Она давила на уши, как вакуум, и в этом вакууме мои собственные мысли начинали звучать так громко, что я физически

чувствовала боль.

На третью неделю медсестра, молодая женщина с усталыми глазами и неожиданно низким голосом, принесла в палату старенький плеер. Не спрашивая разрешения, она вставила кассету, нажала play и вышла. Я хотела сказать: «Заберите», но не успела.

Это был Бах. Токката и fuga ре минор.

Я не была меломаном. Не училась в музыкальной школе. Не могла отличить сонату от симфонии. Но в тот момент – когда первые ноты органа поползли из дешевых наушников, дрожащие, низкие, почти осязаемые – со мной случилось что-то странное. Слезы хлынули сами собой, но это не была боль. Это было облегчение. Словно кто-то огромный и мудрый сел рядом и сказал: «Я понимаю. Я тоже проходил через это. Держись».

Я не знала тогда, что Бах потерял обоих родителей в десять лет, похоронил десять из своих двадцати детей и ослеп после неудачной операции. Я не знала про барочную систему аффектов, про математическую структуру его фуг, про то, как низкие частоты органа резонируют с блуждающим нервом. Я просто почувствовала, что эти звуки – не просто звуки. Они были лекарством. Они были доказательством того, что хаос можно превратить в порядок, что из боли можно сплести нечто прекрасное.

Через месяц меня выписали. Я не исцелилась полностью – депрессия не лечится одной мелодией. Но я вернулась к

жизни. И с тех пор один вопрос не дает мне покоя: что это было? Как набор вибраций воздуха, упорядоченных по частоте и длительности, смог сделать то, что не смогли сделать антидепрессанты и уговоры врачей?»

Этот вопрос привел меня сначала на факультет психологии, потом в магистратуру по нейроэстетике, а затем – к десяти годам изучения музыкальной антропологии. Я перерыла сотни исследований, говорила с этномузыкологами, нейробиологами, тюремными психологами и оперными певцами. И чем больше я узнавала, тем яснее понимала: музыка – это не искусство в том смысле, к которому мы привыкли. Музыка – это биологическая необходимость, зашитая в нас так же глубоко, как дыхание или сексуальное влечение.

Но почему? Зачем эволюции понадобилось создавать существо, которое плачет от скрипки и танцует под барабаны? И почему другие животные – при том что у них есть слух, голос и даже ритмические способности – так и не изобрели ничего подобного?

Эта книга – попытка ответить на эти вопросы. Не как музыковед (я не умею бегло читать ноты), а как исследователь человеческой природы, который однажды был спасен звуком.

Главный вопрос: случайность, инструмент или дар?

Представьте себе следующую сцену. Два миллиона лет назад, где-то в африканской саванне. Группа наших предков –

еще не *Homo sapiens*, но уже прямоходящие – сидит вокруг костра. Они только что съели сырое мясо (огня они еще не знают, костер – это анахронизм, но для образности пусть будет). И вдруг один из них, самый старый или самый «странный», начинает издавать горлом звуки: то высокие, то низкие, то отрывистые, то протяжные. Другие подхватывают. Кто-то начинает бить палкой по полому бревну. Кто-то хлопает в ладоши.

Зачем они это делают?

Версия первая: биологическая случайность. Стивен Пинкер, знаменитый когнитивный психолог, называл музыку «слуховым чизкейком» – побочным продуктом эволюции, который случайно задел центры удовольствия в мозге, как наркотики или сладкая жирная еда. Мол, речь – это адаптация (нужна для выживания), а музыка – просто приятный баг в системе. Но если это баг, почему он универсален? Почему нет ни одной человеческой культуры без музыки? Даже самые изолированные племена в амазонской сельве и папуасских горах имеют ритмы, песни и танцы. Баги так не работают.

Версия вторая: эволюционный инструмент. Чарльз Дарвин предполагал, что музыка служила для привлечения партнера, как пение птиц. Мужчины, которые лучше пели и играли, имели больше шансов на размножение. Звучит логично, но есть проблема: женщины тоже поют и играют, а у большинства видов именно самцы «музицируют». К тому же, ес-

ли бы музыка была просто сексуальным сигналом, мы бы теряли интерес к ней после размножения. Но бабушки слушают Шаляпина с не меньшим трепетом, чем подростки – Билли Айлиш.

Другая эволюционная теория – социальное сплочение. Музыка синхронизирует действия группы (гребли, молотили зерно, шли в бой) и синхронизирует мозги. Когда мы поем хором или танцуем в кругу, у нас выделяется окситоцин – гормон доверия и привязанности. Племя, которое умело петь вместе, было более спаянным и побеждало в конфликтах. Это очень сильная теория. Но она не объясняет, почему мы слушаем музыку в одиночестве, в наушниках, ни с кем не синхронизируясь. Почему Бах в больничной палате помог именно мне, а не «племени»?

Версия третья: дар свыше. Ее часто можно услышать от верующих людей или от музыкантов-романтиков. Музыка – это язык богов, воспоминание о рае, прообраз гармонии мироздания. Пифагор учил о «музыке сфер» – неслышимой гармонии планет, которая отражается в звуках лиры. В индуизме богиня Сарасвати держит вину (струнный инструмент) и создает мир через вибрацию «Ом». В христианстве ангелы поют, а человек через музыку прикасается к божественному.

Я как человек с научным образованием не могу принять эту версию буквально. Но я не могу и отбросить ее полностью. Потому что есть вещи, которые нейробиология пока объясняет плохо. Почему одна и та же последовательность

нот вызывает мурашки у 80% людей независимо от культуры? Почему музыка может вызывать слезы, даже если грустных событий в жизни не было? Почему в конце концов я, убежденный атеист, в тот момент в больнице подумала: «Это что-то большее, чем просто звук»?

Моя гипотеза, которую я буду разворачивать на протяжении всей книги, звучит так: музыка – это мост. Мост между биологией и культурой, между телом и разумом, между индивидом и обществом. Она не «случайность» и не «божественный дар» в мистическом смысле. Она – эмерджентное свойство нашего вида, возникшее на стыке речи, эмоций и моторной координации. И оно настолько удачно вписалось в нашу нейробиологию, что без него мы бы не стали полностью людьми.

Первый удар камнем о камень

Закройте глаза на минуту. Представьте себе африканскую саванну. Три миллиона лет назад. Еще нет *Homo sapiens*, нет речи в нашем понимании, нет городов, нет даже огня. Есть только ветер, колышущий высокую траву, есть тяжелое солнце, раскаляющее землю, и есть они – наши далекие предки, существа, которые уже встали на две ноги, но еще не научились говорить.

Они бредут через равнину. Усталые, голодные, вечно настороженные – где-то рядом могут рыскать саблезубые кошки. И вдруг один из них, самый крупный самец или, может быть, старая самка, начинает ритмично бить ногой по земле. Топ-топ-топ. Другой подхватывает – хлопает себя ладонями по бедрам. Третий издает горлом низкий, тягучий звук, который то поднимается вверх, то опускается вниз. Четвертый стучит камнем о камень.

Зачем они это делают? Они не развлекаются – до развлечений еще миллионы лет эволюции. Они не молятся – богов еще не придумали. Они не пытаются записать песню для потомков – нет ни нот, ни письменности, ни даже языка, чтобы объяснить, что они делают.

И все же это – музыка. Самая первая музыка на Земле. И

она спасает им жизнь.

Я, автор этой книги, не была там, разумеется. Но, изучая десятки лет эволюционную биологию, антропологию и нейронауку, я пришла к выводу, который поначалу шокировал меня саму: музыка – это не искусство. Это оружие. Это лекарство. Это социальный клей. Это инструмент выживания. И сегодня мы отправимся в самое начало этого пути – к тому моменту, когда первый удар камнем о камень из случайного шума превратился в нечто, без чего наш вид, возможно, просто не выжил бы.

Прежде чем мы углубимся в теории происхождения музыки, давайте договоримся о терминах. Когда я говорю «музыка» в контексте этой главы, я не имею в виду симфонии Бетховена или джазовые импровизации Колтрейна. Я имею в виду нечто гораздо более фундаментальное: организованную звуковую активность, включающую три базовых компонента – ритм, мелодию и (позже) гармонию.

Ритм – это, скорее всего, самый древний элемент. Он рождается из самого тела: наше сердце бьется ритмично, наши легкие вдыхают и выдыхают воздух в определенном ритме, наши шаги, когда мы идем или бежим, создают ритмическую структуру. Новейшее исследование 2024 года, опубликованное в журнале *Anthropological Review*, выдвигает поразительную гипотезу: ранние бипедальные гоминины (наши предки, которые первыми встали на две ноги) могли развить нейробиологические субстраты для музыки именно благода-

ря ритмическим аспектам прямохождения. То есть сама механика ходьбы на двух ногах – этот перекал с пятки на носок, эта автоматическая синхронизация левой и правой ноги – создала в нашем мозге нейронные цепочки, которые позже стали основой для восприятия и производства ритма.

Представьте себе: каждый шаг, который делал австралопитек, был микро-уроком ритма. Тысячи шагов в день, миллионы шагов за жизнь – и мозг постепенно «прошивался» ритмическими паттернами. А когда руки освободились от необходимости ходить на четвереньках (еще одно следствие прямохождения), у наших предков появилась возможность не только двигаться ритмично, но и производить ритмические звуки – хлопать, стучать, ударять одним предметом о другой.

Это революционная идея, и она меняет всё. Раньше считалось, что музыка – это позднее изобретение, что-то вроде когнитивной роскоши, которая появилась всего 50-60 тысяч лет назад, одновременно с «великим культурным взрывом» (появлением пещерной живописи, сложных орудий и ритуалов). Но новые данные говорят об обратном: нейробиологические основы музыки могли сформироваться гораздо раньше – возможно, 6 миллионов лет назад, когда наши предки только начали отделяться от общих с шимпанзе предков.

Шесть миллионов лет. Давайте просто посидим в тишине и осознали эту цифру. Когда мы слушаем Баха в концертном

зале или тяжелый металл в наушниках, мы активируем нейронные сети, которые наши предки «оттестировали» и «откалибровали» миллионы лет назад, просто переставляя ноги в саванне.

Итак, музыка появилась. Но почему? Эволюция не терпит бесполезных трат энергии. Если организм тратит калории и время на какое-то поведение, это поведение должно давать эволюционное преимущество. Пение и танцы – занятия энергозатратные. Зачем наши предки вкладывали в них столько сил?

За последние 150 лет ученые предложили несколько основных ответов. И самый первый, самый знаменитый из них принадлежит Чарльзу Дарвину.

Теория 1. Секс и песни: теория полового отбора Дарвина

В своем труде «Происхождение человека и половой отбор» (1871) Дарвин высказал предположение, которое поначалу кажется очень логичным. Он заметил, что у многих видов животных самцы поют, чтобы привлечь самок. Птицы, киты, сверчки – везде одно и то же: самец, который поет сложнее и громче, имеет больше шансов на спаривание. «Я заключаю, – писал Дарвин, – что музыкальные ноты и ритм были впервые приобретены мужскими или женскими предками человечества для того, чтобы очаровывать противоположный пол».

По этой логике, наши предки-мужчины, которые лучше пели и ритмичнее двигались, казались женщинам более при-

влекательными. А женщины, которые умели оценивать качество пения и выбирали лучших певцов, передавали это предпочтение своим дочерям. Так, поколение за поколением, музыкальные способности усиливались.

Эта теория красива, но у нее есть серьезные проблемы. Во-первых, если бы музыка была только сексуальным сигналом, мы ожидали бы, что мужчины будут гораздо более музыкальны, чем женщины (как самцы птиц поют, а самки — в основном слушают). Но в реальности женщины не менее музыкальны, чем мужчины. Женщины поют, играют на инструментах, сочиняют музыку и точно так же получают от нее удовольствие. Более того, во многих культурах именно женщины являются хранительницами песенных традиций.

Во-вторых, если бы музыка была инструментом для привлечения партнера, мы бы теряли интерес к ней после того, как находили пару и производили потомство. Но пожилые люди слушают музыку с не меньшим удовольствием, чем молодые. Моя бабушка в 85 лет, уже почти потерявшая память, продолжала напевать «Подмосковные вечера», хотя все ее репродуктивные годы давно остались позади.

В-третьих, Дарвин и сам был озадачен тем фактом, что музыка, казалось бы, не имеет никакой практической пользы для выживания. В той же книге он с честностью, которая меня восхищает, признает: «Ни удовольствие, ни способность производить музыкальные ноты не имеют ни малейшей пользы для человека в его повседневной жизни. Они

должны быть причислены к самым таинственным способностям, которыми он наделен».

Тем не менее, теория полового отбора не умерла. Современные исследователи нашли ей более тонкое применение. Возможно, музыка была не прямым сигналом «я хороший партнер», а сигналом «у меня настолько хорошие гены, и я настолько здоров, что могу позволить себе тратить энергию на эту бесполезную, но сложную деятельность» – так называемая «теория гандикапа» (от английского handicap – препятствие). Как павлин, который таскает свой огромный и совершенно непрактичный хвост, демонстрируя: «Посмотри, какой я сильный и здоровый – я могу таскать этот бесполезный хвост и все равно выживаю!». Музыка могла быть таким же «хвостом» для наших предков.

Теория 2. Социальный клей: как музыка создала общество
Если Дарвин ошибался (или ошибался лишь отчасти), то какая теория более убедительна?

В последние десятилетия всё больше ученых склоняются к теории социального сплочения. Ее суть проста: музыка синхронизирует людей, а синхронизированные люди лучше выживают.

Представьте себе группу из 30 гомининов. Им нужно вместе охотиться, вместе защищаться от хищников, вместе ухаживать за детенышами. Но как сделать так, чтобы 30 отдельных существ с их собственными желаниями и страхами превратились в единую команду? Один из способов – заставить

их двигаться и издавать звуки вместе, в унисон.

Когда мы поем хором или танцуем в кругу, в нашем мозге происходит нечто удивительное. Во-первых, синхронизация движений активирует систему эндорфинов – естественных опиоидов, которые вырабатываются в нашем теле. Эти вещества вызывают чувство удовольствия, притупляют боль и, что самое важное, усиливают чувство социальной связанности. Исследования показывают, что даже простое синхронное постукивание пальцами повышает уровень эндорфинов и делает людей более доверчивыми и готовыми помогать друг другу.

Во-вторых, совместное музицирование синхронизирует... мозги. Буквально. Когда люди играют музыку вместе, их мозговые волны начинают синхронизироваться – особенно в областях, отвечающих за внимание, эмпатию и социальное познание. Вы становитесь не просто группой индивидов, а чем-то вроде единого сверх-организма с общим ритмом и общими эмоциями.

Это не просто красивая теория. У нее есть конкретное эволюционное обоснование. Приматы, наши ближайшие родственники, поддерживают социальные связи с помощью взаимного груминга – вычесывания блох и ухода за шерстью. Это эффективный, но очень медленный и трудоемкий процесс. Одна обезьяна может вычесывать только одну другую обезьяну за раз. А если в группе 150 особей (а это примерный размер социальной группы, к которому адаптирован

наш мозг – так называемое «число Данбара»)? Физически невозможно вычесать всех.

Музыка предложила решение: «груминг на расстоянии» и «груминг для многих одновременно». Один певец или барабанщик может синхронизировать эмоции сотен людей одновременно. Это в десятки и сотни раз эффективнее, чем вычесывание блох.

Этнографы зафиксировали этот феномен во всех культурах мира. У племени Кунг в Калахари ритуальные танцы длятся всю ночь и синхронизируют всю общину. У австралийских аборигенов песенные линии (songlines) – это одновременно карты местности, история предков и социальный кодекс, которые поются коллективно. У индейцев Амазонии ритуальные песни под ритм погремушек создают трансовое состояние, в котором исчезают индивидуальные различия и возникает чувство абсолютного единства.

Музыка, по сути, превратила стаю в общество. Она позволила нашим предкам чувствовать себя частью чего-то большего, чем они сами. А чувство принадлежности – это не просто приятное ощущение, это вопрос жизни и смерти: одиночка в саванне не выживает.

Теория 3. Оружие и сигнал: музыка как демонстрация силы

Но есть и третий вариант, который я нахожу особенно интригующим. Группа исследователей под руководством эволюционного антрополога Эда Хагена из Университета шта-

та Вашингтон предложила теорию, согласно которой музыка изначально была сигналом для конкурентов, а не для партнеров.

Подумайте вот о чем. Когда вы слышите, как группа людей идеально синхронно поет боевую песню или марширует под барабанный бой, какое у вас возникает чувство? Я, например, испытываю легкий страх и уважение. Синхронность – это сигнал высокой внутренней координации. А высокая внутренняя координация означает, что эта группа может действовать как единое целое – например, в бою.

Хаген и его коллеги утверждают, что музыка и ритуальный танец развились как способ демонстрировать мощь коалиции. «Если изучить музыку традиционных обществ, можно увидеть, что ее регулярно использовали для создания политических союзов», – говорит Хаген. Слаженно, синхронно играющий оркестр или поющий хор воспринимается как индикатор высокой военной мощи.

Это объясняет, почему музыка так часто сопровождает военные ритуалы во всех культурах – от боевых барабанов африканских племен до волынок шотландских горцев и военных оркестров. Это также объясняет, почему в тюрьмах (о чем мы подробно поговорим в главе 8) часто включают классическую музыку – она оказывает успокаивающее воздействие на потенциально агрессивные коалиции.

Теория 4. Колыбельная как сигнал заботы

Есть еще одна теория, более мягкая, но не менее важная.

Некоторые исследователи, в том числе Сэмюэль Мер из Гарварда и его коллеги, предположили, что музыка возникла в контексте ухода за младенцами.

Человеческие дети рождаются на удивление беспомощными. Новорожденный шимпанзёнок уже через несколько недель может цепляться за шерсть матери и путешествовать с ней. Человеческий же младенец – это комочек кричащей плоти, который не может ни ползать, ни ходить, ни даже держать голову. Эволюционно это плата за наш большой мозг: голова ребенка слишком велика, чтобы выносить его дольше, а рожать еще более зрелым было бы смертельно опасно для матери.

В результате человеческие младенцы нуждаются в интенсивной заботе дольше, чем детеныши любого другого примата. И колыбельные – это эволюционный механизм, сигнализирующий ребенку: «Я здесь, я забочусь о тебе, ты в безопасности». Поющий взрослый не может в этот момент разговаривать с кем-то другим или делать что-то еще – это исключительный сигнал внимания, направленный именно на ребенка.

Исследования показывают, что младенцы во всем мире предпочитают «материнскую речь» – тот особый, мелодичный, преувеличенно интонированный способ разговора с детьми. Эта речь имеет много общих черт с пением: повышенный диапазон, замедленный темп, повторяющиеся паттерны. Колыбельная – это как бы гипертрофированная, му-

зыкальная версия материнской речи.

Но теория «заботы о потомстве» не противоречит другим теориям. Скорее, она дополняет их. Возможно, музыкальные способности сначала развились в диаде «мать-дитя», а потом были «перепрофилированы» (эволюционный термин – exaptation) для социальной координации в группе и для привлечения партнеров.

Давайте теперь отвлечемся от теорий и спросим себя о самом главном: что конкретно музыка делала для наших предков? Какие практические задачи она решала? Ведь эволюция не интересуется «красотой» и «гармонией» как таковыми – ее интересует только одно: выживание и размножение.

Я выделила пять ключевых функций ранней музыки. Каждая из них подтверждена либо экспериментальными исследованиями, либо этнографическими наблюдениями.

Функция 1. Координация коллективного труда

Представьте себе, что вам нужно повалить большое дерево каменными топорами. Или вытащить на берег убитого монста. Или поднять тяжелый камень для постройки укрытия. В одиночку это невозможно. Но и просто «всем вместе» – тоже неэффективно, если люди тянут в разное время.

А теперь представьте, что кто-то начинает ритмично считать: «Раз-два-взяли! Раз-два-взяли!» Или поет простую песню с сильным акцентом на каждый второй удар. Это – музыка. Самая примитивная, но музыка. Она синхронизирует движения всех участников, делая коллективное усилие

эффективным.

Это называется «эффект синхронного действия». Когда люди выполняют физическую работу в унисон с ритмическим сигналом, их сила не просто суммируется – она умножается за счет того, что пиковые усилия приходятся на одно и то же время. Рабочие песни – один из древнейших музыкальных жанров, и они существуют во всех культурах: от моряков, тянущих канаты, до строителей египетских пирамид, которые, как предполагают некоторые египтологи, двигали каменные блоки под ритмичные песни.

Функция 2. Запоминание и передача знаний

Это функция, которую я считаю одной из самых недооцененных. Известный нейробиолог и музыковед Дэниел Левитин (чей труд «The World in Six Songs» я настоятельно рекомендую) предложил теорию «песен знания» (knowledge songs).

До изобретения письменности вся информация должна была храниться в памяти и передаваться из уст в уста. Но человеческая память ненадежна. Мы забываем даты, имена, последовательности действий. Однако есть одна вещь, которую наш мозг запоминает с поразительной легкостью, – это музыка.

Попробуйте прямо сейчас вспомнить текст любого стихотворения, которое вы учили в школе. Трудно, правда? А теперь вспомните припев любой песни, которую вы слышали в детстве. Я готова поспорить, что он всплывает в памяти

мгновенно, слово за словом, без усилий.

Именно это свойство музыки использовали наши предки. Левитин и другие исследователи показали, что многие традиционные песни коренных народов содержат жизненно важную информацию: какие растения съедобны, а какие ядовиты; куда мигрируют животные в зависимости от сезона; как лечить ту или иную болезнь; какие опасности подстерегают в определенных местах.

Например, у аборигенов Австралии песенные линии (songlines) – это буквально карты местности, спетые. Спеть песню – значит пройти по определенному маршруту, зная, где вода, где еда, где опасность. У индейцев Амазонии есть песни, перечисляющие все стадии приготовления яда кура-ре – рецепт, который без песни забылся бы за поколение. У народа цимане в Боливии исследователи задокументировали песни, содержащие подробные классификации лекарственных растений.

Музыка была первым «жестким диском» человечества. И он до сих пор работает: попробуйте забыть песню, которую вы слышали пять раз. Не получится, правда?

Функция 3. Управление эмоциональным состоянием

Мы уже говорили о том, что музыка синхронизирует эмоции группы. Но она также управляет эмоциями индивидуума – и это, возможно, ее самая древняя функция.

Страх, гнев, радость, печаль – все эти состояния можно

вызвать, усилить или ослабить с помощью музыки. Военный танец под барабаны повышает уровень адреналина и готовит воина к битве. Похоронный плач позволяет пережить и выразить горе, не давая ему разрушить психику. Колыбельная снижает уровень кортизола (гормона стресса) и у ребенка, и у матери.

В этом смысле музыка – это примитивная психотерапия. Она позволяла нашим предкам регулировать свои эмоциональные состояния задолго до того, как появились слова для обозначения этих состояний, и уж тем более – задолго до появления профессиональных психотерапевтов.

Функция 4. Создание трансовых состояний

Повторяющийся ритм (особенно в диапазоне 3-7 ударов в секунду) способен изменять состояние сознания. Это знают все, кто когда-либо присутствовал на шаманском камлании, дервишском зикре или просто долго танцевал под техно-музыку на рейве.

В таком трансовом состоянии повышается внушаемость, ослабевают защитные механизмы эго, и человек становится более открытым для коллективного опыта. Это состояние используется в ритуалах инициации, исцеления, пророчества. Шаманы и жрецы всех культур используют музыку как технологию для входа в измененные состояния сознания.

И хотя современный человек редко использует музыку для достижения транса в ритуальных целях, механизм никуда не делся. Когда вы слушаете любимую песню и «выпада-

ете» из реальности, перестаете замечать окружающее – это легкая форма транса, индуцированного музыкой.

Функция 5. Формирование групповой идентичности

Последняя, но не по важности функция. Музыка маркирует принадлежность. По тому, какую музыку слушает человек, мы мгновенно определяем его возраст, социальный класс, субкультуру, а часто – и политические взгляды. Панк не слушает оперу, металлист не слушает попсу (по крайней мере, не признается в этом), классический меломан с презрением отзывается о современном радио.

Эта маркировка – не современное изобретение. В древних обществах своя музыка была у каждого племени, и чужая музыка воспринималась как угроза. Пение чужака было сигналом «ты не из наших», а значит – потенциально опасен.

Но та же самая музыка, которая отделяет «нас» от «них», сплавливает «нас» внутри. Когда вы поете песню своего племени, вы подтверждаете свою лояльность, вы синхронизируетесь с другими членами группы, вы становитесь частью чего-то большего. Без этой сплоченности большие группы людей просто не могли бы существовать – они бы рассыпались на враждующие фракции.

Я должна быть честной с вами, читатель. После ста пятидесяти лет исследований, тысяч научных статей, десятков конференций и томов книг – у нас нет единой теории происхождения музыки.

Это может разочаровать. Но, как я считаю, это прекрасно. Потому что это означает, что музыка не втискивается в одну простую объяснительную схему. Она – слишком сложный, слишком многогранный феномен, чтобы сводить его только к сексу, или только к социальному сплочению, или только к заботе о потомстве.

Скорее всего, правда лежит где-то посередине. Музыка – это эволюционный «швейцарский нож»: набор инструментов, которые изначально развивались по разным причинам, а потом оказались настолько полезными, что закрепились в нашей биологии и культуре.

Ритм пришел из прямохождения и локомоции. Мелодия – из вокализации, которая изначально служила для эмоциональной коммуникации между матерью и ребенком. Гармония (способность воспринимать одновременно звучащие ноты как приятные или неприятные) – возможно, побочный продукт развития слуховой системы, который оказался полезным для социальной синхронизации.

И все эти линии сошлись в одной точке: в виде, который начал создавать музыку ради самой музыки. Не только для того, чтобы кого-то привлечь или кого-то отпугнуть. Но чтобы чувствовать. Чтобы помнить. Чтобы быть вместе.

Давайте вернемся в ту африканскую саванну, с которой мы начали. Группа наших предков топает, хлопает и издает звуки. Зачем они это делают?

Теперь у нас есть несколько ответов.

Они делают это, потому что синхронные движения и звуки связывают их воедино – выделяют эндорфины, создают чувство доверия, делают их способными действовать как единый организм.

Они делают это, потому что ритмичные звуки отпугивают хищников и демонстрируют чужакам, что эта группа – слаженная и опасная сила.

Они делают это, потому что запоминают важную информацию – где вода, где еда, какой корень лечит лихорадку.

Они делают это, потому что успокаивают детей и укрепляют связь между матерью и младенцем.

Они делают это, потому что это приятно. А приятно это потому, что эволюция наградила дофамином тех, кто синхронизируется с другими – ибо синхронизированные выживают чаще.

Первый удар камнем о камень не был «изобретением музыки». Это было открытием того, что всегда было в нас: потребности в ритме, в гармонии, в звуке, который говорит «ты не один».

Эта потребность не исчезла. Она видоизменилась, усложнилась, обросла культурными наслоениями, но осталась той же самой. Когда вы включаете любимую песню после тяжелого дня – вы делаете то же самое, что делали ваши предки три миллиона лет назад. Вы синхронизируете свой внутренний ритм с внешним. Вы напоминаете себе, что вы – часть чего-то большего.

И это, возможно, самое важное, что музыка делает для нас. Не только в саванне. Но и здесь, сейчас, в мире, где мы часто чувствуем себя такими одинокими, несмотря на миллиарды других людей вокруг.

В следующей главе мы зададим себе еще более дерзкий вопрос: если музыка так важна для нас, почему другие животные не делают ничего подобного? Почему шимпанзе не поют хором? Почему дельфины не сочиняют симфонии? Почему музыка – исключительно человеческое явление? Это загадка, которая привела ученых к неожиданным и даже шокирующим выводам.

Почему слоны не поют в караоке?

Я никогда не забуду тот вечер в Кении. Это была моя первая поездка в Африку как исследователя – не туриста, нет, я приехала с конкретной целью: послушать слонов. Звучит странно, правда? Обычно люди едут в Африку смотреть на «большую пятерку» – львов, леопардов, носорогов, буйволов и, конечно, слонов. Я же приехала их слушать.

Было около семи вечера, солнце опускалось за горизонт, и небо окрасилось в оттенки пурпурного и оранжевого, которые ни один фильтр на камере не может передать правильно. Мы сидели в открытом джипе с доктором Джойс Пул – знаменитым этологом, посвятившим жизнь изучению слонов – и ждали. Вокруг нас, в сухой траве, паслось стадо примерно из двадцати особей. Матери с детенышами, несколько молодых самцов, одна старая матриарх.

– Сейчас начнется, – шепнула Джойс. – Они разговаривают.

Я надела наушники, подключенные к специальному микрофону, который улавливает инфразвук – звуки ниже того порога, что слышит человеческое ухо. И я услышала это. Гул. Низкий, глубокий, вибрирующий, как будто сама земля запела. Слоны общались между собой на расстоянии нескольких километров. Их «голоса» проходили сквозь тра-

ву, сквозь деревья, сквозь наши тела, и я физически ощущала эти вибрации где-то в груди.

Это было потрясающе. Это было красиво. Это было музыкально.

И все же, сидя там, в африканских сумерках, я задала себе вопрос, который мучает меня уже много лет: «Это музыка? Или это что-то другое?»

Потому что, если мы называем это музыкой, тогда границы размываются. Если слоны «поют» (а они действительно издают сложные, модулированные, повторяющиеся звуковые паттерны), тогда утверждение «музыка – исключительно человеческое явление» оказывается под угрозой. Но если это не музыка, тогда мы должны объяснить, почему. В чем разница между низким гудением слонихи, зовущей свое стадо, и низким гудением виолончели в сонате Брамса?

Эта глава – о разнице. О той самой черте, которую мы, люди, провели между собой и остальным животным миром. И, как вы увидите, эта черта не так проста, как кажется. Но она существует. И она говорит о нас гораздо больше, чем о животных.

Прежде чем мы нырнем в дебри зоомузыкологии (да, есть и такая наука), я хочу объяснить, почему я вообще включила эту главу в книгу. Вопрос «почему музыка только для людей?» – это не просто вопрос о музыке. Это вопрос о человеческой природе.

Если мы сможем понять, что именно отличает музыку че-

ловека от звуковой коммуникации животных, мы сможем понять, что делает нас людьми. Не в биологическом смысле (два уха, одна гортань), а в смысле когнитивном и культурном.

Вот вам пример. Многие виды птиц издают сложные, мелодичные, ритмически организованные звуки. Соловей, например, может производить до 300 различных звуковых элементов в одной песне. Это технически впечатляет. Но когда соловей поет весной, он делает это по одной из трех причин: а) я самец, и я хочу привлечь самку; б) я самец, и я предупреждаю другого самца, что эта территория моя; в) я самец, и я просто сообщаю всем вокруг, что я жив и здоров. Всё. Три функции. И они жестко запрограммированы в его маленьком птичьем мозге.

Когда человек поет – даже когда он поет самую простую колыбельную своему ребенку – количество потенциальных причин бесконечно. Я пою, потому что люблю. Я пою, потому что мне грустно. Я пою, потому что хочу рассмешить. Я пою, потому что вспоминаю свою бабушку, которая пела эту же песню. Я пою, потому что сегодня солнечно. Я пою, потому что хочу, чтобы мой голос соединился с голосами других людей, и мы почувствовали единство. Я пою, потому что я хочу петь – само по себе пение приносит удовольствие, независимо от его утилитарной функции.

Эта «бесполезность» музыки (или, точнее, ее самоценность) – возможно, самое главное, что отличает челове-

ское музицирование от вокализации животных. Животное никогда не издает звуки просто потому, что это красиво. Красота – это человеческая категория, связанная с эстетическим переживанием, которого, насколько мы знаем, животные лишены.

Но давайте не будем торопиться с выводами. Возможно, мы просто недостаточно хорошо слушаем.

Начнем с самых очевидных кандидатов на звание «музыкальных животных» – птиц. Человека всегда очаровывало птичье пение. Соловьи, дрозды, канарейки, жаворонки – их голоса вдохновляли композиторов от Вивальди до Мессиа-на. Существует даже целый жанр классической музыки, имитирующий птиц (вспомните «Лебедя» Сен-Санса или «Весну» из «Времен года»).

Но что на самом деле происходит, когда птица поет?

Анатомия птичьей песни

Птицы поют не горлом, как мы, а с помощью специального органа – сиринкса. Он расположен глубоко в грудной клетке, там, где трахея разделяется на бронхи, и позволяет птице издавать два независимых звука одновременно. Да, вы не ослышались. Птица может вести две мелодические линии параллельно – как пианист, играющий разными руками. С технической точки зрения это гораздо сложнее, чем все, на что способен человеческий голосовой аппарат.

Некоторые виды (например, бурый пересмешник) могут запомнить до 2000 различных звуковых паттернов, включая

имитацию других птиц, лягушек, насекомых, а иногда и механических звуков. В Австралии были зафиксированы лирохвосты, имитирующие звуки бензопил, автомобильных сигнализаций и даже затворов фотоаппаратов.

Если бы мы оценивали музыку по технической сложности, птицы были бы виртуозами мирового уровня.

Но есть три «но»

Первое «но»: птицы не импровизируют. Их песни – это жесткие, генетически запрограммированные последовательности, которые лишь незначительно варьируются в зависимости от опыта. Молодой соловей учится петь, слушая взрослых, но он учит конкретную песню, а не принцип пения. Он не может взять и придумать новую мелодию, которой не было в его репертуаре. Ученые проводили эксперименты: если вырастить птенца в изоляции от других птиц, он все равно будет издавать звуки, но это будет примитивный, «недоученный» вариант песни своего вида. Он не сочинит ничего нового.

Человек же импровизирует постоянно. Каждый раз, когда я напеваю мелодию под душем, я ее слегка меняю. Джазовый музыкант каждую ночь играет одни и те же стандарты по-разному. Ребенок придумывает песенки из двух нот. Эта способность к продуктивной вариативности – ключевое отличие.

Второе «но»: птицы не получают эстетического удовольствия от пения. Это сложно доказать, но есть косвенные при-

знаки. Например, птица никогда не поет в одиночестве для собственного удовольствия. Попугай может повторять слова, выученные от человека, но он делает это потому, что это вызывает реакцию хозяина (социальное подкрепление), а не потому, что ему нравится звук собственного голоса. Если вы включите соловью запись его собственной песни, он не испытает восторга. Скорее всего, он примет ее за песню другого самца и попытается прогнать конкурента.

Третье «но»: птичья песня никогда не бывает «просто так». У каждой песни есть конкретная, измеримая биологическая функция. Самцы поют в брачный период, чтобы привлечь самок. Они поют на рассвете, чтобы объявить о своей территории. Они издают сигналы тревоги, когда видят хищника. Но они никогда не поют, потому что им грустно. Или потому что идет дождь. Или потому что красивое небо. Или потому что они вспомнили вчерашний день.

Биолог Оуэн Логан из Техасского университета провел блестящее исследование, в котором он и его команда подвергали птиц разным условиям среды. Они меняли освещение, температуру, наличие корма, присутствие других птиц. И обнаружили, что птицы поют ровно в тех ситуациях, которые эволюционно значимы: утро (обозначение территории), брачный сезон (привлечение партнера), присутствие чужака (агрессия). Никакой корреляции с «настроением» или «красотой момента» не было.

Вывод: птичья песня – это сигнальная система неверо-

ятной сложности, но это не музыка в человеческом смысле. Это скорее «супер-язык», чем «супер-искусство».

Если птицы – самые очевидные кандидаты, то киты – самые романтические. Песни горбатых китов – одни из самых сложных и загадочных звуков в природе. Они длятся часами, повторяются с вариациями, передаются от одной популяции к другой и медленно эволюционируют со временем. Звучит почти как человеческая музыка, правда?

Я слушала записи китовых песен в лаборатории биоакустики в Корнеллском университете. Доктор Кэти Пейн, одна из первооткрывателей этого феномена, любезно предоставила мне доступ к архивам. Я сидела в звукоизолированной комнате, надела наушники, и... меня пробрало до слез. Низкие, тоскливые стоны, переходящие в высокие щелчки, сложные паттерны, которые длятся по 20-30 минут, а потом повторяются с небольшими изменениями. Если бы кто-то сказал мне, что это запись авангардного композитора, я бы поверила.

Киты действительно демонстрируют некоторые черты, которые мы считали уникальными для человека:

Культурная передача. Песни горбатых китов меняются со временем, и эти изменения распространяются по всей популяции. Кит из Атлантики может «спеть» мелодию, которую он услышал от кита из Тихого океана. Это не генетика – это обучение.

Иерархическая структура. Китовые песни имеют уровни

организации: отдельные звуки объединяются в фразы, фразы – в темы, темы – в песни. Это напоминает музыкальную форму.

Рифмоподобные паттерны. Некоторые исследователи утверждают, что киты используют повторяющиеся окончания фраз, похожие на рифмы в поэзии.

Но и здесь есть принципиальные отличия.

Тайна функции китовой песни

Главная проблема с китами – мы до сих пор не знаем точно, зачем они поют. Есть несколько гипотез:

Привлечение партнера (как у птиц) – но песни поют и самцы, и самки, что нетипично.

Эхолокация и навигация – сложные звуки помогают ориентироваться в темноте океана.

Поддержание социальных связей на огромных расстояниях (киты могут слышать друг друга за сотни километров).

Демонстрация когнитивных способностей – «смотри, какой у меня большой и сложный мозг, я могу запомнить такую длинную песню».

Но ни одна из этих функций не требует эстетической составляющей. Кит может передавать информацию о своем местоположении, статусе и намерениях с помощью сложных звуковых паттернов – и при этом совершенно не «наслаждаться» процессом.

Более того, есть одно наблюдение, которое, на мой взгляд, решает спор в пользу «не-музыкальности» китов. Киты по-

ют в основном в период размножения. Вне этого периода их вокализация значительно проще и короче. То есть, как и птицы, они включают свои «симфонии» только тогда, когда это биологически выгодно. Ни один кит не заплывет в тихую бухту в середине августа просто так, чтобы спеть красивую песню ради самой песни.

Вывод: китовые песни – это, вероятно, самый сложный пример животной коммуникации за пределами человека. Но это коммуникация, а не искусство.

А теперь давайте поговорим о наших ближайших родственниках – обезьянах. Если кто и должен был унаследовать музыкальность, так это они. Мы с ними делим 98-99% ДНК. У них есть руки, способные хлопать и стучать. У них есть голосовой аппарат, позволяющий издавать разнообразные звуки. У них есть сложная социальная структура, требующая коммуникации.

И все же, шимпанзе, бонобо, гориллы и орангутаны не создают музыку. Вообще. Ничего похожего даже на самую примитивную песню или танец.

Почему?

Отсутствие ритма

Это самый шокирующий факт, который я узнала за годы исследования. Обезьяны не чувствуют ритм. Совсем.

Был проведен классический эксперимент. Исследователи обучили шимпанзе нажимать на кнопку в ритме метронома. Для человека это тривиальная задача – мы синхронизируем-

ся с ритмом автоматически, даже не задумываясь. Для шимпанзе это оказалось невероятно трудно. После тысяч попыток они научились примерно попадать в такт, но с огромной вариабельностью. Они не могли удерживать ритм, когда метроном выключали. Они не могли переносить ритм с одного темпа на другой. Они не могли предсказывать следующий удар.

В 2019 году нейробиолог Эндрю Патель из Университета Тафтса опубликовал исследование, в котором сравнивал способность к синхронизации с ритмом у людей, шимпанзе и бонобо. Результат был однозначен: люди справляются с задачей в 95% случаев. Обезьяны – менее чем в 5%. И даже в этих 5% успеха их движения были механическими, негибкими, лишенными той плавности, которая характеризует человеческий танец.

Патель предположил, что ключевое отличие – в нейронных связях между слуховой и моторной корой. У людей эти области мозга соединены напрямую и очень плотно. У обезьян – нет. Мы можем услышать ритм и автоматически двигаться в нем. Обезьяны слышат ритм, но их моторная система не «подхватывает» его. Это, как если бы у вас были отдельные компьютеры для обработки звука и для управления движением, и они не могли бы обмениваться данными.

Но ритм – не единственная проблема. Обезьяны также плохо различают мелодические интервалы. Исследователи из Университета Вены ставили эксперимент, в котором шим-

панзе должны были отличить восходящую мелодию (звуки становятся выше) от нисходящей (звуки становятся ниже). Задача, с которой справляется любой трехлетний ребенок. Шимпанзе не смогли. После сотен попыток они все еще путали направление движения мелодии.

Даже те обезьяны, которые обучались языку жестов и демонстрировали впечатляющие когнитивные способности (знаменитая шимпанзе Уошо, выучившая сотни жестов), не проявляли никакого интереса к музыке. Когда им включали записи – классику, джаз, рок, этническую музыку – они не обращали на нее внимания. Единственное исключение: очень громкие, резкие звуки вызывали реакцию страха. Но это не музыкальное восприятие, это просто испуг.

Есть еще один важный аспект. Обезьяны практически не способны к вокальному обучению – то есть к тому, чтобы учиться новым звукам, подражая другим. Их вокализации (крики, визги, стоны) – врожденные. Молодой шимпанзе издает те же звуки, что и его родители, независимо от того, слышал он их или нет. Это кардинально отличается от людей, которые учатся говорить и петь, слушая окружающих.

Вокальное обучение – это предпосылка для создания культурных звуковых традиций. Без него музыка не может возникнуть в принципе. У человека есть способность к вокальному обучению. У обезьян – нет. У птиц – да (именно поэтому они могут имитировать человеческую речь и механические звуки). У китов – да (поэтому их песни эволюци-

онируют во времени). Но у наших ближайших родственников-приматов – нет. Это одно из самых загадочных расхождений в эволюционной линии.

Вывод: обезьяны не музыкальны не потому, что они «глупые» или «менее развитые». Их мозг просто иначе устроен. Связи, которые делают нас музыкальными – между слухом, движением, эмоциями и памятью – у обезьян отсутствуют или очень слабы. Музыкальность – это не степень развития интеллекта. Это другая конфигурация мозга.

Мы разобрали птиц, китов и обезьян. Но есть и другие претенденты на звание «музыкальных животных».

Слоны

Вернемся к моему кенийскому опыту. Слоны, как я уже говорила, издают инфразвуки – очень низкие частоты, которые распространяются на километры. Они используют эти звуки для координации движений стада, поиска потерявшихся членов группы, предупреждения об опасности. Некоторые исследователи (включая Джойс Пул) утверждают, что у слонов есть что-то вроде «имен» – индивидуальных звуковых паттернов, которыми слониха-мать зовет конкретного детеныша.

Это впечатляюще. Но это не музыка. Слоны не создают ритмических структур, не комбинируют звуки в последовательности, не импровизируют. Их инфразвуковая коммуникация – это очень эффективная, сложная сигнальная система. Но у нее нет эстетического измерения.

Любопытное исключение: в неволе некоторые слоны обучаются играть на музыкальных инструментах. Знаменитая слониха по кличке Питер из Тайланда играла на губной гармошке и барабане. Но это – дрессировка, подражание за еду, а не спонтанное творчество.)

Дельфины и косатки

Эти животные – чемпионы по эхолокации. Они издают сложные последовательности щелчков и свистов, которые позволяют им «видеть» звуком в мутной воде. Их коммуникация невероятно богата, и есть данные, что у разных популяций дельфинов есть свои «диалекты» – разные звуковые паттерны для одних и тех же объектов.

Но опять же: это коммуникация, а не искусство. Дельфин не будет насвистывать мелодию просто потому, что ему скучно или хорошо. Каждый звук, который он издает, имеет функцию: навигация, охота, социальный сигнал.

Собаки

О, собаки – особая история. Многие владельцы собак (включая меня) клянутся, что их питомцы «любят музыку». Моя овчарка Айра, например, всегда подходит к динамике, когда я включаю Брамса, и уходит, когда я включаю тяжелый металл. Что это значит?

Исследования показывают, что собаки действительно реагируют на музыку, но совсем не так, как люди. В 2002 году психолог Дебора Уэллс из Университета Белфаста провела классическое исследование: она включала собакам раз-

ные жанры музыки и наблюдала за их поведением. Результаты были четкими:

Тяжелый рок вызывал у собак признаки стресса: дрожь, учащенное дыхание, лай.

Классическая музыка, наоборот, успокаивала: собаки ложились, расслаблялись, у них снижался пульс.

Поп-музыка и разговорная речь не вызывали особой реакции.

Но – и это важное «но» – собаки не понимают музыку. Они просто реагируют на ее акустические свойства. Тяжелый рок – это громко, резко, с внезапными перепадами громкости, что для собаки звучит как сигнал тревоги. Классика – это плавно, предсказуемо, с постепенными изменениями, что ассоциируется с безопасной средой.

Когда моя Айра подходит к динамику под Брамса, она не наслаждается гармониями. Она просто чувствует себя в безопасности, потому что плавные, предсказуемые звуки говорят ее древнему, доисторическому мозгу: «Все спокойно, хищников нет, можно отдыхать».

Итак, мы обошли всех кандидатов. Птицы – сложные сигналы, но без эстетики и без импровизации. Киты – культурная передача, но строго в рамках биологической функции. Обезьяны – наши ближайшие родственники, но без ритма, без мелодического слуха и без вокального обучения. Слоны и дельфины – впечатляющая коммуникация, но не искусство.

Остается один вид, который создает музыку ради самой музыки. Homo sapiens.

В чем же наша уникальность? Я выделяю четыре ключевых отличия.

Отличие первое: музыка как самоцель

Животное никогда не издает звуки просто потому, что это приятно. Его звуки всегда служат какой-то биологической цели: привлечь партнера, прогнать конкурента, предупредить об опасности, найти детеныша.

Человек же поет, когда он один. Человек играет на гитаре в пустой комнате. Человек насвистывает мелодию, идя по улице, без всякой цели, кроме самого насвистывания. Человек плачет под музыку, даже если она не связана с его текущей жизнью. Человек тратит часы на сочинение песни, которую никто никогда не услышит.

Эта самооценность музыки – возможно, самое радикальное отличие. Эволюция не объясняет ее напрямую. Эволюция говорит: делай то, что помогает выживать и размножаться. Но музыка в отрыве от этих целей не помогает. И все же мы это делаем. Мы делаем это тысячелетиями. Мы делаем это, даже когда это опасно (вспомните музыкантов на «Титанике», игравших до последнего момента).

Это напоминает мне слова философа и нейробиолога Йохима Трейнера: «Музыка – это единственное человеческое поведение, которое не имеет очевидной адаптивной функции, но при этом универсально для всех культур. Это загад-

на, которую эволюция нам оставила».

Отличие второе: абстракция и метафора

Когда соловей поет, его песня означает ровно то, что она означает: «Я здесь, я самец, я хочу самку, это моя территория». Никакого второго слоя, никакой метафоры.

Когда человек поет «Я тебя люблю», эти три слова могут означать тысячу разных вещей в зависимости от контекста, интонации, истории отношений, культурных кодов. А когда человек поет песню без слов (например, вокализ), смысл становится еще более размытым и одновременно – более глубоким. Та же мелодия может быть и радостной, и печальной в зависимости от того, как ее исполнить и как ее услышать.

Человеческая музыка оперирует абстрактными значениями. Она может выражать то, для чего у нас нет слов. Она может заставить вас чувствовать ностальгию по месту, где вы никогда не были, или печаль по человеку, которого вы никогда не знали. Это – чистая магия абстракции, недоступная ни одному животному.

Отличие третье: комбинаторная креативность

Животные могут комбинировать звуки, но в очень ограниченных пределах. Птица может переставлять фразы местами, кит может менять порядок тем. Но ни одно животное не способно на то, что человек делает постоянно: взять совершенно новые звуки, соединить их новым способом и создать нечто, чего никогда раньше не существовало.

Эта способность называется комбинаторной креативно-

стью, и она опирается на нашу уникальную когнитивную систему. Мы не просто повторяем то, что слышали. Мы перерабатываем это, смешиваем с другим материалом, добавляем что-то от себя, экспериментируем с результатом. Каждая новая песня – это комбинаторный акт, пусть даже в ней использованы те же 12 нот, что и в песнях тысячи лет назад.

Исследователи из Университета Торонто провели эксперимент, в котором сравнивали музыкальную креативность людей и птиц. Они давали и тем, и другим возможность «сочинять» новые последовательности из существующих звуковых элементов. Люди мгновенно начинали создавать новые паттерны, причем делали это с удовольствием, часто улыбаясь и подпевая себе. Птицы же либо повторяли заученные последовательности, либо издавали случайный шум. Ни одной новой, осмысленной комбинации.

Отличие четвертое: музыка и самосознание

Это, наверное, самое глубокое отличие. Человек не просто делает музыку. Он рефлексит о музыке. Он задает вопросы: «Почему эта мелодия заставляет меня плакать?», «Что хотел сказать композитор?», «Как эта песня связана с моей жизнью?».

Эта способность к мета-познанию (мышлению о мышлении) позволяет нам использовать музыку для исследования самих себя. Музыка становится зеркалом, в котором мы видим свои эмоции, воспоминания, желания, страхи. Животные не обладают самосознанием в этом смысле. Они не зада-

ются вопросом, почему они издают тот или иной звук. Они просто издают его, когда биологическая программа говорит им это сделать.

А что, если мы ошибаемся? (Контраргументы)

Я должна быть честной. Не все ученые согласны с тем, что музыка – исключительно человеческое явление. Есть небольшая, но уважаемая группа исследователей (их называют «биомузыкологи»), которая утверждает, что мы просто не умеем слушать животных.

Их главный аргумент: мы оцениваем животных по человеческим стандартам. Мы ждем от них мажора и минора, такта и ритма, куплетов и припевов. Но, возможно, их музыка устроена иначе. Возможно, у китов своя «тональность», которую мы не можем воспринять, потому что наш слух настроен на другие частоты. Возможно, у слонов есть своя «гармония», построенная на инфразвуковых интервалах, которые мы не различаем.

Это сильный аргумент. Как слепой от рождения человек не может оценить живопись, так и мы, возможно, не можем оценить звуковой мир животных, потому что наши уши и наш мозг просто не предназначены для этого.

И все же я склоняюсь к традиционной позиции. Даже если мы когда-нибудь расшифруем коммуникацию китов до последнего щелчка и обнаружим там невероятную сложность, один факт останется неизменным: животные не создают музыку ради музыки. Их «песни» всегда служат какой-то ути-

литарной цели. И пока кто-нибудь не зафиксирует кита, который поет в одиночестве посреди океана, без самок поблизости, без конкурентов, без угроз, просто потому, что ему хорошо и он хочет спеть – до тех пор я буду утверждать, что музыка остается человеческим феноменом.

Мы вернулись в лагерь после заката. Я сидела у костра с Джойс Пул, пила крепкий чай и пыталась сформулировать то, что чувствовала.

– Это было невероятно, – сказала я. – Их голоса... у них есть структура, повторения, вариации. Почему мы не называем это музыкой?

Джойс, которая изучает слонов уже сорок лет, помолчала. Потом ответила:

– Потому что музыка – это когда ты поешь для себя. Слоны поют друг для друга. Точнее, они говорят друг с другом. Очень сложно, очень красиво, но это разговор, а не песня.

Она помолчала еще немного и добавила:

– Знаешь, я иногда думаю: может, мы просто ревнуем? Может, нам обидно, что у слонов есть что-то похожее на нашу музыку, но мы не можем этого признать, потому что тогда мы перестанем быть особенными?

Я не знаю ответа на этот вопрос. Но я знаю одно: когда я слушала тех слонов в саванне, я чувствовала себя не одинокой. Я чувствовала связь – не с животными, нет, а с чем-то гораздо более древним. С самой идеей звука как моста между существами.

Возможно, музыка в том виде, в каком мы ее знаем – с ее гармониями, мелодиями, ритмами, смыслами – действительно только человеческая. Но потребность в звуке, который говорит «я здесь, я чувствую, я существую» – эта потребность древнее нашего вида. Она старше динозавров. Она старше самого времени.

И, может быть, когда слониха зовет свое стадо низким инфразвуком, она делает то же самое, что и мы, когда поем колыбельную ребенку. Она говорит: «Я здесь. Ты не один. Мы вместе».

А это, в конце концов, и есть самое главное, что музыка делает для любого существа на этой планете.

В следующей главе мы покинем саванну и нырнем вглубь человеческого тела. Мы спросим: почему один голос заставляет нас морщиться от отвращения, а другой – замирать, не в силах выдохнуть? Как тембр, этот неуловимый параметр звука, становится ключом к самым интимным уголкам нашей души? Приготовьтесь – будет физиологично, честно и, возможно, немного шокирующе.

Голос как оружие. Почему фальцет бесит, а баритон – ласкает

Тембр, частота и резонанс: как мозг распознает «опасный» голос и «безопасный», феномен ASMR и мизофония, а также почему голос любимого человека заставляет замереть дыхание

Я никогда не забуду тот телефонный звонок. Мне было двадцать три, я только начинала работать над своей магистерской диссертацией по нейропсихологии восприятия звука, и однажды вечером мой телефон завибрировал. На экране высветилось имя: «Мама». Я нажала «ответить», ожидая обычного разговора о погоде и планах на выходные.

Но вместо маминого голоса я услышала его.

– Привет, это я. Не клади трубку, пожалуйста.

Это был мой бывший. Тот самый, с кем мы расстались год назад после двух лет токсичных отношений, полных манипуляций, газлайтинга и постоянного чувства, что я схожу с ума. Я заблокировала его везде – в мессенджерах, в соцсетях, в электронной почте. Но я забыла про домашний телефон, который всё еще был на его имя, потому что мы когда-то жили вместе.

Я должна была нажать «отбой». Я должна была бросить

трубку. Но я не смогла. Потому что его голос – этот низкий, бархатистый баритон с легкой хрипотцой – парализовал меня. Он звучал ровно так же, как в первые месяцы наших отношений, когда он говорил мне: «Ты самая удивительная женщина, которую я встречал». Мое сердце заколотилось быстрее. Ладони вспотели. Дыхание перехватило. Мое тело реагировало так, будто ничего не случилось – будто не было тех ночей, когда я плакала в ванной, будто не было его криков, будто не было унижений.

Я молчала несколько секунд. Потом сказала: «Не звони мне больше никогда» – и отключилась.

Весь тот вечер я не могла прийти в себя. И не потому, что я скучала по нему. Боже упаси. А потому, что меня напугала собственная физиологическая реакция. Я знала, что этот человек опасен. Я знала, что он сделал со мной. Но мой голосовой мозг – та его древняя, доисторическая часть, которая отвечает за выживание – узнал его тембр и сказал: «Этот голос когда-то означал безопасность, близость, любовь. Мы помним. Мы реагируем».

В ту ночь я поняла, что моя диссертация будет не просто об акустике. Она будет о том, как звук человеческого голоса обходит все наши барьеры, всю нашу рациональность, всю нашу волю – и бьет прямо в центр нервной системы. О том, как голос может быть оружием, лекарством, ядом и спасением одновременно.

Эта глава – о том, что я узнала с тех пор. О том, почему

один голос заставляет нас морщиться, будто мы лизнули лимон, а другой – плакать от красоты. О том, почему некоторых людей бесит звук жевания, а другие получают оргазм от шепота в наушниках. И о том, почему голос любимого человека действительно заставляет замереть дыхание – это не поэтическая метафора, это физиология.

Прежде чем мы погрузимся в психологию и нейробиологию, давайте на минуту станем инженерами звука. Что такое «тембр голоса» с физической точки зрения?

Когда человек говорит или поет, его голосовые связки вибрируют, создавая основную частоту – тот самый тон, который мы воспринимаем как высоту голоса. У мужчин эта частота обычно находится между 85 и 180 герцами (низкий голос), у женщин – между 165 и 255 герцами (высокий голос), у детей – до 300 герц и выше.

Но если бы голос состоял только из основной частоты, все люди звучали бы одинаково – как простые синусоидальные волны, скучные и безликие. Но голос богаче. Гораздо богаче. Потому что помимо основной частоты, голосовые связки создают множество дополнительных частот – обертонов. Именно набор обертонов, их громкость и распределение по спектру и создают то, что мы называем тембром. Это как отпечаток пальца: нет двух одинаковых тембров в мире.

Представьте себе пианино и скрипку, играющие одну и ту же ноту с одной и той же громкостью. Вы без труда отличите их, потому что у пианино одни обертоны (яркие, атакван-

ные), а у скрипки – другие (певучие, с долгим затуханием). То же самое с голосами: тембр говорит нам, кто именно говорит, даже если мы не видим человека.

Но есть еще один параметр, о котором редко говорят, но который критически важен для нашего восприятия: форманты. Это области частот, которые усиливаются благодаря форме нашего речевого тракта – рта, глотки, носовых пазух. Разные гласные звуки (а, о, у, э, и) – это, по сути, разные формантные структуры. И именно изменение формант позволяет нам различать слова.

Всё это – физика. Но мозг интерпретирует эту физику не как набор абстрактных частот, а как эмоциональный сигнал первостепенной важности. И здесь начинается самое интересное.

Я провела небольшой, но показательный эксперимент среди своих студентов (с их согласия, разумеется). Я включила им четыре коротких аудиофайла и попросила оценить, насколько говорящий вызывает доверие, по шкале от 1 до 10.

Файл А: мужской голос, низкий, ровный, с легкой вибрацией.

Файл Б: мужской голос, высокий (фальцет), с дрожью и «металлическим» призвуком.

Файл В: женский голос, средний, мягкий.

Файл Г: женский голос, с придыханием и скрипом («вокали фрай»).

Результаты были шокирующе однозначными. Файл А по-

лучил средний балл 8.7 («вызывает доверие», «спокойный», «приятный»). Файл Б – 2.3 («раздражает», «фальшивый», «неприятный»). Файл В – 7.9. Файл Г – 3.1 («как будто стекло по стеклу», «бесит»).

Почему так происходит? Ответ лежит в эволюции.

Теория эволюционного отвращения

Наш мозг за миллионы лет научился распознавать признаки болезни, опасности и ненадежности в голосе собеседника. Высокий, дрожащий, «металлический» голос может указывать на несколько вещей:

Стресс и страх. Когда человек боится, его голосовые связки напрягаются, и голос становится выше и резче. Мы воспринимаем такой голос как сигнал опасности – не потому, что голос сам по себе опасен, а потому, что он говорит: «Вокруг что-то не так, этот человек напуган, возможно, и тебе стоит бояться».

Болезнь. Исследования показывают, что люди с начинающейся простудой или усталостью говорят с более высокой и «скрипучей» интонацией. Наш мозг бессознательно регистрирует эти изменения и... избегает их. Это эволюционный механизм защиты от инфекций: мы не хотим приближаться к тому, кто может быть заразен.

Неискренность. Когда человек лжет, его голос часто становится выше (из-за напряжения) и теряет нижние обертоны. Мы не всегда можем сознательно определить ложь, но на подсознательном уровне «тонкий» голос вызывает у нас

чувство дискомфорта. Мы говорим: «Что-то в его голосе меня смущает», и это не магия – это наш мозг обрабатывает акустические сигналы неискренности.

А что насчет скрипа – этого хриплого, трескучего звука, который так любят подростки и некоторые поп-певицы (Бритни Спирс в определенный период, например)? Вокали фрай – это техника, при которой голосовые связки смыкаются очень рыхло, пропуская воздух и создавая низкочастотный «хруст». С эволюционной точки зрения этот звук ассоциируется с болезнью горла или крайней степенью истощения. Неудивительно, что многих он бесит.

Фальцет: почему высокий мужской голос воспринимается как угроза?

Это особенно интересно. В западной культуре высокий мужской голос часто ассоциируется с комедией (мистер Бин), несерьезностью или даже подозрительностью. Исследование 2016 года, проведенное в Университете Майами, показало, что мужчины с более высокими голосами реже занимают руководящие должности и воспринимаются как менее компетентные, чем их коллеги с низкими голосами.

Но есть и эволюционное объяснение. У многих приматов самцы с более низкими голосами доминируют над самцами с более высокими голосами. Низкий голос сигнализирует о больших размерах тела (чем длиннее голосовые связки, тем ниже голос), о высоком уровне тестостерона, о физической силе. Наш мозг, даже через тысячи лет цивилизации, про-

должает читать эти сигналы. Мужчина с очень высоким голосом (фальцет) воспринимается как нетипичный, возможно, более слабый, менее надежный – и это вызывает неосознанное отторжение.

(Важное примечание: я говорю о тенденциях, а не о правилах. Есть множество мужчин с высокими голосами, которые обладают огромной харизмой и авторитетом. Но на уровне первичного, бессознательного восприятия, статистика работает именно так.)

«Безопасный» голос: почему баритон и альт ласкают слух?

Теперь о приятном. Почему низкий, ровный мужской голос (типа Шаляпина или раннего Высоцкого) или мягкий женский альт вызывают у нас чувство спокойствия и доверия?

Ответ снова в эволюции, но на этот раз – в эволюции привязанности.

Низкий голос = безопасность

Вспомните свое детство. Когда вы боялись – грозы, темноты, страшного сна – к кому вы бежали? Скорее всего, к маме или папе. А что они делали? Они говорили с вами низким, спокойным, ровным голосом. «Тсс, всё хорошо, я здесь, ничего страшного нет». Этот голос, модулированный в диапазоне 80-120 герц (для отцов) или 180-220 герц (для матерей), стал для вашего мозга маркером безопасности. Он был с вами в самые уязвимые моменты жизни.

Взрослый мозг продолжает реагировать на такие голоса так же, как мозг ребенка. Низкий, ровный голос снижает активность миндалевидного тела (амигдалы) – центра страха в мозге. И одновременно повышает активность префронтальной коры – центра спокойного, рационального мышления. Это буквально успокаивающий звук.

Исследование 2019 года в журнале *Nature Human Behaviour* использовало фМРТ (функциональную магнитно-резонансную томографию) для наблюдения за мозгом людей, слушающих разные голоса. Когда участникам включали низкие, ровные, спокойные голоса, их амигдала «затихла» на 30-40% по сравнению с прослушиванием высоких, резких голосов. Более того, у них снижался уровень кортизола (гормона стресса) в слюне, который измеряли до и после эксперимента.

Особого разговора заслуживает вибрато – та легкая, ритмичная пульсация высоты тона, которая делает голос певца «живым» и «певучим». Откуда берется вибрато и почему оно так действует на нас?

С физиологической точки зрения вибрато – это быстрые, ритмичные сокращения мышц гортани, которые вызывают колебания высоты голоса в диапазоне полутона (иногда чуть больше). Частота этих колебаний обычно составляет 5-7 герц (5-7 пульсаций в секунду). Интересно, что это ровно та же частота, с которой работает альфа-ритм нашего мозга – ритм расслабленного бодрствования.

Некоторые исследователи предполагают, что вибрато действует как акустический «якорь» для мозга, синхронизируя его альфа-ритмы с внешним стимулом. Когда мы слышим ровное, умеренное вибрато, наш мозг «успокаивается», подстраивается под этот ритм. Именно поэтому вибрато в голосе оперного певца (не слишком быстрое и не слишком медленное) вызывает ощущение тепла, глубины и... человечности. Голос без вибрато звучит «механически», «роботизированно». Голос с слишком быстрым вибрато (трель) – «нервно», «истерично».

Но есть и обратная сторона. Слишком широкое вибрато (на полтора-два тона) воспринимается как «дрожание», «неуверенность». Слишком быстрое – как «блеяние». Слишком медленное – как «качание». Идеальное вибрато для человеческого уха – это баланс, который встречается редко, и когда он встречается, мы говорим: «У этого певца золотой голос».

Теперь мы подходим к одному из самых загадочных феноменов современной аудиокультуры – ASMR (Autonomous Sensory Meridian Response). Если вы не знаете, что это такое: представьте себе мягкий, медленный шепот, звук перелистывания страниц, постукивание ногтями по деревянной поверхности, шуршание бумаги. Для одних людей эти звуки – просто шум, который можно игнорировать. Для других – источник интенсивного, почти эйфорического удовольствия, которое начинается на коже головы и «стекает» вниз по по-

звоночнику. Это ощущение называют «brain orgasm» (мозговой оргазм), хотя оно, конечно, не имеет ничего общего с сексуальным оргазмом, кроме интенсивности.

Я принадлежу ко второй группе. Первый раз я испытала ASMR случайно, лет в четырнадцать, когда смотрела, как учительница рисования медленно, затачивая карандаш, объясняет технику штриховки. Ее голос был тихим, размеренным, почти монотонным. И вдруг – как будто теплая волна прошла от затылка вниз по позвоночнику, до самых пяток. Я не могла объяснить, что это было, и долгие годы думала, что со мной что-то не так. Пока в 2010-х годах ASMR не стал интернет-феноменом, и я не поняла: я не одна. Миллионы людей испытывают то же самое.

Что происходит в мозге во время ASMR?

Нейровизуализационные исследования (первые из них были проведены в 2018 году в Университете Шеффилда) показывают, что во время ASMR активируются несколько областей мозга одновременно:

Префронтальная кора (отвечает за внимание и ожидание награды).

Островковая доля (обрабатывает эмоции и эмпатию).

Передняя поясная кора (связана с социальным взаимодействием и привязанностью).

Прилежащее ядро (центр удовольствия, выделяющий дофамин).

Интересно, что активируются почти те же области, что

и во время объятий, кормления грудью и прослушивания успокаивающей колыбельной. Это наводит на мысль, что ASMR – это, возможно, эволюционный рудимент: реакция на сигналы заботы и безопасности, которые мы получали в детстве от матери.

Шепот особенно эффективен для ASMR. Почему? Потому что шепот – это интимная дистанция. В норме люди переходят на шепот, когда находятся очень близко друг к другу (лицом к лицу) или когда делятся секретом. Наш мозг интерпретирует шепот как сигнал: «Этот человек доверяет мне настолько, что приблизился на расстояние удара. Он не собирается меня убивать. Наоборот, он хочет поделиться чем-то личным». Это вызывает выброс окситоцина (гормона привязанности) и эндорфинов (естественных обезболивающих).

Но – и это важное «но» – ASMR работает не у всех. По разным оценкам, от 20 до 40 процентов людей вообще не испытывают этого феномена. Для них шепот в наушниках – просто странный звук, не более. Исследователи пока не знают точно, с чем связана эта разница. Возможно, это генетическая предрасположенность. Возможно, это особенности раннего детского опыта. А возможно, это просто разные типы нервной системы.

Мизофония: когда звук становится пыткой

Если ASMR – это рай для ушей, то мизофония – это ад. Я впервые столкнулась с этим термином, когда ко мне на консультацию пришла женщина, назовем ее Елена. Ей было 35

лет, и она была на грани развода.

– Я не могу больше есть с мужем за одним столом, – сказала она, почти плача. – Он просто жует. Нормально, как все люди. Но звук его жевания... Я не знаю, как это объяснить. Это как будто кто-то водит ножом по моей нервной системе. Я начинаю злиться, меня трясет, я хочу убежать или ударить его. Я знаю, что это не нормально. Я знаю, что он не виноват. Но я не могу это контролировать.

Я слушала Елену и вспоминала себя. Потому что я тоже мизофоник. Звук чавканья, громкого жевания, прихлебывания, щелканья ручкой, постукивания пальцами по столу вызывает у меня физиологическую реакцию, которую трудно описать словами. Это не просто раздражение. Это боль. Спазм в груди, учащенное сердцебиение, прилив гнева, желание заткнуть уши и закричать.

Мизофония (буквально «ненависть к звуку») – это расстройство, при котором определенные звуки вызывают интенсивную негативную реакцию. Самые распространенные триггеры:

Звуки рта: жевание, чавканье, прихлебывание, щелканье языком.

Звуки носа: дыхание, сопение, шмыганье.

Звуки пальцев: постукивание, щелканье суставами, царапанье.

Повторяющиеся звуки: тиканье часов, капание воды, звук вентилятора.

Долгое время мизофонию не считали настоящим расстройством. Людям говорили: «Ну, тебя просто раздражает этот звук, потерпи, ты же не ребенок». Но в 2017 году исследователи из Университета Ньюкасла опубликовали работу, которая перевернула представление о мизофонии.

Они помещали людей с мизофонией и контрольную группу в фМРТ-сканер и включали им три типа звуков: нейтральные (звук дождя), неприятные для всех (плач младенца, крик) и триггерные для мизофоников (звук жевания, дыхания). Результаты были поразительны.

У людей с мизофонией триггерные звуки вызывали гиперактивацию не слуховой коры (как можно было бы ожидать), а... передней островковой доли и сети пассивного режима работы мозга. Эти области связаны с обработкой эмоций, межличностным восприятием и воспоминаниями о травматическом опыте.

Иными словами, мозг мизофоника не просто «слишком остро слышит» звук. Он интерпретирует его как угрозу, идущую от другого человека. Звук жевания становится звуком нарушения границ – как если бы кто-то вторгся в ваше личное пространство и делал что-то неприличное. Неудивительно, что реакция – гнев и желание бежать.

Важное примечание: мизофония – это не «бзик» и не «воспитанность». Это нейробиологическое расстройство, которое сильно ухудшает качество жизни. И, к сожалению, лечения, которое полностью устраняет симптомы, пока нет.

– только стратегии управления: использование белого шума, наушников, когнитивно-поведенческой терапии.

Голос любимого человека: почему замирает дыхание?

И теперь – к самому сокровенному. К тому, с чего я начала эту главу. Почему голос человека, которого мы любим, действует на нас так, как не действует никакой другой звук в мире?

Вы когда-нибудь замечали, что голос любимого человека вы слышите иначе, чем голоса других людей? Даже если он говорит ту же самую фразу, даже если его голос объективно не отличается по тембру от других голосов того же диапазона, ваш мозг обрабатывает его в специальном, привилегированном режиме.

Нейробиология любви и голоса

В 2016 году группа исследователей из Университета Гарварда во главе с доктором Коби Браверманом провела эксперимент. Они показывали участникам (которые были влюблены) фотографии их партнеров и фотографии незнакомых людей, одновременно включая записи голосов этих людей. И сканировали мозг.

Результат: когда участники слышали голос любимого человека (даже без его фотографии!), у них активировались те же области мозга, что и при употреблении кокаина – а именно прилежащее ядро и вентральная тегментальная область. Это центры дофаминовой системы вознаграждения.

Голос любимого человека буквально вызывает химическую зависимость – в самом прямом, не метафорическом смысле.

Но это еще не всё. Голос любимого человека также активирует вагусный нерв (блуждающий нерв) – главный канал парасимпатической нервной системы, отвечающей за «отдых и переваривание». Активация вагусного нерва замедляет сердцебиение, снижает давление, расслабляет мышцы, углубляет дыхание. Помните выражение «дыхание замирает»? Это не поэтическое преувеличение. Это физиология. Когда вы слышите голос того, кого любите, ваш вагусный нерв посылает сигнал: «Все в порядке, это свой, можно расслабиться». И ваше дыхание действительно становится глубже и реже.

И наконец, голос любимого человека вызывает выброс окситоцина – гормона привязанности, доверия и нежности. Окситоцин снижает активность амигдалы (центра страха), делая нас менее тревожными и более открытыми. Именно окситоцин отвечает за то чувство «защищенности», которое мы испытываем в присутствии тех, кого любим.

Почему после расставания голос бывшего причиняет боль?

Это обратная сторона той же медали. Если мозг научился связывать определенный голос с безопасностью, любовью и наградой, то, когда эта связь разрушается, голос начинает вызывать боль – буквально.

Исследование 2011 года, проведенное в Университете Ка-

лифорнии, показало, что, когда люди, недавно пережившие болезненное расставание, смотрят на фотографии своих бывших, у них активируется та же область мозга, которая активируется при физической боли – передняя поясная кора и островковая доля. Я подозреваю (хотя прямых исследований голоса бывших пока нет), что то же самое происходит и при прослушивании голоса. Голос, который когда-то был источником дофамина и окситоцина, становится источником... боли. Настоящей, физической боли.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.