

Обзоры и лекции / Reviews and lectures

УДК 784/534/781.1

**ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СИЛА ВОКАЛЬНОГО ЗВУКА*, ИЛИ КАКИМ
ОБРАЗОМ ВОКАЛЬНЫЙ ЗВУК МОЖЕТ ПОЛОЖИТЕЛЬНО ВЛИЯТЬ
НА КЛЕТКИ ВАШЕГО ТЕЛА И КЛЕТКИ ТЕХ,
КТО НАХОДИТСЯ РЯДОМ С ВАМИ**

Джон Стюарт Рид

Sonic Age Ltd

(Кесвик, Камбрия, Великобритания)

Аннотация

Терапевтическая сила человеческого голоса хорошо известна, но механизмы, с помощью которых голосовой звук может способствовать исцелению, получили недостаточно внимания в научном и медицинском сообществе. В этой статье британский ученый-акустик-физик Джон Стюарт Рид начинает с описания модели звукового пузыря в отличие от распространенной в науке модели формы звуковых волн и обсуждает значение малоизвестного физического факта, что «звук рождает свет». Из-за неупругих атомных столкновений, которые являются фундаментальным аспектом производства звука, это явление приводит к интригующей гипотезе о том, что наши песни со временем достигнут звезд в виде модулированной инфракрасной энергии. Доступным языком излагаются глубоко постигнутые биологические и лечебные механизмы, лежащие в основе вокализации, включая способность звуков голоса влиять на хроническое воспаление путем через стимуляцию блуждающего нерва. Статья заканчивается ссылкой на работу профессора Сергея Петухова и мыслью о том, что мы на самом деле поем в форме генетической музыки, музыки, приносящей исцеление всему живому.

Ключевые слова: звуковая терапия, музыкальная медицина, вибрационная медицина.

* Перевод данной статьи выполнен к.м.н. Ю.В. Быстровой по согласованию с автором. Авторство и все права принадлежат Джону Стюарту Риду, <https://cymascope.com/>

* This article was translated by Ph.D. Yu.V. Bystrova in agreement with the author. Copyright and all rights belong to John Stuart Reid, <https://cymascope.com/>

THE THERAPEUTIC POWER OF VOCAL SOUND: HOW VOCAL SOUND POSITIVELY AFFECTS EVERY CELL IN YOUR BODY AND THE CELLS OF EVERYONE IN YOUR CLOSE PROXIMITY

John Stuart Reid

Sonic Age Ltd (Keswick, Cumbria, UK)

Abstract

The therapeutic power of the human voice is well known, but the mechanisms by which vocal sound can promote healing have received little attention in the scientific and medical communities.

In this article, UK acoustic-physics scientist, John Stuart Reid, begins by describing the sound bubble model of sound, as distinct from sound wave model, and discusses the significance of the little known physics fact that "sound gives birth to light". Due to the inelastic atomic collisions that are a fundamental aspect of sound production, this phenomenon leads to the intriguing hypothesis that our songs will, in the fullness of time, reach the stars in the form of modulated infrared energy. The article proceeds to distill, in accessible language, deep insights into the biological therapeutic mechanisms that underpin vocalizations, including vocal sound's ability to mediate chronic inflammation by vagus nerve stimulation. The article ends with a reference to the work of Professor Sergey Petoukhov, and the thought that we are actually singing form of genetic music, music that brings healing to all life.

Key words: Sound Therapy, Music Medicine, Vibrational Medicine.

ВВЕДЕНИЕ

Человеческий голос обладает силой наполнять концертный зал без микрофона; способностью поддерживать в болезни, как нас самих, так и других; способностью вдохновлять людей, преобразуя мысли и чувства в слова и звуки (рис. 1). Человеческий голос также обладает силой покидать это земное царство и путешествовать к звездам, о чем вы скоро прочтете.

Когда мы говорим, поем или тонируем, на самом деле мы генерируем усиленные мысли; мысли, которые возникают в нашем сознании и дают начало электромагнитным сигналам, излучаемым нашим мозгом. Однако те же самые мысли чрезвычайно усиливаются и преобразуются в звук каждый раз, когда мы говорим, поем или тонируем. Таким образом, нашими мыслями можно поделиться со всем миром. Но что, если бы наши слова были преобразованы в свет? Свет пронесся бы сквозь атмосферу и унес наши

усиленные мысли к звездам.



Рис. 1. Медсестра Оливия Нойфелдер спела «*Dancing in the Sky*» Маргарет Смит, когда та страдала от побочных эффектов чрезмерной дозы анестетика в Медицинском центре Университета Вандербилта. Маргарет называла Оливию своим «ангелом»

Fig. 1. Nurse, Olivia Neufelder sang 'Dancing in the Sky' to Margaret Smith, as she suffered from the side effects of too much anaesthetic in Vanderbilt University Medical Center. Margaret called Olivia her «angel»

Это какая-то новая высокотехнологичная наука или, может быть, даже научная фантастика? На самом деле это научный факт, хотя и не общеизвестный. И вам не нужно особое оборудование, чтобы преобразовать слова или песню в свет; все, что вам нужно — это ваш голос. Основные принципы просты, и к концу этой статьи вы поймете особенности взаимосвязи между звуком и светом и то, как ваш голос может достичь звезд. Вы также узнаете, как ваш голос говорит на языке клеток, который положительно влияет на каждую клетку вашего тела и клетки всех тех, кто находится рядом с вами.

Хотя ученые согласны с тем, что звук и свет — разные явления, среди общественности широко распространена большая путаница относительно истинной взаимосвязи между этими двумя формами энергии. Например, в Интернете часто появляются статьи, в которых определенная частота звука умножается на сорок октав при попытке определить ее эквивалент светового «цвета». На приведенной ниже диаграмме (рис. 2) цвета света показаны

рядом с соответствующими им числами Ангстрема (Ångström) (названными в честь шведского физика Андерса Йонаса Ангстрема), и они сравниваются с частотами звука, указанными в герцах. Посмотрите, например, на частоту 392 Гц, музыкальную ноту «G» (соль), показанную темно-красным цветом. На первый взгляд эта художественная интерпретация звука как цвета кажется верной, пока мы не поймем, что звук и свет на самом деле являются совершенно разными формами энергии. Это скорее похоже на сравнение яблок с апельсинами; они явно отличаются. На самом деле эта попытка сравнить светлые цвета со звуковыми частотами в корне ошибочна. Однако между звуком и светом действительно существует интригующая, почти магическая взаимосвязь, хотя и не в том смысле, в который принято верить.

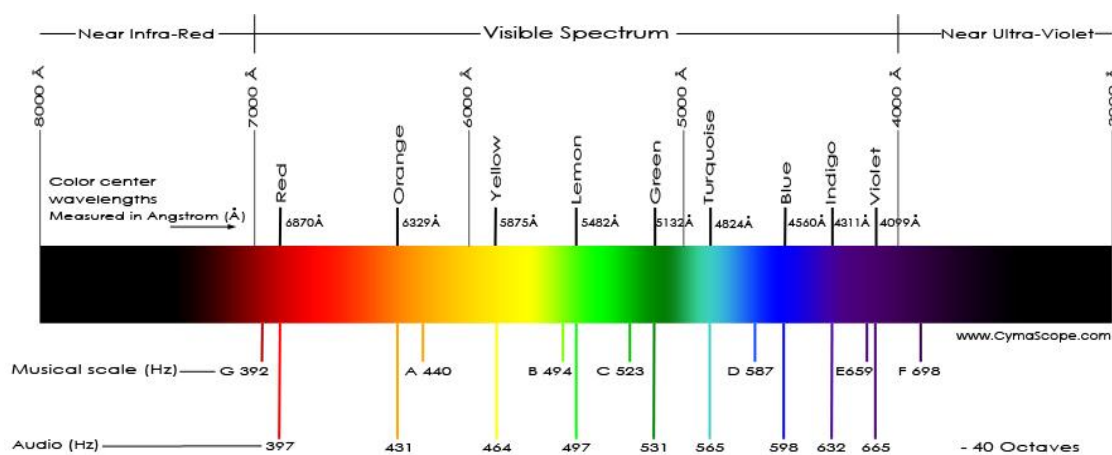


Рис. 2. Шкала звуко-светового спектра

Fig. 2. Scale of the sound-light spectrum

ПРИРОДА ЗВУКА

Чтобы заложить фундамент понимания физики звука, давайте сначала дадим определение звуку. Звук в воздухе — это передача периодических колебаний между соседними сталкивающимися атомами или молекулами. Это может звучать довольно высокопарно, но, по сути, это просто означает, что, когда атомные частицы сталкиваются со своими соседями, они передают свои колебания. Эта передача вибраций между любыми двумя соседними атомами или молекулами в газах, составляющих воздух, известна как «звук».

Энергия при звуковом событии, например, когда кто-то тонирует, распространяется ото рта и носа одинаково во всех направлениях, как пузырь.

Этот звуковой пузырь естественным образом расширяется со скоростью

звука, которая составляет 768 миль в час при 68 градусах по Фаренгейту (20 градусов по Цельсию) на уровне моря, и его внешняя «поверхность» находится в состоянии радиальной пульсации или колебания, что означает, что он расширяется и сжимается. Пульсации пузыря на самом деле такие же, как и те, которые создаются голосовыми складками в гортани. На самом деле эти пульсации и **есть** звук. В этот момент вы, возможно, подумаете: «А как насчет звуковых волн?». На самом деле, модель «звуковых волн» является неполной, а сам термин не совсем верным, поскольку он относится к графическому представлению математического закона энергии звука. Хотя термин «звуковые волны» корректен с точки зрения его графического представления, но это не то, как на самом деле распространяется звук.

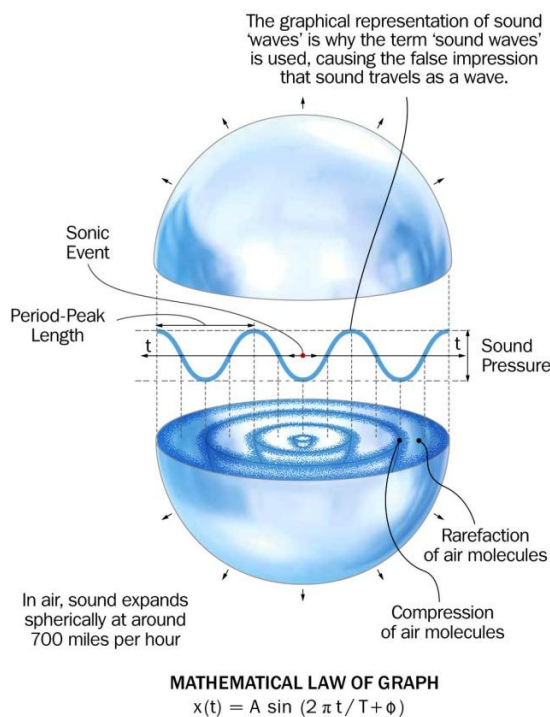


Рис. 3. Звуковой пузырь «против» звуковой волны

Fig. 3. Sound bubble versus sound wave

Концепция звука как волны — это просто клише, используемое для описания того факта, что звуковые пузыри ритмично пульсируют внутрь и наружу. Именно эта пульсация внешней поверхности пузыря обычно иллюстрируется в виде волнообразного графика. Иными словами, когда преподаватели и ученые описывают звук как волну, они имеют в виду его ритмичную пульсацию, изображенную графически, а не его реальную форму в пространстве. Результатом этой путаницы является то, что большинство

людей неправильно представляют звуки пронизывающими воздух вместо того, чтобы визуализировать красивые, мерцающие звуковые пузыри.

На иллюстрации выше (рис. 3) звуковой пузырь уменьшен вдвое, чтобы было возможно увидеть его внутреннюю структуру. Звуковое событие, создавшее пузырь, находится в центре. Все звуки содержат области высокого и низкого давления, называемые сжатиями и разрежениями. На рисунке эти области показаны в виде плотных синих полусфер для высокого давления и бледно-голубых полусфер для низкого давления. Внимательно изучите рисунок, и вы увидите пунктирные линии, поднимающиеся из нижней половины пузыря и соединяющиеся с волновым графиком посередине. Это наглядно иллюстрирует, откуда взялся термин «звуковые волны»: волнообразный график звука — это математическое представление реального звукового пузыря. Многие научные издания иллюстрируют сферическую природу звука, даже, несмотря на то, что они продолжают использовать термин «звуковые волны» для обозначения акустической энергии, имеющей пузырчатую пространственную форму. Хорошим примером является Основное руководство по акустике (Master Handbook of Acoustics). Заголовок главы на странице 83 гласит: «Звуковые волны в свободном поле», однако, на странице 85 есть рисунок, показывающий сферическую природу звука [1].

ПРИНЦИПЫ ГОЛОГРАФИЧЕСКОГО ЗВУКА

Чтобы заложить более глубокую основу для понимания, когда звук распространяется по воздуху, каждый атом или молекула на пути расширяющегося звукового пузыря вовлечены в процесс передачи звуковых колебаний. Это как в игре в Домино (рис. 4), где кости выстраиваются в длинный ряд, и каждая из них натывается на своего ближайшего соседа, запуская цепную реакцию движения.

Вибрации в воздухе, которые возникают от атомов и молекул, находящихся в непосредственном контакте с источником звука, передают свои колебания ближайшим соседям. Так начинается цепная реакция, распространяющаяся в виде звукового пузыря.

Например, если источник звука производит тон одной частоты (например, когда вы произносите гласный звук «У» своим голосом), периодическое движение каждого атома и молекулы в звуковом пузыре будет иметь ту же единственную периодичность, и эта вибрация будет передаваться при каждом происходящем столкновении.



Рис. 4. *Принцип работы Домино*

Fig. 4. *Dominos Principles*

С другой стороны, если звук сложный, с множеством частот вибрации (например, если вы произносите гласный звук «И», который довольно сложен и богат гармониками), каждый из атомов и молекул будет нести этот сложный набор периодичностей/частот.



Рис. 5. *Предположим, что яблоко представляет собой атом в воздухе, окружающем вашу гортань*

Fig. 5. *Let's say that the apple represents an atom in the air surrounding your larynx*

Чтобы лучше представить, как один атом может совершать такие сложные периодические движения, представьте, что вы держите яблоко и медленно двигаете его взад-вперед (рис. 5). Предположим, что яблоко представляет собой атом в воздухе, окружающем вашу гортань. Затем представьте, что яблоко быстро раскачивается, когда оно медленно движется взад-вперед. Яблоко/атом теперь вибрирует двумя разными способами одновременно. Затем представьте, что тот же принцип распространяется до тех пор, пока яблоко/атом не начнет двигаться сотней различных способов одновременно.

(Нелегко представить, но я думаю, что суть ясна). Именно так атомы и молекулы передают все вибрации и уникальность голоса или любого звука. И когда атом сталкивается со своим ближайшим соседом, все эти различные вибрации передаются соседним атомам.

Человеческий голос, при разговоре или пении, является хорошим примером сложного источника звука, содержащего множество частот. То, что начинается в гортани как небольшая сферическая жемчужина звуковой энергии с высоким давлением (довольно монотонным), быстро распространяется в полости рта и придаточных пазухах, где язык, губы и резонанс этих пазух, делая вибрации более сложными и образуя определенное слово или звук.



Рис. 6. Звуковой пузырь, выходящий изо рта и носа

Fig. 6. A single sound bubble is seen emerging from the woman's mouth and nose

Слово начиналось как мысль, но теперь эта мысль была преобразована в звуковой пузырь (рис. 6), который выходит изо рта и носа. Его внешний сферический край мерцает благодаря тому, что каждый атом и молекула вибрируют в унисон. Если вы простужены и у вас заложен нос, пузырь выходит с другим качеством тембра, и характер вашего голоса будет соответствующим образом изменен. Но в любом случае данные в пузыре, по сути, представляют собой усиленную мысль.

Сколько атомных частиц необходимо, чтобы передать ваш уникальный голос? Удивительно, но ответ — «одна». Как упоминалось выше, один атом может вибрировать всеми сложными колебаниями, которые делают ваш

голос уникальным для вас. Следовательно, можно сказать, что звук проявляет голографические принципы, поскольку каждая атомная частица в звуковом пузыре содержит все вибрационные данные источника звука. Одно математическое определение понятия «голографический» (приведенное Эндрю Циммерманом Джонсом из оригинальной работы Джерарда Т. Хуфта и Леонарда Сасскинда) заключается в том, что: Общая информация, содержащаяся в объеме пространства, соответствует равному количеству информации, содержащейся на поверхности этого пространства [2]. Это определение точно описывает звуковые данные внутри звукового пузыря и во всех точках на его периферии; следовательно, можно сказать, что звук воплощает голографические принципы.



Рис. 7. Звуковой пузырь, выходящий из рта и носа

Fig. 7. A single sound bubble is seen emerging from the woman's mouth and nose

На иллюстрации выше виден одиночный звуковой пузырь, выходящий из рта и носа женщины (рис. 7).

В действительности этот первичный пузырь рассеялся бы назад в течение миллисекунды после своего создания, и звуковой пузырь полностью окружил бы голову женщины; но для наглядности на рисунке показан только первичный пузырь.

Узор поверхности пузыря отображает гармоническое содержание (тембр или тональность) ее голоса.

Обобщив природу звука, давайте, теперь исследуем феномен света, чтобы понять особую взаимосвязь между звуком и светом, которая приведет к

пониманию того, как ваши песни достигают звезд, и как ваш голос говорит на языке клеток.

ПРИРОДА СВЕТА

Видимый свет — это электромагнетизм определенной частоты или, если точнее, диапазона частот. Диаграмма в конце вводного раздела этой статьи очень хорошо иллюстрирует этот момент.

Поскольку частоты света представляют собой довольно большие числа, их удобнее выражать в Ангстремах (Ångströms), которые являются мерой расстояния, перемещаемого светом при его пульсации, и обычно называются «длиной волны».

Однако, как и звук, свет обычно распространяется в виде пузыря, поэтому термин «длина волны» может вводить в заблуждение.

Единственным исключением из сферической природы света является лазерный луч, генерирующий так называемый «когерентный свет», в котором все колебания магнитной энергии выровнены или «находятся в фазе» друг с другом.

В то же время свет в природе можно было бы назвать «некогерентным светом» или «естественным светом», поскольку его вибрации генерируются источником света случайным образом.

Подводя итог: естественный свет распространяется в виде пузыря, в то время как когерентный свет распространяется в виде одиночного луча.

Хотя точная природа электромагнетизма неизвестна науке, по сути, именно магнетизм вибрирует (хотя никто не знает, что такое магнетизм!).

Свет создается, когда статический магнетизм начинает вибрировать достаточно быстро, или выражается по-другому, когда статический магнетизм становится «модулированным магнетизмом».

Каждый атом обладает магнитным моментом — магнитным силовым полем — и когда это поле сталкивается с силовым полем вокруг другого атома, происходят две важные вещи: во-первых, возникает передача периодических движений между атомами — то, что мы ранее определили как звук.

Во-вторых, происходит почти волшебная вещь — это создание света.

На самом деле, когда атомы или молекулы сталкиваются между собой, должно происходить высвобождение света, обычно называемое как «электромагнитное излучение» (рис. 8).

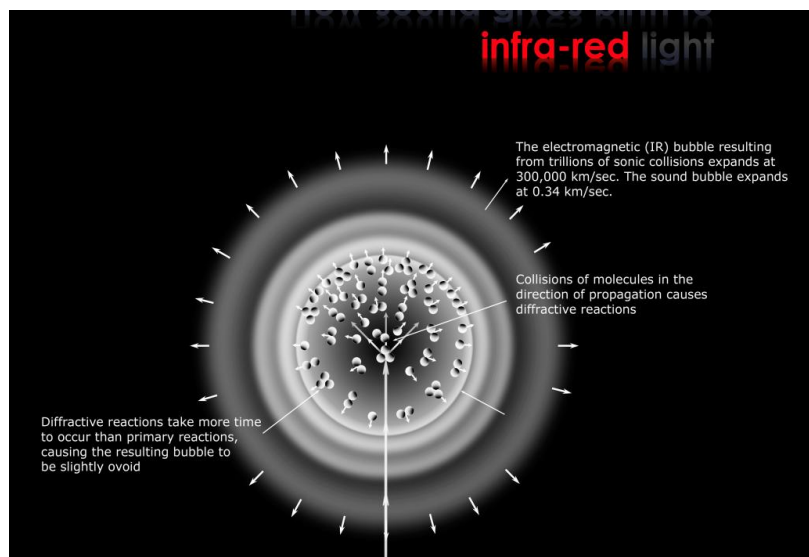


Рис. 8. Звуковые столкновения атомов и молекул приводят к появлению инфракрасного излучения

Fig. 8. Vocal collisions of atoms and molecules result in the creation of infrared light

Итак, в двух словах, свет создается при столкновении атомов, но в отличие от звука, для распространения которого требуется среда, свет излучается от места столкновения, не нуждаясь в среде; то есть свет может распространяться через космический вакуум. (В физике столкновения атомов, которые создают свет, называются «неупругими столкновениями») (рис. 9).



Рис. 9. Возникновение света в результате неупругого столкновения атомов

Fig. 9. The atomic collisions that create light are termed «inelastic collisions»

Если все это звучит довольно технически, пожалуйста, оставайтесь со мной, так как то, что будет дальше, является ключом к тому, как ваши песни

достигают звезд и говорят на языке клеток.

Частота света, создаваемого атомами при столкновении друг с другом, зависит от температуры этих атомов (насколько быстро они вибрируют по отдельности и коллективно). Свет, возникающий при столкновении атомов, у которых температуры слишком низки для формирования видимого света, будет создавать инфракрасный свет. При еще более низких энергетических состояниях, например, при нежном прикосновении к коже, гипотетически будут создаваться микроволновые радиочастоты.



Рис. 10. Прикосновения могут вызвать появление микроволн низкого уровня

Fig. 10. A gentle caress of the skin, hypothetically, microwave radio frequencies will be created

Возможно, именно поэтому ласки могут ощущаться как электричество: такие нежные прикосновения могут вызвать появление микроволн низкого уровня (рис. 10).

С другой стороны, при чрезвычайно высокой температуре, согласно хорошо проверенной теории, возникает рентгеновское и гамма-излучение. Проще говоря, физическая температура объекта определяет длину волны выделяемого им излучения [3].

Теперь мы готовы дать ответ на вопрос, как наши песни достигают звезд. Как упоминалось ранее, звуковые пузыри расширяются примерно со скоростью 768 миль в час.

Каждое столкновение внутри звукового пузыря создает трение между магнитными оболочками, окружающими атомные частицы, которые выделяют тепло, что является другим названием инфракрасного

электромагнетизма, иначе известного как свет.



Рис. 11. Потирание рук друг о друга создает инфракрасный свет

Fig. 11. Rubbing hands together creates infrared light

Попробуйте провести этот простой эксперимент: энергично разотрите ладони друг о друга, а затем приложите их к закрытым глазам. Вы почувствуете тепло (рис. 11). Молекулы, образующие кожу вашей левой руки, проскочили мимо молекул кожи вашей правой руки. Если быть более точным, магнитные оболочки, окружающие эти молекулы, проскальзывали друг мимо друга. В результате образуется тепло. Подобное явление происходит каждый раз, когда вы говорите, поете или издаете звуковой сигнал: триллионы столкновений атомов не только разносят ваш голос по воздуху, но и выделяют небольшое количество тепла, технически известного как инфракрасный свет. Тепло, выделяемое вашим голосом, колеблется в соответствии со звучанием ваших слов. Этот простой механизм преобразует ваши слова в модулированный инфракрасный свет, который распространяется с удивительной скоростью 186 000 миль в секунду.

В то время как энергия в вашем голосовом пузыре быстро уменьшается с расстоянием, данное уменьшение не относится к инфракрасному пузырю, создаваемому вашим голосом. Инфракрасная энергия, формируемая звуком вашего голоса, распространяется независимо от воздуха (помните, что электромагнетизму не нужна среда для распространения), а частицы воздуха незначительно ослабляют тепло. Следовательно, инфракрасный пузырь относительно беспрепятственно перемещается через атмосферу в открытый космос, где, согласно теории, он будет путешествовать вечно, если только не столкнется с какой-нибудь плотной материей [4]. Итак, ваши слова и песни однажды должны достичь звезд. В этот момент вы, возможно, задаетесь

вопросом: если мы можем петь звездам, разве звезды не должны уметь петь нам? Звезды действительно купают землю в своей «песне». Тот же принцип, который преобразует наши вокализованные звуки в модулированный инфракрасный свет (сталкивающиеся атомы, которые выделяют тепло и передают звуковые модуляции), также имеет место в звездах, и звезды излучают свои «песни» по всей Вселенной, как в инфракрасном, так и в видимом спектрах света.

Раздел астрономии, называемый астросейсмологией – это раздел, в котором ученые «прислушиваются» к звукам звезд [5]. Звуки, создаваемые в сердце звезды, могут предоставить важные данные о процессах, происходящих в ее атомной печи.

Изучая «музыку» звезд, также стало возможным обнаруживать экзопланеты, которые в ряде случаев напоминают Землю по размеру и расстоянию от родительской звезды.

Космический телескоп Джеймса Уэбба (JWST) (рис. 12), запущенный в декабре 2021 года, предназначен для наблюдения за небесами преимущественно в инфракрасном спектре и с поразительной чувствительностью.

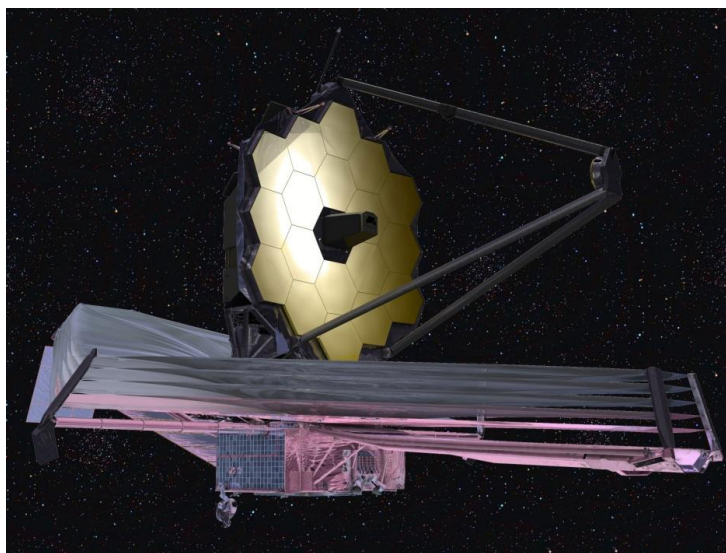


Рис. 12. Космический телескоп Джеймса Уэбба.

Изображение: NASA/JPL

Fig. 12. *The James Webb Space Telescope. Image: NASA/ JPL*

Возможно, JWST или какой-нибудь еще более чувствительный прибор будущего однажды сможет прослушивать внеземную жизнь не только с помощью сигнала, который был намеренно передан в космос, но и с

помощью звуков, создающих инфракрасный свет. Или, возможно, если на отдаленной чужой планете есть океан, телескоп Джеймса Уэбба однажды сможет услышать звуки его волн, разбивающихся о берег. А там, где есть жидкая вода, вполне может быть жизнь.

Большинство людей пребывают в блаженном неведении о том, что наши слова и песни уносятся в космос в виде модулированного инфракрасного излучения (рис. 13). Возможно, когда-нибудь, те самые слова или песни, которые вы произносите сегодня, будут услышаны нечеловеческими ушами в далекой-далекой галактике.

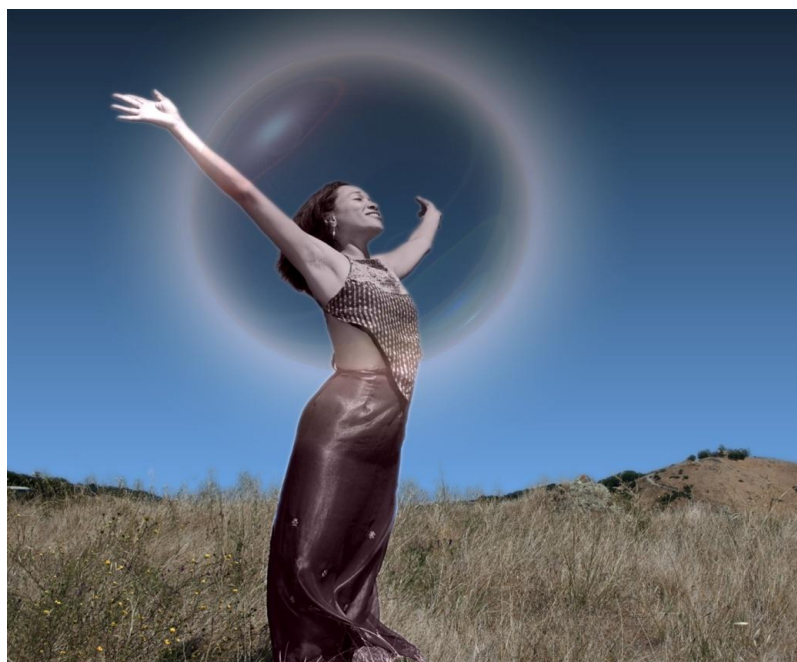


Рис. 13. Слова и песни уносятся в космос в виде модулированного инфракрасного излучения

Fig. 13. Our words and songs are rushing into space as modulated infrared light

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СИЛА ВОКАЛЬНОГО ЗВУКА

То, что ваш голос создает инфракрасный свет, имеет большое значение, поскольку каждая клетка вашего тела «поет» преимущественно в инфракрасном спектре света и именно поэтому ваше тело теплое и излучает тепло [6, 7]. Следовательно, когда мы поем, на самом деле мы поем на языке клеток, и не только наших собственных, но и клеток всех тех, кто находится в непосредственной близости от нас. На рисунке ниже показан диапазон электромагнитных частот света, используемый клетками для общения (рис. 14).

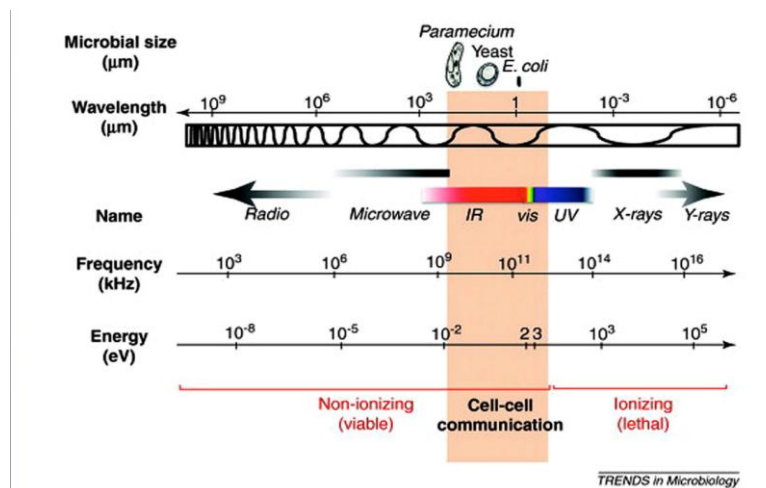


Рис. 14. Связь между клетками происходит в основном в инфракрасном спектре [7]

Fig. 14. Cell-cell communication occurs mainly in the infrared spectrum [7]

Другой аспект вокального звучания, недавно обнаруженный исследователями «Кимаскопа» (CumaScope), касается киматики, науки о том, как сделать звук видимым.

Всякий раз, когда звук сталкивается с мембраной, на поверхности мембраны автоматически отпечатывается киматический рисунок.

Обычно невидимые невооруженным глазом узоры могут проявиться при особом освещении, подобно тому, как при нанесении пыли на отпечаток пальца на стекле, чтобы сделать его видимым, мы «протираем» светом водяную мембрану прибора кимаскопа.

Киматический принцип действует на всех уровнях, даже на микроскопическом, поэтому каждая клетка вашего тела получает киматический паттерн (узор), когда вы поете или вам кто-то поет.

Мы начали создавать изображения таких узоров в лаборатории «Кимаскоп», и первоначальные эксперименты с микроскопическими капельками воды выявили необычайную красоту формирующихся узоров (рис. 15).

Видео о микроскопической киматике можно посмотреть на YouTube-канале CumaScope: <https://www.youtube.com/watch?v=Z0St42jfgMU>.

Такие узоры проявляются на поверхностных мембранах каждой клетки вашего тела, мягко массируя интегральные мембранные белки, выступающие с их поверхности.

Когда клеткам угрожает вторжение патогенов, физическая травма или высокий уровень токсичности, они автоматически переходят в фазу G0

клеточного цикла, которая представляет собой спящее, неподвижное состояние. Когда система клеток вступает в фазу G₀, организм становится несбалансированным, и человек испытывает общие ощущения болезни.

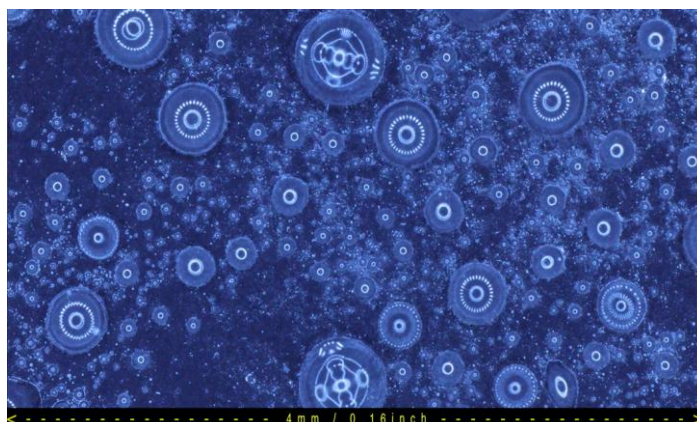


Рис. 15. Киматические узоры на микроскопических каплях воды

Fig. 15. Cymatic patterns on microscopic water droplets

В этих обстоятельствах пение или гудение обеспечивает звуковой энергетический стимул, при котором спящие клетки пробуждаются и возвращаются к нормальному клеточному циклу, помогая обратить болезнь вспять (рис. 16).

Когда мы болеем, нам, возможно, не захочется петь или гудеть, но если мы воспользуемся кошачьим методом лечения, все кошки мурлычут, когда получают травму, и научное исследование показало почему: частоты, создаваемые кошачьим мурлыканьем, ускоряют заживление [8].

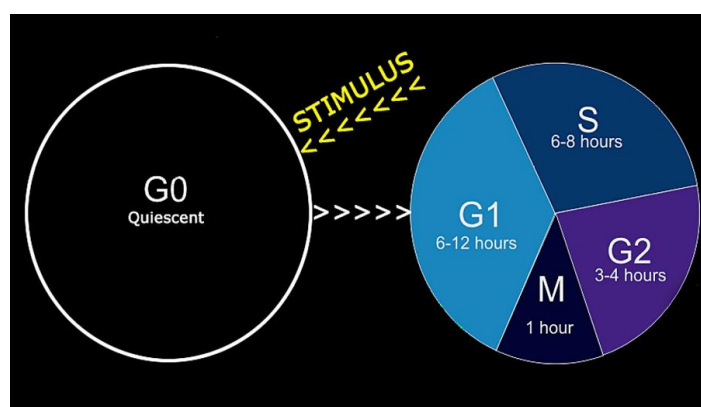


Рис. 16. Клеточный цикл - это серия событий, которые происходят в клетке, приводя к дублированию ее ДНК и клеточному делению с образованием двух дочерних клеток

Fig. 16. The cell cycle is a series of events that take place in a cell, leading to duplication of its DNA and cell division, creating two daughter cells

Спящие клетки также могут быть разбужены полным погружением тела в музыкальную среду или в музыкально-шумовую среду, например, созданную игрой в гонг, или на природе, погружением в белый шум — прогулкой по океану во время грохота волн или стоянием у водопада (рис. 17).



Рис. 17. Погружение в белый шум

Fig. 17. Immersion in white noise

Другой биологический механизм, с помощью которого звук запускает реакцию организма на исцеление, связан с активной стимуляцией пазух носа и легких посредством вокального гудения, что, как было показано, значительно повышает выработку оксида азота (NO), который благоприятно влияет на здоровье [9, 10] (рис. 18).

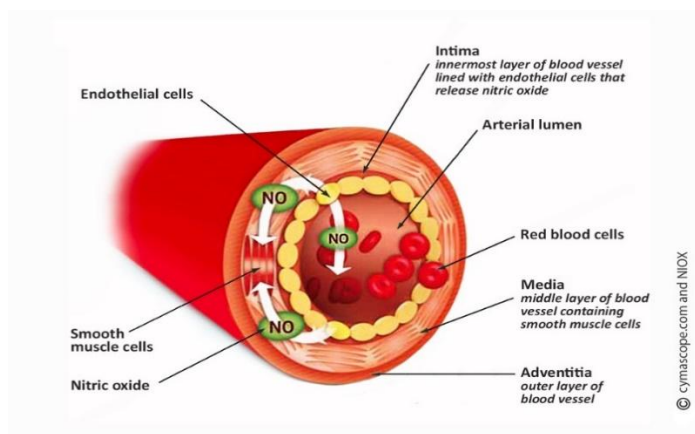


Рис. 18. Оксид азота расслабляет гладкомышечные клетки стенок кровеносных сосудов, что приводит к расширению сосудов (Любезно предоставлено NIOX)

Fig. 18. Nitric oxide relaxes smooth muscle cells in the walls of blood vessels, resulting in vasodilatation (Courtesy of NIOX)

Возможно, наиболее важным из них являются расширение сосудов и снижение кровяного давления [11]. Череп взрослых женщин и полости носовых пазух, как правило, меньше, чем у мужчин; полости носовых пазух меньшего размера поддерживают более высокие резонансные частоты, например, 2 кГц для женщин и 1 кГц для мужчин.

Следует также помнить, что гудение и пение генерируют не одну частоту, а множество гармоник, и что основной резонансный режим синусовых полостей автоматически «выбирается» во время вокального гудения и пения как естественный аспект резонанса Гельмгольца (резонансное свойство заполненной газом полости).

СТИМУЛЯЦИЯ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА ПЕНИЕМ С ЦЕЛЕБНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Блуждающий нерв представляет собой основной компонент парасимпатической нервной системы, который контролирует множество важнейших функций организма, включая настроение, иммунный ответ, пищеварение и частоты сердечных сокращений, и передает широкий спектр сигналов от пищеварительной системы и органов и наоборот [12].

При выходе из яремного отверстия, от блуждающего нерва отходит ушная ветвь, обеспечивающая иннервацию слухового прохода и наружного уха. Это единственная ветвь, идущая к голове.

Когда блуждающий нерв спускается по шее через продолговатый мозг, ветви отходят к глотке и, что наиболее важно в контексте пения – к гортани, прежде чем продолжить путь в грудную клетку, где он соединяется с сердцем и другими основными органами.

На следующем рисунке (рис. 19) показаны основные соединения блуждающего нерва, включая уши и гортань, следовательно, этот важный нерв можно стимулировать активным пением, а также либо динамичной игрой на музыкальном инструменте, либо пассивным прослушиванием музыки.

Схематическое описание:

Медиаторы воспаления, такие как цитокины, высвобождаются активированными макрофагами и другими иммунными клетками при иммунном воздействии. Эти медиаторы обнаруживаются сенсорными компонентами афферентного ответвления воспалительного рефлекса. Нейронные взаимосвязи между Ядрами одиночного пути (NTS), Рвотным

центром (AP), Дорсальным двигательным ядром (DMN), Двойным ядром (NA) и высшими областями переднего мозга интегрируют афферентный (красный) и эфферентный (синий) выходы блуждающего нерва, таким образом, регулируя иммунную активацию, подавляя провоспалительные цитокины и уменьшая воспаление. Блуждающий эфферентный выход может поддерживаться ушным (слуховым) и гортанным (голосовым) входами [12].

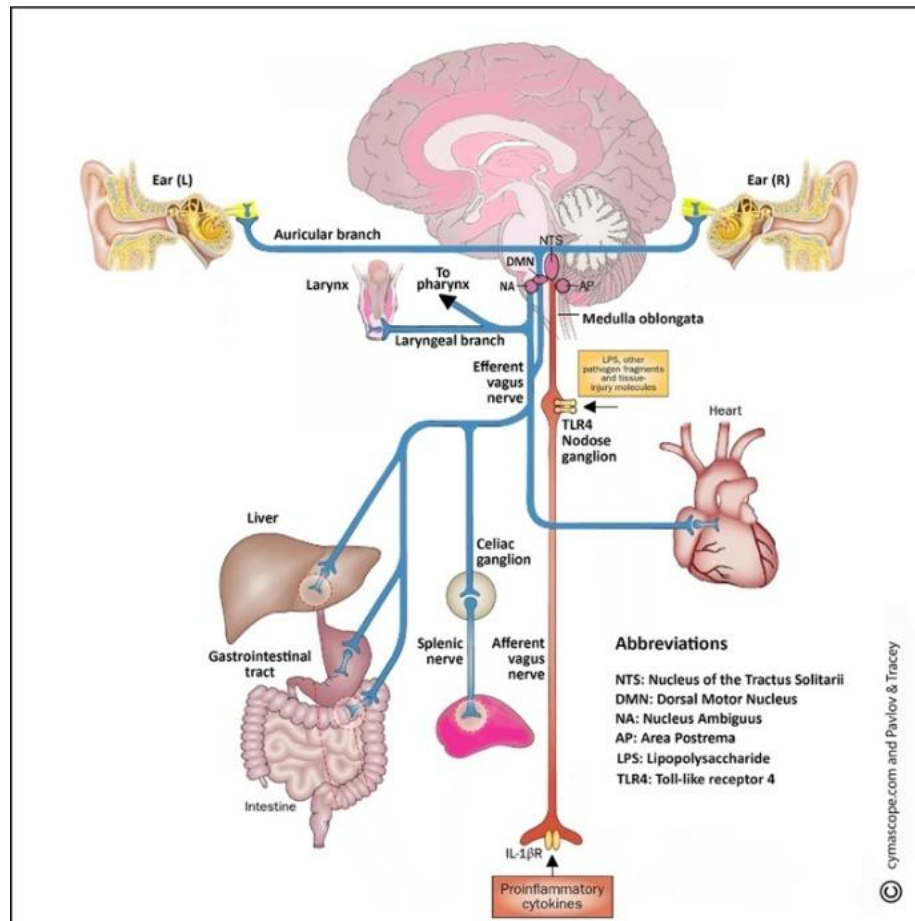


Рис. 19. Ветви блуждающего нерва и функциональная анатомия воспалительного рефлекса (адаптировано с разрешения Павлова и Трейси) [13]

Fig. 19. Vagus nerve branches and functional anatomy of the inflammatory reflex (Adapted with permission, Pavlov and Tracey) [13]

Двунаправленная связь между мозгом и желудочно-кишечным трактом, иногда называемая «осью мозг-кишечник», представляет собой сложную систему, которая включает блуждающий нерв. Она становится все более важной в качестве терапевтической мишени при желудочно-кишечных и психических расстройствах, таких как воспалительные заболевания

кишечника, депрессия и посттравматическое стрессовое расстройство [12].

Кишечник является важным центром управления иммунной системой, а блуждающий нерв обладает иммуномодулирующими свойствами. В результате он играет важную роль во взаимоотношениях между кишечником, мозгом и воспалением [12]. Удобно, что блуждающий нерв заканчивается на козелке каждого уха, как показано на следующем рисунке, что облегчает его автоматическую стимуляцию при пении или прослушивании музыки (рис. 20).

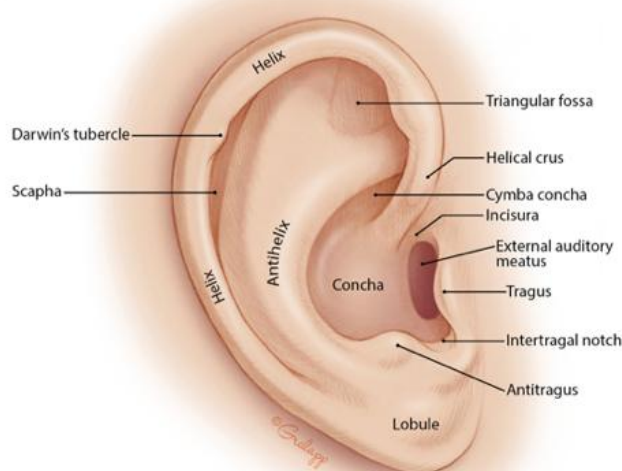


Рис. 20. Ушная раковина, показывающая расположение козелка, где заканчивается блуждающий нерв (Любезно предоставлено веб-студией Тори Льюис Фибоначчи)

Fig. 20. The pinna, showing the location of the tragus, where the vagus nerve terminates (Courtesy of Tori Lewis Fibonacci Web Studio)

В исследовании, названном «Противовоспалительные свойства блуждающего нерва: потенциальное терапевтическое значение стимуляции блуждающего нерва», авторы упоминают противовоспалительные свойства блуждающего нерва и предполагают, что он является хорошей мишенью терапевтического воздействия при воспалительных состояниях пищеварительного тракта, например, синдроме раздраженного кишечника и для поддерживающей терапии ревматоидного артрита [14].

Соединение гортани с блуждающим нервом непосредственно влияет на состояние внутренних органов. В статье «Прислушиваясь к спокойному жужжанию: как поливагальная теория связывает сценическое присутствие, эволюцию млекопитающих и корень голосового нерва» Джоанна Кэзден

обсуждает «поливагальную теорию» Стивена У. Порджеса, в которой особое внимание уделяется фонации, дыханию и слуху [15]. Исследования Порджеса предполагают, что на лежащий в основе нашей способности общаться голос сильно влияет нейрорегуляция, поскольку блуждающий нерв имеет связь как с нашим эмоциональным состоянием, так и с активностью мышц гортани. Таким образом, внутренние состояния непосредственно влияют на голос и выражаются через него.

Полное понимание влияния вегетативного блуждающего нерва на поведение и его причастность к вокальному исполнению требует разграничения между нейрофизиологическими аспектами двух основных отделов вегетативной системы: симпатической и парасимпатической [15]. Эти два аспекта вегетативной нервной системы можно рассматривать как симпатический ускоритель и парасимпатический тормоз, обеспечивая двунаправленную нейронную связь между нашими органами и стволом мозга [16]. Несколько нервных путей в головном мозге могут посылать симпатические сигналы, стимулирующие учащенное сердцебиение, но только блуждающий нерв посылает сигнал замедления, достигаемый во время выдоха: сердце бьется немного быстрее при вдохе и медленнее при выдохе [17]. Этот эффект называется дыхательной синусовой аритмией (RSA), которая является показателем тонуса блуждающего нерва. Слуховой нерв (CN VIII), который передает звуковые сигналы от ушей к мозгу, получает тесные перекрестные помехи от миелинизированного блуждающего нерва. Порджес упоминает, что голос является мощным триггером физиологических состояний других людей, и что эмоциональная просодия является слышимым признаком автономного статуса, распознаваемым мозгом слушателя. Поскольку гортанные нервы ответвляются непосредственно от блуждающего нерва, голос передает нашу внутреннюю устойчивость и выразительное внутреннее состояние другим посредством звука [15].

В исследовании «Структура музыки определяет вариабельность сердечного ритма певцов» предполагается, что пение можно рассматривать как запуск работы насоса блуждающего нерва: пение вызывает медленное, регулярное и глубокое дыхание, которое, в свою очередь, запускает дыхательную синусовую аритмию (RSA), вызывая пульсирующую активность блуждающего нерва [18]. Кроме того, как обсуждалось ранее, пение и гудение стимулируют выработку оксида азота в носовых полостях и

легких, что приносит много пользы для здоровья.

Драматург Джон Гуаре сказал: «Цель искусства - тренировать мышцы души, чтобы, когда к нам пришли жизненные испытания, мы были готовы». Поливагальная теория Порджеса предполагает, что эти «мышцы души» могут быть обнаружены в крошечной области ствола мозга, где единственный миелиновый путь влияет на этот удивительный блуждающий нерв [15].

Наконец, важно упомянуть музыкальное соотношение 3:2 в свете открытий, сделанных российской командой во главе с профессором Сергеем Владимировичем Петуховым. Помимо общепринятых аспектов, менее известно, что такое же соотношение существует между частотами второй и третьей гармоник наших голосовых связок.

В своей статье 2017 года, опубликованной в «Elsevier», они обнаружили, что существуют комплементарные пары азотистых оснований, которые имеют 2 и 3 водородные связи соответственно [19]. С этой точки зрения ДНК представляет собой цепочку водородных связей с числами 3 и 2.

Последствия этого открытия заключаются в том, что, когда мы поем, мы на самом деле поем непосредственно под «музыку» нашей последовательности ДНК.

Петухов также обнаружил, что соотношение 3:2 математически связано с тензорным семейством генетических матриц и что если извлечь квадратный корень из такой матрицы, то в результате получится «золотая матрица», все элементы которой равны золотому сечению. Таким образом, соотношение 3:2 и золотое сечение тесно связаны с нашей нервной системой и с голосовым аппаратом: на самом деле мы поем форму генетической музыки, музыки, которая приносит исцеление всему живому.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Информация об авторах:

Рид Джон Стюарт, электроник, магистр инженерных наук, Sonic Age Ltd, Кесвик, Камбрия, Великобритания, технический директор (акустическая физика), область научных интересов: химия, водоведение, биохимия крови, звукотерапия, музыкальная медицина, e-mail: john@sonic-age.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6939-7451>

Вклад автора:

Автор подтверждает соответствие своего авторства, согласно

международным критериям ICMJE.

Конфликт интересов:

Автор декларирует отсутствие других явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Источник финансирования:

Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Этические утверждения:

Не применимо.

Согласие на публикацию:

Не применимо.

ADDITIONAL

Information about the authors:

John Stuart Reid - Electronics, Master of Engineering, Sonic Age Ltd, Keswick, Cumbria, UK. Technical Director (acoustic-physics). Area of scientific interests: Cymatics, Water Science, Blood biochemistry, Sound Therapy, Music Medicine. e-mail: john@sonic-age.com ORCID number: <https://orcid.org/0000-0002-6939-7451>

Author's contribution:

The author confirms his authorship according to the ICMJE criteria.

Source of funding:

This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure:

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval:

Not applicable.

Consent for Publication:

Not applicable.

Список литературы / References

1. Everest F.A. Master Handbook of Acoustics. 4 ed., McGraw-Hill. 2001:83,85.
2. Jones A.Z., Robbins D. String Theory for Dummies, and Daniel. Wiley Publishing Inc. 2017:21.
3. NASA Science Beta. Available at: https://science.nasa.gov/ems/11_xrays

4. Department of Physics, University of Illinois. Does light travel forever?
Available at: <https://van.physics.illinois.edu/qa/listing.php?id=21368>
5. University of Birmingham (UK). Asteroseismology. Available at:
<https://www.birmingham.ac.uk/research/activity/physics/astronomy/solar-and-stellar/asteroseismology.aspx>
6. World Scientific: Biophoton Emission. Available at: <https://doi.org/10.1142/S0217984994001266>
7. Reguera G. When Microbial Conversations Get Physical. *Trends in Microbiology*. 2011; 19(3):105-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tim.2010.12.007>
8. Available at: <https://www.bksv.com/en/knowledge/blog/perspectives/why-do-cats-purr>
9. Weitzberg E., Lundberg J.O. Humming Greatly Increases Nasal Nitric Oxide. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002; 166(2):144-5. DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.200202-138BC>
10. Goldman J., Goldman A. The Humming Effect. Available at:
<https://www.goodreads.com/book/show/32071037-the-humming-effect>
11. Cockcroft J. Exploring vascular benefits of endothelium-derived nitric oxide. *Medicine, American Journal of Hypertension*. 2005; (12 Pt 2):177S-183S. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjhyper.2005.09.001>
12. Breit S. et al. Vagus Nerve as Modulator of the Brain-Gut Axis in Psychiatric and Inflammatory Disorders. *Frontiers in Psychiatry*. 2018; Vol. 9: Article 44. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00044>
13. Pavlov A., Tracey J.T. The vagus nerve and the inflammatory reflex-linking immunity and metabolism. *Nature Reviews Endocrinology*, 2012; 8(12):743-754. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.189>
14. Bonaz B. et al. Anti-inflammatory properties of the vagus nerve: potential therapeutic implications of vagus nerve stimulation. *The Journal of Physiology*. 2016; 594.20:5781-5790. DOI: <https://doi.org/10.1113/JP271539>
15. Cazden J. Stalking the calm buzz: how the polyvagal theory links stage presence, mammalian evolution, and the root of the vocal nerve. *Voice and Speech Review*. 2017; vol. 11(2):132-153. DOI: <https://doi.org/10.1080/23268263.2017.1374082>
16. Siegel D. *Pocket Guide to Interpersonal Neurobiology: An Integrative Handbook of the Mind*. New York, W.W. Norton & Co., 2012. 560 p.
17. Porges S.W. *The Pocket Guide to the Polyvagal Theory*. New York, W.W.

Norton & Co., 2017. 288 p.

18. Vickhoff B. et al. Music structure determines heart rate variability of singers. *Frontiers in Psychology*. 2013; Vol. 4: Article 334. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00334>
19. Hu Z., Petoukhov S.V., Petukhova E.S. I-Ching, dyadic groups of binary numbers and the geno-logic coding in living bodies. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. 2017; Vol. 131:354-368. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2017.08.018>