

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Сборник научных трудов, выпуск 2:

**по материалам
II международной научной конференции**

31 июля 2015 г.

ScienceCentre

Москва, 2015

УДК 001.1
ББК 60

НЗ0

Наука и образование в современном мире. Сборник научных трудов, выпуск 2: по материалам II международной научно-практической конференции 31 июля 2015 г. Изд. НИЦ ScienceCentre. М., 2015. – 20 с.

ISBN 978-5-9906961-4-3

В сборнике научных трудов собраны материалы из различных областей научных знаний. В данном издании приведены все материалы, которые были присланы на II международную научно-практическую конференцию **Наука и образование в современном мире**.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, помещенные в сборнике, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Электронная версия сборника доступна на сайте научно-издательского центра «Science Centre». Сайт центра: sciencecentre.ru

УДК 001.1
ББК 60

ISBN 978-5-9906961-4-3

© ScienceCentre, 2015

Содержание

Гильманова Н.И.	4
ЕГОР ИВАНОВИЧ БАРАНОВСКИЙ: РЕКОНСТРУКЦИЯ БИОГРАФИИ ОРЕНБУРГСКОГО ГУБЕРНАТОРА ЭПОХИ «ВЕЛИКИХ РЕФОРМ»	
Мифтеева Д.И.	4
ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ БОРЬБЫ С ХОЛЕРОЙ В ОРЕНБУРГСКОМ КРАЕ (НА МАТЕРИАЛАХ ЭПИДЕМИИ 1829-1833 ГГ.).....	
Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимирова Т.Ю., Минаева Т.И. ...	5
КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УША: 1. НЕИНВАЗИВНЫЙ РАСЧЕТ ДЛИНЫ УЛИТКОВОГО ПРОТОКА	
Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.	8
COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR: 1. NONINVASIVE CALCULATION OF COCHLEAR DUCT LENGTH	
Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимирова Т.Ю., Минаева Т.И. ...	8
КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УША: 2. АПИКАЛЬНАЯ СВЯЗКА МЕМБРАН УЛИТКОВОГО ПРОТОКА, НЕИНВАЗИВНЫЙ РАСЧЕТ ОСЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	
Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.	11
COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR: 2. APICAL LIGAMENT OF COCHLEAR DUCT MEMBRANES, NONINVASIVE CALCULATION OF AXIAL PARAMETERS	
Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимирова Т.Ю., Минаева Т.И. ...	11
КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УША: 3. АПИКАЛЬНАЯ СВЯЗКА МЕМБРАН УЛИТКОВОГО ПРОТОКА, РАСЧЕТ ОСЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ (АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ).....	
Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.	14
COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR: 3. APICAL LIGAMENT OF COCHLEAR DUCT MEMBRANES, CALCULATION OF AXIAL PARAMETERS (ALTERNATIVE DECISION)	
Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимирова Т.Ю., Минаева Т.И. ...	14
КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УША: 4. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ДЕФЕКТНЫХ ЗОН УЛИТКОВОГО ПРОТОКА	
Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.	16
COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR: 4. THE DEFECTIVE ZONES LOCALIZATION OF COCHLEAR DUCT.....	
Смирнова К.А.	16
ЭВОЛЮЦИЯ ТЮРЕМНОЙ СИСТЕМЫ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ	

Гильманова Н.И.

ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург, Россия

**ЕГОР ИВАНОВИЧ БАРАНОВСКИЙ: РЕКОНСТРУКЦИЯ БИОГРАФИИ
ОРЕНБУРГСКОГО ГУБЕРНАТОРА ЭПОХИ «ВЕЛИКИХ РЕФОРМ»**

Егор Иванович Барановский родился в 1820-1821 году (здесь разные источники дают разную информацию) в Могилевской губернии в семье помещика. Он учился в Императорском училище правоведения, затем в июне 1840 года поступил на службу в отделение третьего департамента Правительствующего Сената, имея чин титулярного советника.

Та началось его быстрое и подчас непредсказуемое продвижение по карьерной лестнице. В 1841 году Барановский назначен младшим секретарем канцелярии министра юстиции, в 1845 году он стал старшим членом Таганрогского коммерческого суда, а 1846 — надворным советником.

В 1847 году Барановского вернули в Министерство юстиции и назначили обер-секретарем седьмого департамента Правительствующего Сената, а уже в июле 1847 года он стал правителем канцелярии Рижского, Лифляндского и Эстляндского генерал-губернатора.

В 1850 году его перевели в Санкт-Петербург, в Министерство внутренних дел. В том же 1850 году Барановский перемещен в распоряжение Виленского, Гродненского, Минского и Ковенского генерал-губернатора. В 1851 году его опять вернули в Санкт-Петербург в Министерство внутренних дел, в котором он служил чиновником особых поручений. В 1852 году Барановского произвели в статские советники;

18 июня 1853 года Егор Иванович Барановский был назначен оренбургским вице-губернатором, а с 1858 по 1861 он служит гражданским оренбургским губернатором. Это было время, когда в России началась активная подготовка к отмене крепостного права, когда разрабатывались уставные грамоты.

В декабре 1858 года в Уфе открывался губернский дворянский комитет по устройству быта помещичьих крестьян. Барановский начал бурную деятельность по проведению в жизнь крестьянской реформы. По свидетельству сенатора Я.А. Соловьева, из всех российских губернаторов только четверо горячо сочувствовали реформе, и один из них — это Егор Иванович Барановский. Кроме того он усердно боролся с помещичьим произволом в отношении крестьян и даже в ущерб своей репутации всегда назначал справедливые наказания помещикам.

Такое поведение не могло вызвать симпатию у консервативно настроенных дворян и в 1862 году Барановского перевели губернатором в Саратов. Однако он и там продолжил свою деятельность в защиту крестьян. Но уже в 1863 году из-за конфликта с МВД он вынужден был уйти в отставку. После этого он стал агентом Российского общества пароходства и торговли в Мессине (Италия), совершил кругосветное путешествие через Суэцкий канал для изучения перспектив торговли с Индией и Китаем.

Автор благодарит научного руководителя профессора С.В. Любичанковского за консультацию при написании данной работы.

Литература

1. Записка Е. И. Барановского о первом его знакомстве с К. П. Победоносцевым // Государственный архив Оренбургской области. Ф.171. Оп.1. Д.46. Л. 1- 2 об.
2. Записки Егора Ивановича Барановского о кругосветном путешествии в 1870 году // Государственный архив Оренбургской области. Ф.171. Оп.1. Д.17. Л. 1-35.
3. Любичанковский С.В. «Государственный младенец»: Сослуживец о Петре Валуеве // Родина. – 2011. - №6. – С.100-103.
4. Служебный аттестат Барановского и его личные записки о служебной деятельности // Государственный архив Оренбургской области. Ф.171. Оп.1. Д.45. Л. 9- 43 об.

Мифтеева Д.И.

ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург, Россия

**ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ БОРЬБЫ С ХОЛЕРОЙ В ОРЕНБУРГСКОМ КРАЕ
(НА МАТЕРИАЛАХ ЭПИДЕМИИ 1829-1833 ГГ.)**

Так называемая «Азиатская холера» является природно-очаговым инфекционным заболеванием, исторически располагается на территории Индостана. Одной из главных причин

проникновения эпидемии Азиатской холеры в 1828 году в Оренбургский край стало пограничное расположение губернии, активная торговля с неблагополучной в санитарном отношении Средней Азией. Являясь Российским «окном в Азию», Оренбург поддерживал довольно прочные дипломатические и торгово-экономические связи с народами этих территорий.

В 1828 году эпидемия проникла на Меновой двор посредством торговых караванов, пришедших из Хивы и Бухары. Существенную роль в проникновении инфекции сыграло то, что власти губернии, в том числе и губернатор П.К. Эссен довольно скептически отнеслись к возможности появления Азиатской холеры в Оренбурге, и, следовательно, ими не были вовремя предприняты меры для предупреждения заноса инфекции. К тому же политические и торговые планы оренбургской администрации на тот момент требовали, что бы отношения со Средней Азией ни чем не нарушались. Своевременно не проведенные противоэпидемические мероприятия в г. Оренбурге привели к распространению эпидемии 1829 – 1833 гг.

В период «первой волны» эпидемии выявилось, что медицина и санитария в губернии оказались отраслями, на которые администрация уделяла наименьшее внимание и, следовательно, совершенно не обеспеченными. Оренбургская губерния оказалась не готовой к вспышке эпидемии. Противоэпидемические мероприятия, проводившиеся с 1828 – 1831 гг. носили не медицинский, а преимущественно санитарно-гигиенический характер. Впервые месяцы эпидемии в губернии обнаружилась нехватка квалифицированного медицинского персонала, а также медицинских учреждений. Значительная часть областей и сел оставались не охваченными медицинской помощью, в виду неразвитой инфраструктуры. Отсутствие врачебной помощи приводило к развитию народной медицины и шарлатанства. Всего за период с 1829 – 1833 гг. по официальным данным заболело 3590 и умерло 865 человек.

Только со второй половины XIX века в Оренбургском крае началось формирование по общероссийскому образцу организационных санитарно – эпидемиологических структур, которые стали получать существенную поддержку от губернских властей. Отправной точкой в развитии здравоохранения и санитарно-гигиенического дела в Оренбургском крае стала эпидемия Азиатской холеры 1829 – 1833 гг., после которой власть стала разрабатывать и внедрять механизмы обеспечения и финансирования области здравоохранения края.

Автор благодарит научного руководителя профессора С.В. Любичанковского за консультации при написании данной работы.

Литература

1. Lyubichankovskiy S. Local Administration in the Reform Era and After: Mechanisms of Authority and their Efficacy in Russia // Kritika: Explorations in Russian and Eurasian History. – 2012. – Vol.13, № 4 (Fall 2012). – P.861-875.
2. Описание хода повальной болезни, названной холерою, открывшейся 1829 года, с наступлением осени в городе Оренбурге и Оренбургском уезде, с изложением способа лечения, составленная лекарем 1-го отделения Пупыревым. – Оренбург: Губернская типография, 1835. – 30 с.
3. Собрание актов и наблюдений, относящихся к холере, бывшей в конце 1829 и в начале 1830 годов в Оренбургской губернии. – СПб.: Изд – во Мед. Совет, 1836. – 298 с.

Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимирова Т.Ю., Минаева Т.И.

СамГМУ, Самара

КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УХА:

1. НЕИНВАЗИВНЫЙ РАСЧЕТ ДЛИНЫ УЛИТКОВОГО ПРОТОКА

Реферат

Цель: Обоснование и разработка неинвазивного способа расчета длины улиткового протока.

Объекты: Пациенты при аудиометрическом обследовании.

Методы: Расчет длины улиткового протока методами вычислительной биологии с использованием акустической модели слуха по Овчинникову.

Результаты: По установленному распределению координат слуховых рецепторов по частотам разработан неинвазивный способ расчета длины улиткового протока.

Ключевые слова: акустическая модель слуха по Овчинникову; распределение слуховых рецепторов по частотам, расчет длины улиткового протока.

ВВЕДЕНИЕ

Теория Н.Хелмгольца [1] и классические эксперименты по слуховым феноменам [2, 3], их теоретическое обоснование с выдвижением статистических гипотез [4, 5] и последующим анализом стали основой акустоволновой модели слуха [6, 7]. Модель опирается на реально существующие физические процессы во внутреннем ухе: она получила серьезное научно-теоретическое обоснование, представленное как полумодель в патенте [8], статьях [9, 10], и как полная модель – в работе [11]. Более того, она не только соответствует наблюдаемым результатам [12], но и позволяет получать новые, часто неожиданные, но прогнозируемые эффекты [11].

Высшим достижением развивающейся доказательной медицины является установление математических связей, определяющих морфофункциональные соотношения между структурами человеческого организма. К подобным выводам приводят следствия акустоволновой модели слуха, способствующие неинвазивно производить расчет линейных параметров структур внутреннего уха.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Акустоволновая модель слуха в приложении к вычислительной биологии внутреннего уха

Для разных людей свойствен различный порог восприятия верхней частоты ощущаемого звука. Можно высказать предположение, что этот феномен обусловлен разной длиной улитковых протоков, где развиваются процессы, приводящие к слуховым эффектам.

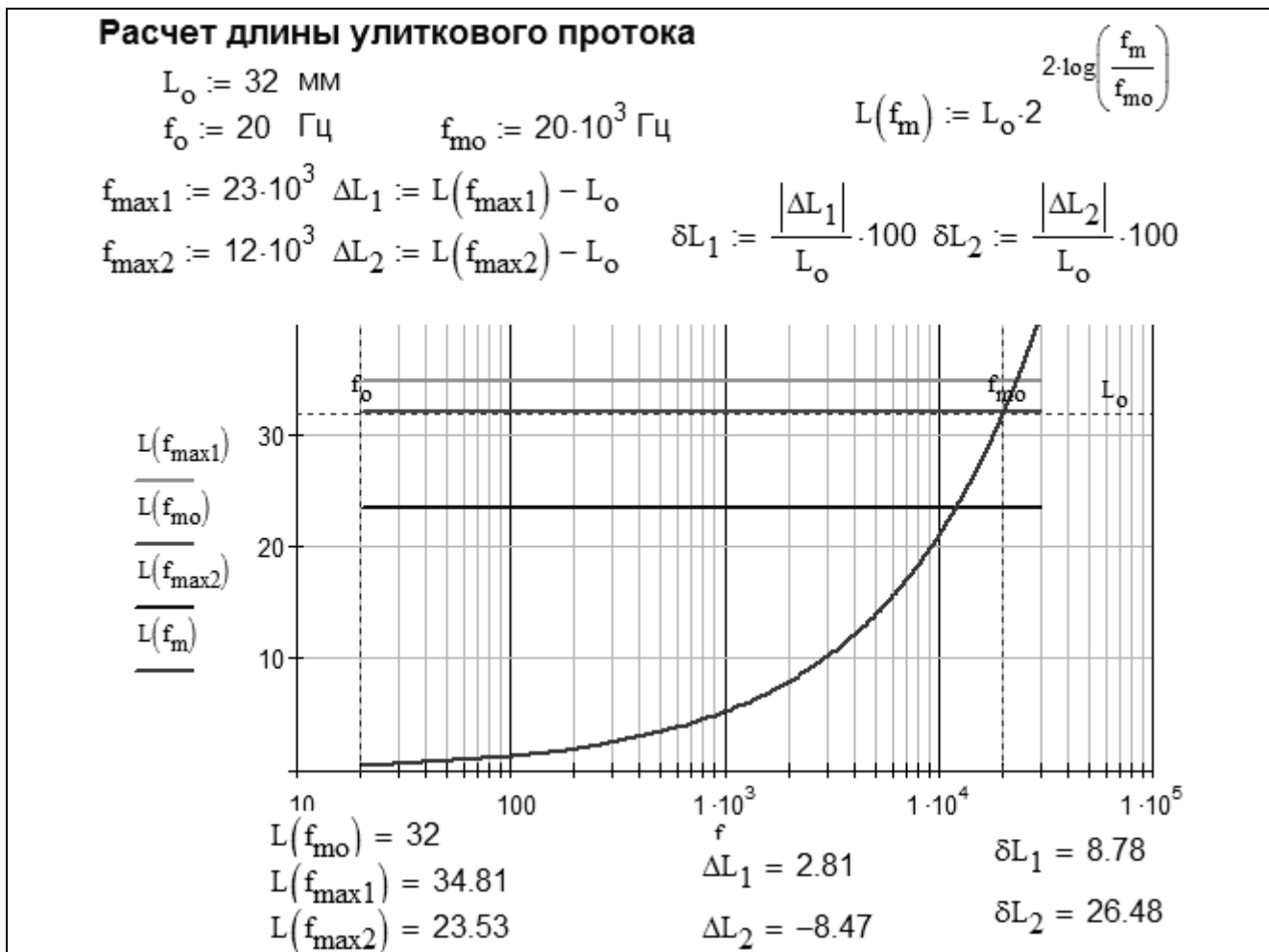


Рис. 1. Документ MathCAD: расчет длин улиткового протока для разных людей, воспринимающих разные максимальные частоты, большие (23 кГц) и меньшие (12 кГц) по сравнению со стандартной частотой $f_{mo} = 20$ кГц.

Учет экспериментальных данных, подтвержденных биоматематическим моделированием процессов в слуховом органе, способствует установлению распределения слуховых рецепторов на базилярной мембране стандартной длины $L_0 = 32$ мм по частотам: пространственные (осевые) координаты $l(f)$ подчиняются соотношению (рис. 1)

$$l(f) = L_0 \cdot 2^{2 \cdot \lg \frac{f}{f_{mo}}} . \quad (1)$$

2. Результаты исследования и их обсуждение

С помощью соотношений (1) можно достичь поставленной цели. Акустическая модель слуха выявляет содержательность в своих подходах, решении и выводах. В соответствии с этой моделью мембраны и другие структуры внутреннего уха, обладая всеми присутствующими им физиологическими функциями [7, 8], приобретают и новые специфические свойства, среди которых отмечается снижение с возрастом верхней пороговой частоты воспринимаемого звука.

Биофизического обоснования этот феномен еще не получил должного признания, хотя он был представлен достаточно давно [9]. Расчет осевых координат возбуждаемых слуховых рецепторов улитки (2) – (3) обуславливает их отождествление с линейными параметрами структур улиткового протока. Наблюдаемое превышение верхней пороговой частоты звука вызвано, согласно акустической модели, большей длиной улиткового протока по сравнению со стандартом L_0 , а снижение верхней пороговой частоты звука, напротив, сокращением длины улиткового протока.

Распределение координат слухового анализатора по частотам, определяемое акустической моделью, позволяет установить связь реальной длины L_r улиткового протока с максимальной верхней пороговой частотой воспринимаемого звука f_{max} , в виде

$$L_r = L(f_{max}) = L_0 \cdot 2^{2 \lg \frac{f_{max}}{f_{mo}}} . \quad (2)$$

Это уравнение может служить математической моделью расчета длины реальной базилярной мембраны и улиткового протока внутреннего уха человека в целом. Расчет возможен на основе аудиометрического определения верхней границы восприятия человеком частоты f_m .

Для частоты $f_{max1} = 23$ кГц имеем, что длина улиткового протока $L(f_{max1}) = 34.81$ мм, а для $f_{max2} = 12$ кГц – всего 23,53 мм, в то время, как для максимальной стандартной частоты $f_{mo} = 20$ кГц получаем общепринятое значение L_0 . При этом мы можем также рассчитать абсолютное отклонение $\Delta L_i = L(f_{max}) - L_0$, и относительное отклонение этих величин от стандарта L_0 , получив для частоты f_{m1} длину протока $\Delta L_1 = 2,81$ мм, на $\delta L_1 = 8.78\%$ превышающую стандартную, а для частоты f_{max2} длину протока $\Delta L_2 = 23,53$ мм, на $\delta L_2 = 26.48\%$ короче стандартной,

ВЫВОДЫ

Однозначность уравнения (2) раскрывает особенности работы слухового анализатора, объясняя природу восприятия звуковых сигналов разных пороговых частот различием в длине структур улиткового протока. Мы показали, что кроме теоретического значения, акустическая модель слуха имеет практические приложения. Этим существенно повышается информативность и самой модели, и основанных на ней количественных методов расчета клинических показателей для внедрения медицинскую практику.

Литература

1. Helmholtz H. Die Lehre den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig: F. Vieweg und Sohn; 1863.
2. von Békésy G. Experiments in Hearing. NY – Toronto – London: McGraw-Hill Book Co.; 1960.
3. Koenig W. A new frequency scale for acoustic measurements. Bell Laboratory Record, 1949.
4. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 1. Дифференциальные уравнения в обосновании распределения слуховых рецепторов по частотам. // Сб.: Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 112-118.
5. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 2. Дифференциальные уравнения в обосновании воз-

растных изменений слуха. // Сб.: Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 118-124.

6. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимиров Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: апикальная связка мембран улиткового протока – от гипотезы к обсуждению. // Сб.: Наука и образование проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 117-121.

7. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимиров Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: расчет линейных параметров улиткового протока. // Сб.: [Наука и образование](#) проблемы и перспективы развития: Тамбов, 2014. С. 121-125.

8. Овчинников Е.Л., Ерёмин Н.В. Способ выявления биофизических процессов, реализующих механизм и биофизическую (волновую) модель слуха человека. // Патент RU № 2146878 С1 РФ от 27.03.2000 по заявке № 97111773 от 08.07.1997.

9. Овчинников Е.Л. Акустическая модель слуха: биофизическая концепция. Клинические приложения. // Росс. оториноларингол.– 2002. – № 3(3). – С. 71 – 76.

10. Ovchinnikov E.L. Acoustic-wave hearing model, initial stage: the sound transduction in the inner ear. / E.L. Ovchinnikov, V.V. Ivanov, Yu.V. Ovchinnikova // European Science and Technology: 3rd International scientific conference, Munich, Germany, 2012, p. 524-535.

11. Ovchinnikov E.L. Acoustic-Wave Hearing Model, The Initial Stage-C: Hydroacoustics of the Inner Ear (Sound Field Formation in the Cochlea) // J. Appl. Bioinform. Comput. Biol., 2014, 3:2, p. 1 of 6. <http://dx.doi.org/10.4172/2329-9533.1000112>.

12. Альтман А.Я., Таварткиладзе Г.А. Руководство по аудиологии // М.: ДМК Пресс, 2006.

Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.
SamSMU, Samara

COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR:

1. NONINVASIVE CALCULATION OF COCHLEAR DUCT LENGTH

Purpose: Substantiation and development of a noninvasive way of calculation of cochlear duct length.

Objects: Patients at audiometric inspection.

Methods: Calculation of cochlear duct length by methods of computing biology with use of acoustic-wave hearing model by Ovchinnikov.

Results: On the established distribution of acoustical receptors coordinates on frequencies the noninvasive way of calculation of cochlear duct length is developed.

Keywords: acoustic-wave hearing model by Ovchinnikov; acoustical receptors distribution on frequencies, calculation of cochlear duct length.

Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимиров Т.Ю., Минаева Т.И.
СамГМУ, Самара

КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УХА:

2. АПИКАЛЬНАЯ СВЯЗКА МЕМБРАН УЛИТКОВОГО ПРОТОКА, НЕИНВАЗИВНЫЙ РАСЧЕТ ОСЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ

Реферат

Цель: Обоснование существования нижней предельной частотной границы воспринимаемого ухом звука наличием апикальной связки мембран улиткового протока, разработка неинвазивного способа расчета линейных параметров структур улиткового протока.

Объекты: Пациенты при аудиометрическом обследовании.

Методы: Биоматематическое (компьютерное) моделирование слуховых феноменов, численные методы математического анализа.

Результаты: По установленному распределению координат слуховых рецепторов по частотам обосновано наличие нижней предельной частотной границы воспринимаемого ухом звука, разработан неинвазивный способ расчета линейных параметров структур улиткового протока.

Ключевые слова: акустическая модель слуха; распределение слуховых рецепторов по частотам, линейные параметры структур улиткового протока.

ВВЕДЕНИЕ

Для слуха разных людей свойствен различный порог восприятия звука как ВЧ, так и НЧ диапазона [1]. Оба эффекта легко могут получить теоретическое обоснование с выдвинутыми экспериментально-статистическими гипотез [2, 3] и построением акустической модели слуха [4, 5]. Модель получила научно-теоретическое обоснование, представленное как полумодель в патенте [6], статьях [7, 8], и как полная модель – в работе [9]. Однако решение задачи с НЧ частотами оказалось совсем не простым: низкие частоты исследования почти не

подвергались, хотя эффект повышения нижней пороговой границы звука был известен и неоднократно упоминался в литературе [1]. Существование НЧ порога позволило нам выдвинуть гипотезу о наличии такого участка улиткового протока, на котором звуковые волны с частотами, меньшими нижних пороговых, не возбуждали бы слуховые рецепторы, или на котором функционирующие рецепторы попросту отсутствуют. Такой участок был назван апикальной связкой мембран улиткового протока [10]. Его наличие как структурного элемента необходимо и потому, что он разделяет разнородные внутрिलाбиринтные жидкости протока.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Акустоволновая модель слуха в вычислительной биологии

Слуховые феномены, суть которых объясняется классической экспериментальной базой [11, 12], их научно-теоретическая трактовка и последующий анализ стали основой акустоволновой модели слуха [9]. Она опирается на реально существующие физические процессы во внутреннем ухе и соответствует наблюдаемым эффектам. Модель позволяет установить математические связи, определяющие морфофункциональные соотношения между структурами внутреннего уха как закономерности, способствующие неинвазивно производить расчет их линейных (осевых) параметров.

2. Апикальная связка мембран в проблеме восприятия НЧ звуков

Акустоволновая модель слуха [9] достаточно полно описывает биофизические механизмы и особенности проведения звуковых волн в улитке. Во внутреннее ухо проникают звуки всевозможных частот, существующие в окружающем пространстве, но на рецепторы воздействуют лишь те, которые попадают в диапазон частот $\Delta f = f_o \div f_{mo} = 20 \div 20 \cdot 10^3$ Гц. Определённость распределения по осевым координатам $\ell(f)$ слуховых рецепторов на базилярной мембране означает, что именно они производят первичный частотный анализ звуковых волн, которые отвечают воспринимаемой ими частоте звука. Отсутствие восприятия звуков с частотами, меньшими f_o , означает, что в приапикальной части слуховые рецепторы отсутствуют. Эти представления приводят к констатации соединения всех мембран улиткового протока (преддверной, покровной, сетчатой и базилярной) в его апексе в виде новой структуры – апикальной связки мембран. Она необходима и в связи с физиологической особенностью протока: для изоляции внутрिलाбиринтных жидкости друг от друга [13].

3. Расчет осевых параметров (ширины) апикальной связки мембран

Акустоволновая модель слуха [9] дает возможность произвести расчет осевых линейных параметров апикальной связки мембран улиткового протока – ее ширины (рис. 1). Распределение координат $\ell(f)$ возбуждаемых слуховых рецепторов на базилярной мембране стандартной длины $L_o = 32$ мм сигналом частоты f

$$\ell(f) = L_o \cdot 2^{2 \cdot \lg \frac{f}{f_{mo}}}, \quad (1)$$

обуславливает их отождествление с осевыми параметрами связки мембран

$$L_a = L(f_{\min}) = L_o \cdot 2^{2 \lg \frac{f_{\min}}{f_{mo}}}. \quad (2)$$

Наблюдаемое превышение нижней пороговой частоты звука f_{\min} в сравнении со стандартной f_o вызвано уширением апикальной связки мембран. Распределение координат слухового анализатора по частотам, определяемое акустоволновой моделью, позволяет установить связь реальной ширины апикальной связки мембран L_a улиткового протока с минимальной нижней пороговой частотой воспринимаемого звука f_{\min} . Расчёт возможен на основе аудиометрического определения нижней границы восприятия человеком частоты f_{\min} .

Установим физиологический смысл величины L_a . Для $f_{\text{mmi1}} = 16$ Гц имеем, что ширина апикальной связки улиткового протока составляет $L(f_{\text{mmi1}}) = 0.44$ мм, а для $f_{\text{mmi2}} = 48$ Гц значение $L(f_{\text{mmi2}}) = 0.85$ мм, в то время, как для минимально воспринимаемой стандартной частоты $f_o = 20$ Гц имеем значение $L_{a0} = 0.50$ мм.

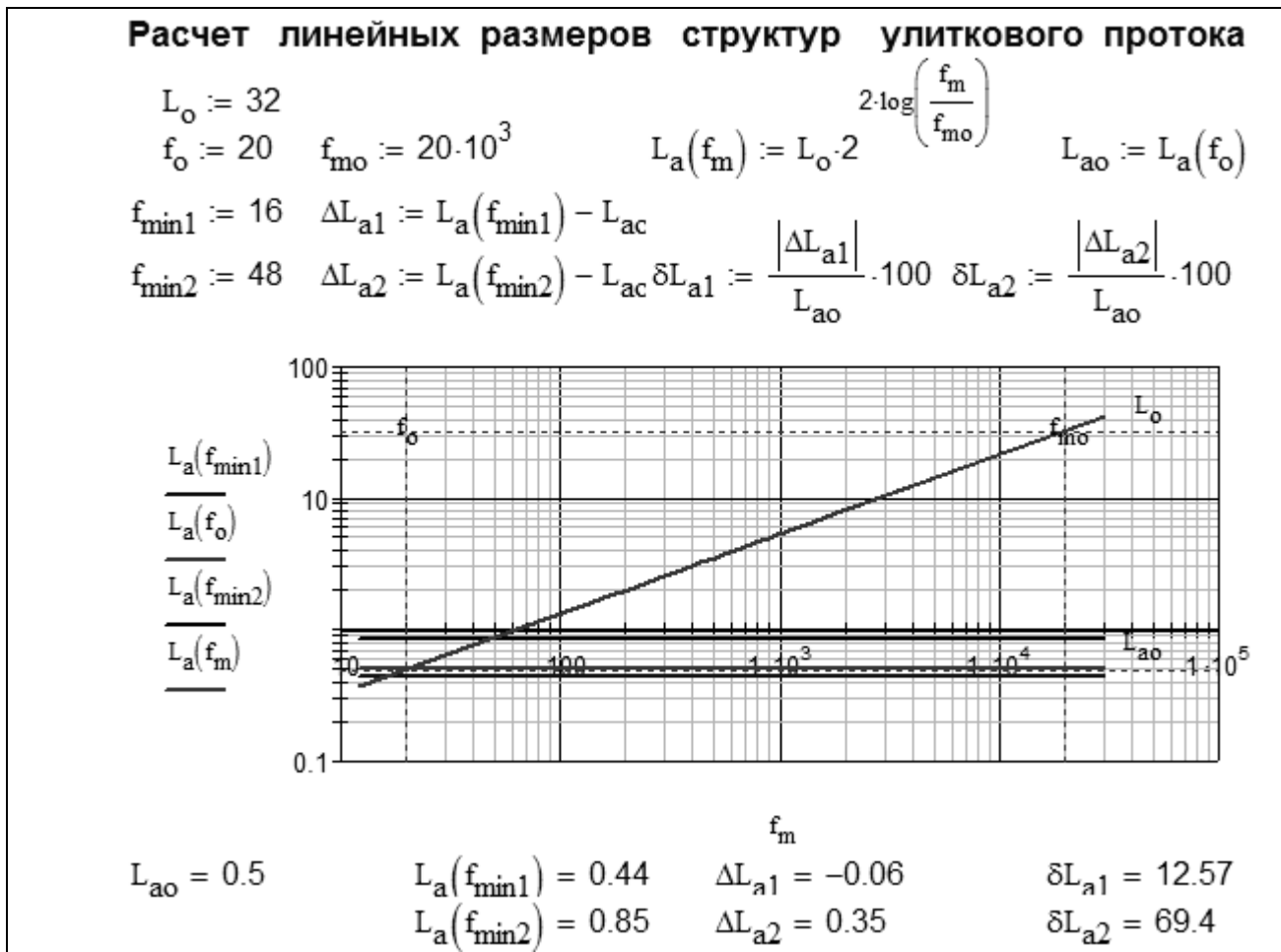


Рис. 1: Документ MathCAD: расчет ширины апикальной связки $L_a(f)$ мембран протока: горизонтальная пунктирная линия соответствует стандартной ширине $L_{ao} = 0.5$ мм, воспринимающей стандартную нижнюю пороговую частоту $f_o = 20$ Гц.

При этом мы можем также рассчитать абсолютное $\Delta L_{ai} = L(f_{min i}) - L_{ao}$ и относительное отклонение этих величин от стандарта L_{ao} , для частоты f_{min1} получив ширину апикальной связки $\Delta L_{a1} = 0,06$ мм, на $\delta L_{a1} = 12.57\%$ уже стандартной, а для частоты f_{max2} , напротив, на $\Delta L_{a2} = 23,53$ мм и на $\delta L_{a2} = 69.40\%$ шире стандартной,

Сокращение длины улиткового протока по причине возрастной эволюции приводит к уменьшению функциональной длины улиткового протока и периферического отдела слухового анализатора в целом, к сокращению восприятия человеком звукового диапазона в его ВЧ и НЧ области (рис. 3).

ВЫВОДЫ

Расчет биофизических параметров структур улиткового протока приобретает не только теоретическое, но и большое практическое значение.

Знание биологических параметров и функциональных свойств структур улиткового протока может служить важным физиологическим и, возможно, одним из диагностических критериев работы слухового анализатора.

Литература

1. Физиология сенсорных систем / Ред. А.С.Батуев // М.: Мед., 1976.
2. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 1. Дифференциальные уравнения в обосновании распределения слуховых рецепторов по частотам. // Сб.: Образование и наука: совр. состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 112-118.
3. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 2. Дифференциальные уравнения в обосновании возрастных изменений слуха. // Сб.: Образование и наука: совр. состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 118-124.

4. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: апикальная связка мембран улиткового протока – от гипотезы к обсуждению. // Сб.: [Наука и образование](#) проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 117-121.
5. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: расчет линейных параметров улиткового протока. // Сб.: [Наука и образование](#) проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 121-125.
6. Овчинников Е.Л., Ерёмин Н.В. Способ выявления биофизических процессов, реализующих механизм и биофизическую (волновую) модель слуха человека. // Патент RU № 2146878 С1 РФ от 27.03.2000 по заявке № 97111773 от 08.07.1997.
7. Овчинников Е.Л. Акустическая модель слуха: биофизическая концепция. Клинические приложения. // Росс. оториноларингол.– 2002. – № 3(3). – С. 71 – 76.
8. Ovchinnikov E.L. Acoustic-wave hearing model, initial stage: the sound transduction in the inner ear. / E.L. Ovchinnikov, V.V. Ivanov, Yu.V. Ovchinnikova // European Science and Technology: 3rd International scientific conference, Munich, Germany, 2012, p. 524-535.
9. Ovchinnikov E.L. Acoustic-Wave Hearing Model, The Initial Stage-C: Hydroacoustics of the Inner Ear (Sound Field Formation in the Cochlea) // J. Appl. Bioinform. Comput. Biol., 2014, 3:2, p. 1 of 6. <http://dx.doi.org/10.4172/2329-9533.1000112>.
10. Овчинников Е.Л., Ерёмин Н.В. Способ выявления биофизических процессов, реализующих механизм и биофизическую (волновую) модель слуха человека. // Патент RU № 2146878 С1 РФ от 27.03.2000 по заявке № 97111773 от 08.07.1997.
11. von Békésy G. The variations of phase along the basilar membrane with sinusoidal vibrations. // J. Acoust. Soc Am. 1947, 19:452–460.
12. Koenig W. A new frequency scale for acoustic measurements / W. Koenig // Bell Laboratory Record, 1949.
13. Lawrence M. Inner ear physiology. Otolaryngology. Eds. MN Paparella, DA Shumrick, Philadelphia: Saunders Basic Science and Related Disciplines, 1973; 1. 275 – 298.

Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.
SamSMU, Samara

COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR: 2. APICAL LIGAMENT OF COCHLEAR DUCT MEMBRANES, NONINVASIVE CALCULATION OF AXIAL PARAMETERS

Purpose: Substantiation of existence of the lower limit frequency bound of the sound perceived by an ear existence of an apical ligament of cochlear duct membranes, development of a noninvasive way of calculation of linear parameters of cochlear duct structures.

Objects: Patients at audiometric inspection.

Methods: Biomathematical (computer) modeling of acoustical phenomena, numerical methods of the mathematical analysis.

Results: On the established distribution of acoustical receptors coordinates on frequencies it is proved existence of the lower limit frequency bound of the sound perceived by an ear; the noninvasive way of calculation of linear parameters of structures of cochlea duct is developed.

Keywords: acoustic-wave hearing model by Ovchinnikov; acoustical receptors distribution on frequencies, linear parameters of cochlear duct structures.

Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимирова Т.Ю., Минаева Т.И.
СамГМУ, Самара

КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УХА: 3. АПИКАЛЬНАЯ СВЯЗКА МЕМБРАН УЛИТКОВОГО ПРОТОКА, РАСЧЕТ ОСЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ (АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ)

Реферат

Цель: Обоснование и разработка альтернативного неинвазивного способа расчета осевых параметров (ширины) апикальной связки мембран улиткового протока.

Объекты: Пациенты при аудиометрическом обследовании.

Методы: Биоматематическое (компьютерное) моделирование слуховых феноменов, численные методы математического анализа.

Результаты: По установленному распределению координат слуховых рецепторов по частотам и аудиометрически установленной нижней пороговой частоте воспринимаемого звука разработан неинвазивный способ расчета ширины апикальной связки мембран улиткового протока.

Ключевые слова: акустическая модель слуха; распределение слуховых рецепторов по частотам, линейные параметры структур улиткового протока.

ВВЕДЕНИЕ

Теория Н. Helmholtz [1], классические эксперименты по слуховым эффектам [2, 3], их теоретическое обоснование с выдвижением экспериментально-статистических гипотез [4, 5] и последующим анализом [6, 7] стали основой акустической модели слуха. Модель опирается на реально существующие физические процессы во внутреннем ухе: она получила серьезное научное обоснование, представленное как полумодель в патенте [8], статьях [9, 10], и как полная модель – в работе [11]. Более того, она не только соответствует наблюдаемым результатам [12], но и позволяет получать новые, часто неожиданные, но прогнозируемые эффекты [13]. Одной из таких особенностей является наличие в улитковом протоке так называемой апикальной связки мембран, для которой были установлены линейные ее размеры (ее ширина).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Возможности акустической модели слуха в компьютерной биологии

Напомним, что для слуха разных людей свойствен неодинаковый порог восприятия как верхних, так и нижних частот звука. Причины таких отклонений в восприятии звука могут быть объяснены акустической моделью слуха.

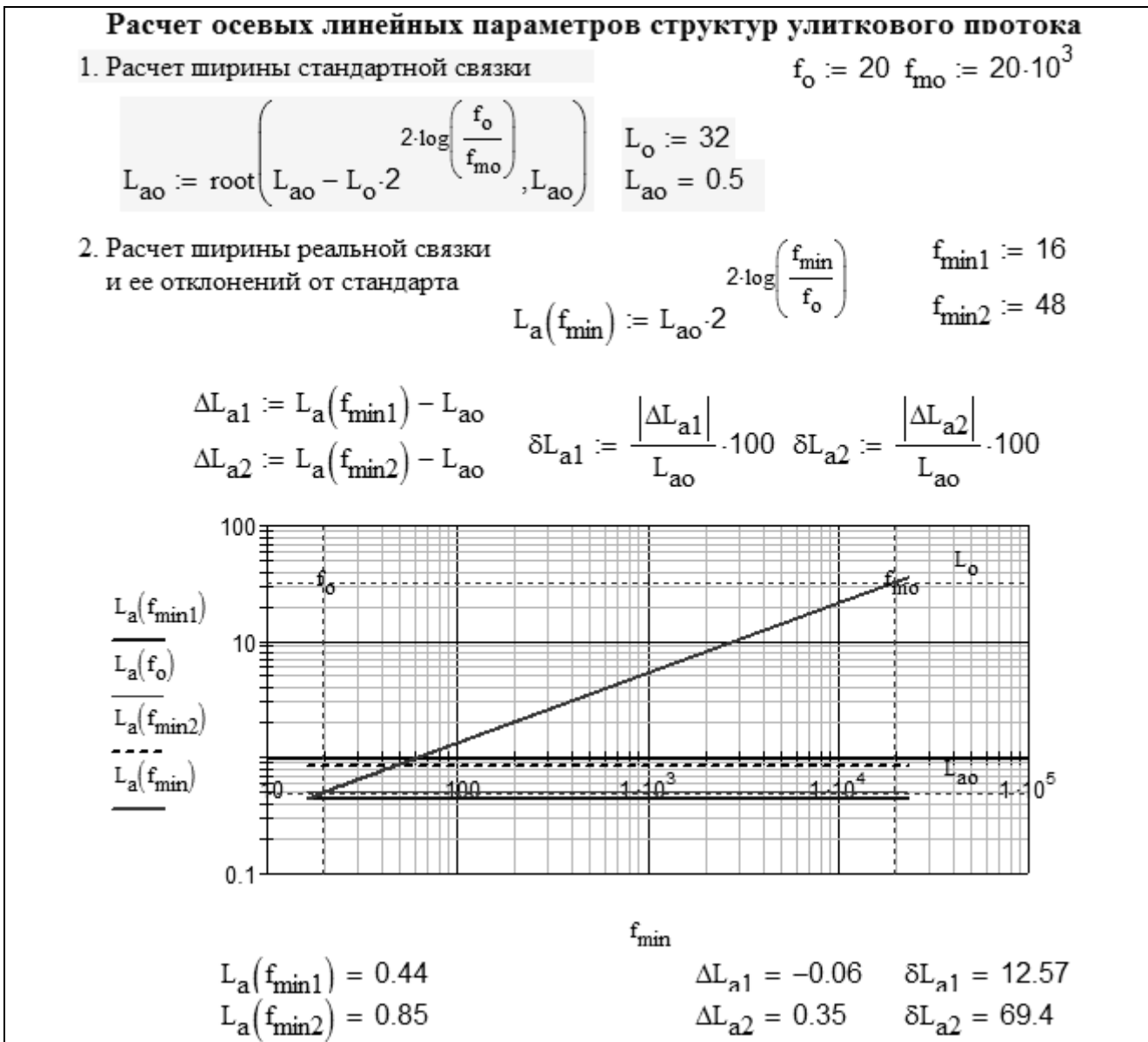


Рис. 1: Документ MathCAD: расчет ширины апикальной связки $L_a(f)$ мембран протока: горизонтальная пунктирная линия соответствует стандартной ширине $L_{ao} = 0.5$ мм, воспринимающей стандартную нижнюю пороговую частоту $f_o = 20$ Гц.

Для верхних частот объяснение устанавливается связью реальной длины L_r протока с верхней пороговой частотой воспринимаемого звука f_{\max} ,

$$L_r = L(f_{\max}) = L_o \cdot 2^{21g \frac{f_{\max}}{f_{mo}}}, \quad (1)$$

для нижних – связью реальной ширины L_a апикальной связки мембран протока с нижней пороговой частотой f_{\min} воспринимаемого звука

$$L_a = L(f_{\min}) = L_o \cdot 2^{21g \frac{f_{\min}}{f_{mo}}}. \quad (2)$$

Однако решение (2) можно получить и альтернативно: рассчитав ширину стандартной связки мембран протока по (2)

$$L_{ao} = L(f_o) = L_o \cdot 2^{21g \frac{f_o}{f_{mo}}}, \quad (3)$$

воспользоваться соотношением, аналогичным (1) в виде

$$L_a = L(f_{\min}) = L_{ao} \cdot 2^{21g \frac{f_{\min}}{f_o}}, \quad (4)$$

Расчёт возможен на основе аудиометрического определения нижней границы восприятия человеком частоты f_{\min} .

Как и следовало ожидать, для $f_{\min 1} = 16$ Гц имеем ширину апикальной связки мембран протока $L_a(f_{\min 1}) = 0.44$ мм, а для $f_{\min 2} = 48$ Гц значение $L_a(f_{\min 2}) = 0.85$ мм, в то время как для стандартной минимально воспринимаемой частоты $f_o = 20$ Гц имеем $L_{ao} = 0.50$ мм. При этом мы можем также рассчитать абсолютное ΔL_{ai} и относительное отклонение этих величин от стандарта L_{ao} : для частоты $f_{\min 1}$ получив $\Delta L_{a1} = 0,06$ мм, на $\delta L_{a1} = 12.57\%$ уже стандартной, а для частоты $f_{\min 2}$, напротив, на $\Delta L_{a2} = 23,53$ мм и на $\delta L_{a2} = 69.40\%$ шире стандартной,

Однозначность уравнений (1) – (4) раскрывает особенности работы слухового анализатора, объясняя природу восприятия звуковых сигналов разных пороговых частот различием в линейных параметрах структур улиткового протока.

ВЫВОДЫ

Мы показали, что кроме теоретического значения, акустоволновая модель слуха имеет практические приложения. Этим существенно повышается информативность и самой модели, и основанных на ней количественных методов расчета клинических показателей для внедрения медицинскую практику.

Литература

1. Helmholtz H. Die Lehre den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig: F. Vieweg und Sohn; 1863.
2. von Békésy G. Experiments in Hearing. NY – Toronto – London: McGraw-Hill Book Co.; 1960.
3. Koenig W. A new frequency scale for acoustic measurements // Bell Laboratory Record, 1949.
4. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 1. Дифференциальные уравнения в обосновании распределения слуховых рецепторов по частотам. // Сб.: Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 112-118.
5. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 2. Дифференциальные уравнения в обосновании возрастных изменений слуха. // Сб.: Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 118-124.
6. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: апикальная связка мембран улиткового протока – от гипотезы к обсуждению. // Сб.: Наука и образование проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 117-121.
7. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: расчет линейных параметров улиткового протока. // Сб.: Наука и образование проблемы и перспективы развития: Тамбов, 2014. С. 121-125.
8. Овчинников Е.Л., Ерёмкина Н.В. Способ выявления биофизических процессов, реализующих механизм и биофизическую (волновую) модель слуха человека. // Патент RU № 2146878 С1 РФ от 27.03.2000 по заявке № 97111773 от 08.07.1997.
9. Овчинников Е.Л. Акустоволновая модель слуха: биофизическая концепция. Клинические приложения. // Росс. оториноларингол.– 2002. – № 3(3). – С. 71 – 76.

10. Ovchinnikov E.L. Acoustic-wave hearing model, initial stage: the sound transduction in the inner ear. / E.L. Ovchinnikov, V.V. Ivanov, Yu.V. Ovchinnikova // European Science and Technology: 3rd International scientific conference, Munich, Germany, 2012, p. 524-535.
11. Ovchinnikov E.L. Acoustic-Wave Hearing Model, The Initial Stage-C: Hydroacoustics of the Inner Ear (Sound Field Formation in the Cochlea) // J. Appl. Bioinform. Comput. Biol., 2014, 3:2, p. 1 of 6. <http://dx.doi.org/10.4172/2329-9533.1000112>.
12. Альтман А.Я. Руководство по аудиологии / А.Я. Альтман, Г.А. Таварткиладзе // М.: ДМК Пресс, 2006.
13. Физиология человека. Т. 2. / Ред. Р.Ф.Шмидт, Г.Тевс // М: Мир, 1985.

Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.
SamSMU, Samara

COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR:

3. APICAL LIGAMENT OF COCHLEAR DUCT MEMBRANES, CALCULATION OF AXIAL PARAMETERS (ALTERNATIVE DECISION)

Purpose: Substantiation and development of an alternative noninvasive way of calculation of axial parameters (width) of an apical ligament of apical ligament.

Objects: Patients at audiometric inspection.

Methods: Biomathematical (computer) modeling of acoustical phenomena, numerical methods of the mathematical analysis.

Results: On the established distribution of acoustical receptors coordinates on frequencies and audiometric established of lower threshold frequency perceived sound the noninvasive way of calculation of width of an apical ligament is developed.

Keywords: acoustic-wave hearing model by Ovchinnikov; acoustical receptors distribution on frequencies, linear parameters of cochlear duct structures.

Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Ромашова Н.А., Владимиров Т.Ю., Минаева Т.И.
СамГМУ, Самара

КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО УХА:

4. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ДЕФЕКТНЫХ ЗОН УЛИТКОВОГО ПРОТОКА

Реферат

Цель: Обоснование неинвазивного способа расчета координат дефектных зон улиткового протока.

Объекты: Пациенты при аудиометрическом обследовании.

Методы: Биоматематическое (компьютерное) моделирование слуховых феноменов, численные методы математического анализа.

Результаты: По установленному распределению координат слуховых рецепторов по частотам и аудиометрически определенным частотам воспринимаемого искаженно звука разработан неинвазивный способ расчета координат дефектных зон улиткового протока.

Ключевые слова: акустическая модель слуха; распределение слуховых рецепторов по частотам, частотные искажения звука, координат дефектных зон улиткового протока.

ВВЕДЕНИЕ

Теория Н.Гельмгольца о восприятии звука [1], классические эксперименты по слуховым эффектам [2, 3], их теоретическое обоснование [4, 5] с последующим анализом [6, 7] стали основой акустической модели слуха. Модель получила научное обоснование, представленное как полумодель в патенте [8], статьях [9, 10], и как полная модель – в работе [11]. Она не только соответствует наблюдаемым феноменам [12], но и позволяет прогнозировать новые эффекты [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Возможности акустической модели слуха в биологии

Одной из особенностей слуха многих людей является наличие искажений и нарушения восприятия ими частотных характеристик звука на любом (даже самом низком) уровне громкости. Одна из причин подобного феномена обычно связывается с наличием дефекта на участке базилярной мембраны улиткового протока, обусловленного патологическим процессом в улитке (так называемой сенсоневральной тугоухостью).

2. Расчет координат дефектных рецепторов

Нарушение восприятия частотных характеристик улиткой происходит по многим причинам, приводящих к дисфункции, деградации и/или деструкции слуховых рецепторов.

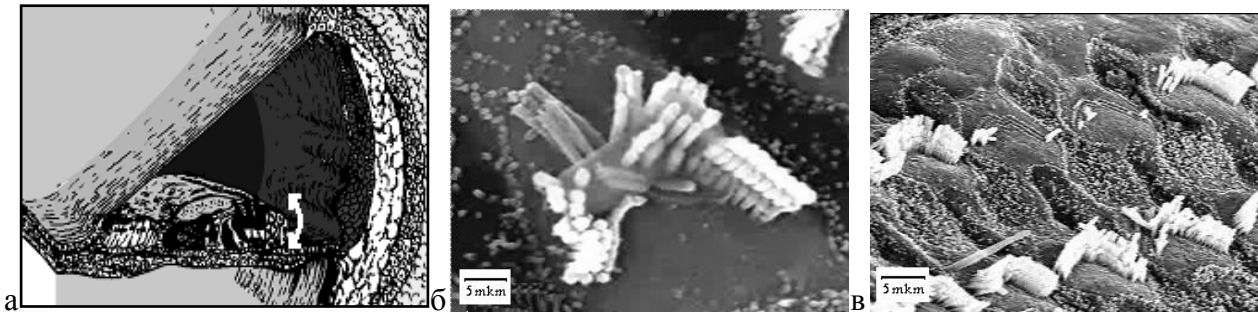


Рис. 1. Зона деструкции слуховых рецепторов по длине покровной и сетчатой мембран (а) и микрофотографии (J.O.Pickles, 1988 [14]) деградирующей НВК (б); почти разрушенного наружного ряда НВК (в).

Поэтому локализация координат и/или зон поражения и целостности улиткового протока и его структур становится важной диагностической и лечебной задачей (рис. 1). Согласно акустической модели слуха [11] распределение по частотам координат $\ell(f)$ волосковых клеток на базилярной мембране при их раздражении звуковыми волнами частотой f может быть выражено формулой

$$\ell(f) = L_o \cdot 2^{2 \cdot \lg \frac{f}{f_{mo}}} \quad (1)$$

при их отсчете от апекса улиткового протока.

3. Расчет координат дефектных зон улиткового протока

Нарушение работы рецепторов вследствие их дисфункции и деградации, вызванное их разрушением или гибелью, биофизически может быть представлено расчетом границ дефектного участка $\Delta \ell_d$ по аудиометрически определенным частотам ухудшения слуха f_{d1} и f_{d2} с использованием (1)

$$\Delta \ell_d = L_o \cdot 2^{2 \cdot \lg \frac{f_{d1}}{f_{mo}}} \div L_o \cdot 2^{2 \cdot \lg \frac{f_{d2}}{f_{mo}}} \quad (2)$$

На рис. 2 представлен пример расчета дефектного участка базилярной мембраны, не способного к восприятию звука в диапазоне $4 \div 6$ кГц. Расчет выполнен как от апикальной части улиткового протока для $\Delta \ell_d$, так и вдоль хода перилимфатической камеры от базальной части протока Δx_d .

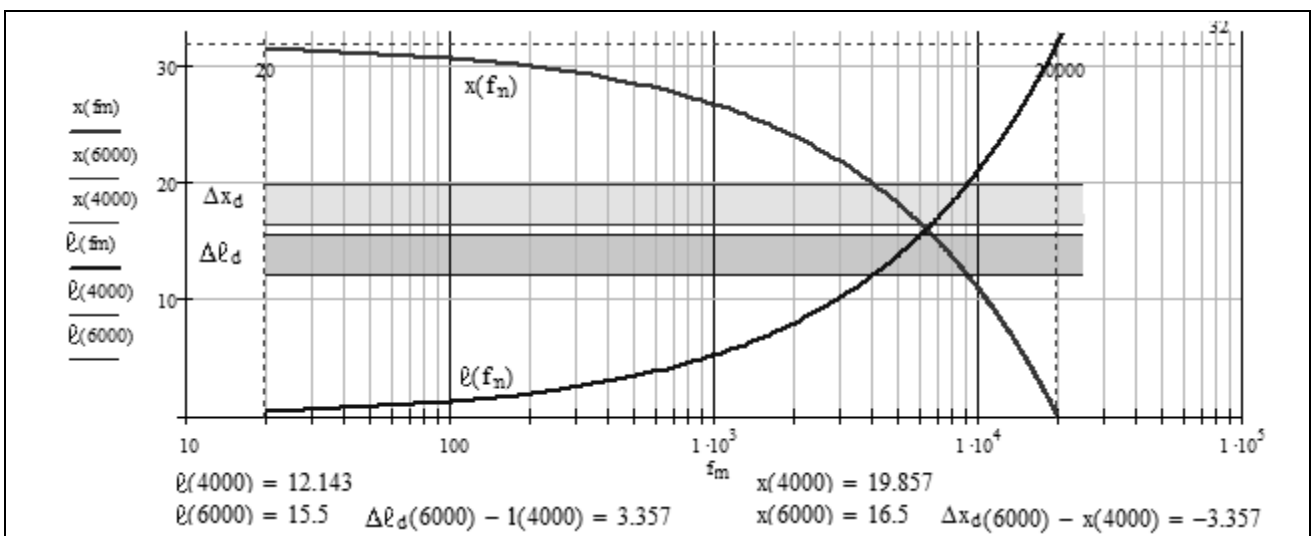


Рис. 2. Расчет координат и общей длины дефектного участка улиткового протока, влияющего на восприятие звука, по соотношению (1) при отсчете от апекса для $\ell(f)$ и с использованием обратных координат для

$x(f) = L_0 - \ell(f)$. Приведен пример расчета для пациента, не воспринимающего звуки в дефектном диапазоне частот $\Delta f_d = 4 \div 6$ кГц.

ВЫВОДЫ

Таким образом, акустическая модель слуха устанавливает координаты и зоны дефектных участков улиткового протока и содействует познанию анатомо-гистологической организации в нем слуховых рецепторов.

Литература

1. Helmholtz H. Die Lehre den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig: F. Vieweg und Sohn; 1863.
2. von Békésy G. Experiments in Hearing. NY – Toronto – London: McGraw-Hill Book Co.; 1960.
3. Koenig W. A new frequency scale for acoustic measurements // Bell Laboratory Record, 1949.
4. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 1. Дифференциальные уравнения в обосновании распределения слуховых рецепторов по частотам. // Сб.: Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 112-118.
5. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Математическое обеспечение проблем биоакустики и психофизики слуха. 2. Дифференциальные уравнения в обосновании возрастных изменений слуха. // Сб.: Образование и наука: современное состояние и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 118-124.
6. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: апикальная связь мембран улиткового протока – от гипотезы к обсуждению. // Сб.: Наука и образование проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 117-121.
7. Овчинников Е.Л., Адыширин-Заде К.А., Александрова Н.А., Владимирова Т.Ю. Вычислительная биология внутреннего уха: расчет линейных параметров улиткового протока. // Сб.: [Наука и образование](#) проблемы и перспективы развития: Тамбов, 2014. С. 121-125.
8. Овчинников Е.Л., Ерёмин Н.В. Способ выявления биофизических процессов, реализующих механизм и биофизическую (волновую) модель слуха человека. // Патент RU № 2146878 С1 РФ от 27.03.2000 по заявке № 97111773 от 08.07.1997.
9. Овчинников Е.Л., Ерёмин Н.В. Акустическая модель слуха: биофизическая концепция. Клинические приложения. // Росс. оториноларингол.– 2002. – № 3(3). – С. 71 – 76.
10. Ovchinnikov E.L., Ivanov V.V., Ovchinnikova Yu.V. Acoustic-wave hearing model, initial stage: the sound transduction in the inner ear. // European Science and Technology: 3rd International scientific conference, Munich, Germany, 2012, p. 524-535.
11. Ovchinnikov E.L. Acoustic-Wave Hearing Model, The Initial Stage-C: Hydroacoustics of the Inner Ear (Sound Field Formation in the Cochlea) // J. Appl. Bioinform. Comput. Biol., 2014, 3:2, p. 1 of 6. <http://dx.doi.org/10.4172/2329-9533.1000112>.
12. Альтман А.Я., Таварткиладзе Г.А. Руководство по аудиологии // М.: ДМК Пресс, 2006.
13. Физиология человека. Т. 2. / Ред. Р.Ф.Шмидт, Г.Тевс // М: Мир, 1985.
14. Pickles J.O., Corey D.P. Mechano-electrical transduction by hair cells // TINS, 1992, v. 15, 7, p. 254-259.

Ovchinnikov E.L., Adyshirin-Zade K.A., Romashova N.A., Vladimirova T.Yu., Minayeva T.I.
SamSMU, Samara

COMPUTER BIOLOGY OF THE INTERNAL EAR:

4. THE DEFECTIVE ZONES LOCALIZATION OF COCHLEAR DUCT

Purpose: Substantiation and development of noninvasive way of calculation of defective zones coordinates of a cochlear duct.

Objects: Patients at audiometric inspection.

Methods: Biomathematical (computer) modeling of acoustical phenomena, numerical methods of the mathematical analysis.

Results: On the established distribution of acoustical receptors coordinates on frequencies and audiometric established of sound perceived frequencies in a wrong way the noninvasive way of calculation of coordinates of defective zones of a cochlear duct is developed.

Keywords: acoustic-wave hearing model by Ovchinnikov; acoustical receptors distribution on frequencies, sound frequency distortions, defective zones coordinates of a cochlear duct.

Смирнова К.А.

ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный педагогический университет, Россия, Оренбург

ЭВОЛЮЦИЯ ТЮРЕМНОЙ СИСТЕМЫ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

Рассматривая генезис пенитенциарной системы в Российской империи, можно отметить следующие тенденции: рост бюрократического аппарата; ужесточение системы наказаний, особенно к политическим заключенным; постепенная демократизация содержания осужденных, что стало наиболее заметно в правление Александра II; 4. стремление использовать труд заключенных во благо государства.

Главной особенностью тюремной политики в правление Петра Великого является использование труда заключенных. Таким образом решалось несколько проблем – дефицит рабочих рук и трата денег на строительство тюремных острогов. Разумеется, ни о какой демократизации по отношению к заключенным не могло идти и речи.

При Екатерине II делаются попытки гуманизации пенитенциарной системы. Например, она продолжает политику отказа от смертной казни, пытается ввести закон об отдельном содержании мужчин и женщин в камерах и т.п. Однако большинство предложений и проектов было зафиксировано лишь на бумаге по многим причинам, в том числе и нехватка финансов.

Александр I попытался применить зарубежный опыт на российской земле. Общество «попечительное о тюрьмах» достигло огромных успехов в развитии тюремной системы. Так, были улучшены условия содержания заключенных, уделялось внимание нравственному воспитанию и обучению. Однако Общество не могло распространить свое влияние на тюрьмы всей империи, финансирование было слабым. Поэтому помощь доходила далеко не всем тюремным учреждениям. Опять же нельзя исключать субъективный фактор: многие чиновники воровали средства, выделенные на обустройство тюрем.

При Александре II был достигнут существенный прогресс в данной сфере. Создав Тюремное Управление, император упорядочил вертикаль управления, следовательно, должно было прекратиться дублирование функций разных ведомств. Важную роль играло самоуправление на местах.

Период правления Николая II характеризуется высоким уровнем общественных волнений. В связи с этим ужесточается законодательство по отношению к политзаключенным, однако роль каторжных работ падает.

Таким образом, тюремная система Российской империи претерпела множество изменений. Уголовно-исполнительная система менялась в соответствии с заданными государством целями, экономическим развитием и общественными нуждами.

Автор благодарит научного руководителя профессора С.В. Любичанковского за консультации при написании данной работы.

Литература

1. Любичанковский С.В. Оренбургская региональная модель модернизации пенитенциарной системы (последняя четверть XIX в.) // Региональный фактор модернизации России XVIII-XX вв.: сб. науч. ст. – Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2013. – С.76-80.
2. Любичанковский С.В. Региональное бюрократическое сообщество в условиях модернизации государственного аппарата позднеимперской России (на примере тюремных преобразований в Оренбургской губернии в 1890-х гг.) // Клио. Журнал для ученых. – 2011. - №9. – С.66-69.
3. Общая тюремная инструкция. – Пг.: Типография Петроградской тюрьмы. 1916. 52с.
4. Соломон А. П. Тюремное дело в России – СПб.: Типография Санкт-Петербургской тюрьмы, 1898. – 394 с.

Научное издание

Наука и образование в современном мире

Сборник научных трудов, выпуск 2: по материалам
II международной научно-практ. конференции
31 июля 2015 г.

ISBN 978-5-9906961-1-2



9 785990 696112

Подписано в печать .30.06.2015. Тираж 400 экз.
Формат.60x84/16. Объем уч.-изд. л.1.15