

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

**Шумова Дмитрия Ефимовича «ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА
БИНАУРАЛЬНЫХ БИЕНИЙ НА ПРОЦЕСС ЗАСЫПАНИЯ»**,

представленную на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

по специальности 03.03.01 – физиология

В настоящее время медицинской и научной общественностью осознано, что хронические нарушения бодрствования и сна, столь характерные для современного урбанизированного человечества, не только представляют достаточно серьезную опасность для здоровья, но и чреватые серьезными последствиями в производственной сфере, на транспорте и т.п. Для решения этих проблем необходимым условием является изучение фундаментальных механизмов бодрствования и сна человека на всех уровнях: психологическом, физиологическом, биохимическом, клеточном, молекулярно-генетическом. В связи с этим диссертационная работа, нацеленная на изучение механизмов засыпания и влияния на них слабой акустической стимуляции, представляется весьма актуальной. Работа выполнена на стыке двух направлений в современной физиологии: сомнологии (науки о сне) и физиологии слуха.

Диссертация написана на 132 стр. и имеет следующую структуру: введение; глава 1 - обзор литературы; глава 2 – материалы, методы и результаты отдельных экспериментов; глава 3 – анализ и обсуждение; приложения; список литературы. Во введении автор указывает на актуальность проблемы, степень ее разработанности, определяет цели и задачи исследования, формулирует новизну и практическую ценность работы. В обзоре литературы диссертант кратко рассматривает обширный круг вопросов: существующие нефармакологические средства улучшения

сна, субъективные и объективные методы оценки сонливости, физиологические особенности и показатели переходного процесса от бодрствования к медленной фазе сна (ЭЭГ, ВП, вегетативные показатели). Далее автор переходит в область психофизики и физиологии слуха и рассматривает такие вопросы, как природа и свойства эффекта бинауральных биений, нейрофизиология ощущения бинауральных и моноуральных биений, стационарные слуховые потенциалы (ASSR) и их сравнительный анализ при моноуральных и бинауральных биениях, усвоение ритма бинауральных биений на ЭЭГ при непрерывной стимуляции, влияние усвоения ритма при звуковой стимуляции на сон и бодрствование, оценка влияния эффекта бинауральных биений на активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Далее автор кратко суммирует данные о существующих аппаратных и программных продуктах, использующих применяемым им эффект бинауральных биений, а также описывает математические методы анализа гипнограмм. В целом можно сказать, что автор продемонстрировал здесь достаточно высокий уровень компетенции и свободное владение современной литературой, имеющей отношение к теме его работы.

Методики, использованные диссертантом, представляют особый интерес. В первых двух исследованиях он сравнивал влияние на процесс дневного засыпания здоровых испытуемых бинауральных биений с моноуральным и монотонным звуком на фоне так называемого «розового шума» различного спектра. В третьем исследовании диссертант использовал расслабляющую музыку, содержащую бинауральные биения частотой 4 и 2 Гц (т.е., соответствующие доминирующим частотам ЭЭГ при засыпании). Наконец, в четвертом исследовании диссертант воздействовал на испытуемых бинауральными биениями 4, 8 и 16 Гц, принадлежащим разным диапазонам спектра ЭЭГ, а также контрольным монотонным звуком. При этом во всех сериях диссертант использовал

регистрацию полисомнографии до-, во время и после предъявления звуковой стимуляции. При обработке полученного экспериментального материала диссертант применил современные методы статистической обработки – параметрический и непараметрический дисперсионный анализ, нелинейный регрессионный анализ, а также парные критерии Стьюдента и Вилкоксона, критерий знаков и анализ выживаемости. Статистические приемы, использованные диссертантом, представляются вполне адекватными. Методическая тщательность диссертанта и владение им математическими методами обработки сигналов достойны высокой оценки.

Описание результатов исследования диссертанта состоит из 4 разделов, соответствующих четырем проведенным экспериментам (сериям исследований). Диссертант показал, что звуковой стимул с эффектом бинауральных биений, который он использовал в первых двух сериях, действительно, немного (но достоверно) укорачивает период засыпания у испытуемых в дневное время. Наиболее эффективной «баюкающей» частотой при предъявлении испытуемому тонового стимула с эффектом бинауральных биений было 4 Гц – частота тета-ритма, ритма засыпания в ЭЭГ человека. Также автор обнаружил, что во время дневного сна под воздействием музыки с эффектом бинауральных биений 2 и 4 Гц испытуемые во второй половине опыта с достоверно большей вероятностью погружались во 2-ю и 3-ю стадии медленного сна, чем при «контрольном» засыпании в тишине, хотя достоверного ускорения засыпания при этом не наблюдалось. Регистрируя слуховые ВП в ответ на монотонные звуки с бинауральными биениями 4, 8 и 16 Гц, диссертант впервые продемонстрировал усвоение ритма на ЭЭГ при засыпании. Регистрируя сердечный ритм, диссертант обнаружил усиление вагусного тонуса при засыпании на фоне предъявления испытуемым музыки с бинауральными биениями по сравнению с засыпанием без стимуляции.

Исходя из полученного исследовательского материала, диссертант сделал закономерный вывод о том, что звуковые стимулы, содержащие бинауральные биения с частотами тета- и дельта-диапазона ЭЭГ, снижают латентность дневного сна, а также повышают его консолидированность (под этим термином автор подразумевает тот факт, что сон становится более глубоким). Изложение экспериментального материала иллюстрируется диссертантом достаточным количеством рисунков и таблиц; иллюстрации выглядят хорошо продуманными и значительно облегчают понимание результатов.

В разделе «Обсуждение» диссертантом подробно рассматриваются полученные результаты в связи с возможной разработкой на основе применения звуковых стимулов с бинауральными биениями «нефармакологического снотворного» средства, хотя анализ литературных источников и противоречивость приводимых гипотез не позволяет автору дать исчерпывающего ответа на вопрос о конкретных механизмах влияния бинауральных биений на последующий сон. Очевидно, что эти влияния являются следствием специфического взаимодействия применяемых акустических стимулов с нейромедиаторными системами головного мозга (серотонинергической, норадреналинергической, гистаминергической, холинергической, дофаминергической, глутаматергической, орексин/МКГ-ергической, ГАМК/галанинергической), участвующих в регуляции цикла сон-бодрствование. Однако каким образом это взаимодействие осуществляется – остается неизвестным и, хотелось бы надеяться, будет являться целью дальнейших исследований как самого диссертанта, так и других исследователей, вдохновленных его работой. В целом же при обсуждении своего материала автор проявляет достаточную компетентность и вполне уместную осторожность.

Выводы содержат 5 пунктов, в которых кратко резюмируются основные результаты проделанной автором работы.

В четырех приложениях диссертант приводит использованные им тесты для самооценки функционального состояния испытуемого и субъективного уровня сонливости, методы расширенного статистического анализа экспериментальных данных, а также приводит таблицу бинауральных биений, «встроенных» в музыку, использованную для «убаюкивания» испытуемых в 3-й серии исследований. Эти подробности свидетельствуют о добросовестности автора и повышают доверие к полученным им результатам.

Список литературы содержит 156 названий и в основном включает все имеющие отношение к теме диссертации работы. В русскоязычных списках принято вначале цитировать работы на русском, а затем на иностранных языках. Однако диссертант, очевидно, воспользовался автоматической сортировкой программы Word, которая ставит русскоязычные работы в конец. После этого нужно было переместить эти работы в начало списка, чего автор почему-то не сделал.

Отдавая должное использованной диссертантом экспериментальной модели, необходимо, тем не менее, отметить, что возможность практического использования полученных им интересных результатов будет зависеть от того, в какой степени эта особая слуховая стимуляция будет вызывать сокращение латентности ночного сна у пациентов с инсомнией (с жалобами на трудность засыпания). Хотелось бы надеяться, что такие исследования будут проведены в ближайшем будущем в одном из ведущих отделений клинической сомнологии, которые в настоящее время имеются, например, в Сеченовском медицинском университете (ПМГМУ), в медцентре МГУ и в некоторых других организациях. В случае их успешного завершения создание нового «безлекарственного

снотворного» средства может быть завершено в кратчайшие сроки, что имело бы огромное положительное значение для «медицины сна».

В этой связи интересно было бы применить использованные диссертантом бинауральные биения в сочетании с ранее разработанными другими авторами методиками ускорения засыпания с помощью «убаюкивающих» звуковых стимулов – такими, как *power nap*, «музыка мозга» и др. Возможно, это могло бы значительно усилить «снотворный» эффект этих безлекарственных методик.

Все вышеприведенные замечания носят в основном дискуссионный характер. В целом же впечатление от диссертации положительное: с поставленными перед собой задачами диссертант вполне справился. Более того, можно сказать, что в определенном отношении его работа представляет собой образцовое психофизиологическое исследование. Научная новизна результатов представленной диссертации не вызывает сомнений и эти результаты имеют фундаментальный характер. Автореферат написан ясно и четко, он адекватно отражает содержание диссертации.

Содержание работы отражено в 6 статьях, 5 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК, а одна работа в качественном международном журнале. Диссертант неоднократно докладывал свои результаты на различных российских и международных конференциях.

Таким образом, диссертация Шумова Дмитрия Ефимовича «Влияние эффекта бинауральных биений на процесс засыпания», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, является важным научным исследованием в одной из наиболее актуальных областей физиологии, содержащим ряд новых данных, имеющих существенное значение для современной физиологии и нейронаук. Изучение безлекарственной стимуляции сна выходит за рамки фундаментальных

исследований, представляя значительный интерес для медицины сна, неврологии, психиатрии и прикладной физиологии.

В целом, рецензируемое диссертационное исследование по актуальности темы, обоснованности научных положений и выводов, новизне и достоверности полученных данных, их научно-практической значимости соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шумов Дмитрий Ефимович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 - физиология.



В.М.Ковальзон

доктор биологических наук

главный научный сотрудник

Института проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова

Российской академии наук, Москва



Подпись

Ковальзон В.М.

Серия, зав. канц. ИПЭЭ РАН

06 11

20 20