

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ:

Факультет	<u>О</u> индекс факультета
Выпускающая кафедра	<u>О1</u> индекс кафедры
Группа	<u>О1М31</u> индекс группы

Заведующий кафедрой <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> Иванов Н.И. <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> Фамилия ИО « »	О1 <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> индекс кафедры <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> подпись 20 г.
--	---

ОТЧЕТ

о прохождении конструкторско-технологической практики
наименование практики
Ксенофонтовой Виктории Константиновны
Фамилия, имя, отчество обучающегося

обучающегося по направлению/специальности	20.04.01	Техносферная безопасность
нужное подчеркнуть	код	полное наименование направления/специальности

Руководитель практики: Левин С.В., к.м.н., старший научный сотрудник отдела
диагностики и реабилитации нарушений слуха
Фамилия ИО, ученая степень, ученое звание, должность

Срок прохождения практики: с 02.07.2018 г. по 22.07.2018 г.

Должность обучающегося на практике: Лаборант – исследователь

Руководитель практики:

Подпись

Фамилия ИО

« ____ » _____ 20 ____ г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2018 г.

Содержание

Цели и задачи	3
Практическая работа.....	4
Введение.....	4
Общая информация о проблеме	4
Актуальность работы	5
Составление методики исследования влияния звуков различных частот на организм человека	6
Полученные измерения на основании составленной методики.....	11
Выводы по полученным результатам.....	12
Список источников литературы	13

Цели и задачи

Целью конструкторско-технологической практики является закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний, полученных в результате изучения общеинженерных и специальных дисциплин, а также приобретение новых знаний и практических навыков под руководством высококвалифицированных руководителей.

Задачей практики было получение необходимых навыков и знаний на стыке наук акустики и физиологии, для дальнейшего написания магистерской диссертации.

Практическая работа

Введение

Конструкторско-технологическая практика проходила в «Санкт – Петербургском научно-исследовательском институте уха, горла, носа и речи», в отделе диагностики и реабилитации нарушений слуха, под руководством старшего научного сотрудника, к.м.н., Левина Сергея Владимировича. Тема исследования, проводимого во время практики, находится на стыке наук акустики и физиологии человека. По итогу практики была составлена статистика реакций людей на раздражающий фактор – шум.

Общая информация о проблеме

При регулярном воздействии шума у человека развивается шумовая болезнь. Особенно часто от этого заболевания страдают жители мегаполисов, где тишина является редкой роскошью. Также в группу риска входят работники определенных сфер. Любой процесс, вызывающий колебания в разнообразных средах или изменения барометрических показателей, является источником шума.

Актуальность работы

Определение большого числа работающих в условиях повышенного шума и, как следствие, распространенностью профессиональной тугоухости. Другие же работники, находясь в тех же условиях, более устойчивы, и тугоухость не развивается. Это говорит об индивидуальной чувствительности организма на звук различной интенсивности и частоты. Поиск новых более эффективных критериев диагностики индивидуальной предрасположенности к этому заболеванию – важная научная и практическая задача. При этом в научной литературе имеются только единичные исследования влияния шума на показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР), отражающие состояние вегетативной регуляции организма человека [1]. Результаты проведенного исследования показывают, что прослушивание шума вызывает существенные перестройки в функционировании кардиореспираторной системы, снижение вариабельности сердечного ритма, уменьшение энтропии, изменение формы облака на графике Пуанкаре. Это свидетельствует о выраженном напряжении регуляторных механизмов в период прослушивания шума. ВСР - интервал между соседними сердечными сокращениями, зависит от вегетативной нервной системы, которая регулируется двумя нервными отделами: парасимпатическим и симпатическим [2]. Данный тест очень подходит для проведения скрининговых исследований. Особое внимание следует уделить высокочастотному шуму. Высокие уровни шума (100 – 110 дБ) высокочастотного характера возникают при работе с режущим инструментом (например, металлорежущие станки) зубчатые и ременные передачи, электродвигатели и подшипники, особенно, если деталь имеет износ или дефект, и непосредственно сам процесс резания технологической системы.

Составление методики исследования влияния звуков различных частот на организм человека

На базе СПб НИИ ЛОР [3] были произведены исследования воздействия неприятного повышенного высокочастотного шума (4000 Гц, 65 – 70 дБ) на вариабельность сердечного ритма. Исследования были проведены у 30 человек (14 мужчин, 16 женщин) в возрасте от 18 до 23 лет. В эту группу не включались лица с патологией органов слуха, сердечнососудистой и нервной систем. Испытуемый помещался на 15 минут в изолированную от раздражающих факторов комнату. Так же в комнате находились два наблюдателя. Далее, в течение 10 минут проводится мониторинг до стабилизации показателей дыхания и сердцебиения в горизонтальном положении. После того, как все показатели стабилизируются, проводится запись пробы фоновой активности (R – R интервалы), при воздействии высокочастотного шума на протяжении 5 минут. В качестве такого шума использовалась высокочастотная звуковая дорожка (4000 Гц) интенсивностью 65 – 70 дБ – скрип металла по стеклу. Одновременно на аппаратном комплексе фиксируются физиологические показатели: пульс, частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма и дыхание. При воздействии шума на организм, эти показатели позволяют получить интегральную оценку воздействия на сердечнососудистую и вегетативную нервную системы. Далее плавный подъем в вертикальное положение (запись показателей не прерывается) так же 5-ти минутный мониторинг воздействия раздражающего шума на вегетативную систему. После воздействия – снова горизонтальное положение. Происходит активация ВНС (ортостатическая проба [4]).

До исследования был проведен опрос о раздражающих звуках лиц в возрасте от 18 до 23-х лет. Были представлены варианты шумов:

1. Громкий монотонный шум (сигнал тепловоза)
2. Транспортный поток
3. Скрип тормозов

4. Музыка от соседей сверху/снизу
5. Разговор людей в общественном месте (недалеко от вас)
6. Мел (металл) по стеклу
7. Лай собаки

и варианты ответа:

«не замечаю»

«фон, быстро привыкаю»

«неприятные ощущения»

«очень раздражает и вызывает дискомфорт»

«при недолгом воздействии начинает болеть голова»

Анализ данных показал, что основным раздражающим звуком является скрежет «мела (металла) по стеклу» (график 1) и шум «транспортного потока» (график 2).

6. Мел по стеклу – количество

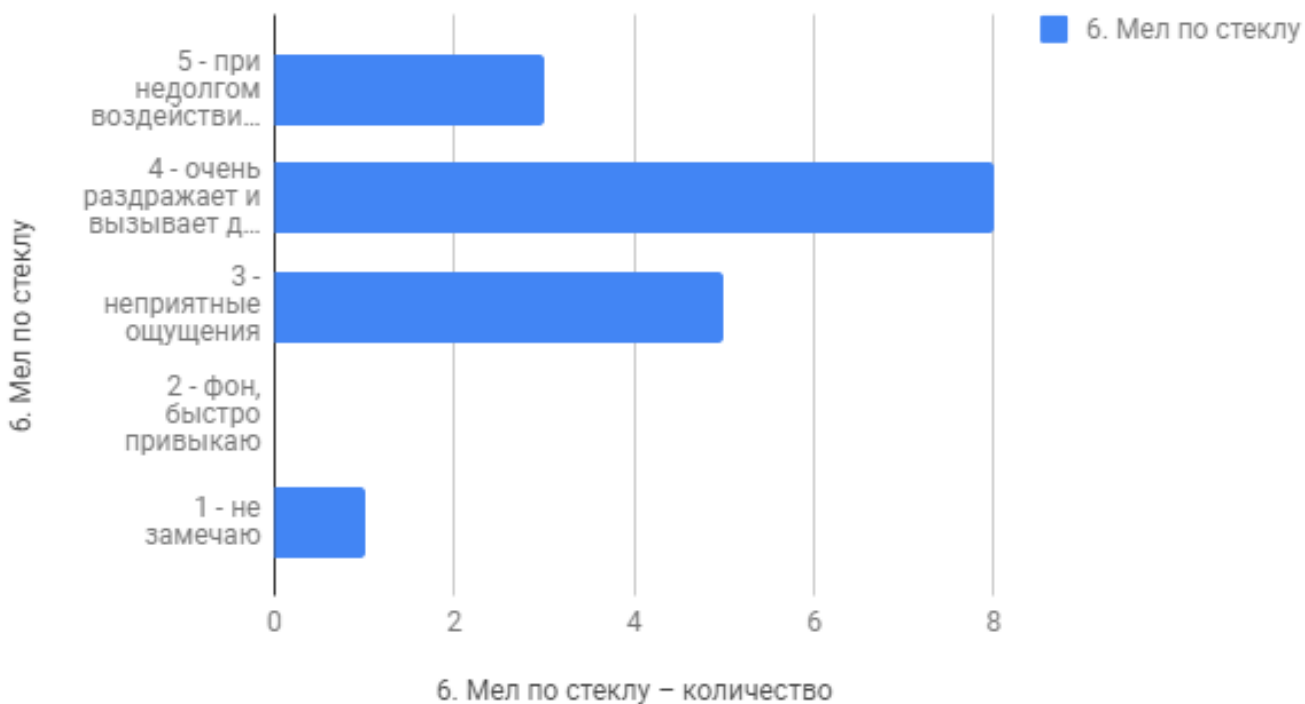


График 1 – Количество (статстика) ответов «мел по стеклу»

2. Транспортный поток – количество

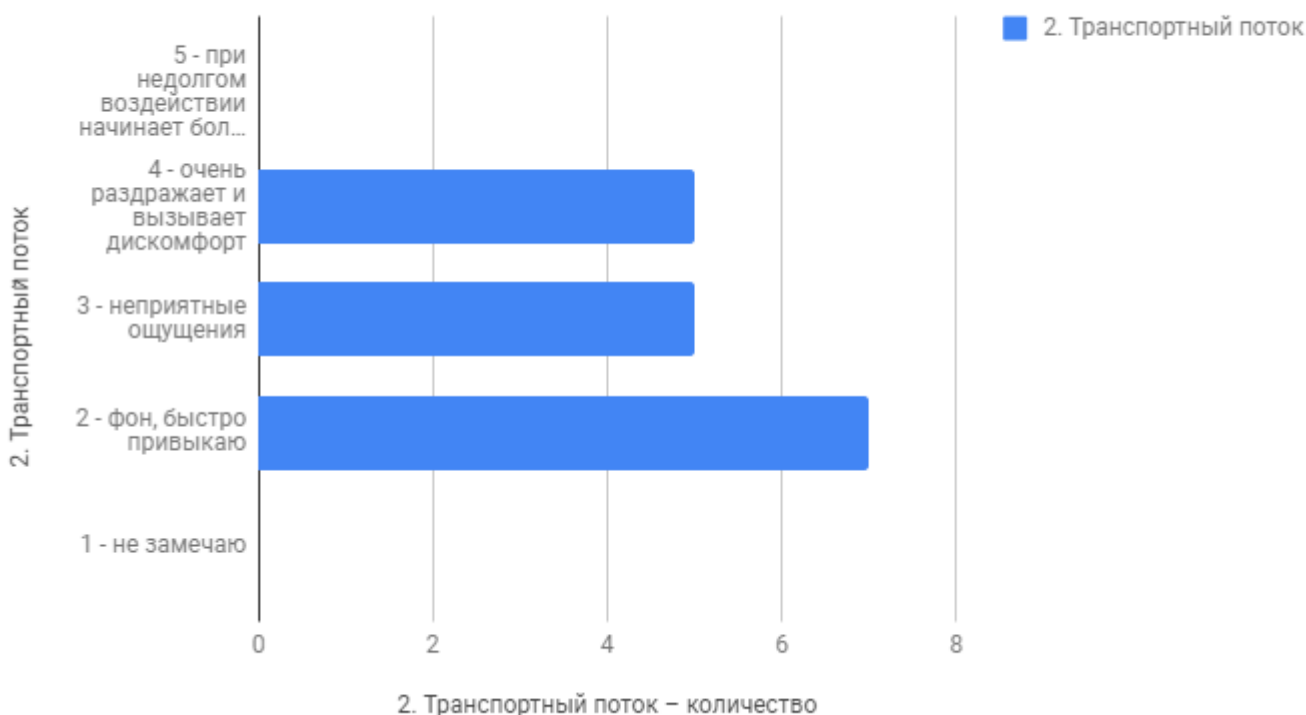


График 2 – Количество (статистика) ответов «транспортный поток»

Исходя из этого, были выбраны аудио файлы с звуковыми раздражителями.

Испытуемый помещался на 15 минут в изолированную от раздражающих факторов комнату. Так же в комнате находились два наблюдателя. Далее, в течение 10 минут проводится мониторинг до стабилизации показателей дыхания и сердцебиения в горизонтальном положении. После того, как все показатели стабилизируются, проводится запись пробы фоновой активности (R – R интервалы), при воздействии высокочастотного шума на протяжении 5 минут. В качестве такого шума использовалась высокочастотная звуковая дорожка (4000 Гц) интенсивностью 65 – 70 дБ – скрип металла по стеклу (Рис. 1)¹.

¹ В сравнение Рисунок 2 – звуковой файл с преобладанием низких частот

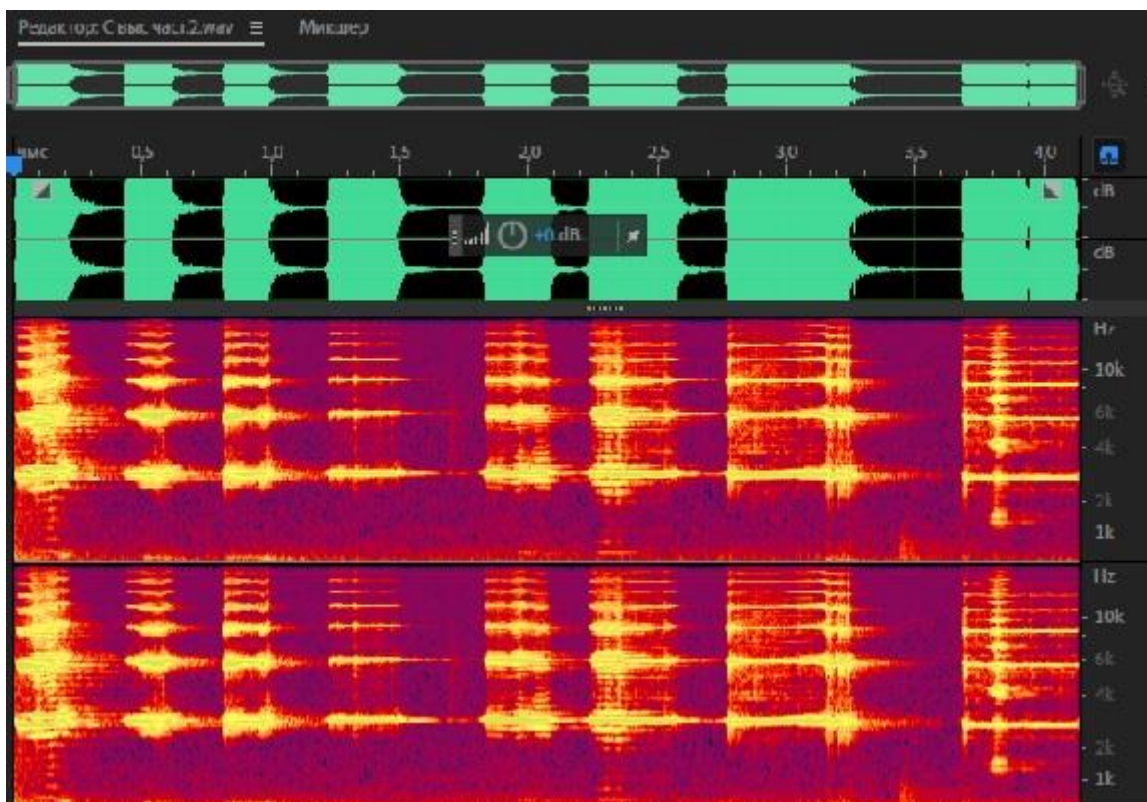


Рисунок 1 – Portable Adobe Audition, характеристика звуковой дорожки. Мел (металл) по стеклу.

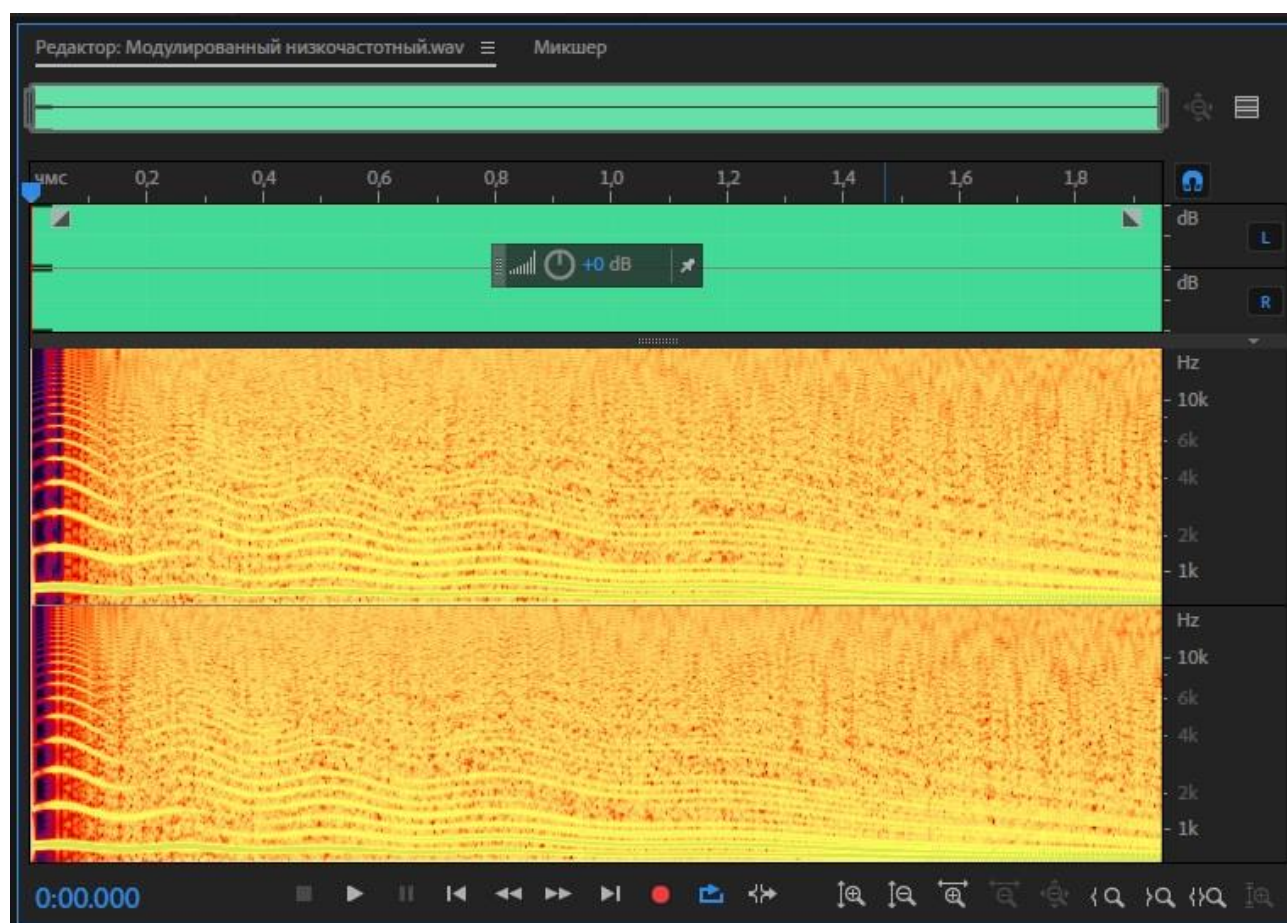


Рисунок 2 – Portable Adobe Audition, характеристика звуковой дорожки. Модулированный сигнал – низкочастотный.

Одновременно на аппаратном комплексе фиксируются физиологические показатели: пульс, частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма и дыхание. При воздействии шума на организм, эти показатели позволяют получить интегральную оценку воздействия на сердечнососудистую и вегетативную нервную системы. Далее плавный подъем в вертикальное положение (запись показателей не прерывается) так же 5-ти минутный мониторинг воздействия раздражающего шума на вегетативную систему. После воздействия – снова горизонтальное положение. Происходит активация ВНС (ортостатическая проба [4]).

Полученные результаты обрабатываются в программе Поли – Спектр. Для примера представлена ритмограмма испытуемого Н. Зайцева (Рис. 3).

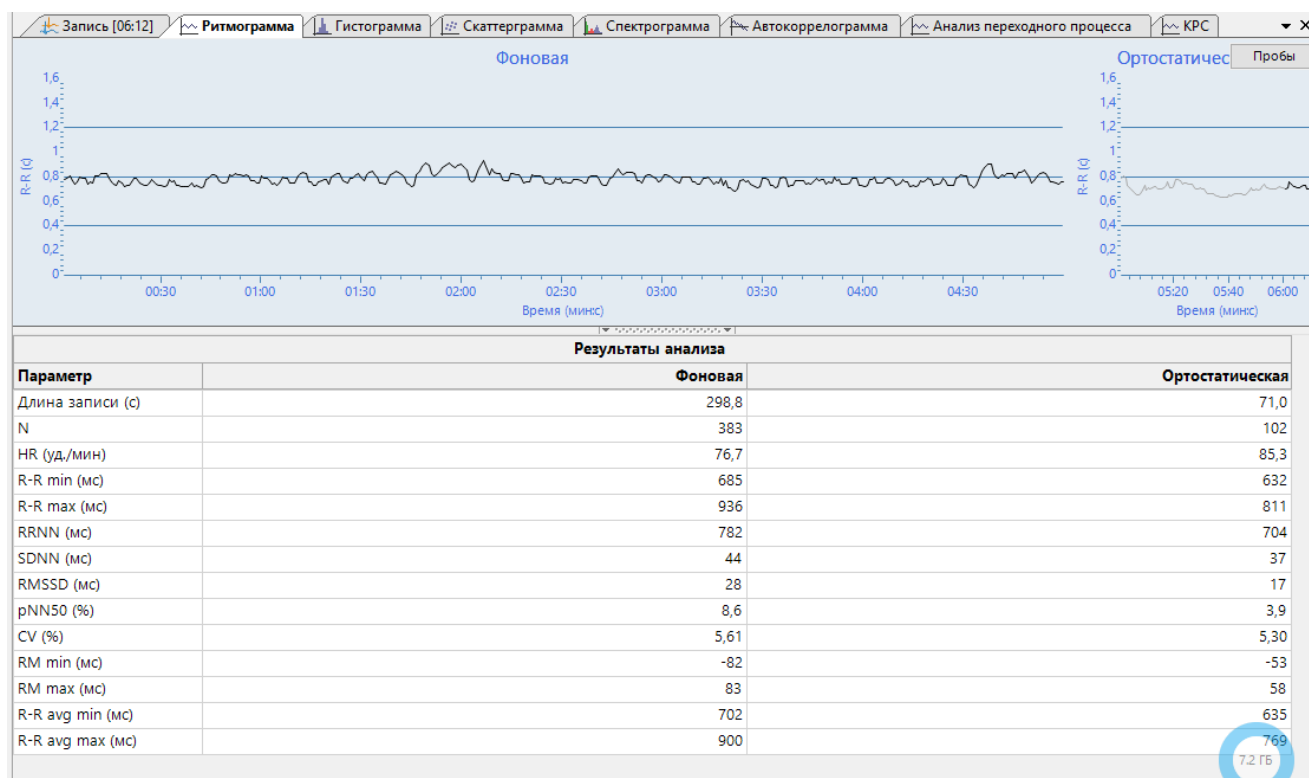


Рисунок 3 – Обработка данных реакции организма на высокочастотный шум².

² **R-R** - стандартное отклонение длительности интервалов между последовательными сердечными сокращениями. Также в измерения во временной области включается определение квадратного корня из среднего значения квадратов разностей интервалов между сердечными сокращениями (rMSSD), NN50 или определение количества комплексов интервалов «нормальный – к нормальному», различающихся более чем на 50 миллисекунд, и pNN50 или процент NN50 от общего количества интервалов, различающихся более, чем на 50 миллисекунд. Показатель SDNN полностью связан с оценкой общей вариабельности ритма сердца, показатель rMSSD относится к оценке влияния активности парасимпатического отдела нервной системы на сердечный ритм.

Полученные измерения на основании составленной методики

Выявлено, что у 6-х человек из 30 (21%) обнаруживалась повышенная чувствительность показателей ВСР к шуму. Так как их показатели, после обработки результатов «до» и «после» воздействия, вариабельности сердечного ритма на высокочастотном диапазоне имели заметное снижение (20 – 36%) тогда как изменение показателей ВСР у остальных обследованных не являлись столь выраженными и статистически значимыми (2-7%). Реакция на такое шумовое воздействие артериального давления и частоты пульса было несущественным. Это может свидетельствовать о том, что изменения показателей ВСР обусловлено изменениями со стороны именно вегетативной, а не сердечнососудистой системы.

Выводы по полученным результатам

Таким образом, предварительные результаты показали, что исследование влияния шума на показатели variability сердечного ритма позволяет выделить группу лиц (21% обследуемых) с 353 повышенной чувствительностью вегетативной нервной системы к шумовому воздействию.

Продолжение исследований в этом перспективном направлении может обосновать критерии использования показателей ВСР в процессе профотбора и при проведении медико-экологических тестов у населения мегаполисов. В результате этого возможно внесение поправок в приказ №302н [5].

Список источников литературы

1. Исследовательская работа «Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева» 2010 – 2013г.
2. Е.П.Гора – «Экология человека» 7.1.1 Влияние шума.
3. Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи
4. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Изд. второе, перераб. и доп.: Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с., с.43
5. «Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. N302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работни