**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя образовательная школа № 3 «Образовательный центр»**

**с.Кинель-Черкассы муниципального района Кинель – Черкасский Самарской области**

**Предметное отделение**

БИОЛОГИЯ

**Исследовательская работа**

по теме:

**Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы.**

Выполнила:

**Царёва Анна Сергеевна**

учащаяся10 класса

ГБОУ СОШ №3 «ОЦ»

с. Кинель– Черкассы

Руководитель: Зубкова О.А.

учитель биологии, высшая категория

2023

**Аннотация**

**на исследовательскую работу по теме :**

**«Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы»**

**Название работы:**«Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы»

**ФИ автора полностью, класс: Царёва Анна**, учащаяся 10 класса ГБОУ СОШ №3» «ОЦ» с. Кинель-Черкассы

**Научный руководитель:** Зубкова Ольга Александровна, учитель биологии. Высшая категория

**Актуальность работы.**  Тема воздействия музыки на головной мозг и ритмы электроэнцефалограммы в настоящее время является настолько актуальной, что часто выделяется в отдельный раздел нейронауки.

**Цель работы:**

Изучить, как изменяется активность головного мозга при прослушивании различных музыкальных композиций.

**Задачи работы:**

* Получить ЭЭГ бодрствующего человека с закрытыми глазами в затылочном, височном и лобном отведениях при прослушивании разных музыкальных композиций.
* Сравнить полученные записи ЭЭГ и сделать вывод об изменении активности нейронов в различных областях мозга при прослушивании разных музыкальных композиций.

**ВЫВОДЫ**

* 1. Прослушивание музыкальных произведений Баха И.С. для клавесина «Фа минор» и «Фа мажор» вызвало однонаправленное снижение СМ практически всех частотных компонентов ЭЭГ, причем наибольшие изменения наблюдались у альфа-, бета- и гамма-ритмов.
* 2. Пьеса в миноре оказывала большее воздействие на динамику СМ в левом полушарии, а в мажоре – в правом.
* 3. Пьеса «Фа минор» заметно изменяла уровень ситуативной тревожности и выраженность эмоции «стыд», а «Фа мажор» – выраженность эмоций «радость» и «удивление».
* В заключение следует отметить, что музыка способствует творческому мышлению, повышению работоспособности при занятиях физическими нагрузками. Музыкальное сопровождение усиливает работу головного мозга, способствует развитию аналитического мышления и речи.

**Ключевые слова**

1. дельта-ритм (1-4 Гц)
2. тета-ритм (4-8 Гц)
3. альфа-ритм (8-13 Гц)

**Содержание**

* Введение……………………………………………….6-8
* Основная часть………………………………………9-11
* Исследовательская часть……………………………12-17
* Заключение…………………………………………….18
* Список литературы…………………………………….19
* Приложение……………………………………………..20-24

**Введение.**

Музыка всегда существовала рядом с человеком. Музыкальные композиции сопровождали человека в разных жизненных событиях, начиная от рождения, свадьбы, праздников и заканчивая смертью. Музыка стала национальным достоянием. Каждый народ хранит традиционную музыку, так как это часть его истории и культуры.

В современном обществе появляются новые музыкальные направления, которые востребованы людьми. Люди слушают музыку в социальных сетях, при занятиях аэробикой и физических нагрузках. Музыка сопровождает спортсменов на показательных выступлениях на конкурсах и олимпиадах. Но как влияет музыка на организм человека? Поиском ответа на этот вопрос занимался еще древний ученый Аристотель. Он считал музыку средством воздействия на психику человека, способом его гармонизации с общественной жизнью.

В последнее время к проблеме восприятия музыки человеком обращаются многие медики и психологи. Этот интерес в значительной мере обусловлен запросами музыкальной психотерапии, в частности необходимости поиска новых методов реабилитации и профилактики расстройств аффективной сферы. Для специалистов важно знать, какое воздействие может оказывать на организм человека и его психику восприятие того или иного конкретного музыкального произведения.

Доказано, что прослушивание музыки влияет на деятельность ЦНС, параметры дыхания, кровообращения, газообмена, на эмоциональную и когнитивную сферы человека. Выявлено, что отдельные элементы музыки вызывают детерминированные (коррелирующие с характером раздражителя) изменения психических состояний. При восприятии музыки различных направлений и стилей могут заметно меняться частотные характеристики ЭЭГ. Показано, что при получении удовольствия от прослушанной музыки альфа-ритм ЭЭГ взрослого человека усиливается. Детализируется представление о воздействие различных музыкальных ритмов, темпа, жанра

Несмотря на солидное количество работ в данной области, вопросы о влиянии конкретного музыкального произведения на ЭЭГ и эмоциональную сферу требуют уточнений. Музыка представляет собой очень многоплановый феномен. Поэтому весьма трудно выделить в ней одну конкретную существенную переменную, влияющую на психофизиологическое состояние человека.

**Цель работы:**

Изучить, как изменяется активность головного мозга при прослушивании различных музыкальных композиций.

**Задачи работы:**

* Получить ЭЭГ бодрствующего человека с закрытыми глазами в затылочном, височном и лобном отведениях при прослушивании разных музыкальных композиций.
* Сравнить полученные записи ЭЭГ и сделать вывод об изменении активности нейронов в различных областях мозга при прослушивании разных музыкальных композиций.

**Актуальность:**

Тема воздействия музыки на головной мозг и ритмы электроэнцефалограммы в настоящее время является настолько актуальной, что часто выделяется в отдельный раздел нейронауки.

**Оборудование:**

* Цифровая лаборатория в области нейротехнологий. Практикум по биологии.
* Сенсор ЭЭГ
* Центральный модуль
* Кабель для подключения
* ПК с звуковой картой
* Набор музыкальных композиций (на флэшке)
* Наушники

**Основная часть**

Музыка занимает немаловажное место в нашей жизни. При этом она не только предназначена для развлечения и воспитания, но и обладает способностью оказывать заметное воздействие на психоэмоциональное и физическое состояние человека. Человек воспринимает звуковую информацию с помощью слухового анализатора. Каждый анализатор представляет собой единую целостно функционирующую систему, состоящую из трех отделов:

1) периферического, или рецепторного;

2) среднего, или проводникового, с промежуточными нервными центрами;

3) центрального, или коркового.

Выявление мозговой активности при определенной деятельности осуществляется с помощью позитронноэмиссионной томографии (ПЭТ). Установлено, что локализация активации в полушарии при прослушивании музыкальных произведений зависит от музыкальной грамотности слушателя. Существует специализация полушарий в обеспечении музыкальной деятельности. Правое полушарие отвечает за мелодические аспекты, анализ высоты тонов, длительность интервалов, интенсивность, тембр; левое – за восприятие ритма и «профессиональный» анализ музыки. При этом цельное впечатление от музыки дает только интеграция специализированных когнитивных и эмоциональных процессов, протекающих в обоих полушариях. Если музыка способствует работе обоих полушарий и всего головного мозга, то, следовательно, она может быть полезной для человека

Ритмическая активность больших групп нейронов и их синхронизация друг с другом является фундаментальным свойством функционирования головного мозга. От той частоты, с которой работают нейроны, зависит эффективность обработки информации мозгом и ритмы мозга напрямую определяют функциональное состояние человека.

Самые медленные ритмы, дельта-ритм (1-4 Гц) и тета-ритм (4-8 Гц), наблюдаются у человека во сне. Альфа-ритм (8-13 Гц) можно увидеть в состоянии спокойного бодрствования и при закрывании глаз. Самые быстрые, бета-ритм (13-30 Гц) и гамма-ритм (30-150Гц), сопровождают активное бодрствование и мыслительную деятельность.

Не значит ли это, что настроив мозг на определенный ритм работы, мы можем изменить и его состояние?

Существует большое количество подтверждений, в основном из области невропатологии. Так, известно, что быстро мелькающий свет у некоторых людей вызывает эпилептические припадки, а у некоторых – тревожность, раздражение и другие негативные состояния. Происходит это из-за явления «навязывания ритма», когда нейроны начинают ритмически раздражаться с частотой внешних стимулов. То же самое и для звуковых стимулов: ритмические звуки определенной частоты, вроде стука барабанов, издревле вводили людей в состояние транса, а ведь и современная музыка полна таких ритмических звуков. Возможно, отчасти этим объясняется ее сильное воздействие на эмоции человека и непроизвольное желание двигаться в такт.

На сегодняшний день механизм навязывания ритма и физиология музыкального восприятия остаются малоизученными областями, но уже много фактов влияния музыки на мозг человека удалось получить в результате экспериментов.

Например, интересно, что реакция мозга во многом зависит от стиля музыки, ее громкости, длительности, тональности, но в большей степени от музыкальных предпочтений испытуемого. То есть, если вы являетесь активным любителем поп-музыки, то при прослушивании композиций данного стиля мозг будет расслабляться, снижая активность бета-ритма ЭЭГ. Тот же самое будет происходить и с поклонниками рока, и с поклонниками классической музыки.и к появлению активности в дельта-диапазоне, что соответствует глубокому расслаблению.

Помимо частотного спектра меняется также локализация активности мозга: в разных долях усиление происходит различно. Имеет значение и характер прослушиваемых композиций.

Например, если музыка имеет как бы повествовательный характер, требует от слушателя осмысления и внимания, то это приводит к активации когнитивных (мыслительных) процессов и появлению бета-ритма. Если же музыка вызывает более эмоциональный отклик, это приводит к появлению низкочастотных ритмов, в диапазоне альфа-и бета ритмов.

При прослушивании спокойной ритмичной музыки с закрытыми глазами испытуемый переходит в состояние расслабления, на ЭЭГ регистрируется альфа-ритм.

**Исследовательская часть**

Использование цифровой биологической  лаборатории «RELEON» центра «Точка роста»

**Сборка экспериментальной установки**

* Подключила сенсор ЭЭГ к порту А центрального модуля, а центральный модуль к компьютеру.
* Запустила программу BiTronicsStudio.
* Подключила к ПК наушники. Настроила подачу звука только в наушники и установила минимальную громкость.

Я должна получить электроэнцефалограммы мозга в трех отведениях (затылочном, височном, лобном) при прослушивании трех мелодий с закрытами глазами.

В ободок вмонтированы сухие электроды, которые должны соприкасаться с кожей. Поэтому важно убрать волосы и обеспечить плотное прилегание электродов к коже.

Когда глаза закрыты, мозг не получает зрительную информацию, человек расслабляется, и нейроны зрительной коры в затылочной доле начинают работать синхронно с близкими частотами, поэтому сигнал в затылочном отведении имеет большую амплитуду и низкую частоту. На спектре ЭЭГпоявляется пик в диапазоне частот 8-13 Гц. Такое изменение ЭЭГ называется синхронизацией, а колебания с частотой 8-13 в секунду – альфа-ритмом.

Мелодия 1 – это простой ритм, в котором короткиетоны следуют с большой частотой.

Мелодия 2 – спокойная классическая музыка.

Мелодия 3 – энергичная, динамичная музыка.

**Ход работы:**

Получаем электроэнцефалограмму мозга в затылочной доле.

Затянула ободок, запустила запись ЭЭГ. Включила и прослушала мелодию 1 с закрытыми глазами. Когда она закончилась, остановила запись сигнала ЭЭГ и ослабила ободок.**фото 1**

Записала характеристики в таблицу.

Спокойно посидела 1 мин. и затянула ободок. Закрыла глаза и повторила эксперимент, прослушивая мелодию 2.

По окончании мелодии снова остановила запись, ослабила ободок и проанализировала запись ЭЭГ. Описание ЭЭГ занесла в таблицу.

Отдохнула 1 мин и повторила эксперимент с мелодией 3.  **фото 2- 4**

Описание ЭЭГ занесла в таблицу.

Провела серию экспериментов, располагая электроды над височной долей.**фото 5 - 8**

Провела серию экспериментов, располагая электроды над лобной долей головного мозга.**фото 9-12**

Описала наблюдаемые ЭЭГ при прослушивании трех мелодий.

Расчетные значения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тишина | | Мелодия 1 | | Мелодия 2 | | Мелодия 3 | |
| STD | dY | STD | dY | STD | dY | STD | dY |
| затылочная доля | 0,278 | 0,004 | 0,496 | 0,066 | 0,407 | 0,057 | 0,928 | 0,087 |
| височная доля | 0,639 | 0,115 | 0,212 | 0,032 | 0,199 | 0,030 | 0,279 | 0,039 |
| лобная доля | 0,674 | 0,064 | 0,789 | 0,159 | 0,306 | 0,049 | 0,811 | 0,167 |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

ВЫВОДЫ

1. Прослушивание музыкальных произведений Баха И.С. для клавесина «Фа минор» и «Фа мажор» вызвало однонаправленное снижение СМ практически всех частотных компонентов ЭЭГ, причем наибольшие изменения наблюдались у альфа-, бета- и гамма-ритмов.

2. Пьеса в миноре оказывала большее воздействие на динамику СМ в левом полушарии, а в мажоре – в правом.

3. Пьеса «Фа минор» заметно изменяла уровень ситуативной тревожности и выраженность эмоции «стыд», а «Фа мажор» – выраженность эмоций «радость» и «удивление».

В заключение следует отметить, что музыка способствует творческому мышлению, повышению работоспособности при занятиях физическими нагрузками. Музыкальное сопровождение усиливает работу головного мозга, способствует развитию аналитического мышления и речи.

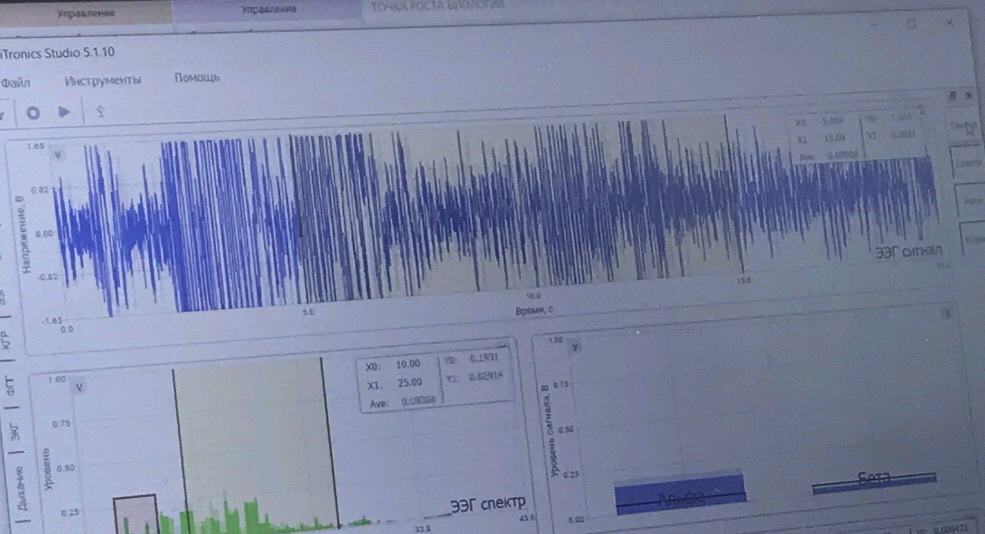
**Список литературы**

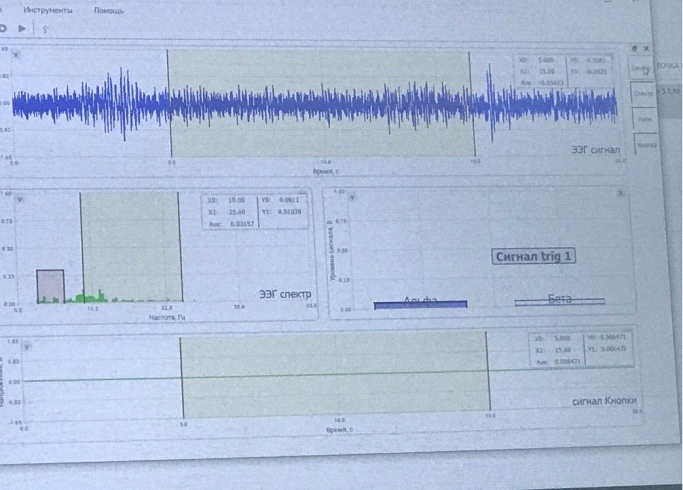
1. Любан-Плоцца Б. Музыка и психика: Слушать душой / Любан-Плоцца Б., Побережная Г., Белов О. – К.: «АДЕФ-Украина», 2002. – 200 с.

2. Захарова Н.Н. Функциональные изменения центральной нервной системы при восприятии музыки / Н.Н. Захарова, В.М. Авдеев // Журнал ВНД. – 1982. – Т. 32., № 5. – С. 915–929.

ПРИЛОЖЕНИЕ

 фото 1

 фото 2

фото 3

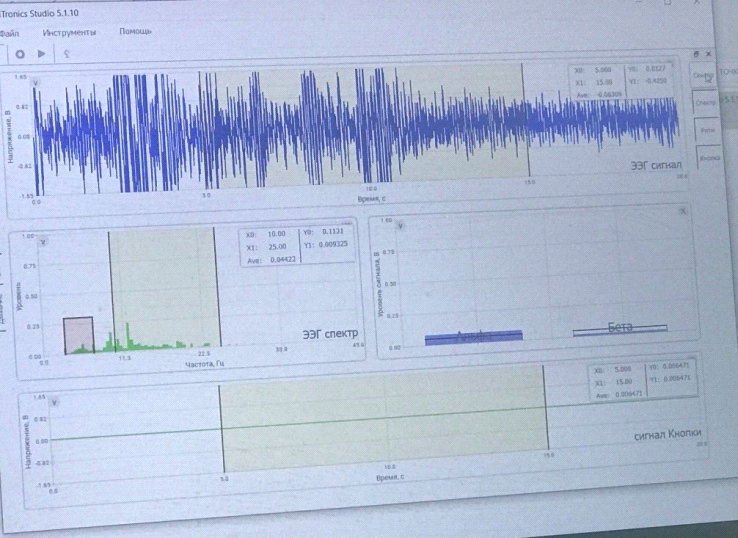
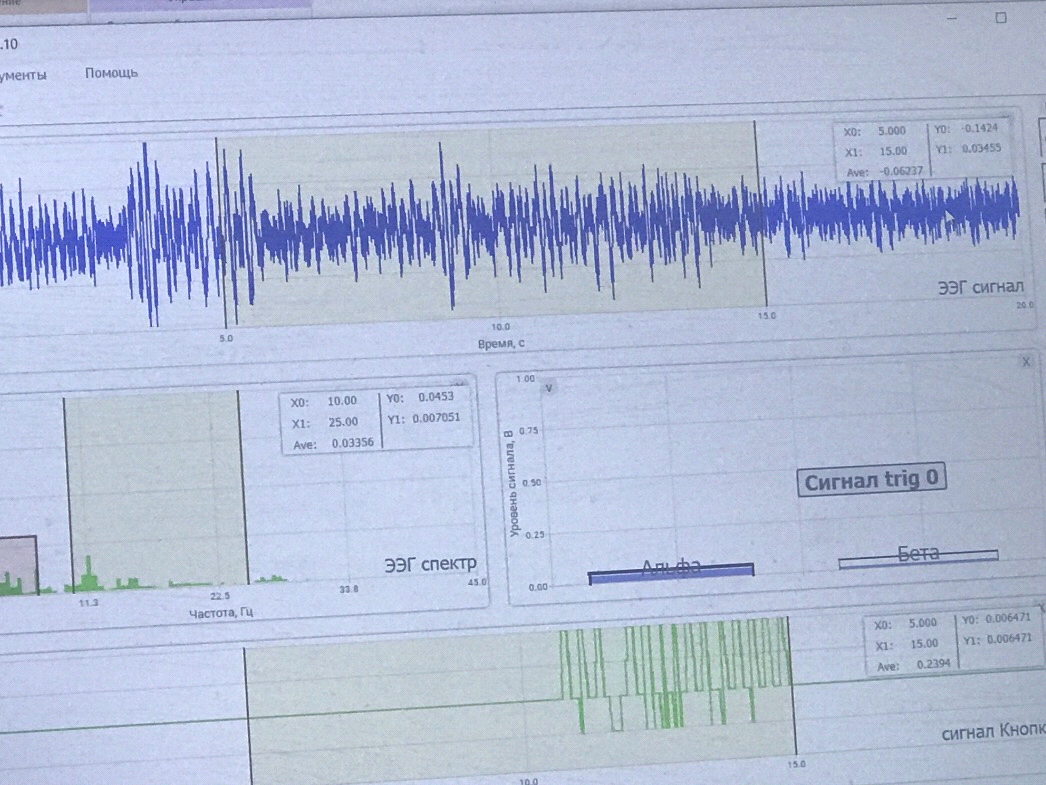
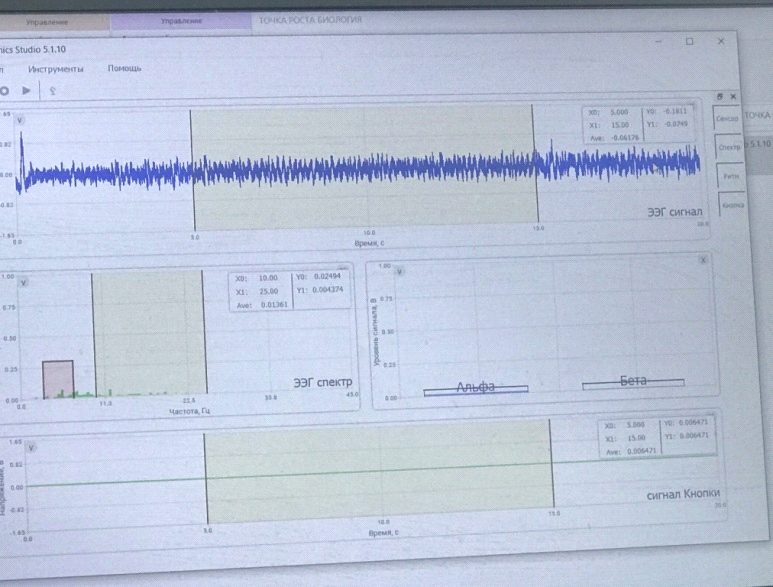
 фото 4

 фото 5

 фото 6

 фото 7

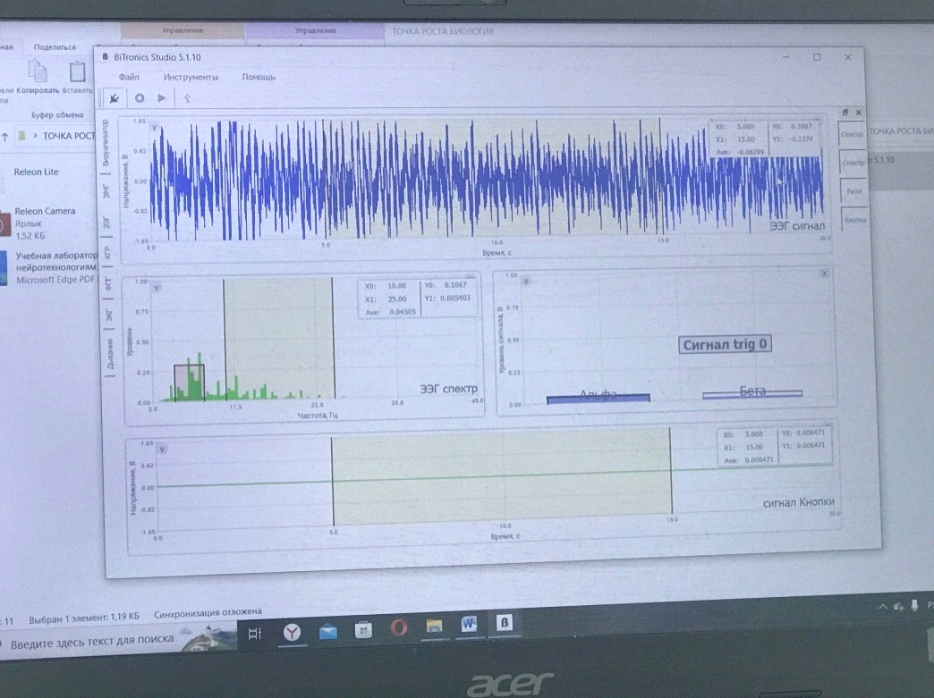
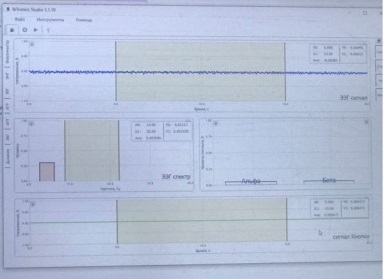
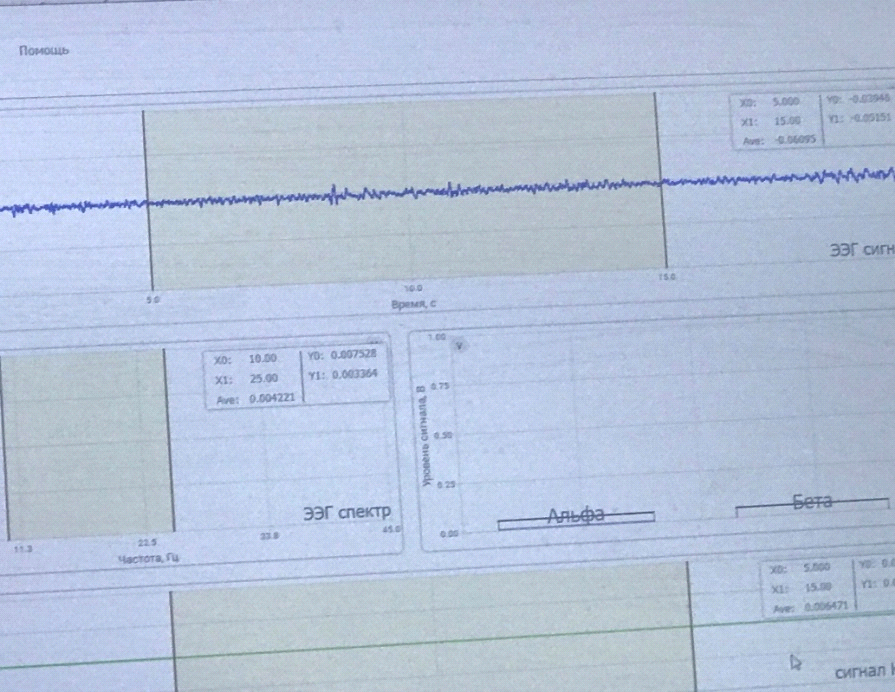
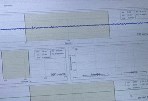
 фото 8

фото 9

фото 10

 фото 11

фото 12