

НЕОКОРТЕКС

Руководство пользователя

Версия 2.22.4

Москва, 2022

Оглавление

Глава 1. Введение.....	1
1.1 Назначение и возможности системы.....	1
1.2 Требования к компьютеру	2
1.3 Основные и дополнительные компоненты системы.....	3
1.4 Основные понятия	3
1.5 Используемые сокращения	4
1.6 Помощь и техническая поддержка	4
Глава 2. Установка системы	5
2.1 Установка программного обеспечения.....	5
2.2 Ключ защиты программы	5
2.3 Подключение усилителя и установка драйвера для него	5
2.4 Подключение фотостимулятора и установка драйвера для него	6
2.5 Настройка системы.....	6
2.6 Выбор типа усилителя	8
2.7 Задание параметров стандартных ритмов	9
2.8 Задание функциональных проб и маркеров событий	10
Глава 3. Как провести первую запись ЭЭГ и её анализ	11
3.1 База данных пациентов.....	11
3.2 Добавление нового пациента в базу данных	11
3.3 Регистрация ЭЭГ.....	12
3.4 Анализ ЭЭГ	15
3.5 Печать сигналов ЭЭГ, спектров и спектральных карт.....	19
Глава 4. База данных пациентов	21
4.1 Основное окно базы пациентов	21
4.2 Демонстрационные данные	22
4.3 Добавление нового пациента в базу.....	23
4.4 Редактирование данных пациента.....	24
4.5 Поиск и выбор пациентов	24
4.6 Экспорт данных на внешний носитель	25
4.7 Импорт данных пациента в базу данных	26
4.8 Удаление пациента и его данных из базы	27
Глава 5. Регистрация ЭЭГ	28
5.1 Задание параметров регистрации для усилителей серии NVX.....	28
5.2 Мониторинг ЭЭГ	29
5.3 Задание параметров фото-стимуляции	30
5.4 Создание и загрузка монтажей	31
5.5 Настройка видео-ЭЭГ	33
5.6 Запись ЭЭГ на диск	34
Глава 6. Просмотр и анализ ЭЭГ.....	35
6.1 Просмотр ЭЭГ.....	35
6.2 Просмотр видео-ЭЭГ	37
6.3 Спектральный анализ.....	38
6.4 Топографическое картирование.....	43
Глава 7. Генератор отчетов	45
7.1 Введение	45
7.2 Заполнение форм описания ЭЭГ	46

7.3	Генерация описания ЭЭГ	52
7.4	Пример описания ЭЭГ	53
Глава 8.	Дополнительные методы анализа ЭЭГ	54
8.1	Локализация источников	55
8.2	Непрерывный вайвлет-анализ.....	57
8.3	Спектрально-корреляционный анализ	59
8.4	Экспорт данных в MS Excel и MATLAB	60
Глава 9.	Анализ эпох.....	62
9.1	Задание артефактных участков.....	62
9.2	Расстановка эпох.....	62
9.3	Спектрально-корреляционный анализ	64
9.4	Усреднение эпох для расчета ВП.....	67
9.5	Удаление глазодвигательных артефактов из усреднения.....	71
9.6	Пример дипольного анализа для зрительных ВП	72
9.7	Расчет (де)-синхронизации, связанной с событиями	75
9.8	Анализ латентного времени ответа	77
9.9	Использование серий эпох	79
9.10	Расчет частотно-временных карт	81
Глава 10.	Возможности интерфейса	85
10.1	Панель навигации по ЭЭГ/ВП.....	85
10.2	Показ части электродов	85
10.3	Измерение потенциалов.....	86
10.4	Работа в режиме «Во весь экран»	86
10.5	Фильтрация с помощью окна спектрального анализа.....	87
10.6	Анализ полиграфических данных с помощью эпох.....	87
Глава 11.	Регистрация и анализ вызванных потенциалов	89
11.1	Панель управления ВП регистрацией	89
11.2	Порядок регистрации ВП	91
11.3	Удаления глазодвигательных артефактов	91
11.4	Усреднение ВП ответов offline.....	92
11.5	Использование системы НеоСтимул.....	94
Глава 12.	Регистрация и анализ полиграмм	95
12.1	Подключение полиграфического модуля.....	95
12.2	Редактирование опросника	95
12.3	Настройка микрофона	97
12.4	Проведение полиграфического обследования	98
12.5	Оценка результатов обследования	98
12.6	Использование пульсоксиметра.....	100
Приложение А.	Дополнительные настройки и возможности	101
A.1	Режим автоматического запуска регистрации ЭЭГ	101
A.2	Прямой доступ к данным, минуя БД	101

Глава 1. Введение

1.1 Назначение и возможности системы

Система НЕОКОРТЕКС предназначена для регистрации и анализа фоновой электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и вызванных потенциалов (ВП) - слуховых, зрительных и когнитивных – т.е. для исследования и диагностики центральной нервной системы (ЦНС).

Одновременно с биопотенциалами мозга человека система позволяет регистрировать электроокулограмму (ЭОГ), поверхностную электромиограмму (ЭМГ) и электрокардиограмму (ЭКГ), а при наличии видеокамеры проводить синхронную запись видео пациента (видео-ЭЭГ) и её последующий просмотр.

При использовании ряда усилителей (например, NVX, Карди2НП, Карди 3/9) параллельно с ЭЭГ можно регистрировать показатели деятельности периферической нервной системы (ПНС), например, дыхание по движению грудной и брюшной стенки, ороназальный поток, фотоплетизмограмму (ФПГ), кожно-гальваническую реакцию (КГР) и другие.

1.1.1 Основные функции системы

Стандартная конфигурация **Неокортекс** обеспечивает:

- Ведение базы данных пациентов с сохранением зарегистрированных данных и результатов анализа на жестком диске.
- Регистрацию фоновой ЭЭГ с проведением ритмической фотостимуляции. Длительность записи определяется свободным пространством диска и может достигать нескольких часов. Параллельно регистрации сигналов в режиме реального времени проводится расчет и показ спектров мощности по всем или только выбранным каналам, а также картирование спектральной мощности в стандартных частотных диапазонах.
- Регистрацию и анализ слуховых, зрительных и когнитивных (например, Р300) ВП при использовании внешних стимуляторов.
- Использование моно- и биполярных монтажей.
- Цифровую фильтрацию сигналов.
- Измерение амплитудно-временных характеристик сигналов фоновой ЭЭГ и ВП.
- Спектральный анализ и картирование спектральной мощности в разных частотных диапазонах в режиме отложенного времени.
- Картирование мгновенных распределений потенциалов.
- Печать ЭЭГ кривых и результатов анализа.
- Создание, редактирование и печать заключений по фоновой ЭЭГ.

1.1.2 Дополнительные функции системы

Программное обеспечение в расширенной конфигурации обеспечивает:

- Экспорт данных в MS Excel и MATLAB.
- Регистрацию и просмотр видео-ЭЭГ.
- Расчет (де)-синхронизации, связанной с событиями (ERD\ERS), и построение карт ERD\ERS.
- Дипольный анализ источников ЭЭГ и ВП, наложение источников на стандартные или индивидуальные ЯМР-данные.
- Когерентный анализ.
- Непрерывный вайвлет-анализ.
- Регистрацию и анализ полиграфических сигналов (дыхание, ЭКГ, ФПГ, КГР, движение).
- Передачу данных на удаленный сервер по TCP/IP протоколу, а также управление системой с удаленного сервера.
- Интеграцию с системой аудиовизуальной стимуляции **Неостимул**.

1.2 Требования к компьютеру

Программное обеспечение работает под управлением ОС Windows версий 10 и 11, использует высокое разрешение экрана, что накладывает следующие ограничения на компьютер:

- Процессор: производительностью не менее, чем Intel Core i3-3240;
- Оперативная память (RAM): не менее 4 Гб;
- Свободное пространства на жёстком диске: не менее 1 Гб;
- Разрешение экрана компьютера не менее 1024x768;
- Количество USB-портов – не менее 2.

Это минимальные требования. Большинство современных компьютеров имеет более высокие параметры. Можно использовать как настольный компьютер, так ноутбук.

1.3 Основные и дополнительные компоненты системы

В стандартный комплект поставки входят:

- Портативный усилитель биопотенциалов;
- Фотостимулятор на основе светодиодной матрицы;
- Кабели для подключения усилителя и фотостимулятора к компьютеру;
- Штативы для усилителя и фотостимулятора;
- Набор индивидуальных ЭЭГ электродов и электродных шапочек;
- USB-ключ защиты ПО;
- Руководство пользователя;
- Паспорт системы.

При необходимости в поставку включается дополнительное оборудование:

- Стационарный или переносной компьютер;
- Цветной лазерный или струйный принтер;
- Разделительный трансформатор;
- Датчики неэлектрических сигналов (дыхания, ФПГ и т.д.);
- Одноразовые клеящиеся электроды для регистрации ЭКГ и ЭМГ;
- Стационарная высококачественная видеокамера или недорогая USB-камера.

Дополнительные программные модули перечислены в параграфе 1.1.2.

1.4 Основные понятия

В тексте используется ряд терминов:

Термин	Описание
Окно	Независимая часть экрана, имеющая заголовок и рамку вокруг него. Служит для вывода информации, например, показа ЭЭГ сигналов. Как правило, вы можете менять положение и размеры окон.
Диалог	Специальный тип окна, предназначенный для изменения параметров. Размер диалогов обычно фиксирован.
Кнопка	Специальный тип окна небольшого размера с текстом. При нажатии кнопки программа выполняет то или иное действие, например, начинает ввод ЭЭГ.
Всплывающее меню	Список опций, появляющейся при нажатии правой кнопки мыши. Как правило, с его помощью вы можете менять параметры отображения в этом окне.
Системная кнопка	Кнопка, расположенная справа на заголовке окна. Ее примером является кнопка закрытия окна, отображаемая в виде креста – X.
Раскрывающийся список	Список с кнопкой в виде треугольника, направленного вниз. При нажатии этой кнопки появляется полный список, в котором вы можете выбирать различные строки.
Интерфейс пользователя	Набор способов работы с программой, например, вызов всплывающего меню или нажатие кнопок.
Щелкнуть по кнопке или Нажать кнопку	Под этим действием подразумевается щелчок левой кнопкой мыши по кнопке в диалоге.

Таблица. 1.1. Используемые термины (общие для программ, работающих под управлением OS Windows)

1.5 Используемые сокращения

Список сокращений:

БД	- база данных (пациентов или испытуемых)
ВП	- вызванные потенциалы
КГР	- кожно-гальваническая реакция
ПНС	- периферическая нервная система
ПО	- программное обеспечение
РФС	- ритмическая фотостимуляция
СА	- спектральный анализ
ЭКГ	- электрокардиограмма
ЭМГ	- электромиограммы
ЭОГ	- электроокулограмма
ЭЭГ	- электроэнцефалограмма
ФПГ	- фотоплетизмограмма
ЦНС	- центральная нервная система
ЧД	- частота дыхания
ЧСС	- частота сердечных сокращений
ЯМР	- ядерно-магнитный резонанс

1.6 Помощь и техническая поддержка

По вопросам технической поддержки обращайтесь:

- на эл.почту службы технической поддержки: support@neurobotics.ru
- по телефону: +7 495 742-50-86
- на сайт neurobotics.ru

При этом необходимо сообщить серийный номер вашей системы.

Глава 2. Установка системы

Установка системы включает следующие шаги:

1. Установка программного обеспечения на жесткий диск компьютера;
2. Подключение ключа защиты;
3. Подключение усилителя и установка драйвера для него;
4. Подключение фотостимулятора и установка драйвера для него;
5. Первый вход в Базу данных и задание информации о пользователе системы и выбор языка.
6. Задание типа усилителя в программе регистрации ЭЭГ, а также меток функциональных проб и, при необходимости, корректировке частотных диапазонов стандартных ритмов.



Внимание! Подключение USB-устройств (ключа защиты, усилителя и фотостимулятора) должно производиться только после окончания процесса установки программного обеспечения, иначе драйверы устройств не могут быть найдены.

Дополнительно можно выполнить:

1. Блокировку отключения питания на ноутбуках;
2. Настройку автоматического запуска регистрации.

2.1 Установка программного обеспечения

Для установки программы на Вашем компьютере:

1. Запустите компьютер;
2. Вставьте инсталляционный USB накопитель, найдите и запустите на нем файл **setup.exe**;
3. Следуйте инструкциям и подтвердите (или измените) местоположение программы и базы данных с ЭЭГ записями на Вашем компьютере.

После установки программы на рабочем столе компьютера появится значок, по которой запускается программа **Neocortex**.



2.2 Ключ защиты программы

После инсталляции программы в свободный USB-порт компьютера вставьте ключ защиты программы. Windows проведет действия по загрузке драйвер, после этого ключ начнет светиться красным цветом. После этого можно использовать программное обеспечение Неокортекс с поддержкой всех функций. Если ключ не вставлен, то программа работает только в режиме просмотра файлов.

2.3 Подключение усилителя и установка драйвера для него

Подключите усилитель, входящий в комплект поставки, посредством USB-кабеля. Будет запущен процесс установки драйверов. Windows автоматически распознает подключение нового устройства и произведет установку для него драйвера. Если Windows запросит указать местоположение драйвера, то задайте путь на директорию:

C:\Program Files (x86)\Neurobotics\Neocortex\Driver New

для усилителей серии NVX или усилителя Карди2НП. Для всех остальных устройств укажите путь на директорию:

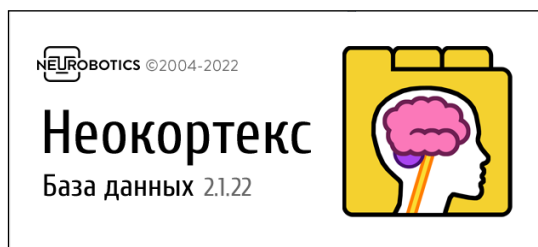
C:\Program Files (x86)\Neurobotics\Neocortex\Driver

2.4 Подключение фотостимулятора и установка драйвера для него

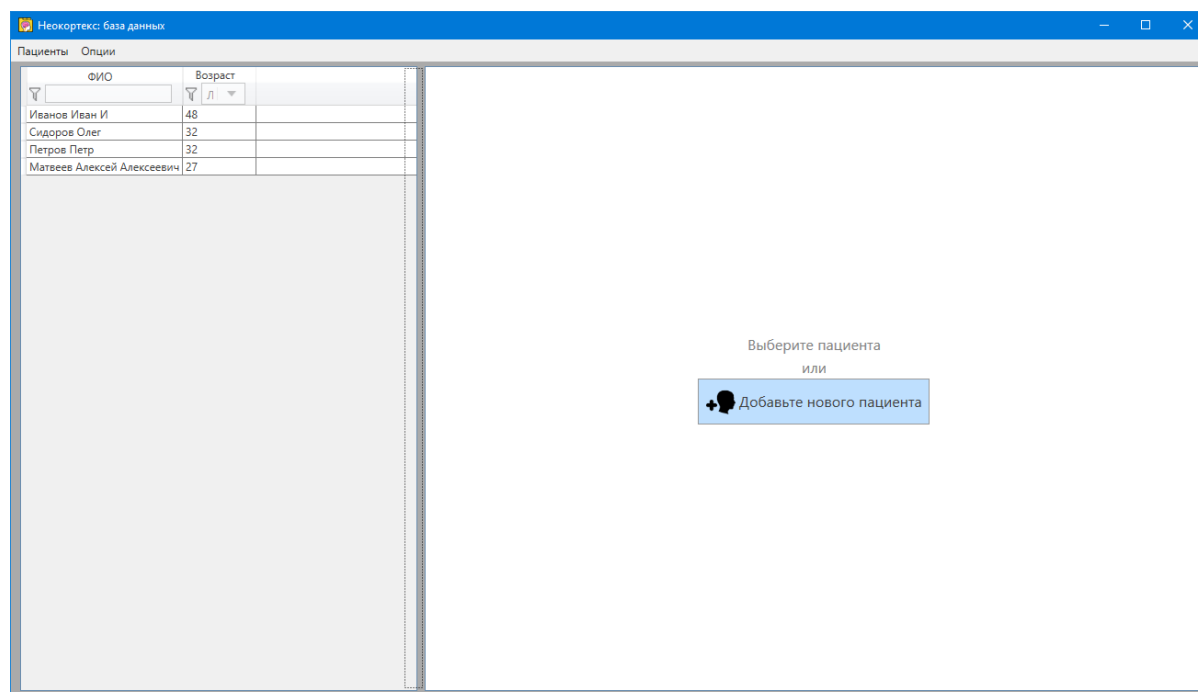
Если в комплект поставки входит USB-модель фотостимулятора FSS3, то подключите его к компьютеру посредством USB-кабеля. Windows выполнит действия по установке драйвера, сходные с подключением биоусилителя.

2.5 Настройка системы

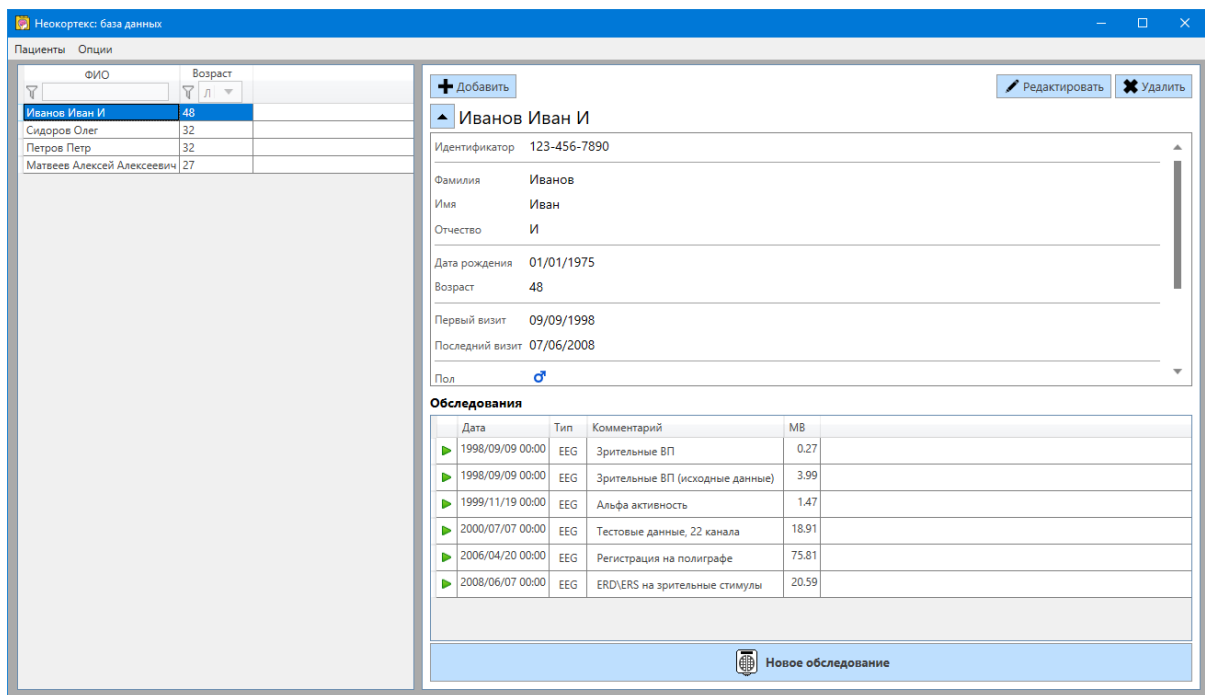
Запустите программу **Neocortex**, нажав на её пиктограмму на экране, либо через панель задач, выбрав **Пуск -> Neocortex**. После запуска программы **Neocortex** появляется краткая заставка:



И далее основное окно Базы пациентов, которое при первом запуске выглядит следующим образом:

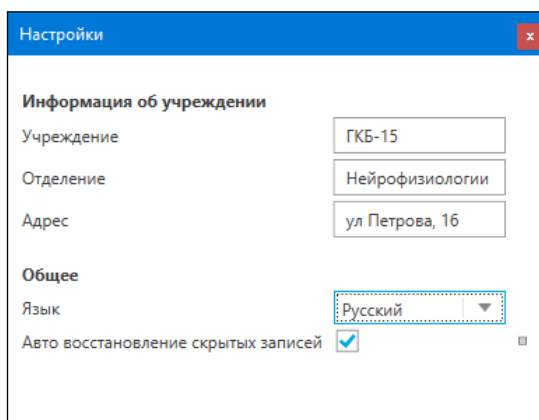



Слева приведен список демо-пациентов, а справа – подсказка, что надо либо выбрать пациента, либо добавить нового. На первом этапе выберите любого демо-пациента, например, «Иванова Ивана» и справа для него отобразится подробная информация, а ниже показана таблица обследований – записей ЭЭГ или усредненных ВП.




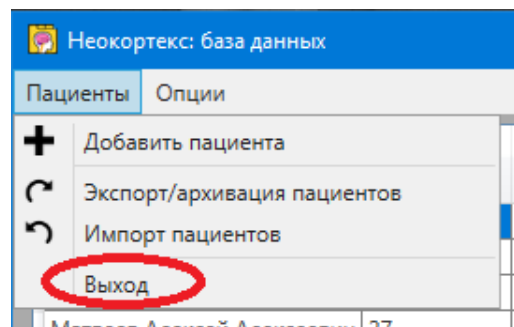
Для каждой записи показана дата и время её проведения, тип, информативный комментарий о ней, и объем в М байтах.

В главном меню программы показаны строки **Пациенты** и **Опции**. Вызовите **Опции** -> **Настройки** и в появившемся окне введите информацию об учреждении и при необходимости переключите язык (имеется 2 выбора – русский и английский):



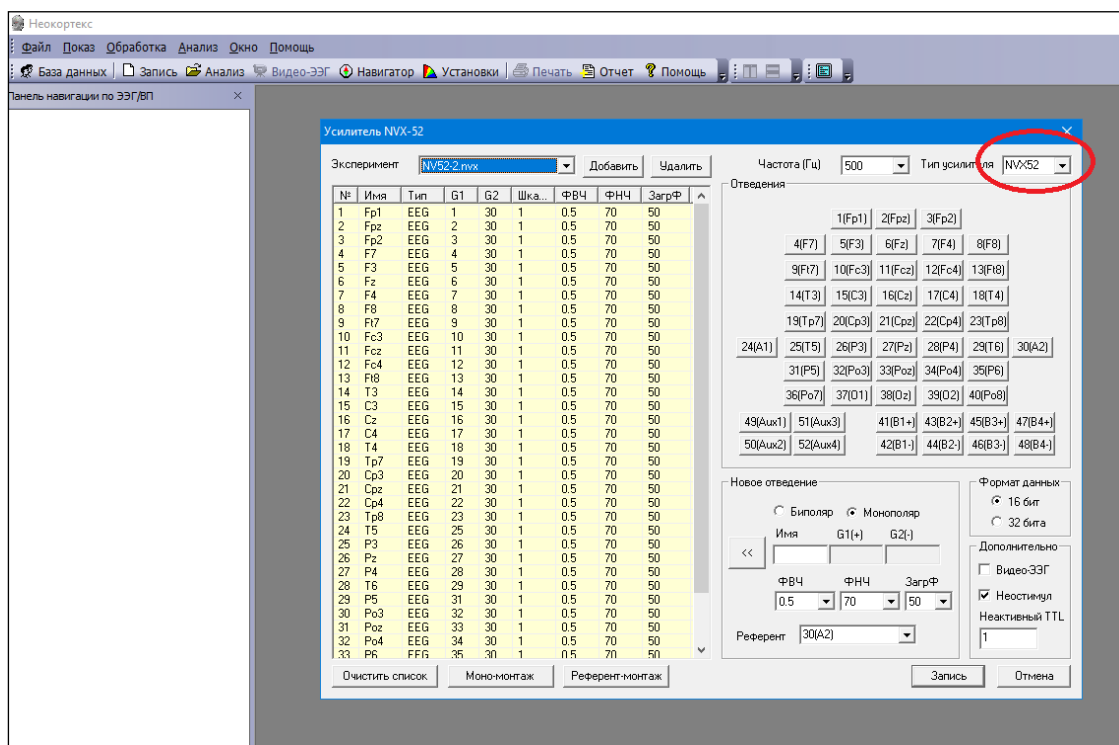
Закройте окно настроек, нажав пиктограмму .

Для выхода из программы Базы данных используйте основное меню, выберите **Пациенты** -> **Выход**, либо щелкните на значок  в заголовке программы справа.

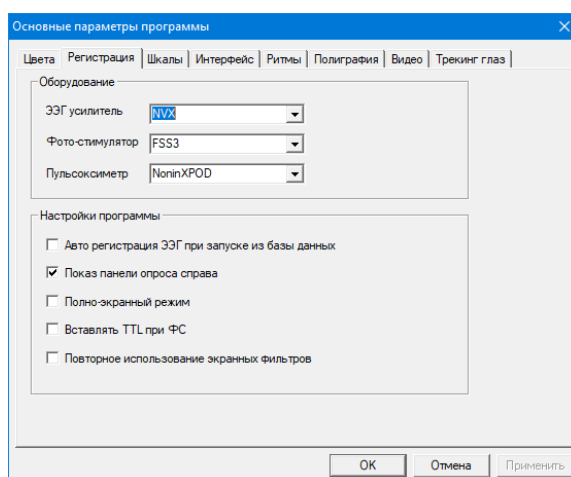


2.6 Выбор типа усилителя

Этот шаг можно выполнить и после - во время первой регистрации ЭЭГ, но лучше все настроить и проверить заранее. Для этого нажмите большую кнопку «Новое обследование» ниже таблицы с записями. Появится окно программы регистрации с настройками для усилителей серии NVX. Если это совпадает с Вашим усилителем, то просто уточните его тип – NVX24, NVX36, NVX52, которые различаются количеством каналов.



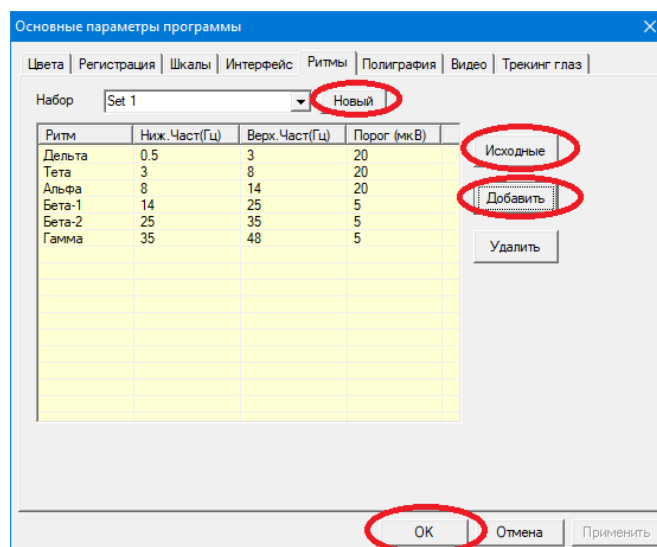
Если же используется другой усилитель, то закройте этот диалог настроек, нажав кнопку **Отмена** внизу справа и нажмите кнопку **Установки** в основной панели программы сверху или клавишу F2 клавиатуры. Выберите вкладку **Регистрация**, как показано ниже:



В верхней части в области **Оборудование** выберите используемый ЭЭГ усилитель. Например, вместо NVX можно выбрать усилители FirstAmp, KARDi2, KARDi3, NeuroS-4U, Neuro-MDM, NV-24, NV-40, PhysioBelt. Также, уточните используемый фотостимулятор, по умолчанию указан FSS3.

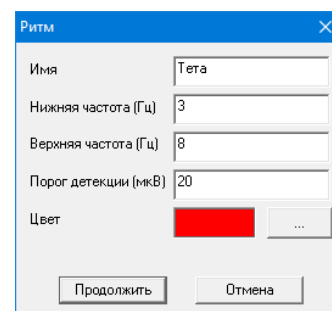
2.7 Задание параметров стандартных ритмов

Перейдите на вкладку **Ритмы**:



По умолчанию программа использует 6 ритмов – Дельта (0,5-3 Гц), Тета (3-8 Гц), Альфа (8-14 Гц), Бета-1 (14-25 Гц), Бета-2 (25-35 Гц), Гамма (35-48 Гц). Изменить параметры любого ритма можно, дважды щелкнув по строке с его именем.

Например, щелкните по строке Тета и появится диалог настроек этого ритма, в котором также можно задать порог детекции (для режимов БОС) и цвет, который используется для этого ритма при показе в режиме гистограмм. В данном примере, для Тета-ритма используется красный цвет.



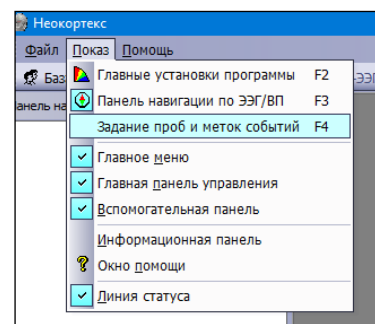
Если были заданы новые значения, нажмите кнопку **Продолжить**. Отметим, что новые значения параметров спектров будут использованы только после перезагрузки программы анализа ЭЭГ.

Отметим, что можно иметь несколько наборов ритмов для анализа. Для создания нового набора, нажмите кнопку «**Новый**» и задайте имя нового набора частот для анализа. Затем можно, используя кнопку «**Добавить**» можно задать требуемое количество ритмов, либо нажав кнопку «**Исходные**» ввести 6 стандартных ритмов, а потом последовательно откорректировать их параметры.

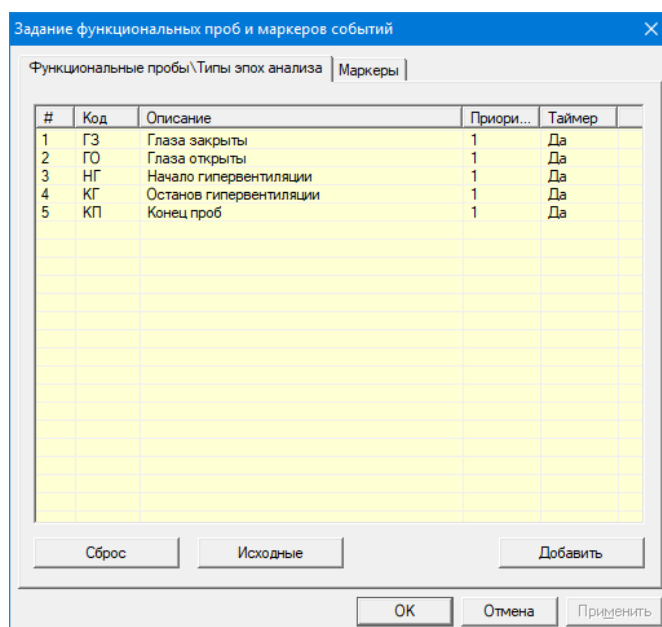
После выбора правильного усилителя, фотостимулятора и настройки ритмов, нажмите кнопку **OK** для подтверждения выбора.

2.8 Задание функциональных проб и маркеров событий

Нажмите клавишу **F4** для вызова диалога по настройке функциональных проб и маркеров событий. Альтернативно этот диалог вызывается через главное меню **Показ -> Задание проб и меток событий**.



Появится диалог:



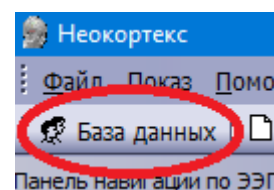
В этом диалоге имеется 2 вкладки, с помощью которых производится задание функциональных проб и маркеров событий (аннотаций). Разница между ними следующая – функциональные пробы задают длительные состояния, в которых находится пациент, например, гипервентиляция может длиться 3 минуты. Маркеры же отмечают какие-то кратковременные события, например, двигательный артефакт или спайк.

По умолчанию задано 5 проб и 4 маркера. Их можно восстановить в любой момент, нажав кнопку «**Исходные**». Кнопка **Сброс** позволяет очистить таблицу, а добавить приводит к появлению диалога для задания новой пробы или маркера. Двойным щелчком по имеющейся пробе или маркеру можно открыть диалог для изменения их параметров.

Параметр **Таймер** позволяет задать поведение таймера. Если отмечена соответствующая опция, например, для пробы начала гипервентиляции, то при добавлении этой аннотации таймер событий будет показывать, сколько времени прошло после ее начала. Как правило, для проб таймер включен, для маркеров выключен.

После того, как заданы все желаемые пробы и маркеры, нажмите кнопку **ОК**.

После выполнения этих настроек вернитесь в Базу данных, нажав соответствующую кнопку главной панели управления. Затем закройте саму Базу данных.



Глава 3. Как провести первую запись ЭЭГ и её анализ

Цель данной главы – скорейшее освоение основного функционала программы. Последующие главы подробно описывают интерфейс программы и используемые алгоритмы.

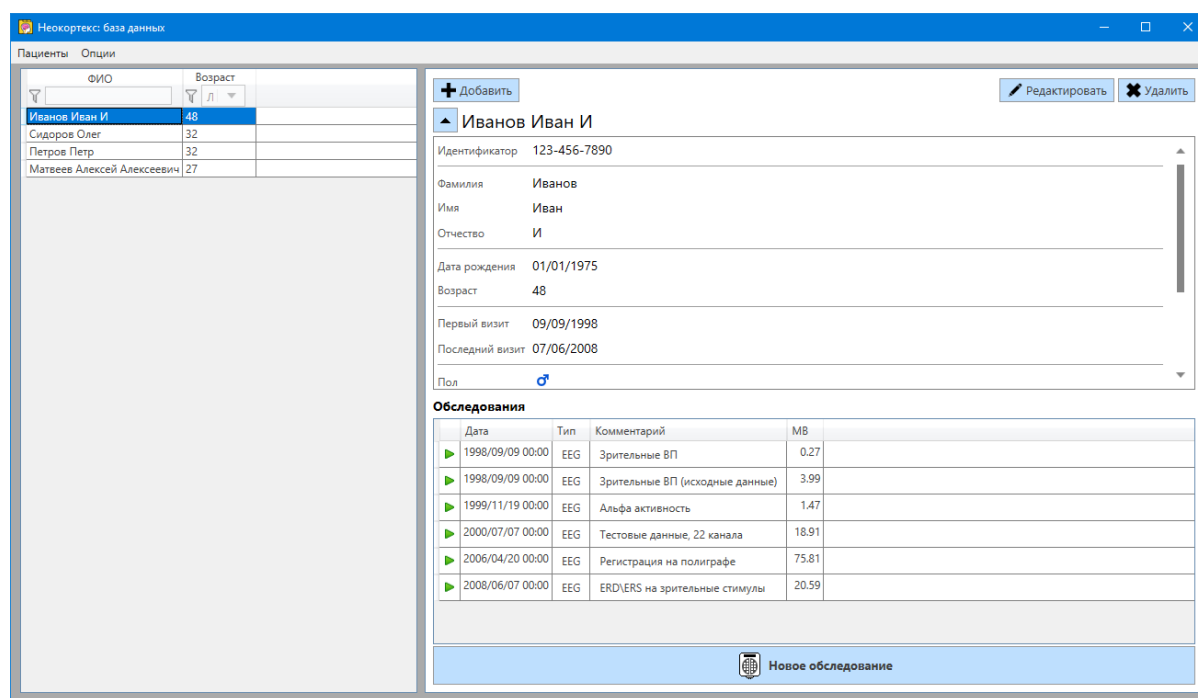
В рамках этой главы рассмотрены следующие основные шаги:

1. добавление нового пациента в базу;
2. регистрация ЭЭГ запись;
3. просмотр записи с проведением простого спектрального анализа и картированием;
4. распечатка ЭЭГ, спектров или картирования, на принтере.

Если нет пациента или добровольца-испытуемого, то можно подключенные ЭЭГ-электроды положить вводу и имитировать регистрацию. Далее такие данные для такого «тестового» испытуемого можно удалить.

3.1 База данных пациентов

Запустите программу, нажав на значок **Neocortex** на Вашем экране. Появится окно с базой пациентов:



3.2 Добавление нового пациента в базу данных

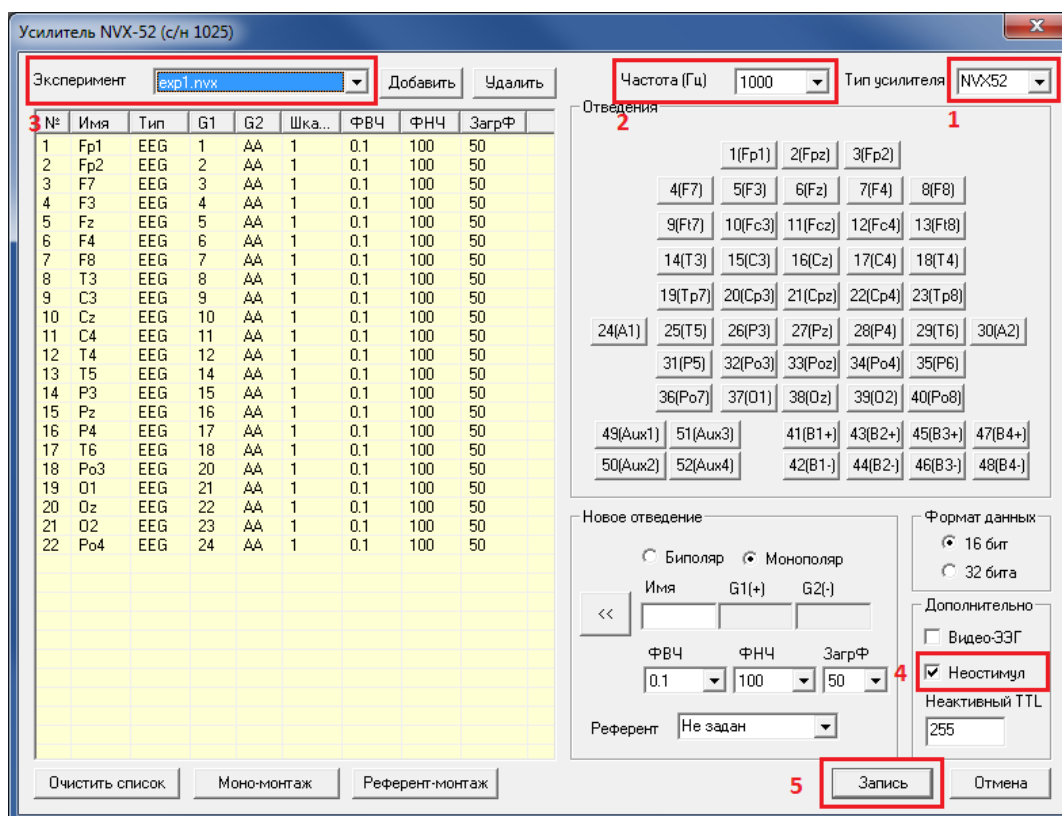
Необходимо добавить нового пациента. Выполните следующие действия:

1. Нажмите курсором мышки по кнопке «Добавить».
2. В появившемся диалоге заполните основные поля – уникальный ID (например, по номеру карты в общей базе учреждения), ФИО пациента, дату рождения. Остальные поля можно заполнить позднее или не заполнять.
3. Если на предыдущих шагах была внесена новая информация, то станет доступной кнопка «Сохранить изменения», нажмите её, чтобы добавить пациента в базу данных. Либо кнопку **Отмена** в обратном случае.

3.3 Регистрация ЭЭГ

Перейдем к следующему этапу – регистрации ЭЭГ. Нажмите кнопку «**Новое обследование**». Появится основное окно программы регистрации и диалог «**Установка параметров регистрации**», который служит для выбора разных типов регистрации (с разным количеством электродов, частот оцифровки и фильтрации и т.д.). Внешний вид диалога зависит от типа используемого биоусилителя.

При использовании наиболее популярного усилителя NVX-52 диалог настроек выглядит так:



Настройка параметров для других усилителей (NV-24, NV-40, Карди-2НП) рассмотрена в специальных руководствах по работе с ними.

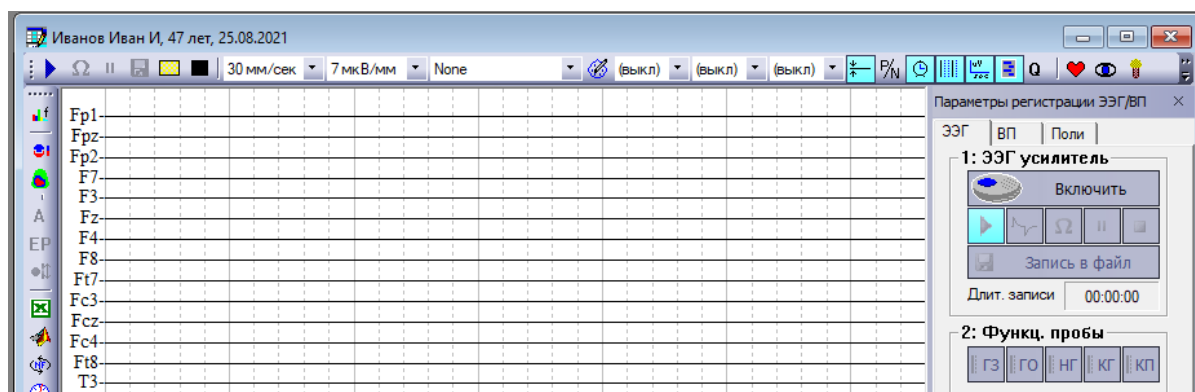
При первом запуске необходимо выбрать:


1. Правильный тип усилителя в ниспадающем списке №1. На рисунке сверху был выбран усилитель NVX52. Имеются ещё 2 модели усилителей этой серии – NVX24 и NVX36. Убедитесь, что выбранный в этом списке усилитель соответствует подключенному к компьютеру.
2. Частоту регистрации сигналов в ниспадающем списке №2. Для клинической диагностики выберите частоту регистрации 250 или 500 Гц, более высокую частоту регистрации обычно используют для исследовательских целей и при регистрации вызванных потенциалов.
3. Выберите набор параметров регистрации (т.е. последовательность каналов, настройки их фильтров и названия, тип референтного электрода) из ниспадающего списка №3. Для усилителей серии NVX имеется 3

предустановленного набора параметров – выберите соответствующий в этом ниспадающем списке. Далее, в разделе 5.1 будет рассмотрена процедура создания новых наборов и/или изменения параметров существующих наборов для регистрации. В клинической диагностике, как правило, используется один и тот же набор. В исследовательских лабораториях могут использоваться разные наборы в зависимости от задачи, а также разные исследователи могут создавать свои собственные наборы.

4. При использовании внешней программы «Неостимул» для генерации звуковых или зрительных стимулов, поставьте соответствующий флажок.
5. Нажмите кнопку «**Запись**» для перехода к регистрации.

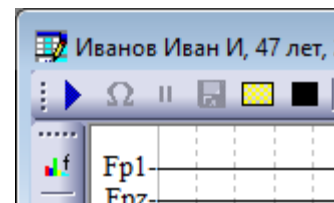
Появится основное окно, в котором будут показаны сигналы для всех регистрируемых каналов:









В заголовке окна отображается имя пациента, его возраст и текущая дата, которая будет включена в запись. Ниже находится основная панель управления, в левом верхнем углу которой находятся 6 основных кнопок, влияющих на работу в режиме записи. После них следуют выпадающие списки для задания горизонтальной и вертикальной шкал в мм, списки для выбора монтажей и фильтров сигналов. Далее – кнопки для включения отображения разметки и времени и прочее. Нажмите кнопку , если она еще не была нажата для появления панели справа, которая позволяет удобно работать с функциональными пробами при регистрации ЭЭГ, а также управлять регистрацией ВП или полиграфических исследований.

В центре окна отображаются сигналы, слева от каждого сигнала показано название канала, снизу сигналов – временная ось. Левее названий каналов показаны кнопки нескольких видов онлайн анализа, включая спектральный анализ и спектральных карт.

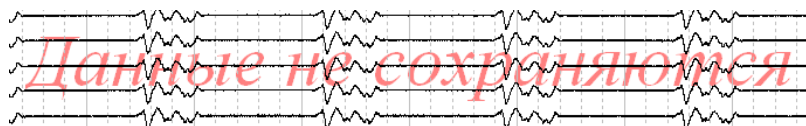
Назначение кнопок панели управления поясняется в подсказке, появляющейся при позиционировании курсора мыши поверх этой кнопки. Выбранный режим показывается голубым фоном. Вначале часть кнопок может быть недоступными, что показано серым цветом.



Нажмите первую кнопку  «**Начать запись**», это запустит регистрацию и на экране появятся сигналы. После этого станут доступными 2, 3 и 4 кнопки. Вторая кнопка  «**Измерение импеданса**» запускает режим измерения сопротивления электродов. Третья кнопка  переводит программу в режим паузы, когда данные с усилителя не отображаются на экране. Этот режим обычно используется, чтобы поправить электроды

во время длительной регистрации. Кнопка с изображением дискеты  включает сохранение данных на жесткий диск. Пятая кнопка  связана с работой фотостимулятора. Последняя, шестая кнопка  заканчивает работу в режиме регистрации, закрывая окно с сигналами.

После запуска регистрации, хотя поступающие данные отображаются на экране, производится лишь мониторинг сигналов без их сохранения на диск, о чём информирует надпись красными буквами в центре экрана «**Данные не сохраняются**»:

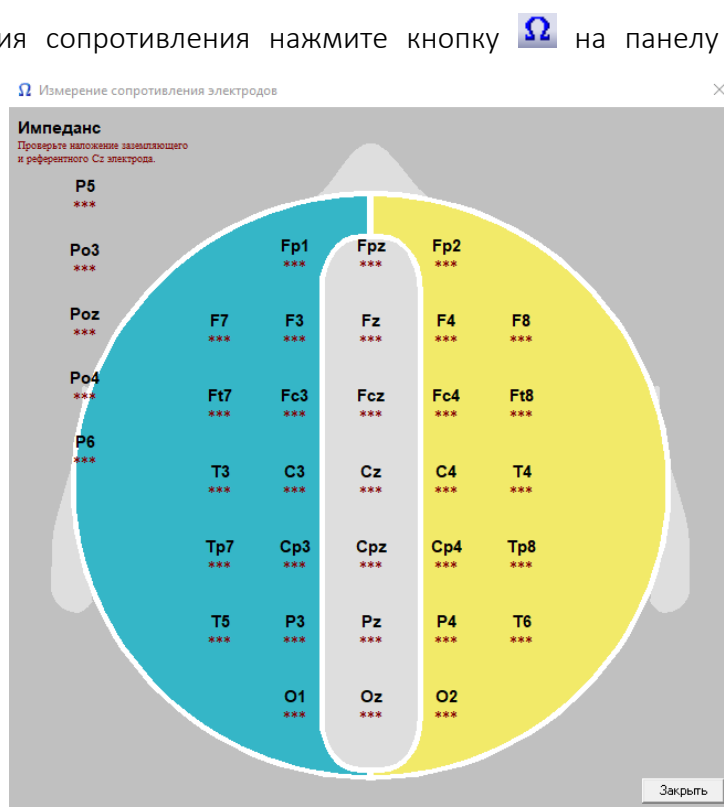


3.3.1 Контроль сопротивления электродов

Если ещё не сделали ранее, наложите все электроды согласно выбранному эксперименту. Их установку начните с заземляющего и референтного электродов. Теперь надо убедиться, что импеданс (сопротивление) электродов находится в допустимом диапазоне значений – равно или меньше 10 КОм. Хотя усилители биопотенциалов серии NVX позволяют проводить запись и при более высоких значениях импеданса, например, при 50-100 КОм, однако при этом увеличивается уровень шума, связанный с сетевой наводкой в 50 Гц.


Для перехода в режим измерения сопротивления нажмите кнопку  на панель управления. Появится диалог, показанный справа. Величины сопротивлений показаны под каждым электродом. Если сопротивление превышает 500 КОм, то значение показывается в виде «***». Обратите внимание, что сопротивление под референтным электродом не может быть померено. Если все электроды показывают «***», то в первую очередь надо проверить установку заземляющего и референтного электродов.


Чтобы вернуться в режим мониторинга ЭЭГ сигнала, нажмите кнопку **Заккрыть** справа внизу диалога.



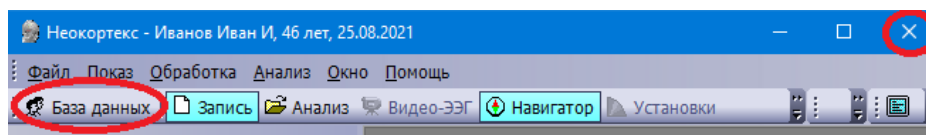
3.3.2 Запись ЭЭГ на диск

Как отмечалось ранее, наличие надписи: «**Данные не сохраняются**» предупреждает, что ЭЭГ показывается только на экране. Это так называемый режим мониторинга сигнала. Отметки времени снизу ЭЭГ остаются неизменными.

Для того чтобы поступающие данные сохранялись на жестком диске вашего компьютера необходимо нажать кнопку  в панели инструментов. Предупреждающее сообщение исчезнет, а временные метки снизу ЭЭГ будут увеличиваться по мере сохранения данных.


Для окончания регистрации ЭЭГ надо нажать кнопку  в панели инструментов.

Чтобы вернуться в базу данных надо либо нажать кнопку «База пациентов» либо на кнопку **X** в правом верхнем углу программы.






После возврата в Базу данных можно увидеть, что в список ЭЭГ записей была добавлена новая строка. Для неё можно поменять комментарий на более информативный. Для этого щелкните в этом поле и отредактируйте старый текст или введите новый.

3.4 Анализ ЭЭГ

Перейдем к простейшему анализу ЭЭГ. Дважды щелкните по соответствующей записи из списка, лучше всего использовать самую левую колонку этого списка (там, где показан значок ).

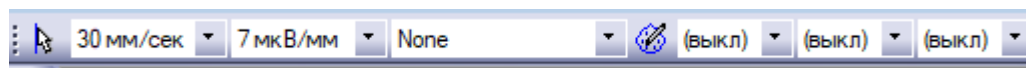
Обследования

	Дата	Тип	Комментарий	МВ
	1998/09/09 00:00	EEG	Зрительные ВП	0.27
	1998/09/09 00:00	EEG	Зрительные ВП (исходные данные)	3.99
	1999/11/19 00:00	EEG	Альфа активность	1.47

Будет загружена программа анализа, внешне очень схожая с программой регистрации. Отличия связаны с кнопками в панели инструментов.

3.4.1 Просмотр ЭЭГ

При просмотре ЭЭГ можно изменять ряд параметров, наиболее важные из них – вертикальный и горизонтальный масштабы, контролируемые через 2 выпадающих списка в панели инструментов.



Первый из них (показывается как 30 мм/сек) определяет, что 1 секунда отображается на 30 мм экране, т.е. задает масштаб горизонтальной развертки. Второй список задает величину сигнала в мкВ на 1 мм. На приведенном примере был выбран масштаб 7 мкВ на мм, т.е. если сигнал занимает 1 см по вертикале на экране от пика до пика, то величина ЭЭГ сигнала равна 70 мкВ.

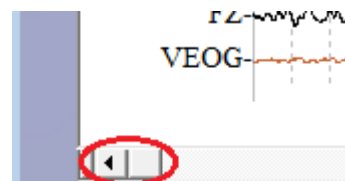


Однако, для быстрого изменения вертикальной шкалы удобнее использовать клавиши \uparrow и \downarrow на клавиатуре.

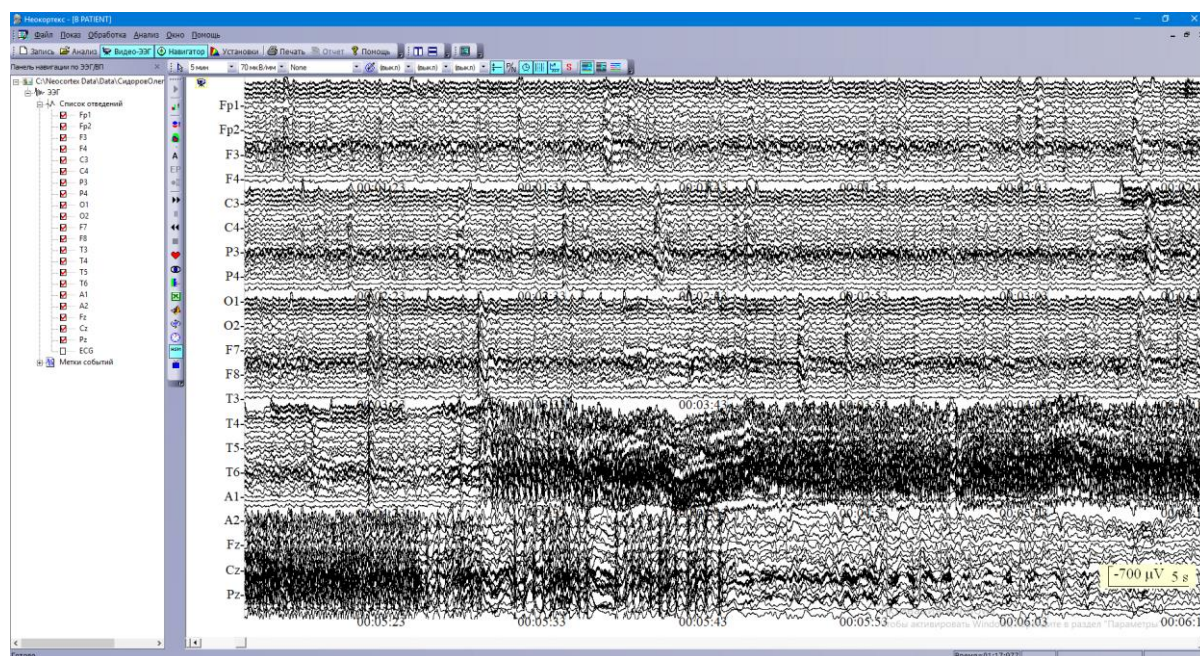
Из следующего списка задается монтаж отображения, например, продольные или поперечные биполярные монтажи. Выберите какой-нибудь монтаж из следующего выпадающего списка.

Для перемещения по ЭЭГ используйте полосу прокрутки снизу ЭЭГ. Либо кнопки со стрелками-треугольниками **Влево** и **Вправо**. Также можно использовать следующие клавиши клавиатуры:

- клавишу → для перемещения в конец записи,
- клавишу ← для перемещения в начало записи.



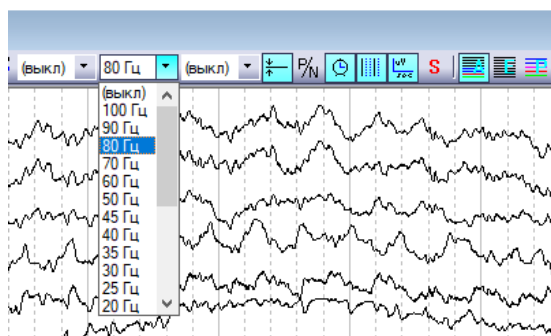
При необходимости одновременного просмотра большей длительности данных, можно из первого списка выбрать показ 2, 3, 5 или 10 мин. Для примера, задайте отображение 5 минут. Программа покажет ЭЭГ в виде 5 полос, каждая из которых соответствует 1 минуте записи. Названия каналов показаны слева от ЭЭГ. Как показано на рисунке снизу у данного больного на 4-ой минуте записи начинается судорожная активность по всем каналам и продолжается около 80 сек.



Используете клавиши → и ← для перемещения по ЭЭГ. Одновременный показ 5 минут позволяет представить стандартную 30 минутную запись на 6 экранах.

Вновь выберите стандартную развертку ЭЭГ в 30 мм/сек и нажмите кнопку ▶ в панели инструментов, ЭЭГ будет «проигрываться» в режиме сходным с регистрацией, однако на фоне ЭЭГ появится надпись **Просмотр** в центре экрана. Для остановки режима «проигрывания» вновь нажмите клавишу ▶.

Попробуйте использовать различные фильтры, имеющиеся в панели управления ЭЭГ окна. На рисунке снизу раскрыт ниспадающий список, позволяющий выбрать фильтр нижних частот:



Назначение фильтров следующее:


1. Фильтр верхних частот (0.05-30 Гц) позволяет убрать низкочастотную составляющую, например, связанную с поляризацией электродов;
2. Фильтр нижних частот (100 Гц – 5 Гц и далее) позволяет убрать шумы;
3. Режекторный фильтр (на 50 или 60 Гц) удаляет сетевую наводку.

Все эти фильтры не меняют самих ЭЭГ данных, а позволяют просмотреть уже записанную ЭЭГ с различными наборами фильтров. Поэтому они называются «экранными» или «дисплейными» фильтрами. Для отмены использования этих фильтров выберите в соответствующем ниспадающем списке строку «выкл».

Следующие 5 кнопок контролируют различные аспекты отображения ЭЭГ:



1. Кнопка «коррекции изолинии» может использоваться при показе ЭЭГ, записанной без фильтров верхних частот, так называемых DC-записей. При этом может наблюдаться значительный дрейф изолинии, а кривая сигнала может «уйти» за пределы экрана. Если эта кнопка нажата, то начальное положение сигнала слева задается не абсолютным, а относительным значением потенциала для первого отображаемого отсчета. Для обычных AC-записей данный режим можно не использовать.
2. Кнопка контроля полярности определяет, как отрицательные потенциалы отображаются – вверх или вниз.
3. Кнопка отображения времени снизу ЭЭГ.
4. Кнопка отображения временных отметок в виде вертикальных линий – сплошных через 1 секунду и пунктирных через 200 мсек.
5. Кнопка включения/выключения отображения шкал.

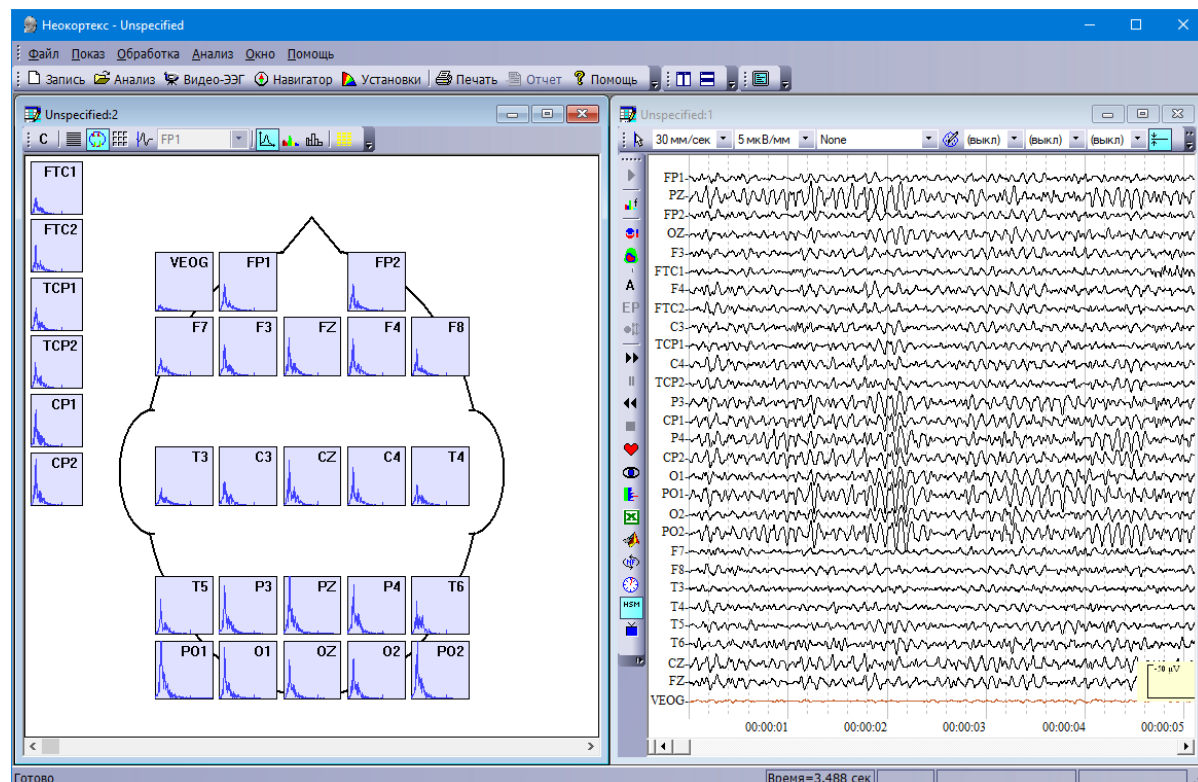
Если режим включен, то соответствующая кнопка подсвечена голубым фоном.

Следующая кнопка  используется для обмена данных через TCP-протокол для удаленного контроля данных.

Если в записи имеются не только ЭЭГ-сигналы, то далее появятся 3 дополнительные кнопки, обозначенные как A, E, P, что соответствует английским словам **All**, **EEG**, **Physiology**. При нажатии на них будут отображаться: A – все каналы, E – только ЭЭГ-каналы, P – каналы с физиологическими каналами, если они имеются.

3.4.2 Просмотр спектров


Перейдем к использованию простейшего вида компьютерного анализа ЭЭГ – спектральному. Для этого нажмите правой кнопкой по ЭЭГ. Появится всплывающее меню. В нем выберите опцию «**Спектральный анализ**», либо нажмите кнопку  на панели инструментов слева от ЭЭГ. Появится дополнительное окно, которое может частично перекрыть ЭЭГ окно. Чтобы расположить оба окна бок о бок используйте кнопки  основной панели инструментов. На рисунке ниже показан участок ЭЭГ и соответствующий ему спектр в топографическом представлении:




Панель инструментов спектрального окна позволяет изменять представление спектров, подробно эти настройки рассмотрены в 6-ой главе. Сейчас же отметим, что при просмотре ЭЭГ с помощью кнопок → и ←, автоматически производится расчет и показ спектральной мощности для вновь выбранного и отображаемого на экране участка ЭЭГ.

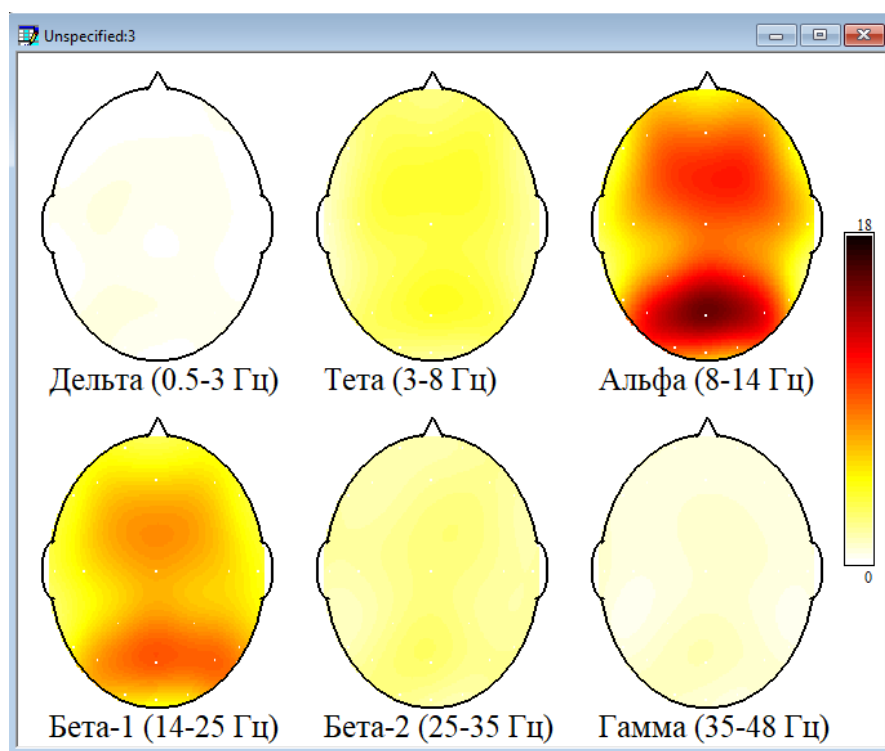


Вертикальная шкала в окне спектров также контролируется с помощью клавиш ↑ и ↓, аналогично способу изменения масштаба сигналов в ЭЭГ окне. В других окнах, например, при картировании спектров или мгновенных распределений потенциалов, масштаб также задается этими клавишами. Поэтому при изменении масштаба убедитесь, что выбрано правильное окно, для этого достаточно щелкнуть по его заголовку.

Если в спектральном окне дважды щелкнув по какому-либо каналу, то его детальный спектр будет выведен во все окно. Чтобы вернуться к представлению спектра по всем каналам щелкните по одной из кнопок  в панели инструментов спектрального окна. Подробно работа с окном спектров рассмотрена в главе 6.

3.4.3 Картирование спектральной мощности


Для построения карт распределения спектральной мощности в 6 стандартных диапазонах нажмите на кнопку  в панели инструментов ЭЭГ окна. Появится окно с распределением спектральной мощности:



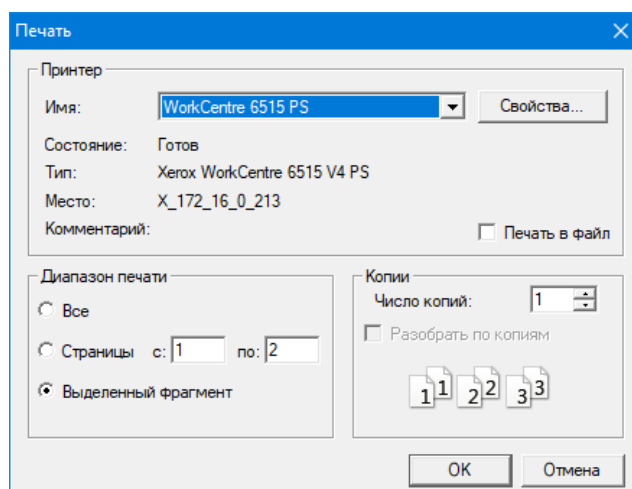
Как говорилось ранее, для изменения вертикальной шкалы можно использовать клавиши \uparrow и \downarrow на клавиатуре. Далее вызовете всплывающее меню, нажав правую кнопку мыши. В нем выберите строку «Цветовая шкала» и задайте другую цветовую палитру (рекомендуется использовать палитры Standard, Hot или HSV).

Обновление этого окна также производится автоматически при просмотре ЭЭГ.

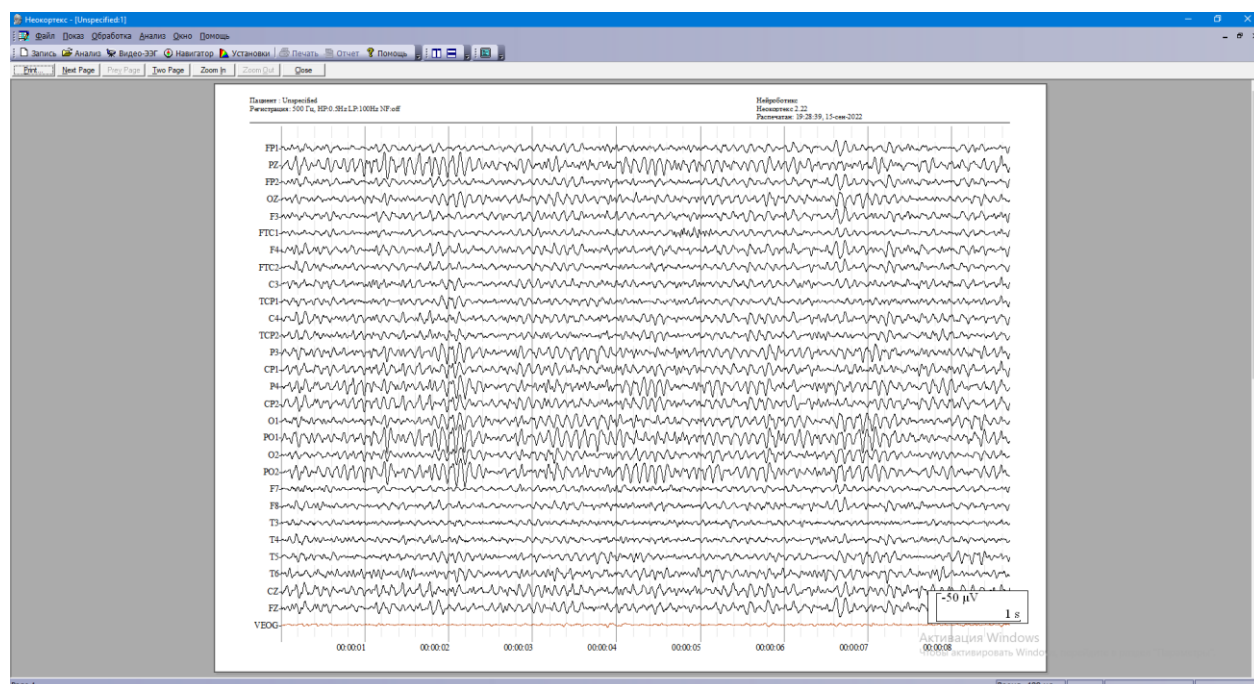
3.5 Печать сигналов ЭЭГ, спектров и спектральных карт

Печать сигналов ЭЭГ, графиков спектров, спектральных карт и результатов других видов анализа осуществляется напрямую из программы. Для этого надо нажать кнопку  из основной панели инструментов. Либо можно выбрать опцию **Файл -> Печать** основного меню программы. Появится диалог печати, нажмите клавишу **ОК** для выполнения печати.

Необходимо отметить, что распечатано будет то окно, которое в настоящий момент является активным. Заголовок такого окна выделен более ярким цветом, обычно синим, и которое было активным последним.



Поэтому, чтобы избежать неоднозначности в том, что будет распечатано, рекомендуется использовать опцию **Файл -> Просмотр распечатки**. В этом случае перед выполнением процедуры печати на экране будет показан ожидаемый вид распечатки. На рисунке снизу приведен пример для ЭЭГ:



Для продолжения печати нажмите клавишу **Печать(Print)** сверху окна. Остальные клавиши позволяют просмотреть следующие или предыдущие страницы, показать 2 печатные страницы за раз. Последняя кнопка возвращает из режима предварительного просмотра печати.

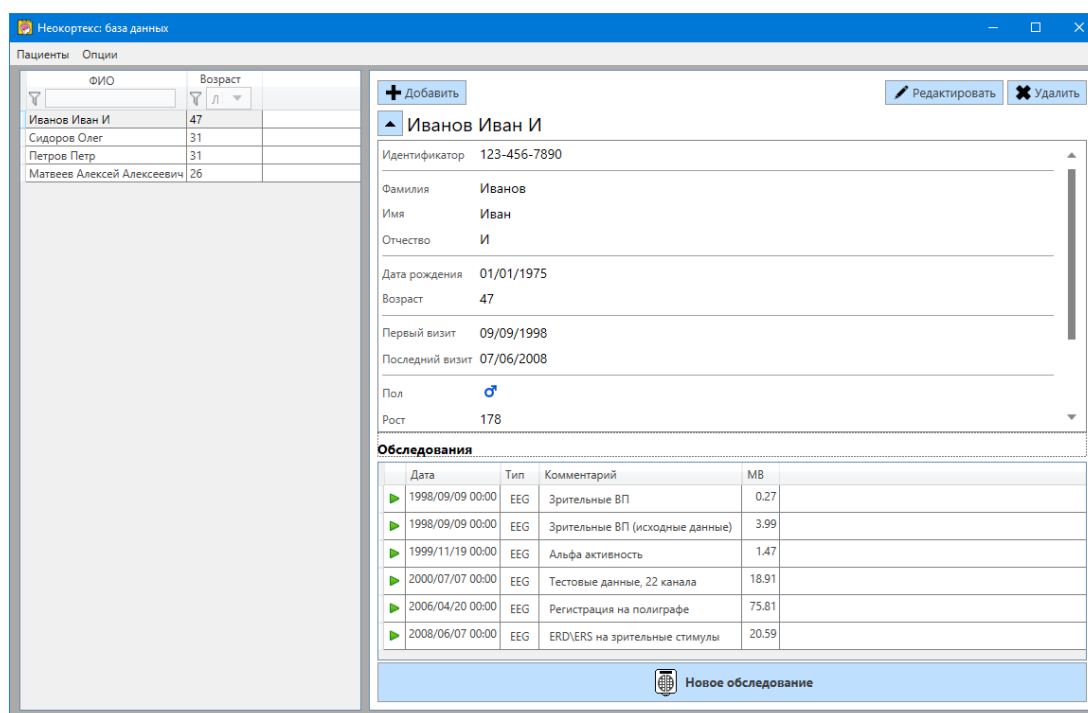
На этом первоначальное знакомство с программой закончено. Закройте базу пациентов и выключите компьютер. Отключать электроэнцефалограф и фотостимулятор от компьютера не нужно.

Глава 4. База данных пациентов

Рассмотрим подробнее функционал Базы данных (БД), включая добавление пациентов в БД, редактирование их данных и удаление из базы, выбор пациентов по каким-то критериям, например, по начальным буквам фамилии, возрасту, полу, времени последнего обследования (даты эксперимента). Также БД предоставляет удобный интерфейс для экспорта и импорта данных на внешний носитель для архивации или обмена данными между разными компьютерами или лабораториями.

4.1 Основное окно базы пациентов

Основное окно программы Базы данных (пациентов) показано ниже:



Это окно делится на 2 области - список пациентов слева и подробная информация о выбранном пациенте справа с перечнем записей (обследований). Для выбора пациента необходимо кликнуть левой кнопкой мыши по его имени в списке. Информация о пациенте включает личные данные и список выполненных записей.

Сверху справа имеется 3 кнопки для работы со списком пациентов:

- Добавить** - служит для добавления нового пациента в базу.
- Редактировать** - используется для изменения информации о пациенте.
- Удалить** - удаляет данные о пациенте из базы.

Ниже таблицы с обследованиями есть кнопка «**Новое обследование**» для проведения новой ЭЭГ-регистрации. Кнопка рядом с именем пациента позволяет убрать с экрана подробную информацию о пациенте. Также если позиционировать курсор мыши немного выше строки Обследования, то курсор мыши поменяется на двунаправленную стрелку и если нажать левую кнопку мыши, то можно плавно сместить границу между информацией о пациенте и таблицы с записями. Аналогична, смещается граница между списком пациентов и левой частью программы. Это сделано для удобства поиска информации.

В базе данных пациентов хранятся имя пациента, дата рождения и другая информация, а также данные о проведенных обследованиях. Сами ЭЭГ записи хранятся в виде отдельных файлов (см Приложение А о местоположении файлов и возможностях прямой работы с файлами, минуя программу управления БД). Таким образом, программа базы данных обеспечивает автоматизированный доступ к файлам данных через имена пациентов и список записей, поэтому нет необходимости в задании и запоминании имен файлов для того или иного пациента.

4.2 Демонстрационные данные

После инсталляции на компьютере будут установлены демонстрационные данные. Например, для пациента «Иванова Ивана» таблица данных (обследований) содержит 6 записей:

Обследования				
	Дата	Тип	Комментарий	MB
▶	1998/09/09 00:00	EEG	Зрительные ВП	0.27
▶	1998/09/09 00:00	EEG	Зрительные ВП (исходные данные)	3.99
▶	1999/11/19 00:00	EEG	Альфа активность	1.47
▶	2000/07/07 00:00	EEG	Тестовые данные, 22 канала	18.91
▶	2006/04/20 00:00	EEG	Регистрация на полиграфе	75.81
▶	2008/06/07 00:00	EEG	ERD\ERS на зрительные стимулы	20.59


Сверху вниз перечислены:


- Усредненные зрительные вызванные потенциалы (ВП). Эти данные основаны на необработанных ЭЭГ с набором меток стимуляций, приведенных ниже.
- Исходные сырые (необработанные) ЭЭГ данные во время проведения зрительной стимуляции с использованием 2-х типов стимулов для исследования компонента P300, для которых рассчитаны усредненные ВП.
- ЭЭГ с альфа-ритмом.
- Тестовые данные с 22 каналами ЭЭГ.
- Данные с одновременной регистрацией ЭЭГ и полиграфических сигналов (дыхания, ФПГ, КГР и других) во время кадровых проверок.
- ЭЭГ с ERD\ERS при зрительной стимуляции с использованием видеофильмов длительностью в 3 секунды.

Выберите любую запись одиночным щелчком по строке. Она будет отмечена синим цветом, однако поля **Тип** и **Комментарий** останутся белыми и доступными для редактирования.

	Дата	Тип	Комментарий	MB
▶	1998/09/09 00:00	EEG	Зрительные ВП	0.27

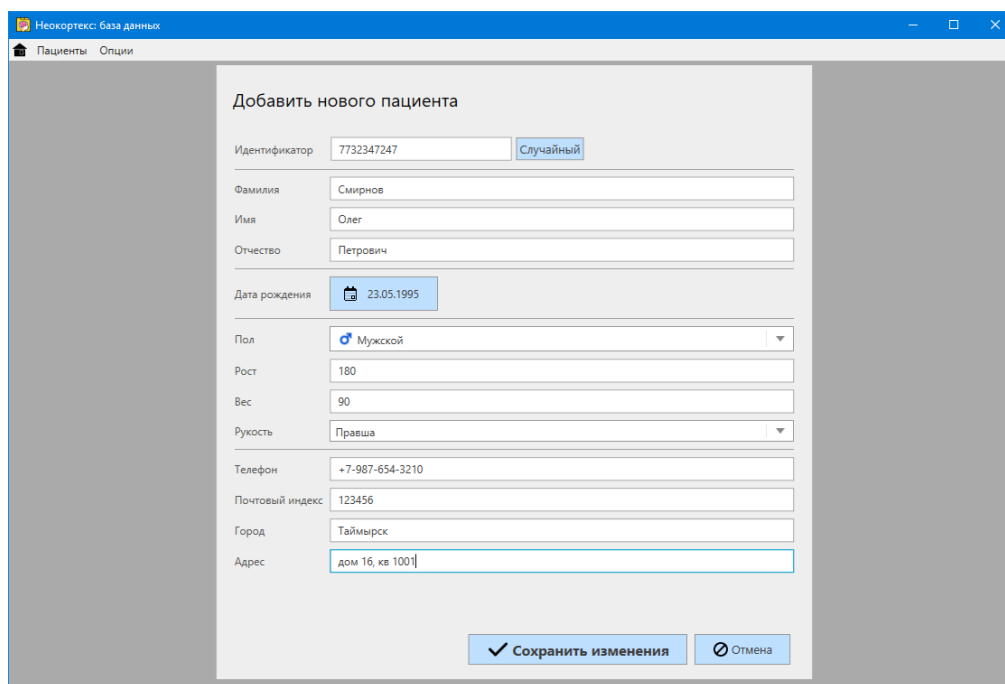
Это сделано для того, чтобы было легко уточнить ключевую информацию для последующей идентификации тех или иных записей. Например, для приведенного выше примера **Тип** можно поменять на ЗВП (зрительные вызванные потенциалы), а в **Комментарии** добавить количество усреднений.

Для загрузки любых данных дважды щелкните по соответствующей строке таблицы в области отображения даты или зеленого треугольника  слева.

Если в базе данных выбрать другого демонстрационного пациента – «Сидорова Олега», то для него будет представлена запись «Видео-ЭЭГ: эпи активность». В случае загрузки таких данных для анализа, автоматически откроется окно отображения синхронной видео записи, которое запустится параллельно просмотру (проигрыванию) ЭЭГ при нажатии кнопки  (это подробнее описано в разделе 6.2).

4.3 Добавление нового пациента в базу

Нажмите кнопку «Добавить» и внесите необходимую информацию:



Если был задан Идентификатор и задана Фамилия пациента, то станет активной кнопка «Сохранить изменения». Если же эти данные не заданы, то при вводе других данных эта кнопка останется неактивной. Почему так происходит?



Текстовое поле **Идентификатор** является критически важным, так как задает уникальный идентификационный/регистрационный код пациента и может содержать как цифры, так и буквы. Именно оно используется для однозначной идентификации пациента. Таким образом, в базе могут присутствовать полные однофамильцы. Использование уникального идентификатора позволяет также менять имя пациента в базе, если потребуется какая-либо корректировка. Повторно использовать уже существующий Идентификатор не удастся. Если ввести уже существующий, то программа покажет красную рамку вокруг этого поля и кнопка «Сохранить изменения» перестанет быть активной. При отсутствии какого-либо централизованного реестра пациента/испытуемых, удобно использовать кнопку «Случайный» для генерации уникального идентификатора.

Нажмите кнопку «Сохранить изменения» для добавления пациента в Базу данных и возврата в окно выбора пациентов и данных. Если вы решили не добавлять пациента в базу, то нажмите клавишу **Отмена**.

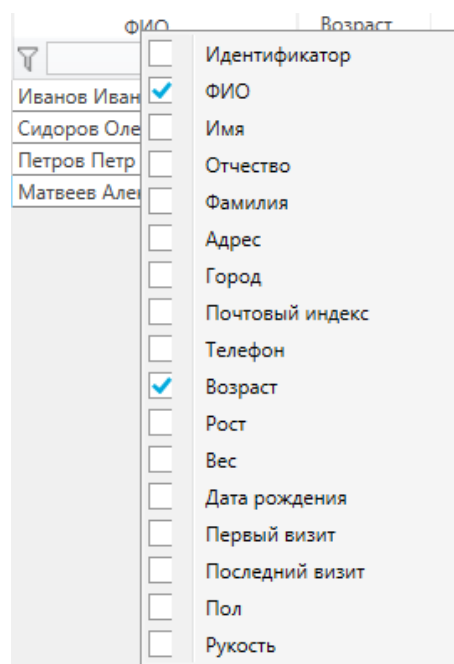
4.4 Редактирование данных пациента

Для изменения данных о пациенте, выберите его из Базы данных и нажмите кнопку «**Редактировать**». Внесите изменения, а затем нажмите кнопку «**Сохранить изменения**». При редактировании поле Идентификатор недоступно для изменения.

4.5 Поиск и выбор пациентов

По мере добавления новых пациентов и проведения новых записей, становится все труднее находить нужные данные. В базе данных имеются специальные средства для поиска пациентов. По умолчанию, над списком пациентов показаны поля **ФИО** и **Возраст**, которые позволяют найти пациентов по фамилии и/или возрасту.

Можно осуществлять выбор и по остальным информационным полям о пациенте. Если щелкнуть правой кнопкой мыши по полю **ФИО** или **Возраст**, то появится меню с выбором других полей – от **Идентификатора** до **Ведущей руки**. Кликните квадраты напротив значимых полей, например, Рукость, Вес, Последний визит. Появятся соответствующие поля над таблицей пациентов. С помощью **Рукости** можно, например, распределить всех левшей и правшей. С помощью поля **Вес** отсортировать от самых худых до самых тяжелых.



Одиночный щелчок по имени поля отсортирует список пациентов в прямом или обратном порядке в соответствии с выбранным критерием. Например, первый щелчок по полю **Возраст** сортирует пациентов от самых молодых до самых пожилых. Повторный щелчок – наоборот, от самых пожилых до самых молодых. Щелчки по **ФИО** сортируют по фамилии в прямом или обратном порядке. Аналогично, с помощью поля «Последний визит» можно вывести наверх списка пациентов, которые приходили недавно.

Но когда пациентов становится еще больше, то удобнее делать выборку пациентов по каким-либо критериям. Это называется фильтрация, т.е. отображаться будет только часть пациентов, соответствующая каким-то критериям. Это делается с помощью дополнительных полей ниже названий, рядом с ними показан символ воронки.

ФИО	Возраст	Последний визит
<input type="text"/>	<input type="text" value="Л"/>	<input type="text" value="Все"/>
Петров Петр	31	10.06.2022
Иванов Иван	47	07.06.2008
Сидоров Олег	31	10.10.2000
Матвеев Алексей Алексеевич	26	01.01.0001

Например, если в поле **ФИО** ввести букву П, то программа покажет всех пациентов, у которых в полном имени имеется эта буква. И таких пациентов скорее всего будет много. Продолжим вводить буквы, так чтобы получилось «ПЕТ». Теперь количество пациентов уменьшится. Добавляя дальше буквы, сильнее сужаем поиск. Для сброса поиска по буквам в имени, очистите это поле.

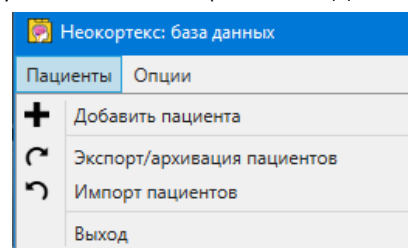
Для выбора по возрасту, в списке **Возраст** выберите знак больше «>» и далее укажите возраст в годах, будут выбраны пациенты, которым больше лет. Для снятия ограничения по возрасту, выберите в этом поле значение «Любое».

ФИО	Возраст
Ivanov Ivan I	48
Сидоров Олег	32
Петров Петр	32

Аналогично, работают функции выбора по остальным полям. Одновременно, можно делать выбор по нескольким полям. Например, выбрать всех Петровых старше 40 лет.

4.6 Экспорт данных на внешний носитель

Иногда возникает необходимость переноса данных на другой носитель (сетевой диск или флэш-карту), например, для архивации, когда копируемые данные удаляются с рабочего диска компьютера, или для экспорта, когда данные дублируются для их анализа на другой системе. Выберите какого-нибудь пациента, щелкнув по его имени, а далее выберите в основном меню программы **Пациенты** и подменю «**Экспорт/архивация пациентов**». Через 20-30 секунд в правой части экрана данные о пациенте поменяются на панель экспорта:



ФИО	Возраст	Последний визит
Петров Петр	31	01.01.0001
Иванов Иван	47	07.06.2008
Сидоров Олег	31	10.10.2000
Матвеев Алексей Алексеевич	26	01.01.0001

Иванов Иван 6 обл. | 121.03 Мб

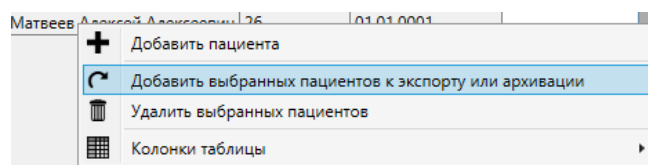
Размер файлов: 121.03 Мб
 Диск для экспорта: N:\

Экспорт **Архивация**

Копирование, записи останутся в базе данных без изменений Перенос, записи будут удалены из базы данных


Сейчас выбран только один пациент. Если в списке было выбрано несколько пациентов (с помощью удержания нажатой клавиши Ctrl на клавиатуре и последовательным отмечанием пациентов левой кнопки мыши), то сразу все выбранные пациенты будут добавлены в окно экспорта.

Дополнительных пациентов можно добавить и после. Щелкните по его имени правой кнопкой и в контекстном меню выберите «Добавить выбранных пациентов к экспорту или архивации».



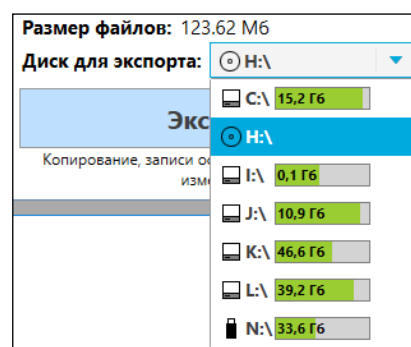
В окне экспорта показано какие пациенты выбраны, сколько проведено для них обследований и сколько занимают для них данные в Мб.

Отменить экспорт		
♂ Петров Петр	0 обл. 0.00 Мб	✘
♂ Иванов Иван	6 обл. 121.03 Мб	✘
♂ Сидоров Олег	2 обл. 0.00 Мб	✘
♂ Матвеев Алексей Алексеевич	0 обл. 0.00 Мб	✘

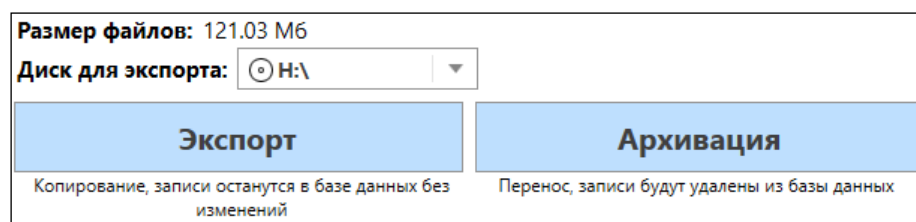
Убрать пациента из экспорта можно, кликнув на косой крест справа  на строке с его именем.

Для отказа от операции экспорта нажмите на кнопку «Отменить экспорт» в верхней части этой панели.

В нижней части экрана показано требования по объему свободного места на диске для экспорта. Список «Диск для экспорта» позволяет выбрать устройство, при этом на зеленом фоне показывается объем доступного пространства, чтобы не выбрать переполненный диск. Далее нужно выбрать либо **Экспорт**, либо **Архивацию**.



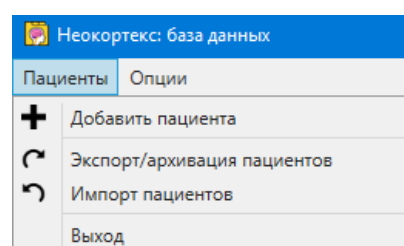
Как гласят подписи под соответствующими кнопками, при Экспорте записи копируются на другой носитель, но остаются без изменений в базе данных.




В случае Архивации осуществляется перенос данных, т.е. после копирования данных на носитель, они будут удалены из базы данных. Однако, их можно будет восстановить через процедуру импорта, см следующий параграф.

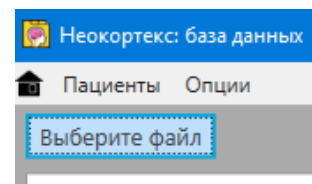
4.7 Импорт данных пациента в базу данных

Данные, экспортированные с другой системы или архивированные на текущей, можно вернуть следующим образом – вызовите из основного меню программы Пациенты, далее «Импорт пациентов».



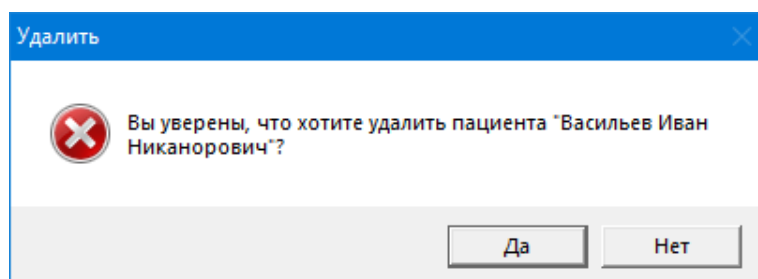
Появится окно импорта, в котором надо выбрать файл в формате MDB на носителе, на котором находятся нужные данные. Затем нажать кнопку **Импортировать**.

Чтобы вернуться из этого режима, нажмите на пиктограмму домика , которая появляется слева от меню **Пациенты**.



4.8 Удаление пациента и его данных из базы

Иногда возникает необходимость удалить данные пациента. Выберите его из Базы данных, нажав правой кнопкой по имени, и далее из контекстного меню выберите **«Удалить выбранных пациентов»**. Программа запросит подтверждение этого действия:



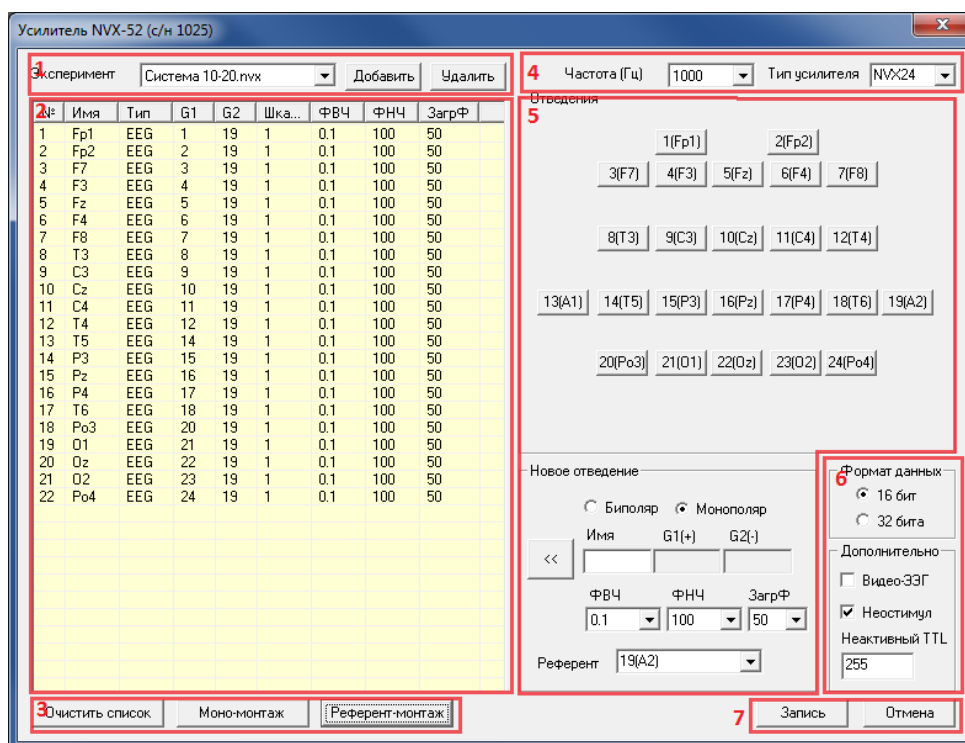
Нажмите кнопку **«Да»** для подтверждения действия или **«Отмена»** в обратном случае.

Глава 5. Регистрация ЭЭГ

В этой главе рассмотрены вопросы, связанные с заданием параметров регистрации ЭЭГ, проведением фотостимуляции, заданием и использованием монтажей, добавлением аннотаций, а также использованием спектрального анализа во время регистрации и просмотра ранее записанных участков ЭЭГ. В конце главы будут рассмотрены вопросы, связанные с регистрацией видео-ЭЭГ.

5.1 Задание параметров регистрации для усилителей серии NVX

После входа в режим регистрации на экране компьютера будет выведен основной диалог настроек для регистрации ЭЭГ (на рисунке ниже он показан для усилителей серии NVX). Он разделен на несколько зон (выделенных ниже в виде нумерованных рамок):



Функциональное назначение этих зон следующее:

1. Область со списком экспериментов (наборов параметров) и 2-мя кнопками для создания нового эксперимента и удаления старого. После выбора набора из списка экспериментов, обновляется область №2.
2. Список отведений (область №2) для текущего эксперимента, в котором отображается порядок следования отведений. Для каждого отведения выводится имя, его тип, как он регистрируется (G1-первый номер канала усилителя, G2-второй номер канала усилителя, при биполярной записи регистрируется соответствующая разность потенциалов), масштабирующий фактор (шкала), значения фильтров верхних и нижних частот, а также заграждающего (режекторного) фильтра. Для изменения атрибутов любого канала дважды щелкните по его строке.
3. Группа из 3 кнопок, которые приводят к очистке списка, заданию по умолчанию монополярного и референтного монтажа. Используйте эти кнопки только при создании нового эксперимента. При нажатии клавиши «Референт-монтаж», в качестве второго электрода, относительного которого будет писаться сигнал, будет выбран электрод из поля «Референт» чуть правее и выше данной кнопки. На примере выше для усилителя NVX-24, это 19 разъем, т.е. A2 (правое ухо).


4. Область для задания частоты регистрации и выбора типа усилителя.
5. Эта область используется для задания последовательности каналов регистрации в новом эксперименте. В верхней части этой области расположены кнопки с названием электродов на усилителе (если выбрать другой тип усилителя в области 4, то расположение и набор этих кнопок измениться соответствующим образом). В нижней части этой области находятся переключатели типа отведения – Биполяр и Монополяр, списки для выбора значений фильтров, референтного канала и кнопка для добавления вновь сформированного отведения в список в области №2.
6. Область параметров регистрации №6, в которой задается разрешение данных (16 или 32 бита), использование видео-регистрации и программы аудио-визуальной стимуляции **Неостимул**, а также уровень неактивных TTL сигналов.
7. В области №7 находятся 2 кнопки, при нажатии на кнопку **Запись** программа перейдет в режим регистрации, при нажатии на кнопку **Отмена** программа свернет этот диалог.

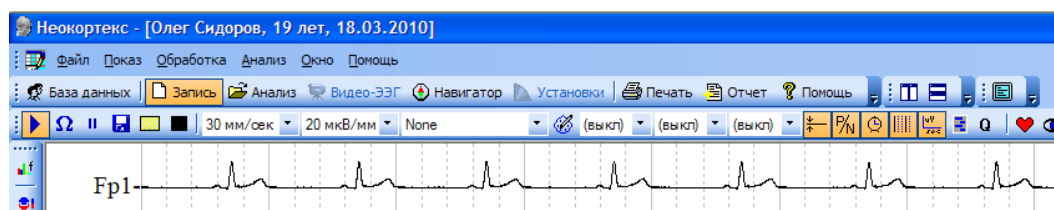
Чтобы поменять значения фильтров или других параметров уже заданных каналов, дважды щелкните по его имени. В появившемся диалоге можно поменять имя канала регистрации (чаще всего это делается для полиграфических или дополнительных каналов, например, можно задать названия EKG, EMG, VEOG, NEOG, КГР, ФПГ, Дыхание), тип канала (по умолчанию задан тип EEG, но доступно еще несколько типов, например, EOG, EMG, ECG, Resp, GSR, PPG и другие), шкалу (это любой числовой множитель), а также фильтр высоких частот, фильтр нижних частот и заградительный фильтр.




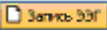
Поля G1(+) и G2(-) нельзя менять, они просто информируют как производится запись по данному каналу. В данном примере, из сигнала с 27 разъема, вычитается сигнал из 30 разъема. Так как в данном примере, используется усилитель NVX-52, то 27 разъем соответствует каналу P4, а 30 разъему – канал A2. Нажмите **ОК** для подтверждения изменений.

5.2 Мониторинг ЭЭГ


После выбора параметров регистрации можно перейти к мониторингу ЭЭГ. Вначале убедитесь, что усилитель подключен к Вашему компьютеру, а затем нажмите кнопку **Запись**. Появится окно регистрации, в котором надо нажать пиктограмму  для начала опроса усилителя, после этого в нем начнут отображаться поступающие сигналы:

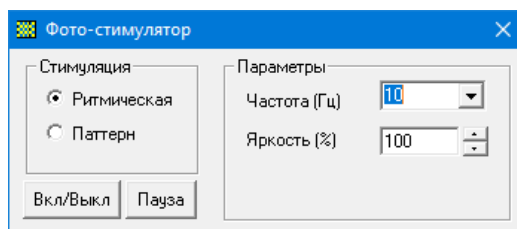


Как объяснялось в главе 3, в этом режиме не происходит записи данных на диск, о чем предупреждает надпись «**Данные не сохраняются**» в центре экрана. Однако в этом режиме удобно накладывать электроды, проверять сопротивление электродов, проверять эффективность заданных фильтров.

Например, если идут наводки, то можно использовать «дисплейные» фильтры для подбора тех параметров фильтров, которые эффективно отсекают эти наводки. После этого можно остановить режим мониторинга, нажав кнопку  и вновь зайти в диалог настроек параметров регистрации, нажав кнопку  на основной панели программы. Теперь задайте новые значения фильтров усилителя, согласно параграфу 5.1, чтобы писать ЭЭГ сигналы без сильных наводок.

5.3 Задание параметров фото-стимуляции

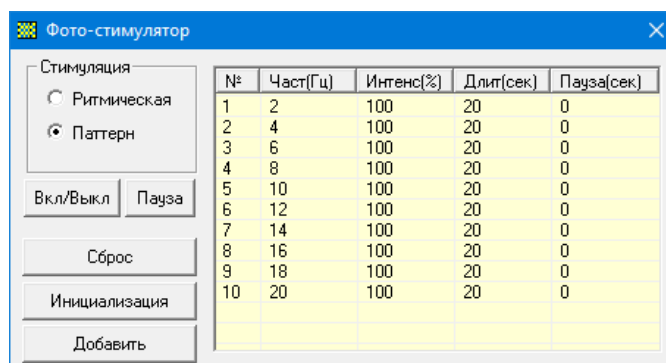
Если в вашей системе имеется фотостимулятор, необходимо настроить параметров фотостимуляции. Вызовите его диалог, нажав на кнопку :




По умолчанию используется ритмическая фотостимуляция. Задайте частоту и яркость, а затем включите фотостимуляцию, нажав кнопку **Вкл/выкл**. В процессе стимуляции вы можете менять ее частоту и яркость. Выключите фотостимуляцию, повторно нажав ту же кнопку.

Иногда необходимо использовать ту или иную последовательность частот с паузами между ними. Для этого служит другой режим фотостимуляции.

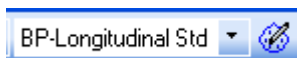
Нажмите кнопку **Паттерн**, диалог изменится как показано ниже:



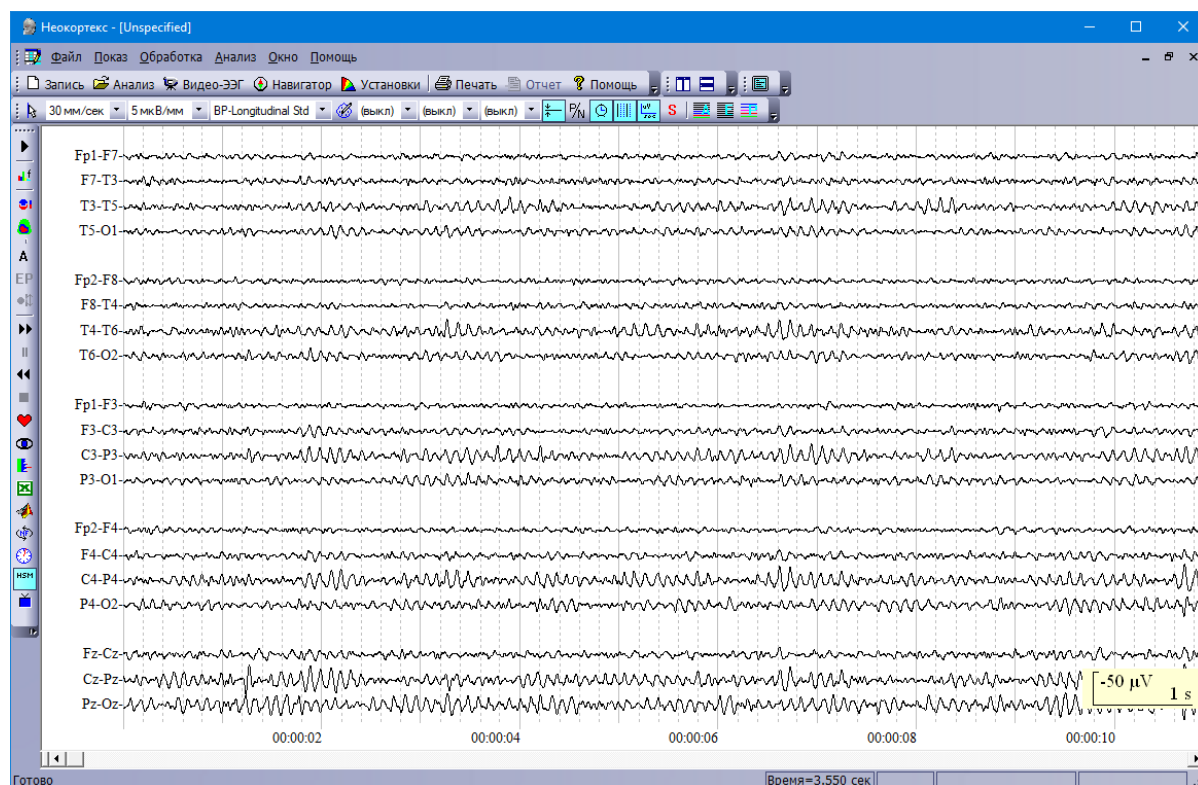
В списке справа показана последовательность, которая будет выдаваться при включении фотостимуляции. По умолчанию используется последовательное наращивание частоты от 2 до 20 Гц, при этом на каждой частоте стимуляция производится в течение 20 секунд. Этот паттерн автоматически генерируется при нажатии кнопки «Инициализация». Для его изменения вы можете вначале очистить всю последовательность, нажав кнопку «Сброс», а затем добавлять новые блоки, нажимая кнопку «Добавить» и задавая для этих блоков частоту и длительность стимуляции, а также длину паузу перед переходом на следующий блок. Параметры в блоке можно также изменить, дважды щелкнув по нему. Откроется небольшой диалог, позволяющий изменить все его параметры. После того как вы задали всю последовательность, попробуйте подать ее на фотостимулятор. Для этого нажмите кнопку **Вкл/выкл**. Чтобы убрать диалог фотостимулятора, нажмите кнопку  из панели инструментов ЭЭГ окна.

5.4 Создание и загрузка монтажей

Система **Неокортекс** включает несколько стандартных монтажей, которые можно загрузить через ниспадающий список с названиями монтажей в центре панели инструментов ЭЭГ окна, например, выберите:

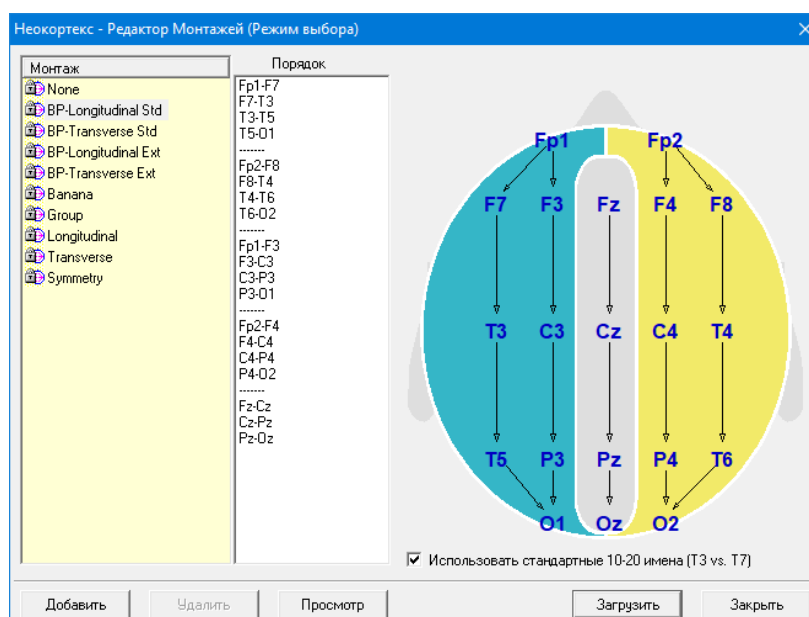


Это был выбран биполярный продольный монтаж. Тогда ЭЭГ будет показана так:



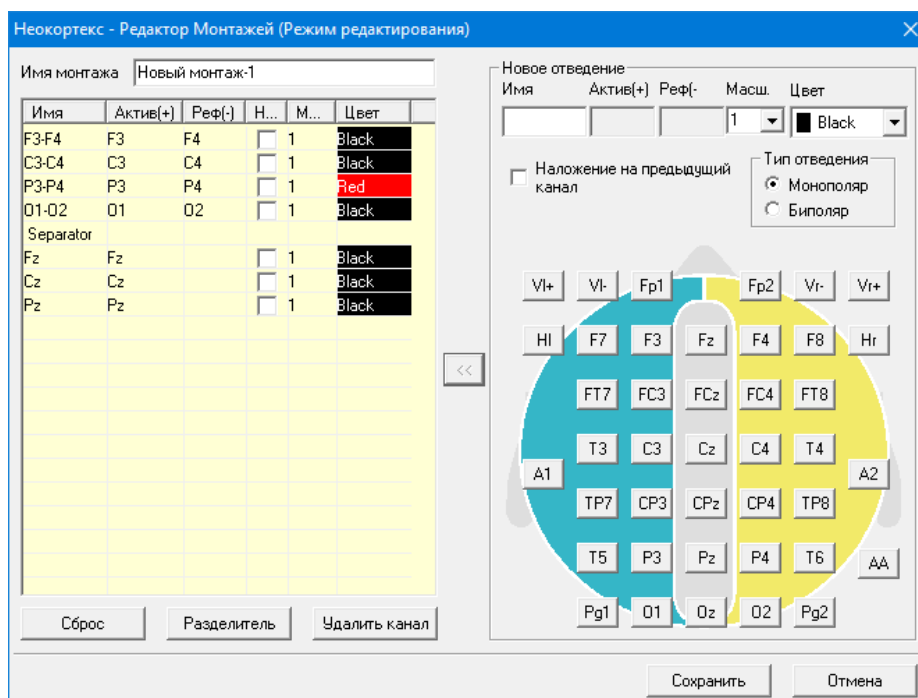
Для отмены монтажа выберите строку **None** из списка монтажей.


Для просмотра стандартных встроенных монтажей, а также создания новых служит **Редактор монтажей**. Вызовите его, нажав соответствующую кнопку панели инструментов. Появится диалог:

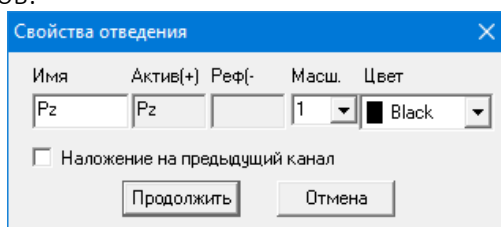


В списке слева представлены все доступные монтажи. На рисунке справа приведено схематическое изображение, какие биполярные отведения будут использоваться. В центральном столбце используемая последовательность показана в текстовом виде, где пунктирной линией показаны пустые промежутки между группами каналов. Встроенные монтажи недоступны для редактирования, что отмечено знаком замка напротив их имени. Все вновь добавленные монтажи можно менять, что отмечено с помощью значка карандаша напротив их имени. На предыдущем рисунке 4 последних монтажа доступны для редактирования.

Создадим новый монтаж, нажав кнопку **Добавить**. Появится измененный диалог, в котором надо задать имя монтажа:



Для задания последовательности каналов вначале надо выбрать тип отведения (моно или биполярный), а затем щелкнуть по названиям электродов. В верхнем правом углу можно также задать масштаб и цвет вновь добавляемого отведения. Для добавления его в список необходимо щелкнуть по кнопке  в центре диалога. Кнопки внизу списка отведений позволяют обнулить монтаж, добавить разделительную строку, убрать выбранное отведение. Дважды щелкнув по отведению можно вызвать диалог для изменения его параметров:



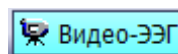
Флажок **Наложение на предыдущее отведение** задает такой режим, чтобы сигнал накладывался на предыдущий канал. Это можно использовать для сравнения симметричных каналов разных полушарий.

Редактор монтажей позволяет смешивать моно- и биполярные отведения в одном монтаже, для этого надо лишь переключиться на другой тип отведений и продолжить добавление новых отведений.

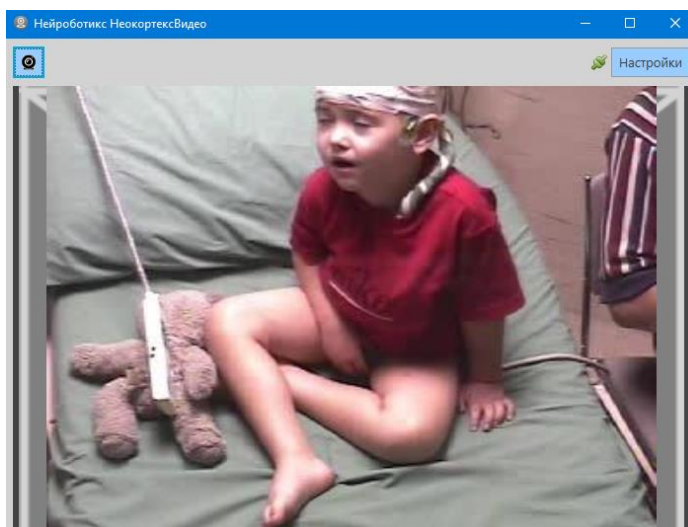
После того, как монтаж создан, нажмите кнопку «Сохранить» для возврата в основной диалог редактора монтажей.


5.5 Настройка видео-ЭЭГ

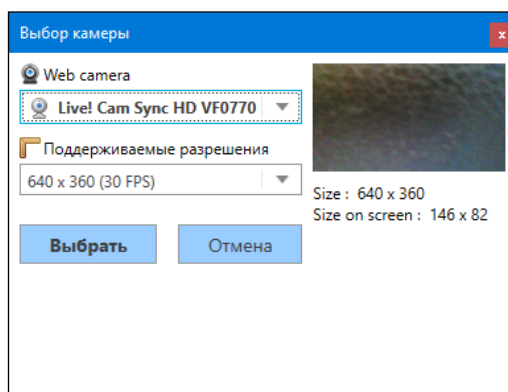
Если в вашей системе инсталлирована опция Видео-ЭЭГ, то на панели инструментов основного окна будет активна кнопка, показанная справа. В режиме записи, нажмите эту кнопку, чтобы зарегистрировать видео пациента параллельно регистрации ЭЭГ.



Появится диалог с видео изображением пациента:





Перед началом записи Вам необходимо установить разумное разрешение видео, так как слишком большой размер видеокадров приводит к огромным файлам. Для смены разрешения нажмите кнопку  в диалоге видео-ЭЭГ. Появится конфигурационный диалог, похожий на показанный ниже (конкретные его вид задается фирмой-производителем видеоаппаратуры):



Выберите среднее разрешение (например, близкое к 640x360) и нажмите кнопку **ОК**. Это разрешение будет использоваться при всех последующих регистрациях видео-ЭЭГ.

5.6 Запись ЭЭГ на диск

Перед началом записи ЭЭГ проверьте сопротивление электродов, как это описано в параграфе 3.2.1. Если не сделали этого ранее, задайте показ панели «**Параметры регистрации ЭЭГ/ВП**», нажав на кнопку . Справа от сигналов ЭЭГ появится панель для контроля регистрации, запуска функциональных проб, постановки маркеров событий, управления фотостимуляцией и так далее.



После этого нажмите кнопку  на панели инструментов ЭЭГ окна, ЭЭГ будет сохраняться на диск, при этом снизу сигналов будет обновляться время. В процессе регистрации вы можете использовать различные монтажи и применять «дисплейные» фильтры, которые никак не влияют на записываемые данные.


Проведите пробы закрывания и открывания глаз, отмечая их нажатием клавиш «ГЗ» и «ГО» на панели справа из секции «**2: Функция. Пробы**». Если вы задали таблицу аннотаций такой же как описано в параграфе 5.5, то появится 5 кнопок. При этом в поле «**Длит. пробы**» будет отображаться длительность данного состояния.

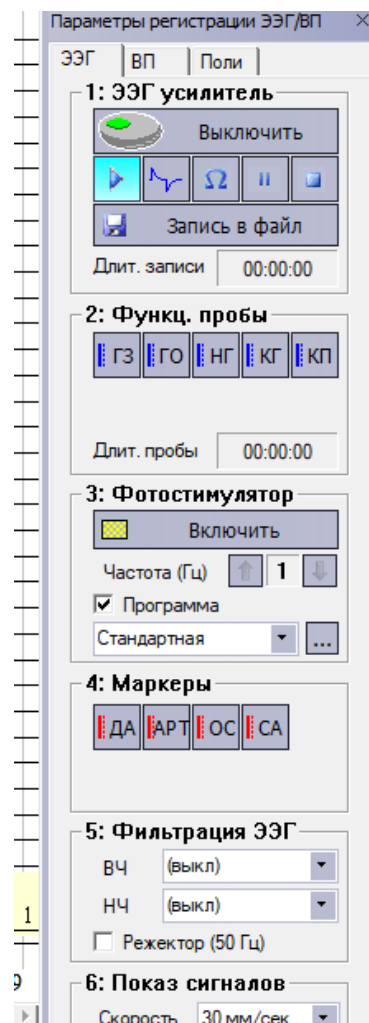
После этого проведите гипервентиляцию, отмечая ее начало и конец с помощью клавиш «НГ» и «КГ». После окончания проб желательно нажать кнопку «КП» (Конец проб), эта метка важна при анализе, чтобы остановить процесс расстановки сегментов для автоматического анализа состояний.

После этого перейдите к фотостимуляции, используя либо ритмическую стимуляцию, либо паттерн. При ее выполнении автоматически вставляются метки с частотой стимуляции.

При появлении каких-либо артефактов, используйте соответствующие кнопки из секции «**4. Маркеры**».

Во время регистрации вы можете использовать спектральный анализ. Нажмите кнопки  и  из панели инструментов для показа спектров и спектральных карт, соответственно. Их обновление производится автоматически по мере поступления данных. Параметры расчетов и представления можно менять, подробно это описано в разделе 6.3.

После того как было проведено требуемое ЭЭГ обследование, нажмите кнопку  для окончания записи, а затем кнопку возврата в базу данных.




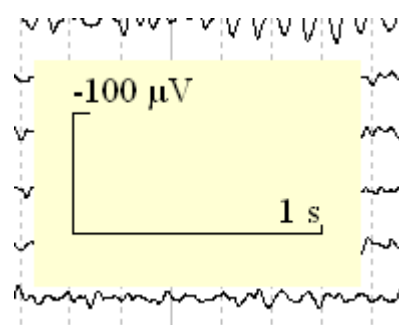
Глава 6. Просмотр и анализ ЭЭГ

6.1 Просмотр ЭЭГ

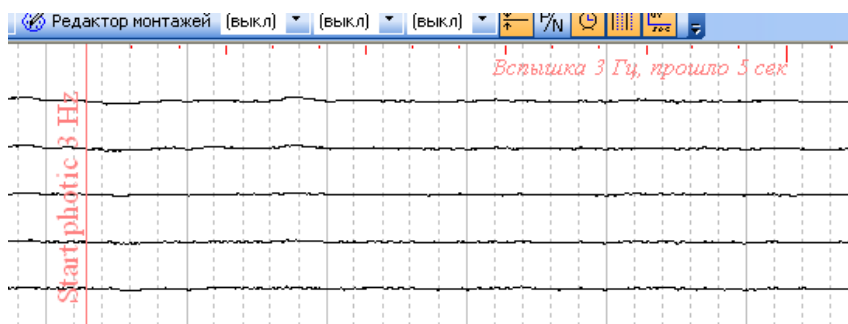
Загрузите демонстрационную ЭЭГ-запись либо только что записанную ЭЭГ. Для просмотра ЭЭГ используйте полосу прокрутки внизу ЭЭГ сигнала, а также клавиши → и ← на клавиатуре. Для просмотра ЭЭГ в режиме, схожим с режимом регистрации, используйте клавишу ▶ из панели инструментов ЭЭГ окна. Для остановки этого режима вновь нажмите эту кнопку.

При просмотре ЭЭГ вы можете использовать различные монтажи и применять разные «дисплейные» фильтры.


Можно изменять вертикальный и горизонтальный масштабы. Их величины отображаются в специальной прямоугольной области на фоне ЭЭГ. Этот прямоугольник можно переместить в любое место на экране, для этого надо щелкнуть по нему левой кнопкой мыши и удерживая ее нажатой, переместить этот прямоугольник в любое место на экране. Можно также выключить отображение шкал, нажав на кнопку  в панели инструментов ЭЭГ окна.



При позиционировании над участком ЭЭГ с фотостимуляцией, программа отображает время, прошедшее после включения стимуляции на данной частоте с шагом в 5 секунд.

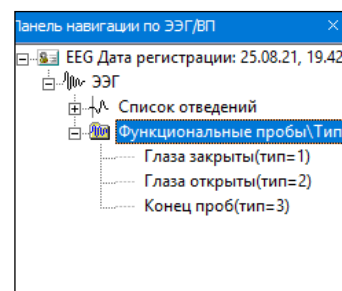


6.1.1 Навигация по ЭЭГ

Для перемещения по ЭЭГ, содержащим метки функциональных проб, фотостимуляции и различные аннотации можно использовать ЭЭГ навигатор. Для его активации нажмите кнопку  Навигатор из главной панели инструментов.

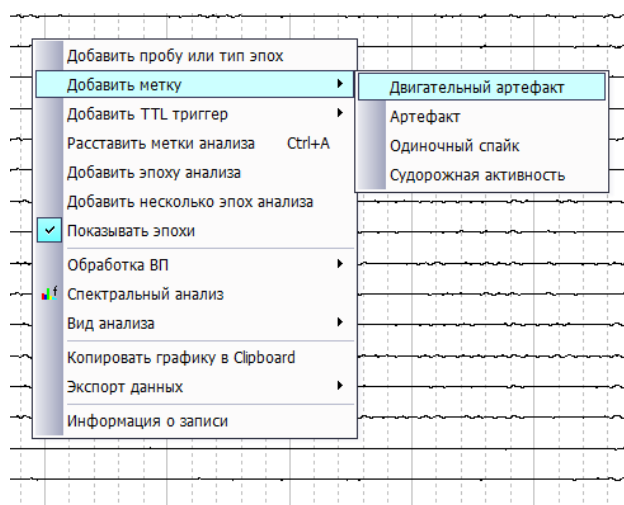
Слева от ЭЭГ появится дополнительная панель, в которой перечислены все функциональные пробы, метки стимулов и маркеры/аннотации. Дважды кликнув по любой из них можно перейти на соответствующий участок ЭЭГ.

Кликнув по заголовку, можно переместить этот список в любое удобное место на экране. Нажмите по кнопке **Навигатор**, чтобы убрать это панель с экрана.

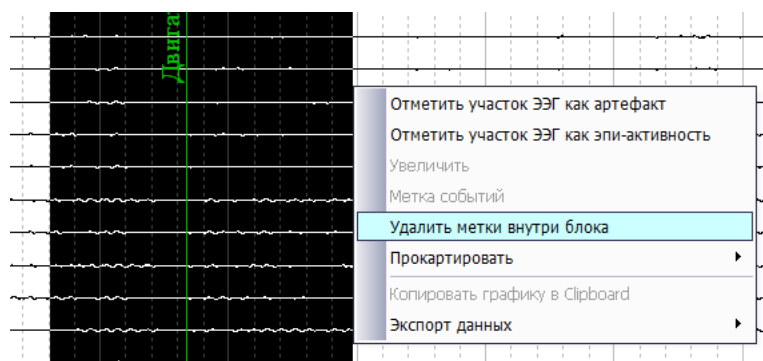


6.1.2 Добавление меток при просмотре ЭЭГ

Иногда возникает необходимость удалить старые аннотации и добавить новые. Для добавления новой аннотации кликните по соответствующему участку ЭЭГ правой кнопкой и из раскрывшегося списка выберите желаемую аннотацию:



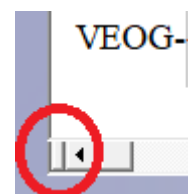
Для удаления старых аннотаций вначале надо выбрать участок ЭЭГ (нажать левую кнопку мыши и удерживая ее нажатой переместить правее, так чтобы аннотация оказалась внутри выбранного сегмента ЭЭГ), а затем из всплывающего меню выбрать опцию «Удалить метки внутри блока» для удаления меток:



Можно также отметить участок ЭЭГ как артефакты или эпи-активности для быстрого перемещения к ним в последующем через Навигатор.

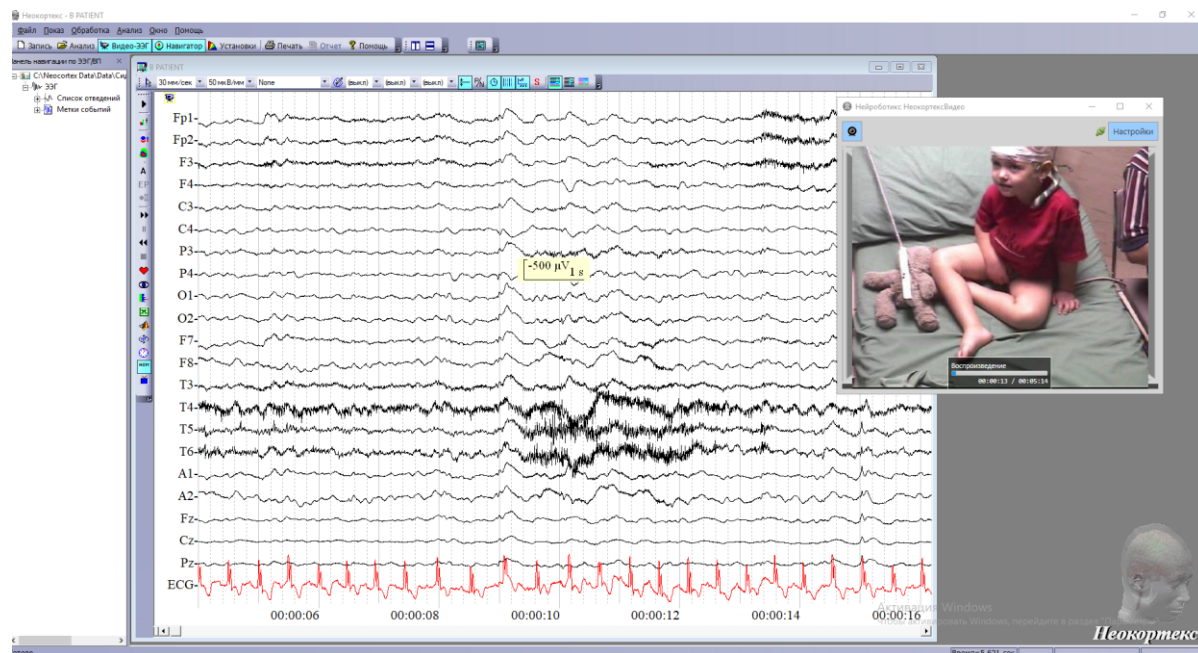
6.1.3 Режим «расщепленного» экрана


Имеется возможность просмотра одной и той же ЭЭГ в разных режимах. Для этого захватите левой кнопкой мыши разделительную полосу слева внизу ЭЭГ и переместите ее в центр ЭЭГ окна. Теперь ЭЭГ будет показываться независимо в двух окнах, каждое из которых имеет свою полосу прокрутки внизу. Это так называемый режим «расщепленного» экрана. В каждом этом окне можно использовать свой монтаж, однако фильтры будут общие. Для изменения монтажа в одном из этих окон, вначале кликните мышкой внутри него, а затем выберите монтаж. Чтобы выйти из режима расщепленного экрана, захватите разделительную полосу и перенесите ее в крайнее левое или правое положение.



6.2 Просмотр видео-ЭЭГ

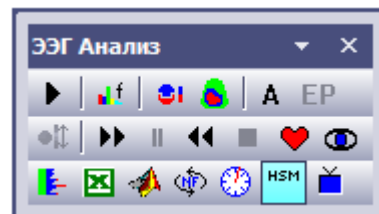
Если из базы данных загрузить ЭЭГ, для которого имеется синхронная видеозапись, то на экране одновременно с ЭЭГ появится диалог с видео:




вы можете перенести его в любое подходящее место и изменить его размер. Время точки показа и общее время видео показаны внизу экрана. Если перемещаться по ЭЭГ, то показывается соответствующий фрагмент видео. Также можно щелкнуть по любой точке на ЭЭГ для просмотра видео-кадра в этот момент. Если запустить режим простора ЭЭГ путем нажатия кнопки , то ЭЭГ и видео будут показываться непрерывно. Если перейти на участок ЭЭГ, для которого нет синхронного видео, то в центре видео диалога на белом фоне появится сообщение об отсутствии видео данных.

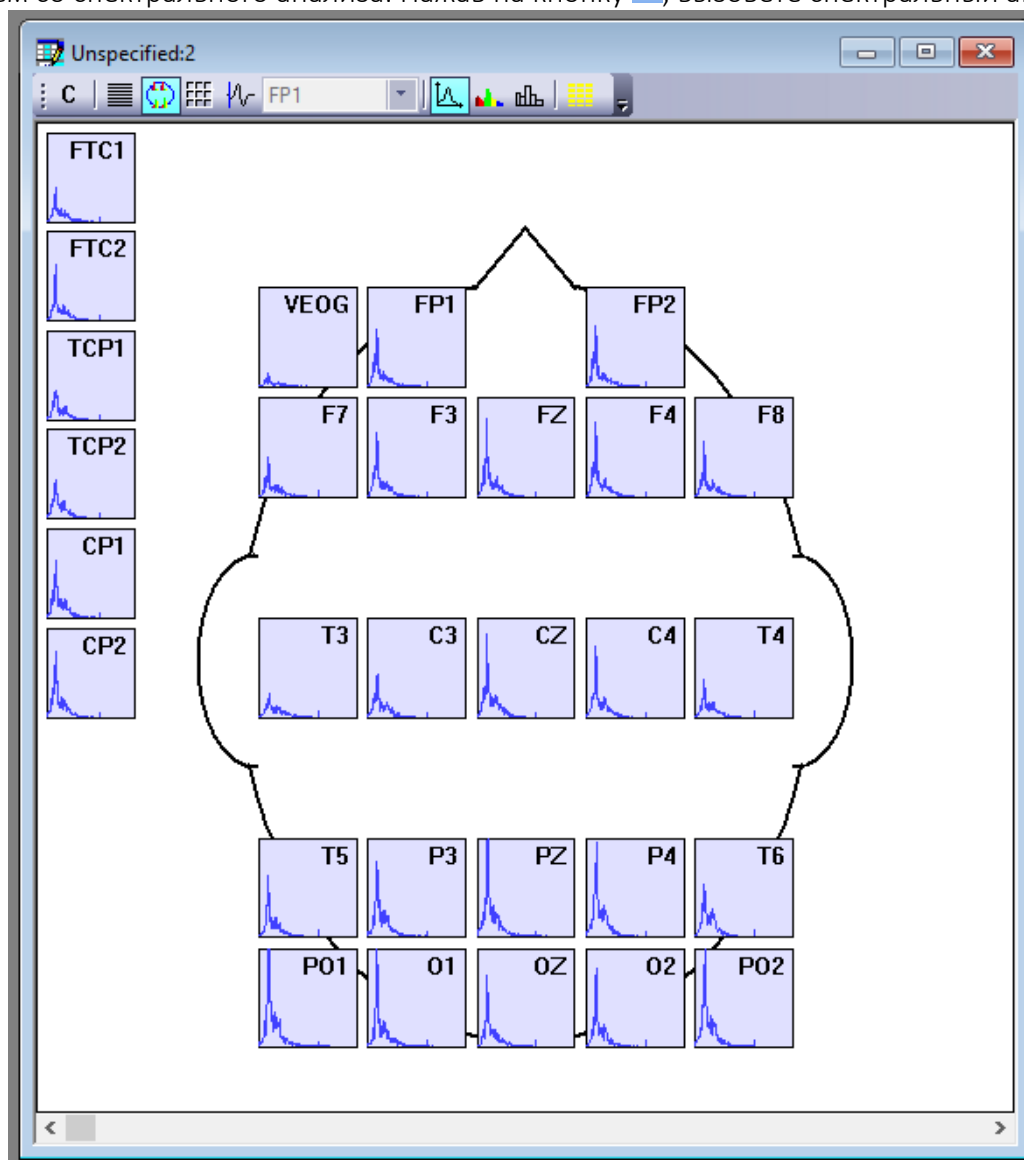
6.3 Спектральный анализ

Основные методы анализа ЭЭГ активизируются через специальную панель **ЭЭГ Анализ**, которая обычно прикреплена слева в ЭЭГ окне, но ее можно перенести в любое место. В этой панели отображены кнопки для всех видов анализа, доступных на данной системе. Кроме этого имеются дополнительные виды анализа, описанные в главе 7.



6.3.1. Окно спектрального анализа

Начнем со спектрального анализа. Нажав на кнопку , вызовете спектральный анализ:




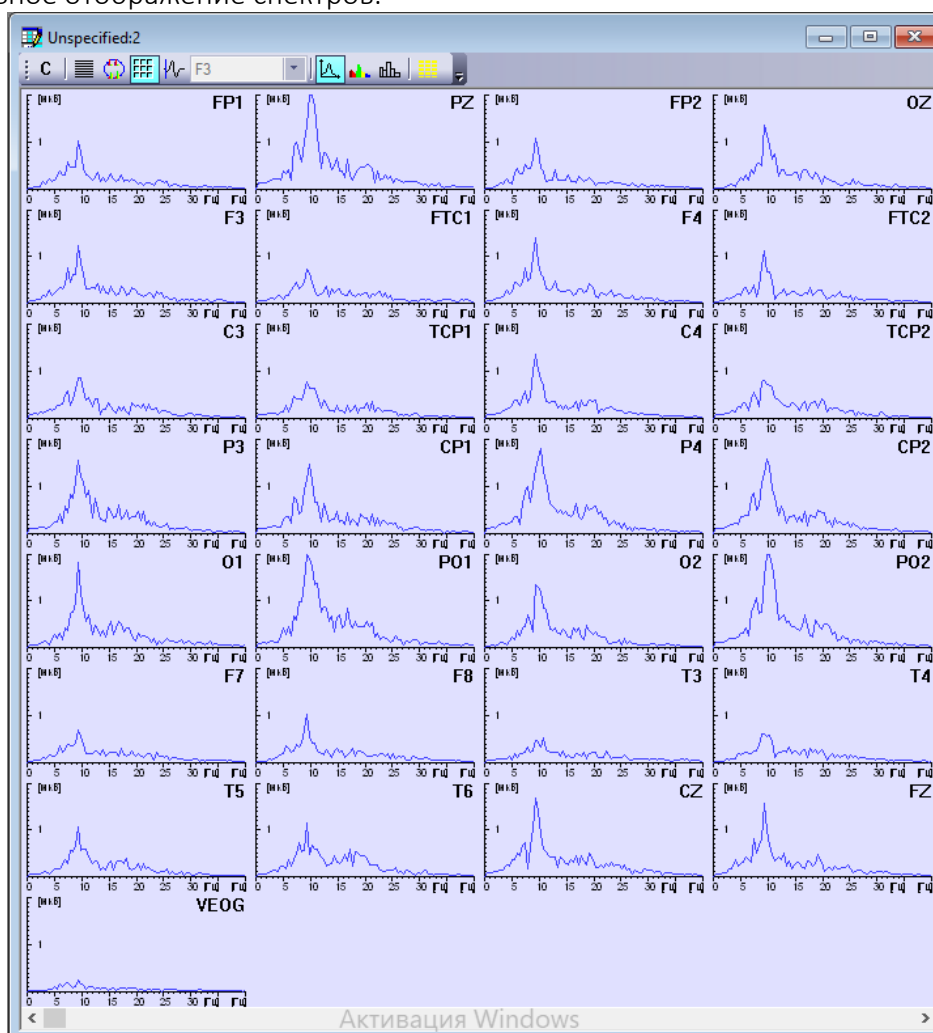
При перемещении по ЭЭГ, спектры автоматически перерасчитываются и обновляются в этом окне.


Как и в ЭЭГ-окне, вертикальную шкалу можно менять, используя клавиши \uparrow и \downarrow на клавиатуре, а горизонтальную шкалу с помощью клавиш $+$ и $-$ на цифровой (дополнительной) клавиатуре справа (это так называемые «серые» $+$ и $-$).

Вверху окна спектрального анализа расположена панель управления, элементы которой имеют следующее назначение (перечислены слева направо):

1. Вызов диалога для задания параметров расчетов и отображения спектров;
2. Показ спектров в виде каскада «сверху вниз»;
3. Показ спектров в топографическом режиме (как на рисунке сверху);
4. Показ спектров в режиме сетки;
5. Показ спектра для одиночного канала;
6. Выбор канала в режиме показа одиночного канала;
7. Отображение спектров в виде кривых;
8. Отображение спектров в виде гистограмм;
9. Отображение спектров в техническом режиме «stems»;
10. Показ таблицы ритмов.

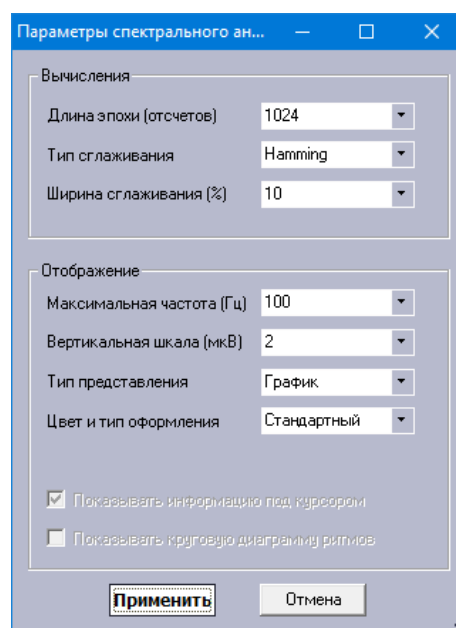
Переключитесь в режим отображения спектров в виде сетки, нажав пиктограмму  в панели спектрального окна. Спектры каналов будут показаны в регулярном порядке, при изменении пропорций окна меняется количество строк и столбов, чтобы обеспечить оптимальное отображение спектров.



Вернитесь в топографический режим отображения, нажав пиктограмму .

6.3.2. Настройка параметров спектрального анализа

Нажмите кнопку **С** для вызова диалога задания параметров. Параметры сверху связаны с вычислениями, а снизу с отображением. Длина эпохи в отсчетах определяет, сколько точек используется для выполнения Фурье-преобразования при расчете спектра. Чем больше точек, тем более тонкие детали спектра можно увидеть. Однако слишком большая длина эпохи замедляет расчеты, поэтому не рекомендуется при выполнении спектрального анализа параллельно регистрации ЭЭГ выбирать эпохи, превышающие 2048 точек. Рекомендуется использовать эпохи в 1024 или 2048 точек. Остальные параметры задают тип сглаживающего окна (зафиксирована как окно Хамминга), а также ширину сглаживающего синусоидального окна (5 или 10% от длины эпохи).




Для зарегистрированных ЭЭГ данных спектры рассчитываются для всего показываемого сегмента ЭЭГ с шагом равным длине эпохи. Если в сегменте ЭЭГ укладывается несколько эпох анализа, то результаты анализа для разных эпох усредняются (если эпоха анализа выходит за границы сегмента, то производится дополнение сегмента нулями с последующей компенсацией величины спектра для этой эпохи).

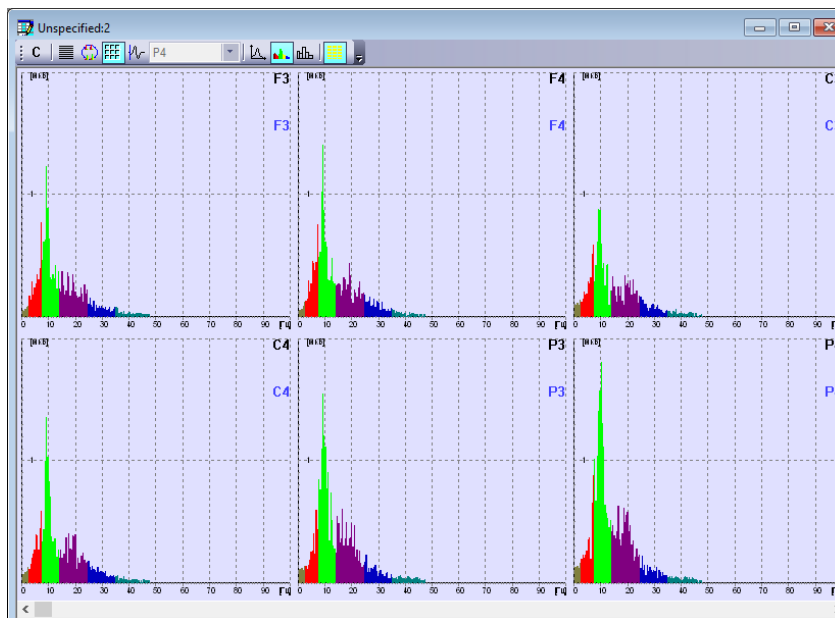
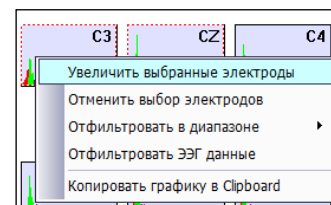
Рассмотрим следующий пример. Пусть на экране отображается 7 секунд ЭЭГ, записанной при скорости опроса (оцифровки) в 500 Гц. Таким образом, анализируемый сегмент ЭЭГ содержит 3500 точек для анализа. Если эпоха спектрального анализа задана как 1024 точки, то Фурье-преобразование будет рассчитано 4 раза и усреднено (для последней эпохи будут добавлены нули и проведена компенсация рассчитанной спектральной мощности).


Параметр **«Максимальная частота (Гц)»** задает, до какой частоты отображаются рассчитанные спектры, т.е. этот параметр контролирует горизонтальную шкалу. Ее можно варьировать от 10 до 500 Гц. Верхняя частота зависит от скорости оцифровки сигнала. Параметр **«Вертикальная шкала»** задает верхнюю величину в мкВ на графиках спектров. Можно также выбрать тип представления. После установки любого параметра нужно нажать кнопку **«Применить»**, чтобы использовалось измененное значение параметра. Закройте этот диалог, нажав кнопку **«Отмена»**.

6.3.3. Режимы отображения спектров

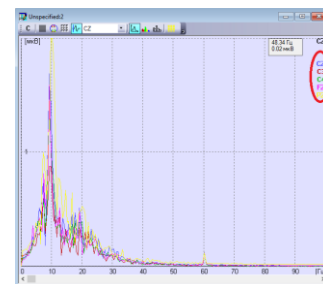
Если дважды щелкнуть по окошку со спектром какого-нибудь канала, то он будет показан в увеличенном виде. В панели управления окна спектров будет отмечен режим показа одного канала и станет доступным список выбора электродов . С помощью него можно выбрать любой другой электрод. Если дважды щелкнуть по увеличенному каналу, то будет восстановлен режим показа всех каналов.

Кроме показа всех каналов или вывода одного, как описано выше, можно выбрать отображение спектров части каналов. Переключитесь в режим топографического отображения и щелкните по спектрам нескольких каналов левой кнопкой мыши. Вокруг выбранных таким образом каналов появиться красный перемещающийся контур. Вызовите контекстное меню для одного из выбранных каналов, нажав по нему правой кнопкой мыши и выберите опцию «Увеличить выбранные каналы», это позволит показывать спектры только для нескольких каналов:

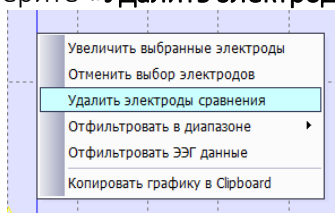


Отмените отображение нескольких каналов, выбрав топографическое отображение  всех каналов.

Спектры нескольких сигналов можно наложить. Для этого захватите какой-нибудь канал, нажав по нему левой кнопкой мыши, и начните смещать его в сторону. Вокруг канала появится синяя рамка, двигайте её далее на желаемый канал. Когда синяя рамка будет перекрыта с каким-либо другим каналом, вокруг него появляется красная рамка, которая подсказывает с каким каналом будет наложение. В качестве примера, наложите на Cz-канал ближайшие каналы – Fz, Pz, C3 и C4. Затем двойным щелчком по каналу увеличьте его на все окно спектрального анализа. Названия наложенных каналов показаны справа в столбик тем же цветом, что и их спектры.





Чтобы убрать электроды сравнения, вызовите контекстное меню, нажав правой кнопкой по окну со спектром, в нем выберите «Удалить электроды сравнения»:




Обратите внимание, что при отображении спектра одиночного сигнала появляется вертикальная курсорная линия, с помощью которой можно получить значение амплитуды спектра для любой частоты.

6.3.4. Задание параметров основных ритмов

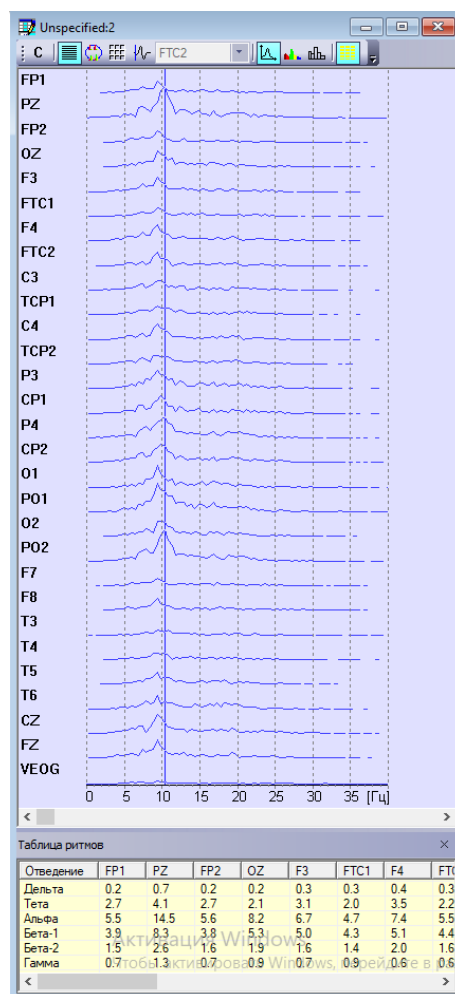
Если выводить показ спектров в режиме **Гистограммы** , то становится понятным, что спектр состоит из относительно небольшого числа спектральных частот, называемых бинами. Эти частоты для разных стандартных ритмов окрашены в различные цвета, в соответствии с настройками ритмов, которые доступны через кнопку **Установки**  основного меню. Задание параметров основных ритмов описано в разделе 2.7.


6.3.5. Таблица ритмов и фильтрация ЭЭГ по ритмам

Кроме графического отображения спектров имеется возможность получить цифровые значения ритмов.

Нажмите на пиктограмму  в панели управления спектральным окном и в окне спектров появится таблицы, в которой показаны значения ритмов по 6 основным частотным диапазонам ЭЭГ для всех каналов. Если в настройках программы было задано другое количество ритмов, то в таблице будет отображено заданное количество ритмов. Местоположение таблицы наиболее удобно снизу спектров, но его можно перенести в любое место с помощью, нажав левой кнопкой мыши и передвинув в требуемое место.

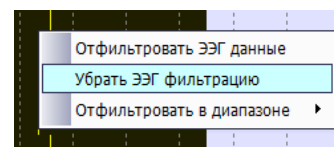
На примере справа было выбрано отображение спектров «сверху-вниз» и таблица ритмов выведена внизу. Так как данные в таблице выведены не для всех каналов одновременно, то надо использовать полосу прокрутки внизу окна, чтобы увидеть значения для нужного канала.



Как уже упоминалось, при просмотре ЭЭГ расчет и обновление спектров производится автоматически. Также обновляются индексы ритмов в таблице. Чтобы убедиться в этом запустите режим плавного просмотра, нажав кнопку  в панели инструментов


ЭЭГ окна, или перемещайтесь по ЭЭГ-окну с помощью клавиш → и ← на клавиатуре

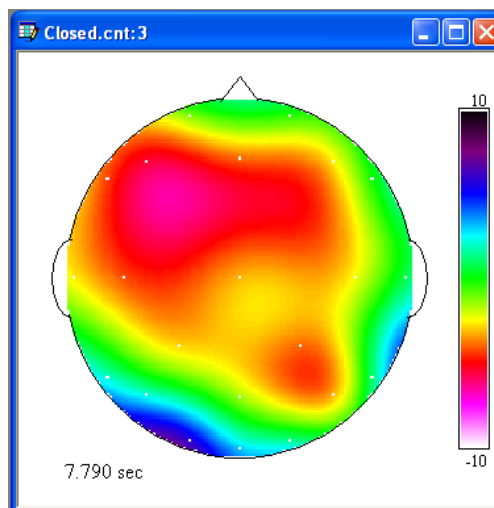
С другой стороны, с помощью спектрального окна можно быстро задать экранную фильтрацию ЭЭГ в нужном частотном диапазоне. Увеличьте какой-нибудь канал, а затем во всплывающем меню выберите **«Отфильтровать в диапазоне»**, а затем задайте один из ритмов. Например, выберите **«Бета-1»** диапазон. С этого момента, в ЭЭГ окне будет показываться только часть сигнала ЭЭГ в частотном диапазоне от 14 до 25 Гц, если использованы стандартные параметры, а на спектре будет отмечено черным полоса такой Фурье-фильтрации. Для отмены такой фильтрации, вызовите всплывающее меню, нажав правую кнопку мыши на черной полосой и далее выбрав **«Убрать ЭЭГ фильтрацию»**. После этого на спектре исчезнет показ полосы фильтрации.



Альтернативно, можно выбрать любой диапазон частот на спектре, а затем из контекстного меню выбрать «Отфильтровать ЭЭГ данные». После этого при навигации по ЭЭГ, фильтрация будет производиться в выбранном частотном диапазоне.

6.4 Топографическое картирование

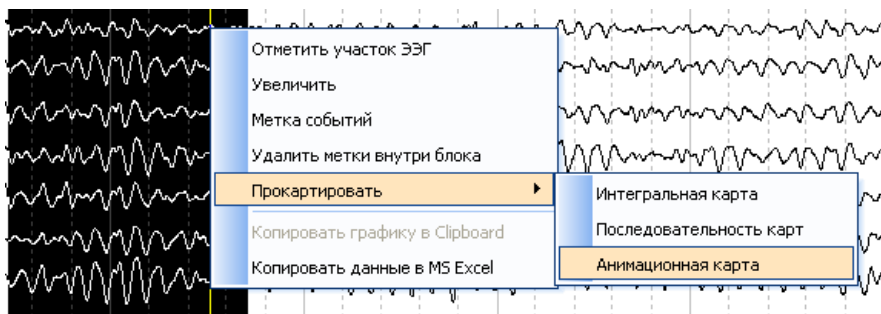
Методы топографического картирования позволяют оценить мгновенное распределение потенциалов, например, на фоне спайков и используются для топической диагностики. Активируйте этот вид анализа, нажав кнопку  из панели инструментов ЭЭГ окна. Появится окно с контуром головы, в котором величина потенциала под электродом отображается определенным цветом. Однако этот метод показывает потенциалы подобным образом не только под электродами, но и между ними, используя математические методы интерполяции. В этом и заключается топографическое картирование.



Переместите курсор мыши поверх ЭЭГ окна, при этом карта распределения потенциалов будет мгновенно пересчитана. Как показано на рисунке справа, максимальные значения потенциалов, отображаемые без зашкालов, равны ± 10 мкВ.

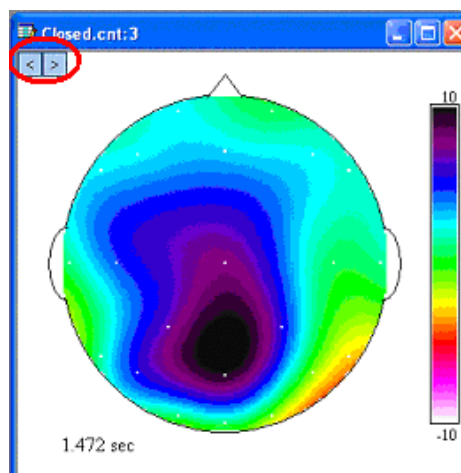
Для изменения этих границ используйте клавиши \uparrow и \downarrow на клавиатуре. Параметры картирования (такие как используемая палитра) можно поменять через всплывающее меню, нажав правую кнопку мыши. Попробуйте использовать палитру **Hot** или выбрать режим автоматического подбора шкалы. Затем вернитесь к использованию палитры **Standard**. Обратите внимание, что время, для которого построена карта, отображается в левом нижнем углу.

Кроме одиночных карт можно использовать последовательности карт и анимационную карту для последовательности ЭЭГ отсчетов. Для этого выделите какой-нибудь сегмент ЭЭГ, вызовите всплывающее меню и выберите под-опцию **Анимационная карта**:



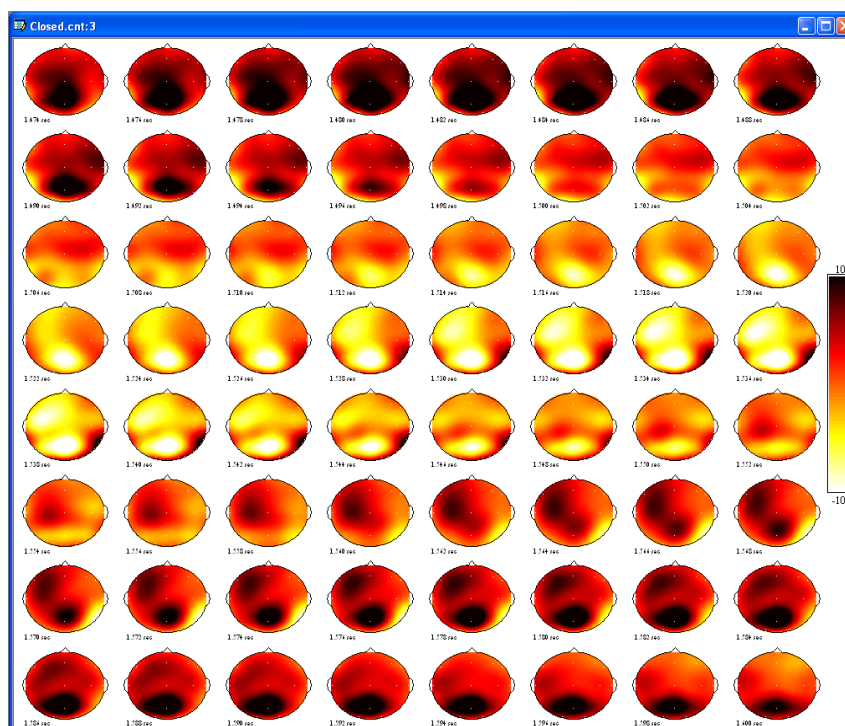
На первый взгляд изменений не произошло, однако теперь при перемещении курсора мыши над ЭЭГ обновления топографической карты не производится. В окне карт также

появились 2 кнопки. Щелкните по кнопке **>**, это запустит обновление карт, а на экране с ЭЭГ курсор сам начнет перемещаться вперед. По достижении границы выделенного ЭЭГ сегмента, обновление карт прекратиться. Щелкните по кнопке со значком **<** и показ карт будет осуществляться в обратном направлении. Чтобы прервать показ анимационных карт в любой момент, можно щелкнуть по той же кнопке запуска анимации.

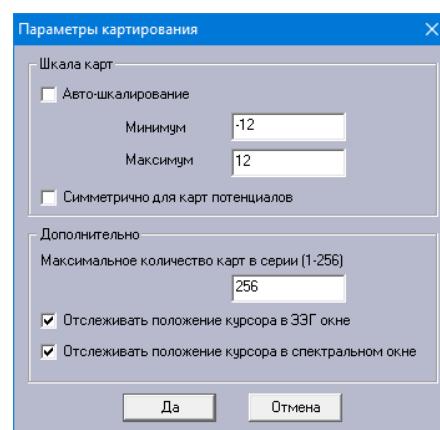


Чтобы вернуться к режиму обычных топографических карт, дважды щелкните где-нибудь в ЭЭГ окне, чтобы снять выделение ЭЭГ сегмента.

Изменение потенциалов на фоне спайка можно проанализировать и посредством серии карт. Как и для анимационных карт, вначале выберите сегмент ЭЭГ. Затем через всплывающее меню выберите под-опцию **Последовательность карт**. Будет показана серия карт:



Количество карт в серии задается в конфигурационном диалоге, который можно вызвать через контекстное меню. Максимальное количество карт – 256.



Глава 7. Генератор отчетов

В основе данного раздела руководства используется адаптированная версия статьи: Щекутьев Г.А., Воронов В.Г. Компьютерный составитель описания электроэнцефалограммы, *Функциональная диагностика*, 2003 (2): 84-88

7.1 Введение

Целью создания компьютерного составителя описания ЭЭГ было обеспечение качественного по существу и по форме документа при одновременном снижении времени на его подготовку. Качество «по существу» достигается тем, что программно реализована схема ЭЭГ-исследования, обобщающая опыт нейрофизиологов НИИ им. Н.Н. Бурденко РАМН и других научных школ. Качество «по форме» достигается стандартизацией терминологии, автоматическим формированием и форматированием текста описания. Время на подготовку экономится за счет того, что текст на клавиатуре не набирается, а формируется автоматически на основе серии выборов пунктов во вкладках диалогового окна. Составитель содержит 11 вкладок с подробным списком выборов в каждой вкладке. Сначала идут вкладки, описывающие нормальные и патологические ЭЭГ-феномены, параметры которых отмечаются с помощью компьютерной мыши. Предпоследняя вкладка предназначена для формирования заключения. Последняя вкладка является паспортной. Она находится на стадии разработки.

После заполнения всех вкладок данные ЭЭГ-описания можно передать в текстовый редактор Word-97 или его последующую версию с формированием орфографически, лексически и терминологически выдержанного текста с возможностью любой последующей его коррекции. Для этого необходимо нажать кнопку «Создать отчет», которая генерирует текст отчета, затем с помощью кнопки «Копировать» поместить его в буфер обмена. При создании программы была сделана попытка достижения компромисса между полнотой и простотой создания описания ЭЭГ.

Современные компьютерные электроэнцефалографы имеют большие возможности в представлении и обработке ЭЭГ. Это заключается, в частности, в том, что после записи кривой можно осуществить её ремонт, рефилтратцию, изменить чувствительность в экранном представлении и т.д. В то же время для формирования описания и заключения по данным ЭЭГ предоставляемые программные средства, как правило, являются весьма скудными и ограничиваются возможностью запуска из программы прибора обычного текстового редактора. Таким образом, компьютер в данном случае используется только как пишущая машинка. В своей работе мы предприняли попытку автоматизировать процесс формирования описания ЭЭГ, создав его компьютерный составитель, с тем чтобы сделать этот процесс максимально быстрым, а результат наиболее полным.

При создании компьютерного составителя руководствовались следующими соображениями:

1. Должна быть обеспечена подготовка полного унифицированного описания индивидуальной записи ЭЭГ и формирование ЭЭГ-заключения.
2. Подготовка описания должна быть простой и удобной для специалиста, а полученный текст должен иметь возможность последующей его коррекции в текстовом редакторе.

3. Необходимо, чтобы выведенное в текстовой редактор описание заключение по ЭЭГ было орфографически, лексически и терминологически корректным.

Компромисс между полнотой и простотой компьютерного составителя был достигнут путем выбора фиксированного числа разделов (оконных вкладок) и подробных списков выборов в каждой вкладке. Всего вкладок – 11, и заполняются они последовательно, с возможностью возврата назад для коррекции ошибок заполнения списков. Первая из них описывает общий характер ЭЭГ. Последующие вкладки позволяют описывать амплитудные, временные, частотные и топографические особенности биоэлектрической активности по диапазонам частот отдельно (альфа-, бета-, тета- и дельта-ритмика). Шестая вкладка описывает гиперсинхронные вспышки, за ней – вкладка описания эпилептической активности. Восьмая вкладка формирует описания ЭЭГ-реакций на свет, звук и проприоцептивную нагрузку. Следующая вкладка описывает реакцию на гипервентиляцию. Десятая вкладка формирует заключение.

7.2 Заполнение форм описания ЭЭГ

Для вызова **Генератора отчетов** (по Г.А. Щекутьеву) нажмите клавишу **F8** (или **Показ -> Генератор ЭЭГ отчетов** из основного меню) в программы Неокортекс:

7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента |
1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки

Электрическая активность коры	<input type="radio"/> организована <input checked="" type="radio"/> дезорганизована	<input type="radio"/> умеренно <input checked="" type="radio"/> значительно
по частоте	<input checked="" type="radio"/> учащена <input type="radio"/> замедлена	<input type="radio"/> умеренно <input checked="" type="radio"/> значительно
по амплитуде	<input checked="" type="radio"/> снижена <input type="radio"/> повышена	<input type="radio"/> умеренно <input checked="" type="radio"/> значительно

Рис. 7.1 Вкладка описания общего характера ЭЭГ

Заполнение вкладок обеспечивается щелчком «мыши».

Часть пунктов во вкладках в исходном варианте (шаблон) включена по умолчанию, другая, напротив, выключена. Априорные установки были выбраны для наиболее часто встречающихся в практике ЭЭГ-феноменов. Множественный выбор элементов в списках любой вкладки (если это логически непротиворечиво) можно выполнить

протаскиванием стрелки «мыши» по нужному интервалу полей или последовательным выделением полей с удержанием клавиши Ctrl.

После заполнения всех вкладок описания ЭЭГ в любом их порядке по завершении формирования заключения с помощью кнопки «Создать отчет» формируется текст, который можно скопировать в буфер обмена кнопкой «Копировать» для того, чтобы затем отформатировать в текстовом редакторе Word пакета Microsoft Office. В верхнем и нижнем колонтитулах текста может быть зафиксирована постоянная информация о наименовании учреждения и его телефоны. Использование редактора Word-97 обеспечивает возможность любой последующей коррекции полученного текста.

Во всех вкладках осуществляется контроль непротиворечивости описания. Например, при отсутствии какой-либо активности невозможно указать её характеристики – соответствующие пункты автоматически выключаются. Такой контроль проводится только в пределах одной вкладки (раздела) описания.

Далее приведены все вкладки окна программы, связанные с описанием ритмов и специфических феноменов. На рисунках виден общий план построения вкладок. Разберем структуру программы на примере вкладки «альфа-ритм».

7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента
1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки

Регистрируется?	<input checked="" type="checkbox"/>	Как?	<input type="text" value="регулярно"/> <input type="text" value="нерегулярно"/> <input type="text" value="в виде групп колебаний"/>	Дезорганизован другими ритмами?	<input checked="" type="checkbox"/>			
Ритм локализован	<input type="text" value="преимущественно в задних отделах в затылочных областях"/> <input type="text" value="преимущественно в передних отделах во всех областях"/>	региональные различия	<input type="text" value="отчетливые"/> <input type="text" value="слабые"/> <input type="text" value="сглаженные"/> <input type="text" value="инвертированные"/>					
Частота	<input type="text" value="7-9/с"/> <input type="text" value="9-10/с"/> <input type="text" value="10-11/с"/> <input type="text" value="11-13/с"/> <input type="text" value="неустойчивая"/>	Амплитуда	<input type="text" value="<20"/> <input type="text" value="20-40"/> <input type="text" value="40-60"/> <input type="text" value="60-80"/> <input type="text" value=">80"/>	мкВ	модуляция	<input type="text" value="отчетливая"/> <input type="text" value="слабая"/> <input type="text" value="отсутствует"/>	форма	<input type="text" value="правильная"/> <input type="text" value="заостренная"/>
Межполушарная асимметрия	<input type="text" value="не выражена"/> <input type="text" value="отчетливая"/> <input type="text" value="слабая"/>	в виде	<input type="text" value="редукции"/> <input type="text" value="экзальтации"/> <input type="text" value="дезорганизации"/>	ритма	<input type="text" value="справа"/> <input type="text" value="слева"/>			
Реакция на открывание глаз	<input type="text" value="отчетливая"/> <input type="text" value="слабая"/> <input type="text" value="не выражена"/> <input type="text" value="инвертирована"/>	<input type="text" value="с нормальным"/> <input type="text" value="с замедленным"/>	восстановлением					
Роландический ритм	<input type="text" value="не"/> <input type="text" value=""/>	регистрируется	<input type="text" value="билатерально"/> <input type="text" value="справа"/> <input type="text" value="слева"/>					

Рис. 7.2 Вкладка описания альфа-ритма

Он регистрируется по умолчанию, что отмечено значком «✓», если щелчком «мыши» отключить этот значок, то все остальные пункты на экране гаснут, что делает невозможным их заполнение. Если альфа-ритм регистрируется (значок «✓»), то можно в любой последовательности заполнить пункты описания топографии альфа-активности, частоты и др. Межполушарная асимметрия по умолчанию «не выражена», но если указать её степень, щелкнув «мышью» пункты «отчетливая» или «слабая», то возможно указание её характера. В описании реакции на открывание глаз по умолчанию указано

«отчетливая», что позволяет заполнить пункт «с нормальным» или «замедленным» восстановлением. Если же реакция на открывание глаз отмечена как «не выражена», то следующий пункт «гаснет», и его заполнение становится невозможным.

Хотя обычно роландический ритм «не регистрируется», на примере показано описание ритма, выраженного билатерально.

Последующие вкладки заполняются сходным образом.

7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента |
1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки |

Регистрируется?

По характеру: асинхронная, ритмическая

частота: средняя (18-25/с), низкая (13-18/с), высокая (>25/с), неравномерная

амплитуда: низкая (до 10 мкВ), средняя (10-30 мкВ), высокая (>30 мкВ)

Представлена в: затылочной теменной, центральной, лобной, височной

областях: билатерально, с акцентом, с преобладанием

справа, слева

Рис. 7.3 Вкладка описания бета-ритма

7: Эпилептиформная активность	8: Реакция на нагрузки	9: Гипервентиляция	10: Заключение	11: Данные пациента	
1: Общий характер ЭЭГ	2: Альфа-ритм	3: Бета активность	4: Тета активность	5: Дельта активность	6: Гиперсинхронные вспышки

Регистрируется?

С частотой

амплитудой

Представлена в

областях

Рис. 7.4 Вкладка описания тета-активности

7: Эпилептиформная активность	8: Реакция на нагрузки	9: Гипервентиляция	10: Заключение	11: Данные пациента	
1: Общий характер ЭЭГ	2: Альфа-ритм	3: Бета активность	4: Тета активность	5: Дельта активность	6: Гиперсинхронные вспышки

Регистрируется? Полиморфная Ритмическая

Амплитуда

регистрируется

в

областях

Рис. 7.5 Описание дельта-активности

7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента |
 1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки |

Регистрируется?

Диапазоны: дельта-тета-альфа-бета- **на уровне умеренно выше** / **значительно выше уровня** фона, продолжительность **<1** / **1-3** / **>3** сек

представлены **единичными группами** / **множественными группами непрерывно** в **затылочной теменной** / **центральной лобной височной** областях **билатерально** / **с акцентом** / **с преобладанием** **справа** / **слева**

Рис. 7.6 Описание гиперсинхронных вспышек

1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки |
 7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента |

Регистрируется?

Острые волны? **не** / **умеренно** / **значительно** выше фона в виде **единичных** / **множественных** **монофазных** / **бифазных** / **полифазных** волн **тета-диапазона** / **альфа-диапазона** / **разных диапазонах**

Спайки? **единичные** / **множественные** **монофазные** / **бифазные** / **полифазные** в **затылочных теменных** / **центральных лобных височных** / **всех** областях **билатерально** / **с акцентом** / **с преобладанием** **справа** / **слева**

Комплексы пик-волна Амплитуда **не** / **умеренно** / **значительно** выше фона, продолжительностью **<1** / **1-3** / **>3** сек, частота **3** Гц

Острая-медленная волна

Нет Наблюдаются **единичные** / **множественные** в **затылочной теменной** / **центральной лобной височной** / **всех** областях **билатерально** / **с акцентом** / **с преобладанием** **справа** / **слева**

Рис. 7.7 Вкладка описания эпилептиформной активности

1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки |
7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента |

Фотостимуляция? Реакция выражена **отчетливо** Ритм усваивается? в **дельта-тета-альфа-бета-** диапазоне
слабо
не

в задних областях **билатерально** **справа**
в передних **с акцентом** **слева**
во всех **с преобладанием**

Аудиостимуляция? Реакция **сохранена** проявляется в виде **депрессии** **дельта-активности**
ослаблена **экзальтации** **тета-активности**
отсутствует **альфа-ритма** **бета-активности**

в затылочной областях **билатерально** **справа**
теменной **с акцентом** **слева**
центральной **с преобладанием**
лобной
височной

Проприоцептивная нагрузка? Реакция проявляется в виде **депрессии** **роландического ритма**
экзальтации **дельта-активности**
тета-активности
альфа-ритма
бета-активности

Рис. 7.8 Описание реакций на нагрузки

1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки |
7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента |

Проводилась? Длительность 1 2 3 4 5 мин

Усиливает? **общемозговые проявления** **умеренно**
локальные проявления **значительно**
эпилептическую активность
признаки раздражения срединных структур

в затылочной областях **билатерально** **справа**
теменной **с акцентом** **слева**
центральной **с преобладанием**
лобной
височной

Приводит к появлению? **дезорганизованной корковой ритмики** **в умеренной** **степени**
замедления корковой ритмики **значительной**
диффузной эпилептиформности
генерализованной эпилептиформности
локальных изменений в коре
признаков раздражения срединных структур

в затылочной областях **билатерально** **справа**
теменной **с акцентом** **слева**
центральной **с преобладанием**
лобной
височной

Рис. 7.9 Вкладка «Гипервентиляция»

1: Общий характер ЭЭГ | 2: Альфа-ритм | 3: Бета активность | 4: Тета активность | 5: Дельта активность | 6: Гиперсинхронные вспышки | 7: Эпилептиформная активность | 8: Реакция на нагрузки | 9: Гипервентиляция | 10: Заключение | 11: Данные пациента

ЭЭГ-вариант нормы Общезлобовые изменения легкие умеренные выраженные грубые в виде дезорганизации корковой ритмики
раздражения коры
доминирования медленной активности
подавления корковой активности
эпилептического характера

Патологическая ЭЭГ

Дисфункция срединных структур легкая умеренная выраженная грубая подкорково-дизцефального медно-базального базально-дизцефального дизцефального стволового уровня с акцентом справа слева

Межполушарная асимметрия легкая умеренная выраженная в виде экзальтации основного ритма угнетения основного ритма преобладание медленной активности преобладание ирритативных ритмов угнетения электрической активности справа слева Локальные изменения в виде раздражения коры эпиактивности медленной активности затылочной теменной центральной лобной височной областях справа слева

Очаг негрубый грубый в виде раздражения коры эпиактивности медленной активности конвексительных глубинных отделов в затылочной теменной центральной лобной височной областях справа слева

Имеются умеренные выраженные признаки эпилептической готовности

Динамика отрицательная положительная отсутствует в виде нарастания уменьшения общезлобовых локальных глубинных проявлений

Рис. 7.10 Вкладка задания обобщающего заключения

Приостановить заполнение вкладок (свернуть окно) или вообще выйти из нее на любом этапе формирования заключения можно стандартным для системы Windows средствами – с помощью кнопок в правом верхнем углу окна или с помощью клавиш Alt+F4 (для выхода). Процедура позиционирования окна стандартная – курсор «мыши», ею можно сместить окно в необходимое место экрана.

7.3 Генерация описания ЭЭГ

В нижней любой вкладки имеется дополнительное окно, где приведен текст заключения по ЭЭГ, полученный при нажатии на кнопку «Создать отчет».

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММА (ЭЭГ)

1. Электрическая активность коры дезорганизована, по частоте значительно учащена, по амплитуде умеренно снижена.

2. Альфа-ритм регистрируется регулярно в затылочных областях, дезорганизован другими ритмами, региональные различия сглаженные, частота ритма 11-13/с, амплитуда 60-80 мкВ, модуляция отчетливая, форма альфа-волн правильная. Межполушарная асимметрия слабая в виде экзальтации ритма слева. Реакция на открывание глаз отчетливая, с нормальным восстановлением. Роландический ритм регистрируется билатерально.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЭЭГ - вариант нормы

Рис. 7.11 Сгенерированный отчет

7.4 Пример описания ЭЭГ

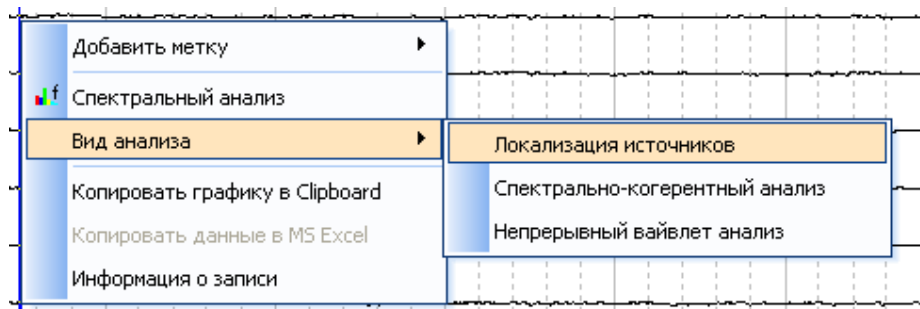
Ниже приведено описание-заключение по ЭЭГ, отредактированное с помощью программы MS Word.

- Описание:**
1. Электрическая активность коры умеренно дезорганизована.
 2. Альфа-ритм регистрируется регулярно преимущественно в задних отделах, дезорганизован другими ритмами, региональные различия отчетливые, частота ритма 10-11/с, амплитуда 40-60 мкВ, модуляция отчетливая, форма альфа-волн правильная. Межполушарная асимметрия слабая в виде редукции ритма справа. Реакция на открывание глаз отчетливая, с нормальным восстановлением.
 3. Бета-активность асинхронная, частота средняя (18-25/с), амплитуда низкая (до 10 мкВ). Представлена в центральной областях с акцентом справа.
 4. Тета-активность с частотой 6-8с, амплитудой 20-40 мкВ, регистрируется в центральной областях с акцентом справа.
 5. Дельта-активность полиморфная, с амплитудой 20-40 мкВ регистрируется непрерывно с преобладанием в височной областях с акцентом справа.
 6. Гиперсинхронные вспышки регистрируются в альфа- диапазоне, амплитудой умеренно выше фона, продолжительность <1 с, представлены единичными группами в центральной области билатерально.
 7. Эпилептиформная активность регистрируется в виде единичных монофазных острых волн тета-диапазона не выше уровня фона в затылочных областях билатерально. Наблюдаются множественные монофазные спайки в височных областях .
 8. Реакция на ритмическую фотостимуляцию отчетливо выражена. Ритм усваивается в альфа- диапазоне в задних областях билатерально.
 9. Продолжительность гипервентиляции 2 мин. Гипервентиляция умеренно усиливает общемозговые проявления. Нагрузка приводит к появлению генерализованной эпилептической активности в умеренной степени.

- Заключение:**
- Определяются умеренные общемозговые явления в виде дезорганизации корковой ритмики.
- Имеется легкая дисфункция срединных структур подкорково-диэнцефального уровня с акцентом справа.
- Наблюдаются локальные изменения в виде раздражения коры в центральной области справа.
- Выявляется легкая межполушарная асимметрия в виде угнетения основного ритма справа.
- Имеется негрубый очаг эпилептической активности в конвекситальных отделах в височной области справа.
- Имеются умеренные признаки эпилептической готовности мозга.
- По сравнению с предыдущими исследованиями наблюдается отрицательная динамика в виде нарастания общемозговых проявлений.

Глава 8. Дополнительные методы анализа ЭЭГ

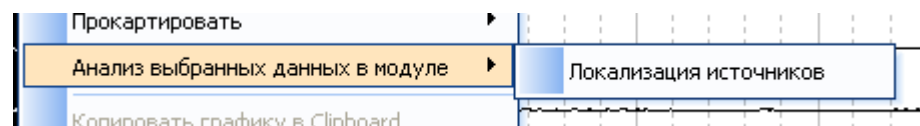
В системе могут быть установлены дополнительные методы анализа. Они появляются во всплывающем меню ЭЭГ окна:



На рисунке сверху показано, что на данной системе доступны методы локализации источников, спектрально-когерентный анализ и непрерывный вейвлет-анализ. Если подменю **Вид анализа** не появилось, то это значит, что дополнительные модули не были установлены.

При выборе дополнительного метода анализа появляется дополнительное окно. Для части из них ЭЭГ данные передаются немедленно, и они производят соответствующий вид анализа, данные также автоматически обновляются по мере просмотра ЭЭГ данных. К таким методам относятся спектрально-корреляционный анализ и непрерывный вейвлет-анализ.

Для других методов, например, для модуля локализации источников, требуется послать данные «вручную», как правило, через выбор анализируемых сегментов ЭЭГ. При использовании такого модуля сначала выделите участок ЭЭГ, а затем во всплывающем меню выберите подменю **Анализ выбранных данных в модуле** и название модуля:



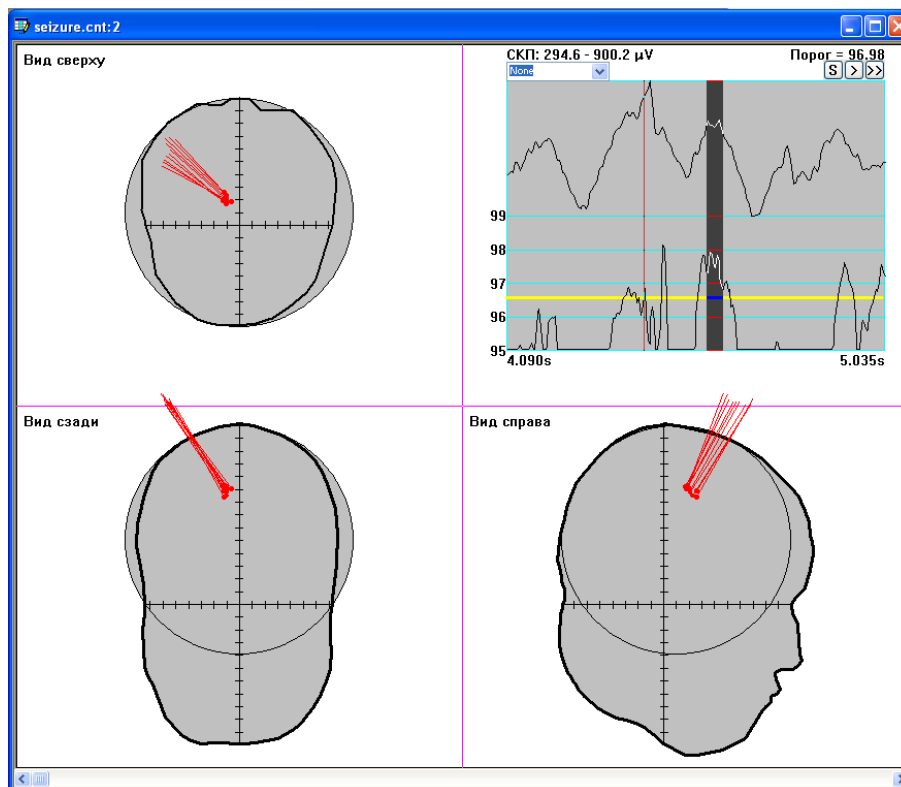
Необходимо отметить, что это подменю появляется только тогда, когда был запущен модуль анализа, поддерживающий работу с выделенными сегментами. В примере выше для выбранного сегмента ЭЭГ будет проведена локализация источников биопотенциалов головного мозга.

Для любого вида дополнительного анализа можно вызвать подробную инструкцию по его использованию. Для этого в окне с данным видом анализа вызовите всплывающее меню, нажав правую кнопку, а в нем опцию **Инструкция Пользователя**. В появившемся диалоге будет описано, как пользоваться данным модулем и как настраивать параметры этого вида анализа.

Перейдем к рассмотрению дополнительных видов анализа ЭЭГ.

8.1 Локализация источников

Вызовите этот вид анализа так, как описано выше. Затем выберите анализируемый сегмент ЭЭГ и из всплывающего меню выберите опцию **Локализация источников**. На рисунке снизу представлен типичный пример при использовании модели одиночного источника:



Если выбрать другой ЭЭГ сегмент в ЭЭГ окне, то можно повторить локализацию источников для новых данных.

Главное окно дипольного анализа состоит из 4 частей. В трех из них показаны проекции головы сверху, сзади и сбоку, а в правом верхнем углу показан график, содержащий в верхней части дисперсию потенциалов. В нижней его части – кривая, показывающая насколько точно найденные дипольные источники описывают зарегистрированные потенциалы в процентах. Как видно из цифр слева, показаны только диполи, описывающее более 95% распределения потенциалов. Этот график называется «графиком дипольности».

Желтая горизонтальная линия устанавливает порог, который позволяет вывести диполи только для тех моментов времени, когда найденные источники еще лучше описывают зарегистрированные потенциалы. На рисунке сверху этот порог установлен на уровне 96.98%. Это значит, что найденные диполи для соответствующих моментов времени не позволяют объяснить лишь 3.02% зарегистрированной активности. Для задания другого порога подведите курсор мыши к этой линии, нажмите левую кнопку мыши и удерживая ее нажатой, перемести линию вверх-вниз, затем отпустите кнопку мыши.

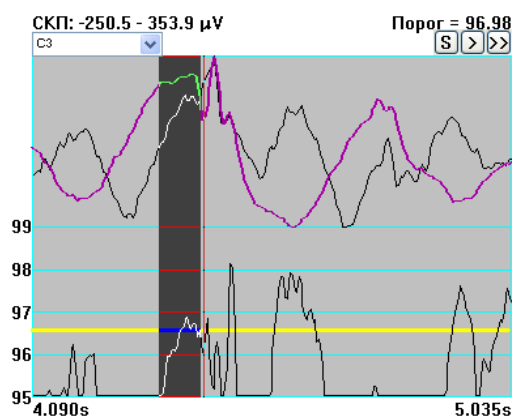
После проведения расчетов, также можно выбрать более короткий интервал времени, для которого будут выведены источники. Этот участок закрашен более темным цветом на графике дипольности. Вы можете повторить этот выбор для разных участков. Чтобы вывести все рассчитанные дипольные источники нужно убрать этот выборку, для этого дважды щелкните в любом месте графика дипольности.

Результаты дипольного анализа показаны в виде красных и зеленых точек в каждой из проекций. Этот цвет ничего не значит, просто при использовании модели двух токовых источников, более левый из них будет окрашен в зеленый цвет, а более правый в красный. При использовании одно дипольной модели все источники будут выведены красным цветом.

На координатных осях имеются отсчеты через 1 см, по ним можно определить координаты диполей. Но для большого удобства координаты диполей для любой мс (или сек) выводятся под графиком дипольности. Достаточно переместить курсор на необходимый временной отсчет и снизу графика будут показаны координаты.

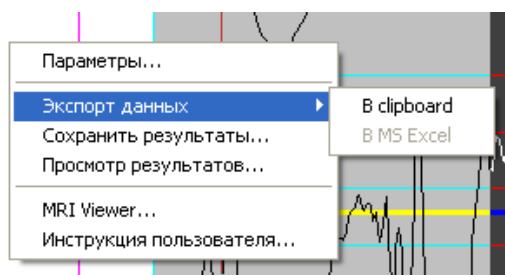
Для увеличения любой из проекций, дважды щелкните по ней. Чтобы затем свернуть ее до первоначального состояния необходимо вновь щелкнуть левой кнопкой мыши где-нибудь в этом окне.

Имеется возможность наложить сигнал под одним из каналов на кривую дисперсии потенциалов, для этого выберите название канала в ниспадающем списке.

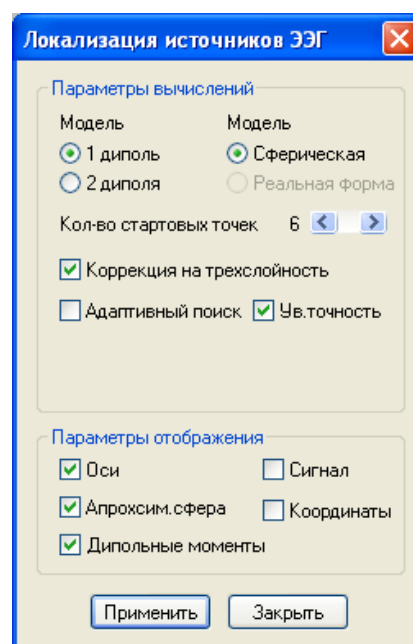


При выборе сегмента диполей в правом верхнем углу появляются кнопки для «проигрывания» последовательности диполей в выбранном сегменте. Кнопка **S** сбрасывает положение проигрывания в начало сегмента, кнопка «>» позволяет «вручную» просматривать появление диполей, а кнопка «>>» делает это автоматически.

Рассчитанное положение источников можно скопировать для дальнейшего анализа (например, статистического) другими программами. Для этого из всплывающего меню этого окна выберите опцию **Экспорт данных -> В буфер обмена**:



Если эту опцию выбрать для выделенного сегмента, то в буфер обмена будут скопированы результаты только для этого сегмента. При выборе этой опции из другого места будут скопированы результаты дипольного анализа для всего анализируемого сегмента ЭЭГ.



При выборе опции **Параметры** из всплывающего меню, появится диалог для изменения параметров вычислений и отображения:

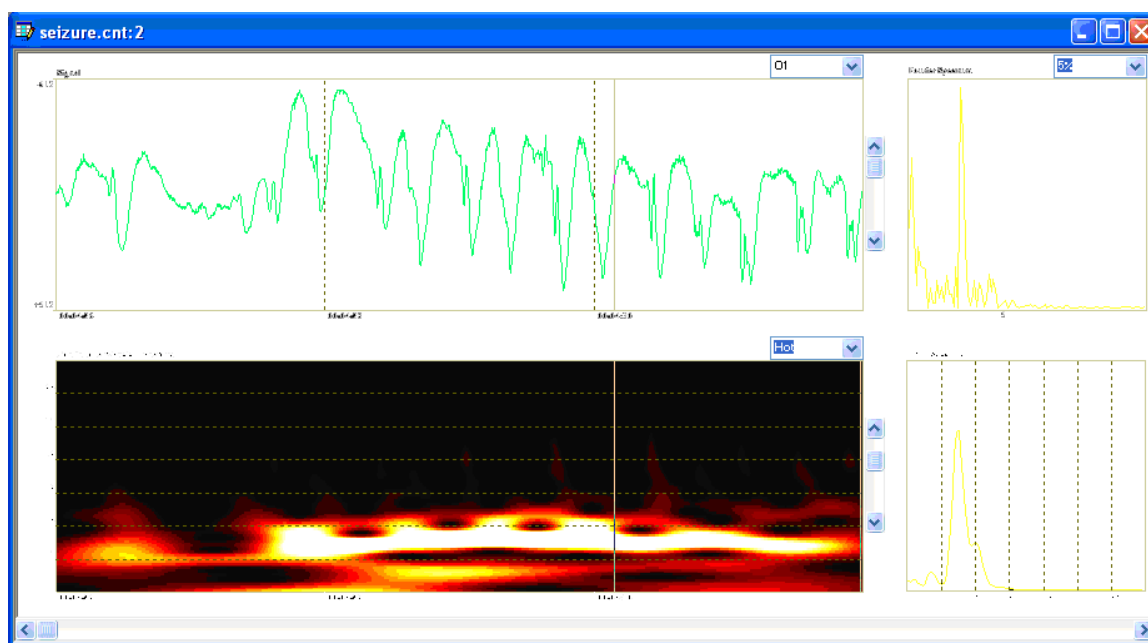
Можно выбрать одно- или двух-дипольную модель источника, задать количество стартовых точек, включить коррекцию на трехслойность, включить опции адаптивного поиска и увеличенной точности расчетов.

При использовании адаптивного поиска координаты дипольного источника на предыдущем шаге используются как стартовые точки для поиска диполя на следующем шаге. При этом таком типе поиска необходимо задать коэффициенты корреляции между двумя наборами потенциалов и порог уровня дипольности, при превышении которого используется адаптивный поиск.

Параметры отображения контролируют показ осей, дипольных моментов, аппроксимирующей сфера, координат диполя(ей) и сигнала.

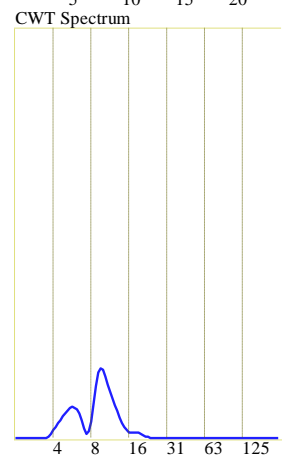
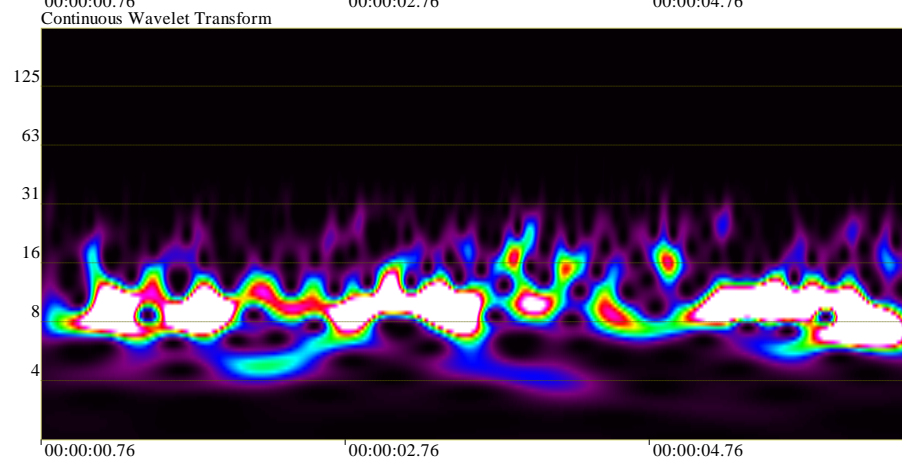
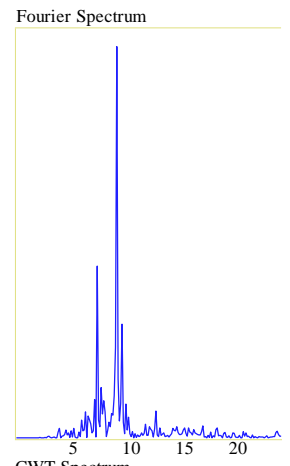
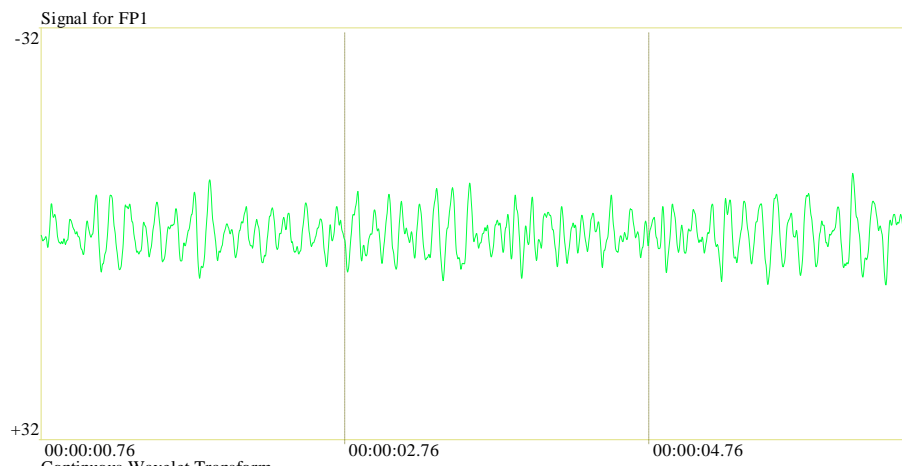
8.2 Непрерывный вайвлет-анализ

Основное окно анализа выглядит следующим образом:



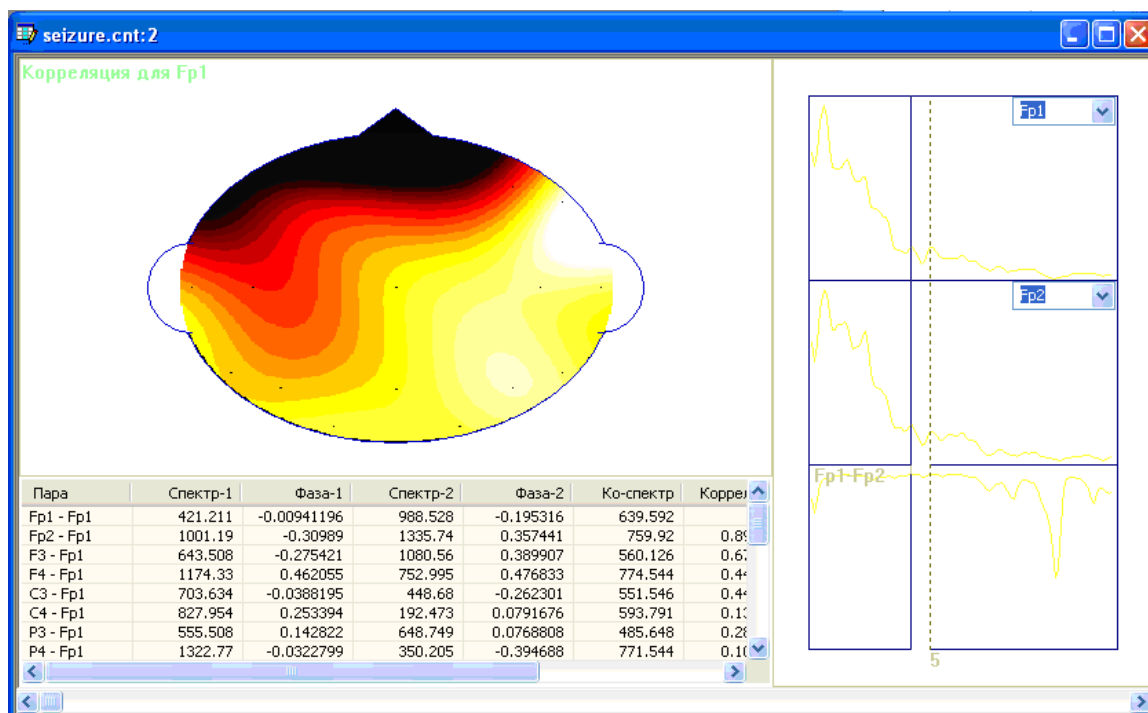
В верхней части окна показан сигнал для одного из каналов, ниже его – непрерывный вайвлет в виде цветной карты. Ниспадающие списки позволяют выбрать канал для анализа, вертикальный масштаб сигнала и яркость карты и тип используемой палитры. Справа сверху показан обычный Фурье-спектр, а ниже – вайвлет-спектр. Вайвлет спектр показывается согласно положению курсорной линии в области карты и сигнала.

Через всплывающее меню можно запустить конфигурационный диалог и вывести диалог с подробной инструкцией по использованию данного модуля. Например, можно сделать экспорт как изображения в клипборд:

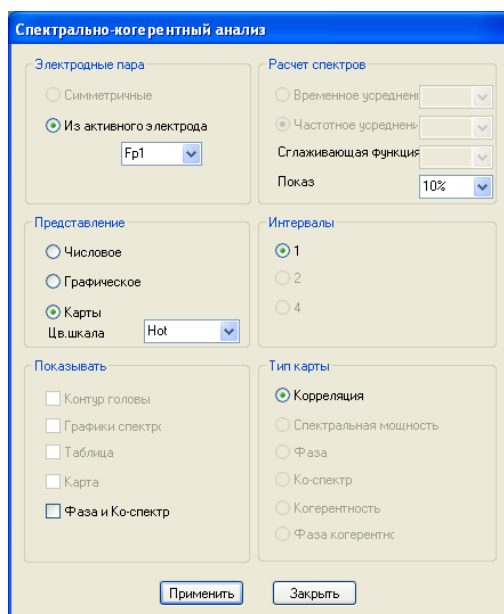


8.3 Спектрально-корреляционный анализ

Основное окно анализа выглядит следующим образом:



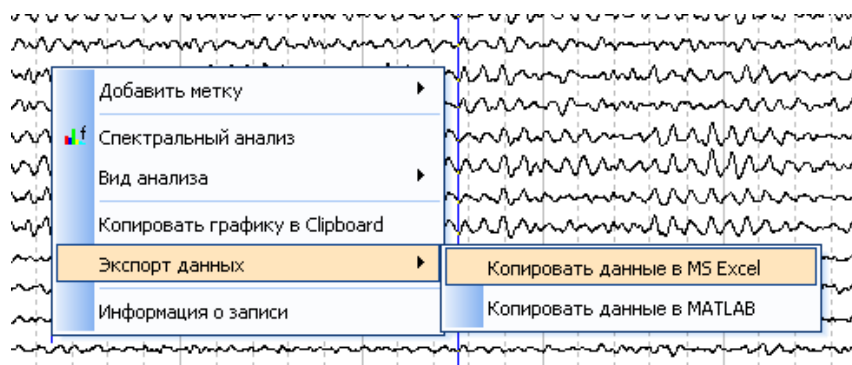
Конфигурационный диалог позволяет задать вид представления результатов, выбрать параметры отображения и что отображается на экране:



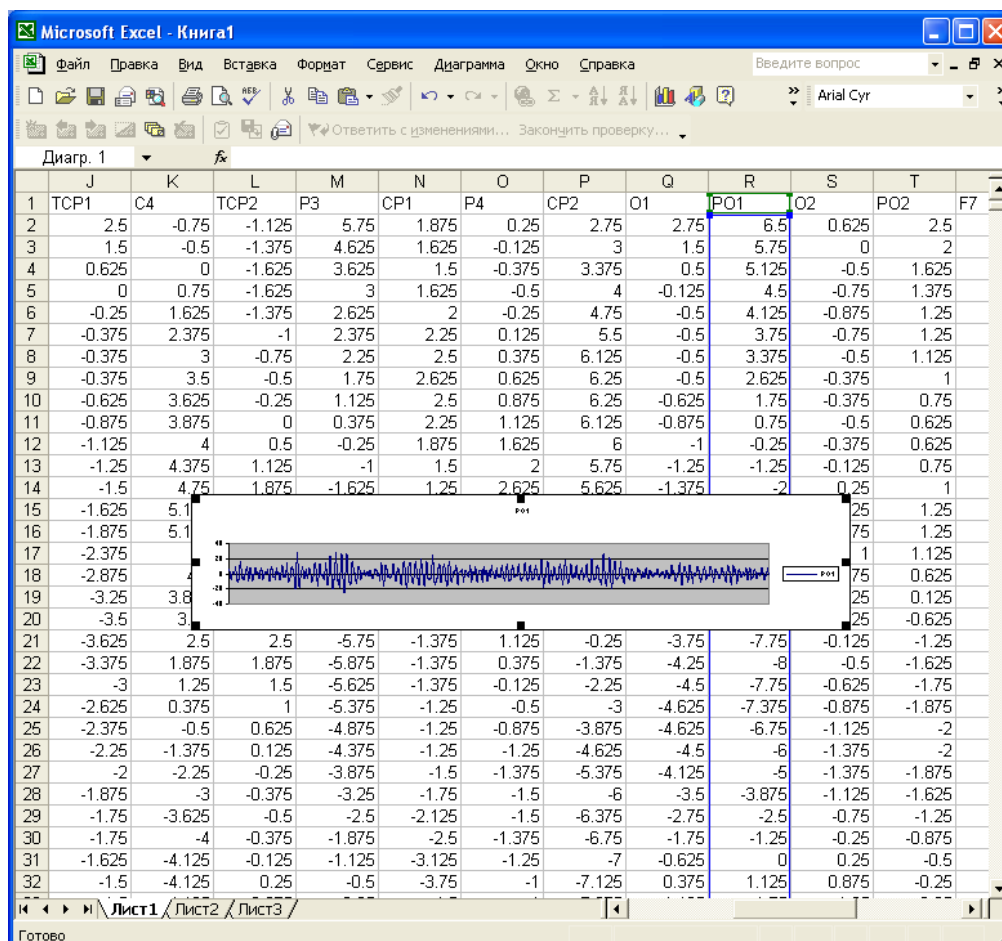
Используйте всплывающее меню для показа на экране диалога с подробной инструкцией по использованию данного модуля.

8.4 Экспорт данных в MS Excel и MATLAB

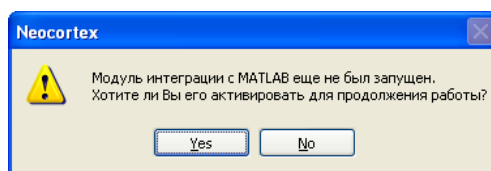
В системе НЕОКОРТЕКС имеется возможность обмена данными с двумя пакетами – MS Excel и MATLAB – для дальнейшей обработки данных. Если эти пакеты программ инсталлирована на Вашем компьютере, то во всплывающем меню будут доступны 2 опции экспорта данных:



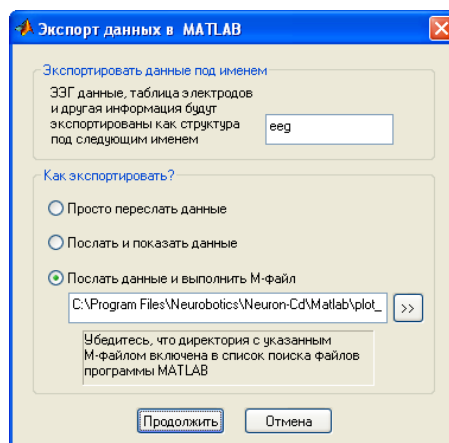
Выбрав первую из них, вы экспортируете данные в MS Excel, ниже представлен пример данных с построение сигнала по одному из каналов:



При выборе опции экспорта в MATLAB, вначале появится предупреждающий диалог:



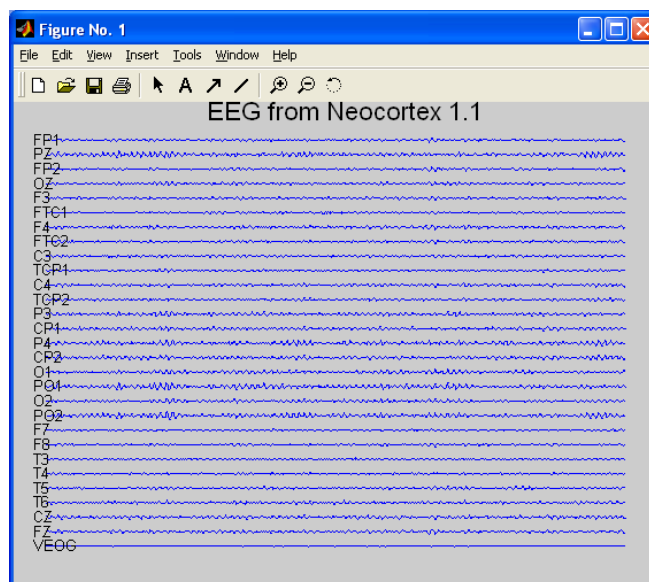
При выборе **Да** будет произведен запуск этой программы. Обычно этот запуск занимает около 1 минуты. После этого появиться диалог с опциями экспорта:



Данные будут пересланы как единая структура, имя которой задано вверху диалога. Различные способы экспорта позволяют просто переслать данные, переслать их с одновременным показом, либо выполнить еще скрипт, заданный в М-файле (см. документацию пакета MATLAB). В комплект поставки НЕОКОРТЕКС входит один такой файл, plot_eeg.m (обратите внимание, что директория с этим файлом должна быть включена в список поиска файлов программы MATLAB).

Если в предыдущем диалоге была выбрана последняя опция, то будет показано следующее окно.

Т.к. ЭЭГ-данные в MATLAB будут представлены через именованную структуру, то можно экспортировать несколько участков ЭЭГ, используя разные имена. Переданные данные можно анализировать, используя весь набор математических методов программы MATLAB и сохранять на диске.



Глава 9. Анализ эпох

Назначение анализа эпох:

- Расчет спектрально-корреляционных характеристик, включая амплитудные спектры, спектральные карты и уровни когерентности для заданных спектральных полос анализа. Расчет и показ этих характеристик производится как для отдельных эпох, так и для всех проб и по всей записи.
- Усреднение эпох для расчета вызванных потенциалов.
- Расчет (де)-синхронизации (ERD\ERS), связанной с событиями.

Описанные ниже процедуры предполагают, что ЭЭГ сохранена в формате EDF\EDF32, для которого сохранение информации об эпохах производится автоматически. Если у вас записи находятся в формате CNT, вначале сохраните их в требуемом формате.

9.1 Задание артефактных участков

Перед расстановкой эпох необходимо задать артефактные участки. Эти участки будут исключены из дальнейшей обработки. Для этого выполните следующие действия:

- 1) Откройте файл и просмотрите его весь, используя клавиши «вправо» и «влево» клавиатуры.
- 2) Над началом участка, содержащим артефакты, нажмите левую кнопку и, удерживая ее нажатой, переместите на конец артефактного участка. Из появившегося всплывающего меню выберите «Отметить участок ЭЭГ как артефакт». После этого участок будет подсвечен салатовым цветом. Повторите эту операцию для всей ЭЭГ записи.
- 3) В панели навигации по ЭЭГ/ВП появятся дополнительные строки в секции «Артефакты записи». Нажав на отдельную строку, можно активировать всплывающее меню для удаления этой метки об артефактном участке. Можно также удалить все эти метки через всплывающее меню для всей секции «Артефакты записи».

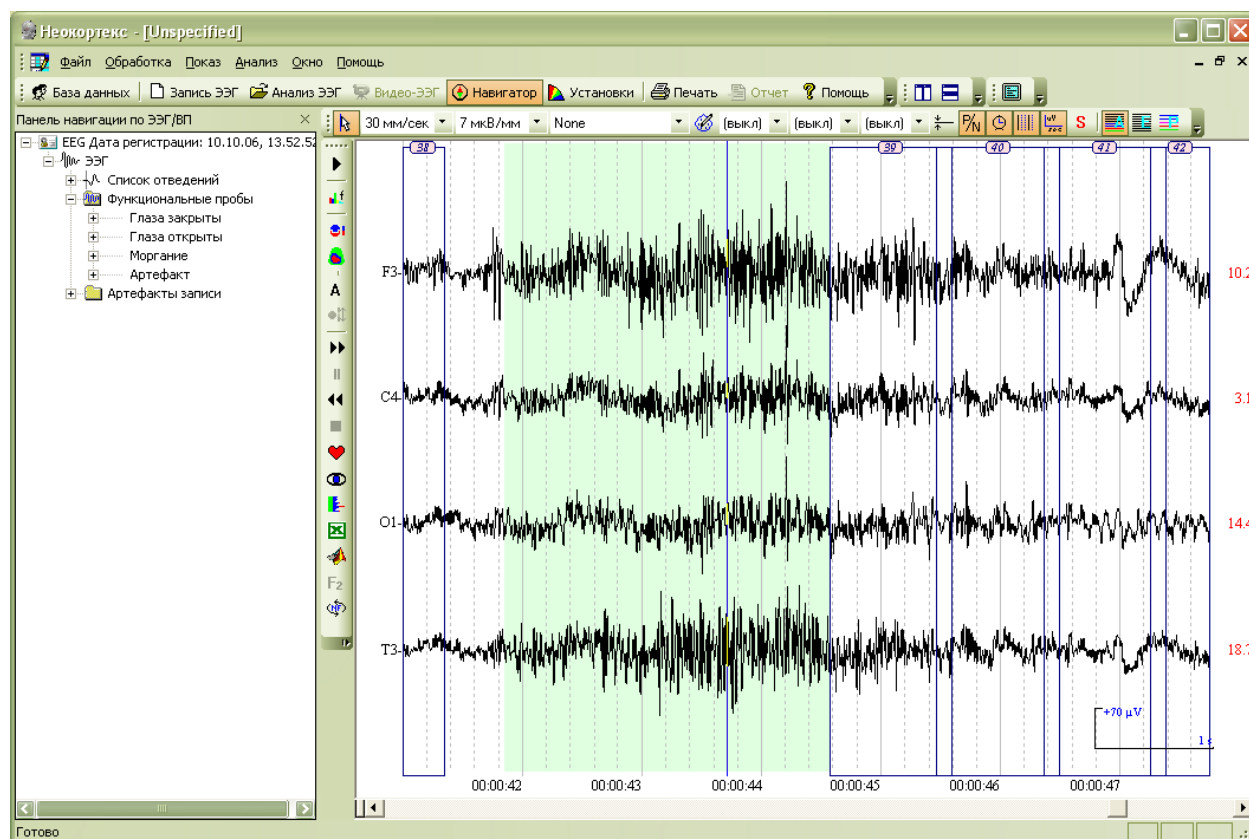
Все эти метки сохраняются в файле автоматически.

9.2 Расстановка эпох

Как правило, при проведении ЭЭГ записи используются специальные метки проб, чтобы отделить различные состояния, в которых находился испытуемой в процессе эксперимента. Эти пробы показываются в панели навигации. Можно также разделить ЭЭГ и на этапе анализа. Для этого расставьте метки событий с помощью всплывающего меню для ЭЭГ окна, а затем в панели навигации конвертируйте появившуюся метку в пробу с помощью опции «Конвертировать Маркер в Пробу».

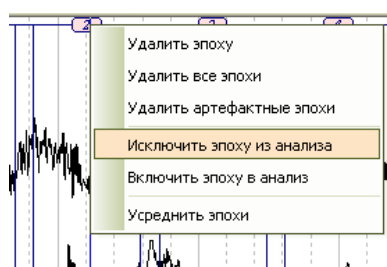
После того как в записи были заданы пробы и обозначены артефактные участки, можно расставить эпохи анализа. Для этого из главного меню выберите «Анализ->Расставить эпохи» или нажмите комбинацию клавиш Ctrl-A. Появится конфигурационный диалог, с помощью которого надо задать длину эпох и их перекрытие (в отсчетах). Длина эпох должны быть кратна степени 2 и её можно задать равной 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 отсчетам. Перекрытие может быть 0, 64, 128, 256, 512 отсчетов. Если перекрытие равно 0, то эпохи будут расставлены «стык-в-стык».

После определения этих параметров нажмите клавишу «Продолжить». На участках ЭЭГ, соответствующих пробам, появятся области с номером эпохи сверху. В панели навигации будет также выведена информация по расставленным эпохам:



На рисунке сверху видно, что расстановка эпох на артефактных участках не производится.

Эпохи, номер которых показан на розовом фоне, будут использованы в дальнейших расчетах. Если по какой-либо причине надо исключить эпоху из анализа, щелкните правой кнопкой мыши по этому номеру и из всплывающего меню выберите опцию «Исключить эпоху из анализа»:




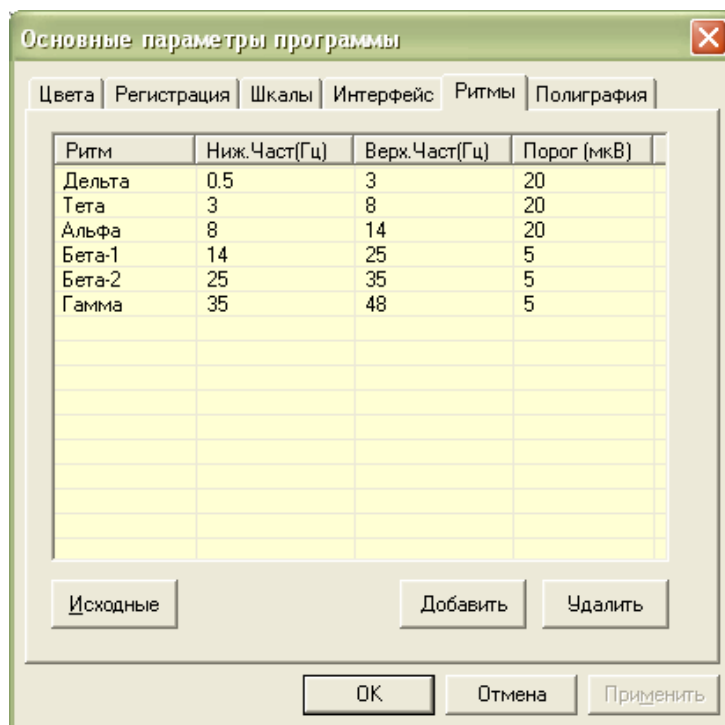
Исключенные из анализа эпохи имеют номер на синеватом фоне. Расставленные эпохи можно также переместить вправо/влево, а также удалить. Для перемещения эпохи нажмите левую кнопку над номером эпохи и, удерживая ее нажатой, переместите на желаемую позицию. Для удаления эпохи выберите опцию меню «Удалить эпоху».

Всплывающее меню, появляющееся при нажатии номера эпохи, позволяет также удалить все эпохи или только артефактные эпохи, включить эпоху в анализ, а также запустить усреднение эпох для расчета ВП.

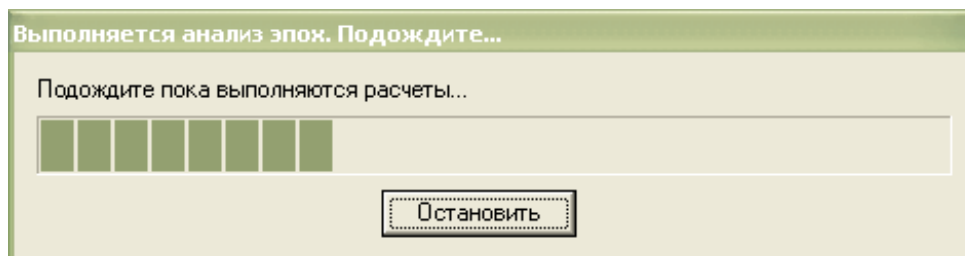
После того, как были расставлены эпохи, можно переходить либо к расчету спектрально-корреляционных характеристик, либо расчету вызванных потенциалов и ERD\ERS.

9.3 Спектрально-корреляционный анализ

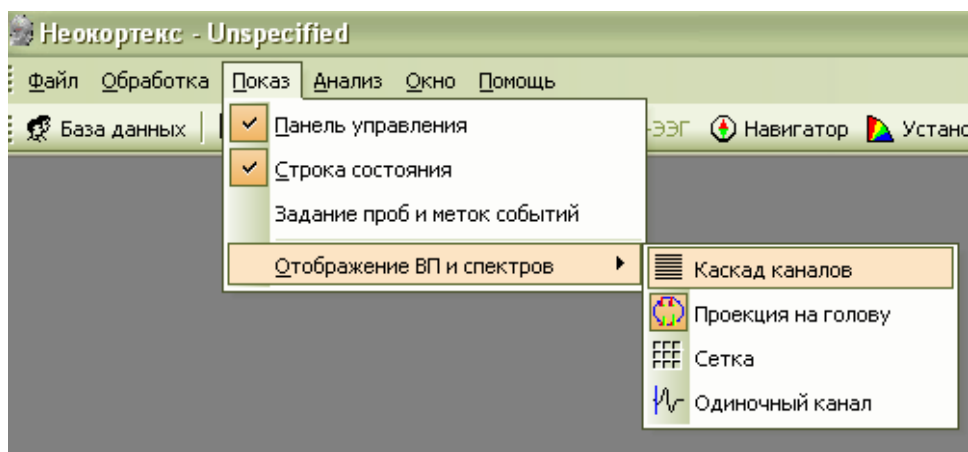
Расчет спектрально-корреляционных характеристик производится в стандартных диапазонах, которые заданы в настройках программы. Для их изменения нажмите кнопку , перейдите на закладку «Ритмы» и задайте желаемые границы ритмов, добавьте новые ритмы или удалите диапазоны, которые не нужны для анализа:



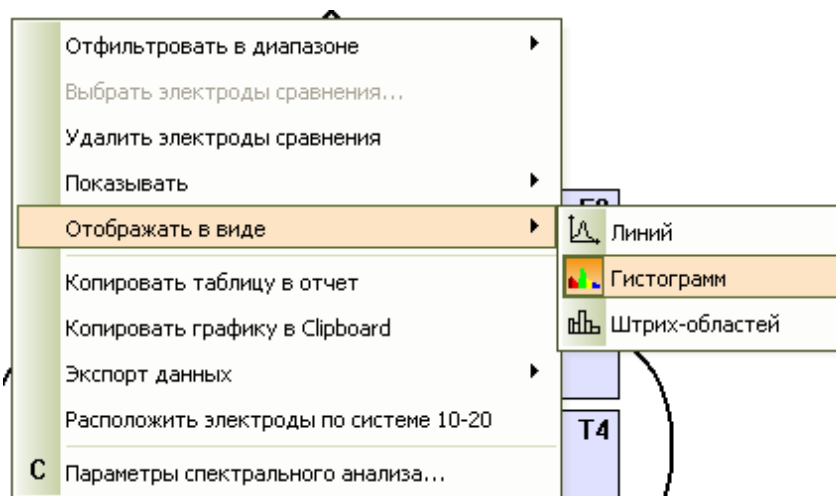
После этого из главного меню выберите «Анализ -> Анализ эпох». Появится диалог статуса выполнения расчетов:



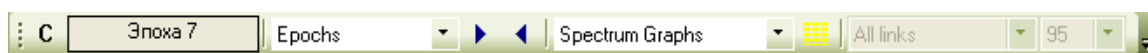
Для преждевременного прекращения расчетов нажмите кнопку «Остановить». После успешного выполнения расчетов появится дополнительное окно с результатами, где показываються спектры. В зависимости от последних настроек для окна спектрального анализа в этом окне спектры для всех каналов будут показаны либо в топографическом виде, либо последовательно для всех каналов сверху-вниз, либо в виде таблицы. Тип показа спектров можно изменить, выбрав соответствующую опцию из основного меню «Показ -> Отображение ВП и спектров»:



Тип представления (графики, гистограммы или штрих-области) задается из всплывающего меню:



Окно результатов анализа эпох имеет иной набор управляющих кнопок, чем обычное окно спектрального анализа:



Первая кнопка, как и прежде, задает параметры расчетов спектра. Следующее окошечко идентифицирует участок ЭЭГ, для которого в этом окне показаны результаты анализа. Здесь показывается либо номер эпохи, либо название пробы, либо «All Record», т.е. вся запись.

Для последовательного просмотра результатов эпох можно использовать один из двух методов:

- 1) В показанной выше панели кнопок нажмите кнопки с пиктограммами треугольника «вправо» или «влево» для увеличения или уменьшения порядкового номера показываемой эпохи. Если дальнейшее изменение номера эпохи невозможно, то соответствующая пиктограмма будет показана серым цветом и недоступной для использования.
- 2) В панели навигации по ЭЭГ и ВП дважды щелкните по строке, содержащей название эпохи.

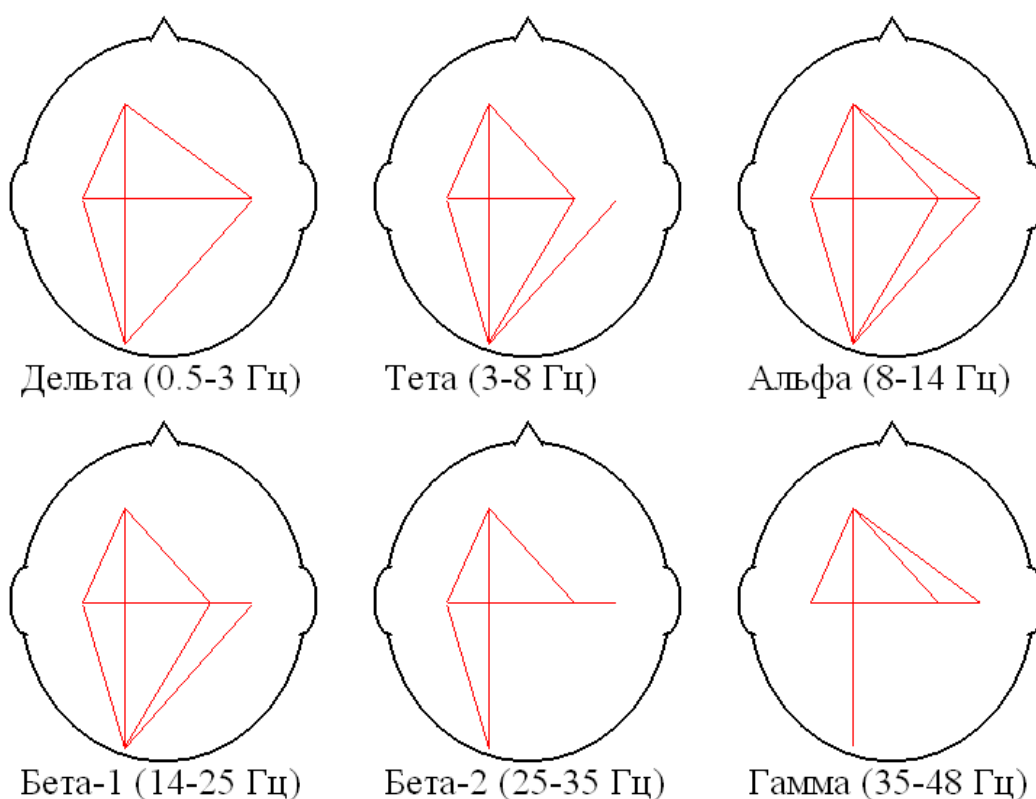
Далее в панели имеется ниспадающий список, в котором можно указать для какого участка ЭЭГ будут показываться результаты анализа – для текущего экрана (“current display”, т.е. обычное содержимое окна спектрального анализа), для эпох анализа

("epochs"), для проб ("probes") или для всей записи ("Entire record"). Результаты расчетов для проб создаются путем суммации результатов для эпох, которые в них попадают, за исключением артефактных эпох. Результаты для всей записи получены путем усреднения результатов проб. Переключиться между пробами и эпохами также можно с помощью панели навигации, для этого дважды щелкните по названию пробы или эпохи. В окне анализа эпох, а также обычном ЭЭГ окне, будут показаны результаты и сама ЭЭГ в соответствии с выбранной пробой или эпохой.

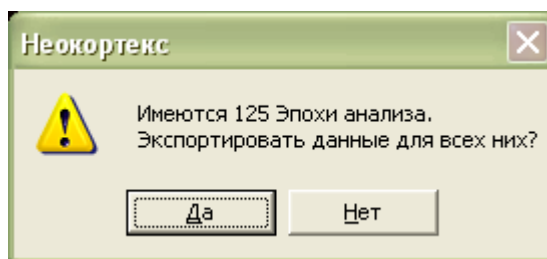
Далее в панели управления имеется ниспадающий список, где можно выбрать тип представляемых результатов:

- Периодограмма (не реализована);
- Графики спектров;
- Спектральные карты;
- Когерентные связи.

Следующая кнопка контролирует показ таблицы ритмов. Затем следуют два ниспадающих списка, которые контролируют показ когерентных связей. С помощью первого списка можно выбрать, какие связи необходимо показывать. С помощью второго – уровень когерентности. Если уровень связи выше этого порога, то в окне анализа эта связь будет отображена. На рисунке внизу отображаются связи для 6 стандартных диапазонов:



Рассчитанные характеристики можно сохранить в буфере обмена или экспортировать в MS Excel с помощью соответствующих опций меню. Если экспорт в MS Excel производится в режиме показа эпох или проб, то программа предлагает экспортировать данные либо для текущей эпохи или пробы, либо для их всех. При этом появляется диалог:

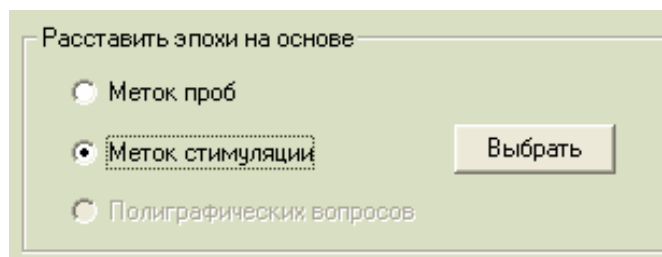


Для экспорта всех данных нажмите кнопку «Да», для сохранения данных только для текущей эпохи или пробы, нажмите кнопку «Нет».

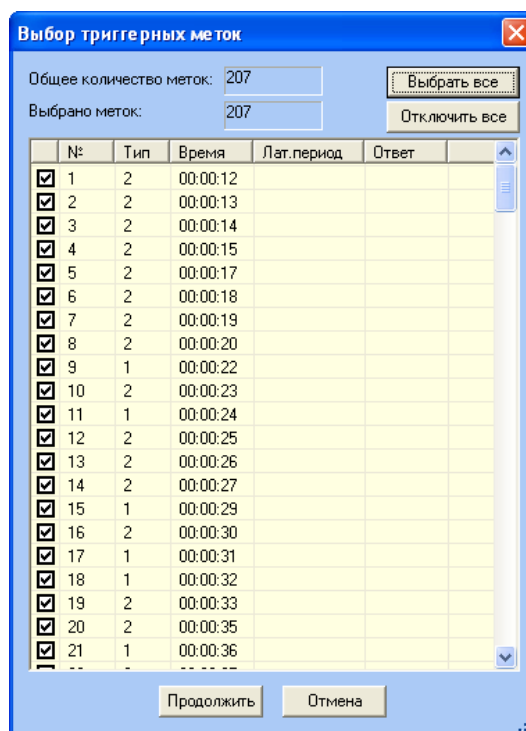
9.4 Усреднение эпох для расчета ВП

Для экспериментов с внешними стимулами расставленные эпохи можно использовать для расчета ВП и ERD\ERS. В дальнейшем нам потребуется файл с результатами зрительной стимуляции VISCPT.EDF. Также для этого файла надо задать пять артефактных участков, от 48 до 54 секунды, от 1:43 до 1:49, от 2:30 до 2:36, от 3:11 до 3:17, и от 3:51 до 3:58. В этом файле имеется два типа меток – 1 и 2.

Вначале запустите диалог расстановки эпох с помощью вызова меню **Анализ->Расставить эпохи** или нажав комбинацию клавиш **Ctrl-A**. Если имеются триггерные метки стимуляции, то в диалоге задания эпох будет также доступна опция использования меток стимуляции:



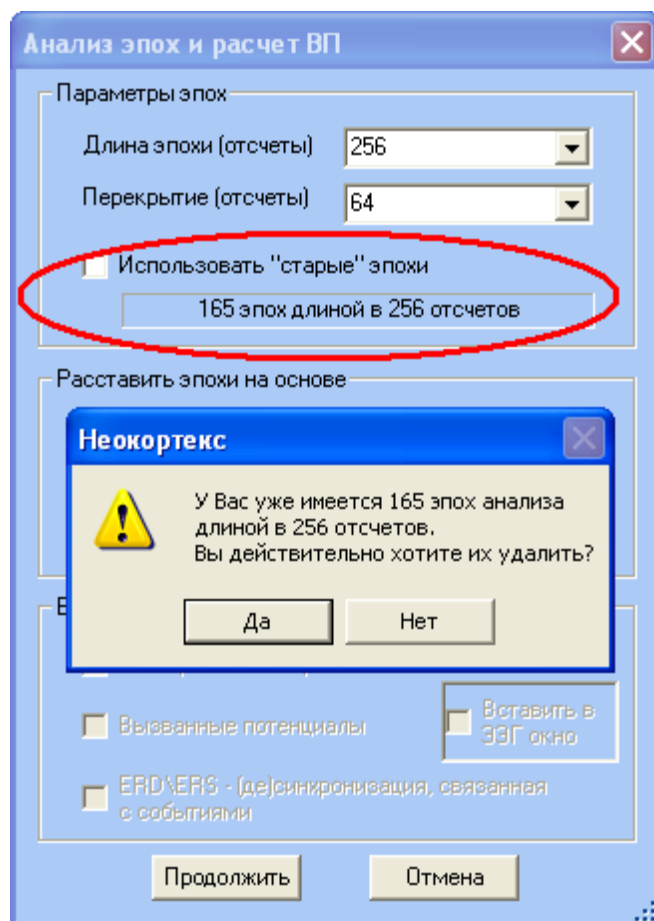
Задайте в нем эпохи на основе меток стимуляции длиной 256 отсчетов и с перекрытием в 64 отчета. Нажмите кнопку **Выбрать** и появится диалог выбора меток:



Здесь приведена информация об общем количестве меток, сколько их было выбрано. Для каждой метки показан её тип, время предъявления, и, опционально, латентное время ответа и тип ответа.

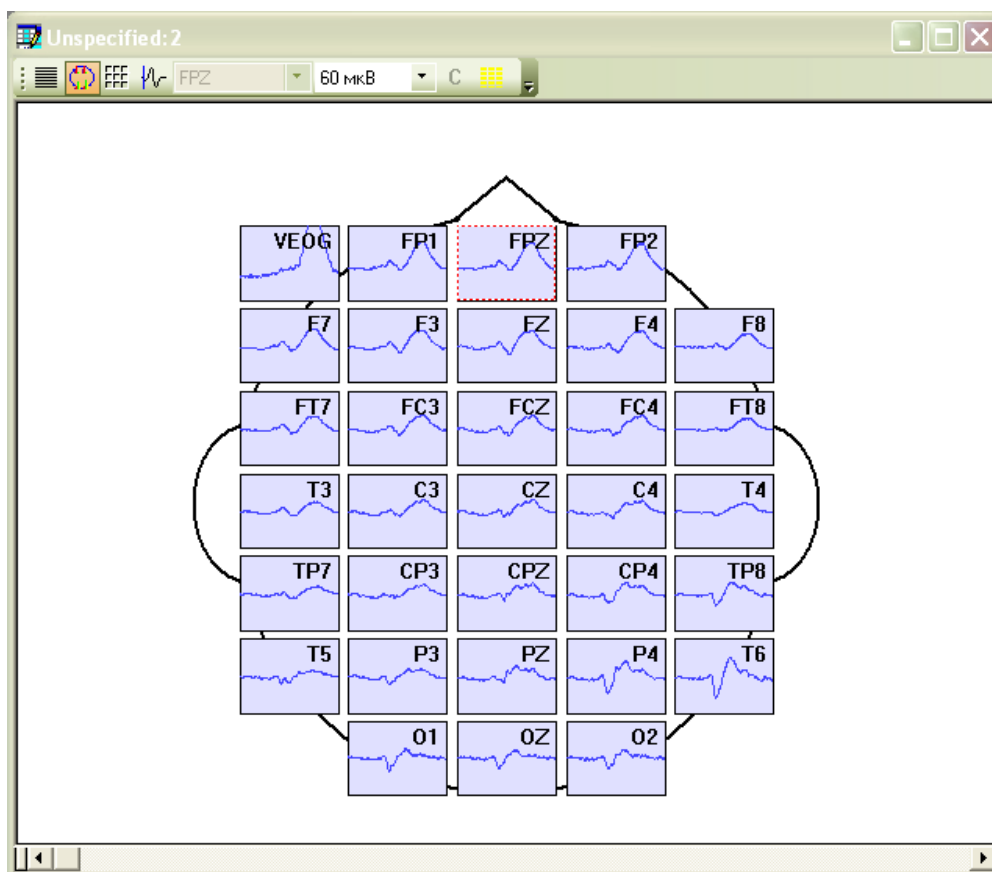
Все метки можно выбрать с помощью кнопки «**Выбрать все**». Выбранные метки будут отмечены галочками слева (однако, если эпоха для данной метки будет накладываться на артефактный участок, то соответствующая эпоха не будет включена в анализ или усреднение). Для выключения метки из анализа уберите эту галочку, кликнув по ней.

С помощью этого диалога можно выбрать метки только определенного типа. Сначала нажмите кнопку «**Отключить все**», а затем нажмите правой кнопкой мыши по любой метке требуемого типа и из всплывающего меню выберите опцию «**Выбрать все этого типа**». Для продолжения работы нажмите кнопку «**Продолжить**» внизу диалога. Если у вас уже были определены эпохи и не стоит флажок «**Использовать «старые» эпохи**», то программа попросит подтвердить удаление старых эпох:



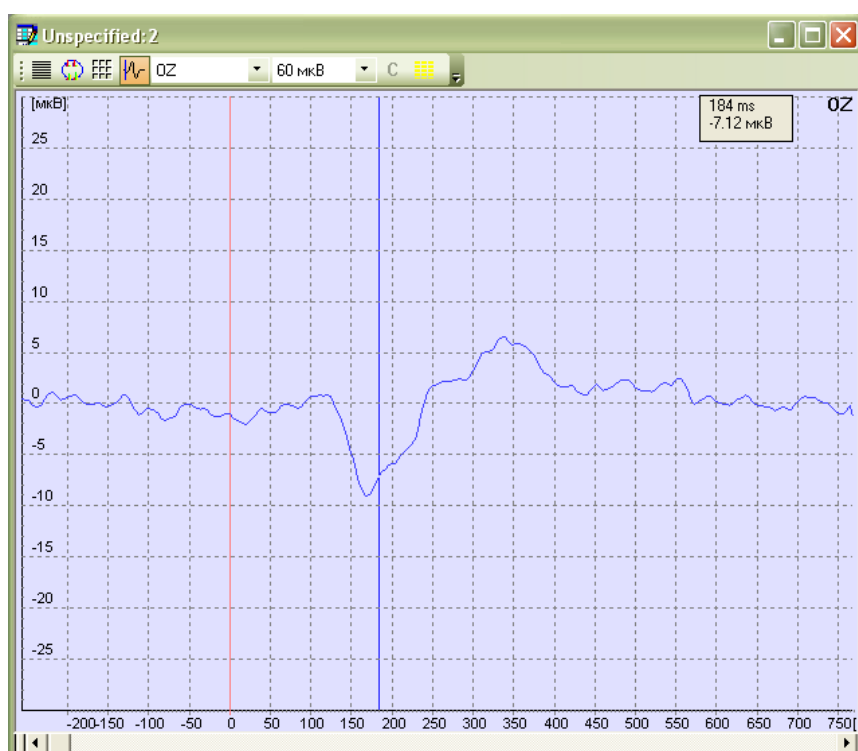
Ответьте **«Да»**, чтобы использовать только вновь заданные эпохи.

После того как определены эпохи, привязанные к стимуляции, можно запустить расчет ВП, выбрав из основного меню программы опцию **«Анализ -> Усреднить эпохи»**. Появится окно, содержащее результаты усреднения:



В нем, как и в спектральном окне, можно выбрать отображение каналов сверху вниз, топографическое, в виде таблицы или показ одиночного канала. Вертикальный размер контролируется с помощью клавиш «вверх» и «вниз» клавиатуры, а также с помощью ниспадающего списка, в котором задан максимальный диапазон по вертикали. На рисунке сверху этот параметр равен 60 мкВ.


Если двойным щелчком увеличить какой-либо сигнал, то появиться окно с сигналом для этого канала:

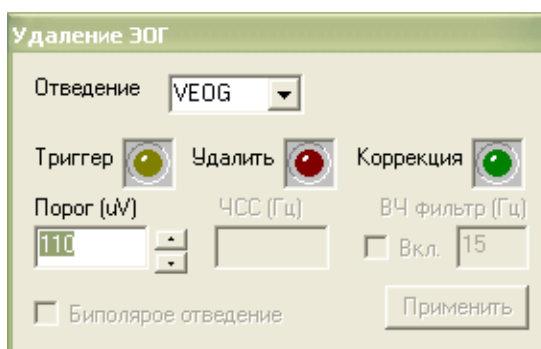


Видно, вертикальная шкала изменятся от -30 мкВ до +30 мкВ, т.е. общий диапазон равен 60 мкВ. По горизонтали отложено время в миллисекундах, вертикальная красная линия соответствует 0 мс, т.е. времени предъявления стимула. При перемещении курсора мыши в этом окне появляется вертикальная курсорная линия, с помощью которой можно более точно определить значение потенциала для разных латентных периодов. Как и в окне спектрального анализа возможно наложение сигналов для нескольких каналов. Таким способом можно сравнивать ВП в симметричных точках правого и левого полушарий.

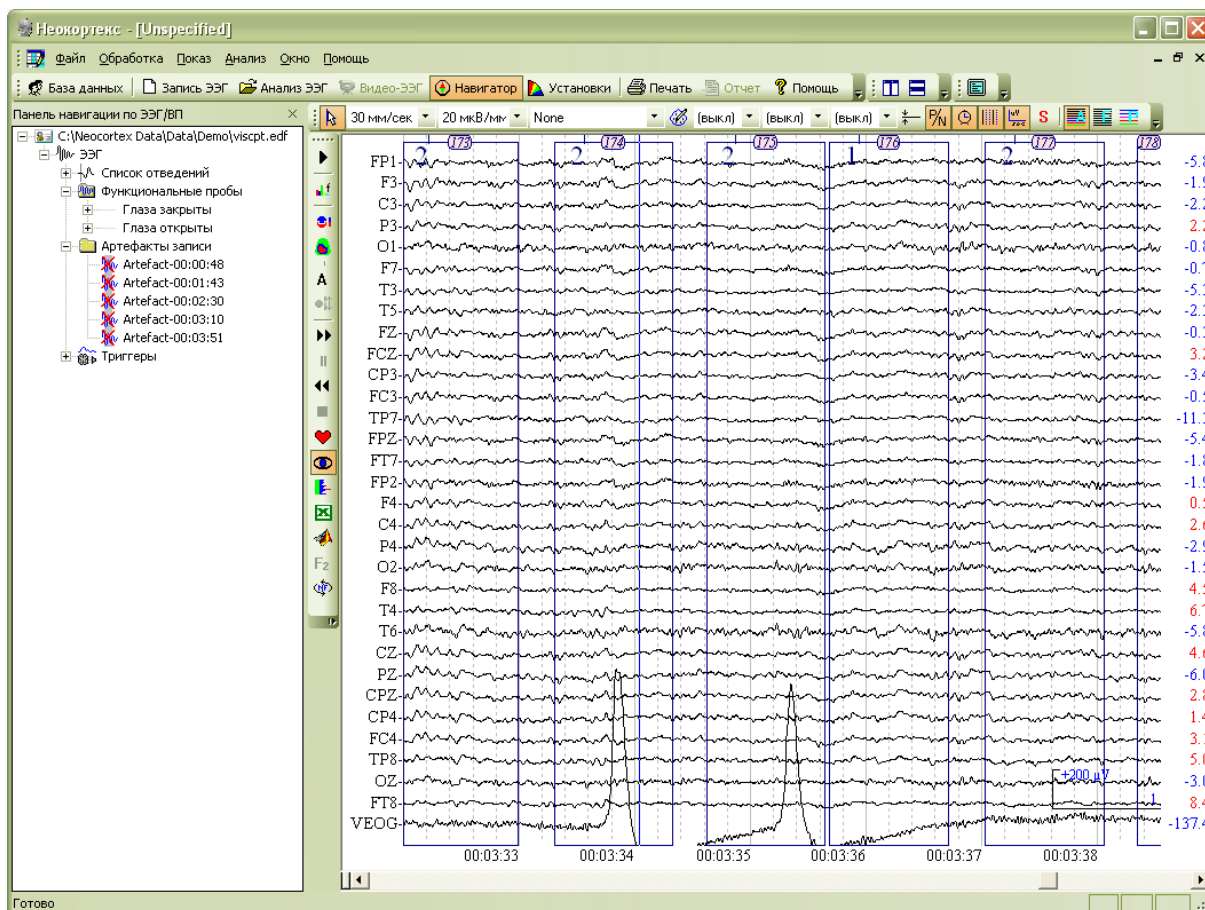
9.5 Удаление глазодвигательных артефактов из усреднения

Отметим, что на вызванных потенциалах, приведенных на предыдущей странице, видны сильные глазодвигательные артефакты. Они сильнее выражены в передних отведениях (Fp1, Fp2 и т.д.) и уменьшаются по градиенту к затылку. То, что положительное отклонение на 500 мс является именно усредненным морганием, становится очевидным, если на активность под электродом Fp1 наложить сигнал с электрода VEOG. Если теперь просмотреть исходный ЭЭГ файл, то на последнем канале (VEOG) периодически видны глазодвигательные артефакты.

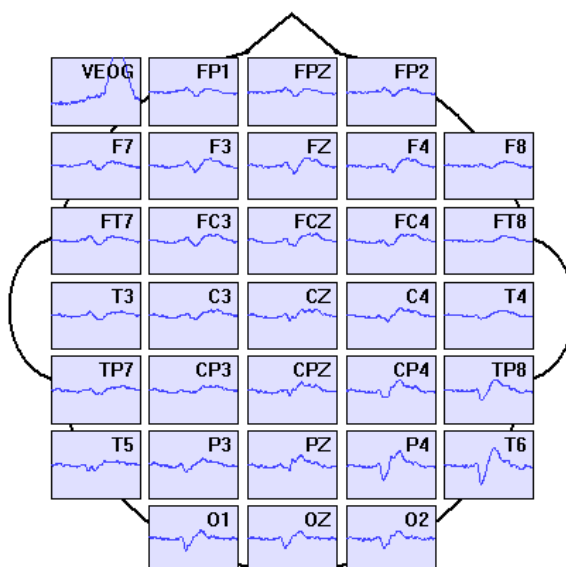
Попробуем удалить эти артефакты из усреднения. На вспомогательной панели инструментов ЭЭГ окна нажмите на кнопку  для активации диалога настроек подавления ЭОГ артефактов. В появившемся диалоге задайте, если это не было сделано ранее, отведение VEOG и порог детекции в 110 мкВ (конкретные значения могут быть разными для разных испытуемых), а также кнопку «Применить»:



После этого вернитесь к ЭЭГ окну и с помощью клавиши «вправо» переместитесь на участки ЭЭГ, где имеются ярко выраженные артефакты. По мере обнаружения этих артефактов ярко желтым цветом вспыхивает лампочка «Триггер». После детекции 3-х таких артефактов программа переходит в состоянии коррекции, при этом лампочка «Коррекция» становится ярко-зеленой. Если продолжить просмотр ЭЭГ, то на всех каналах кроме VEOG, будут удалены глазодвигательные артефакты:

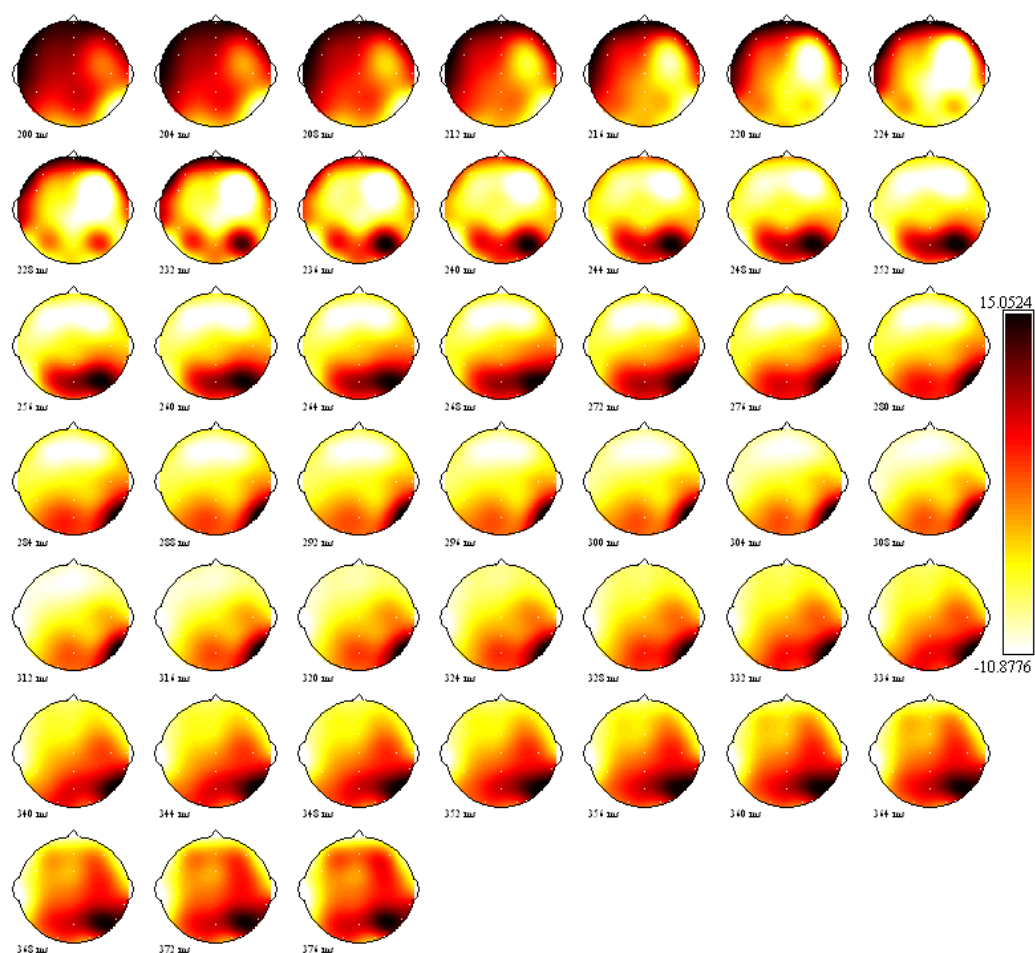


Вновь запустим расчет ВП через основное меню «Анализ->Усреднить эпохи». На этот раз волна на 500 мс не видна на всех ЭЭГ электродах, хотя сохранилась на VEOG канале:

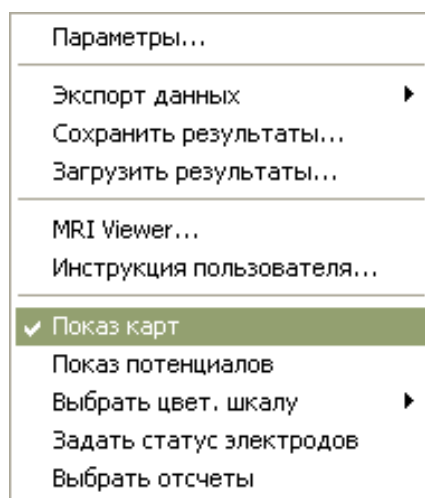


9.6 Пример дипольного анализа для зрительных ВП

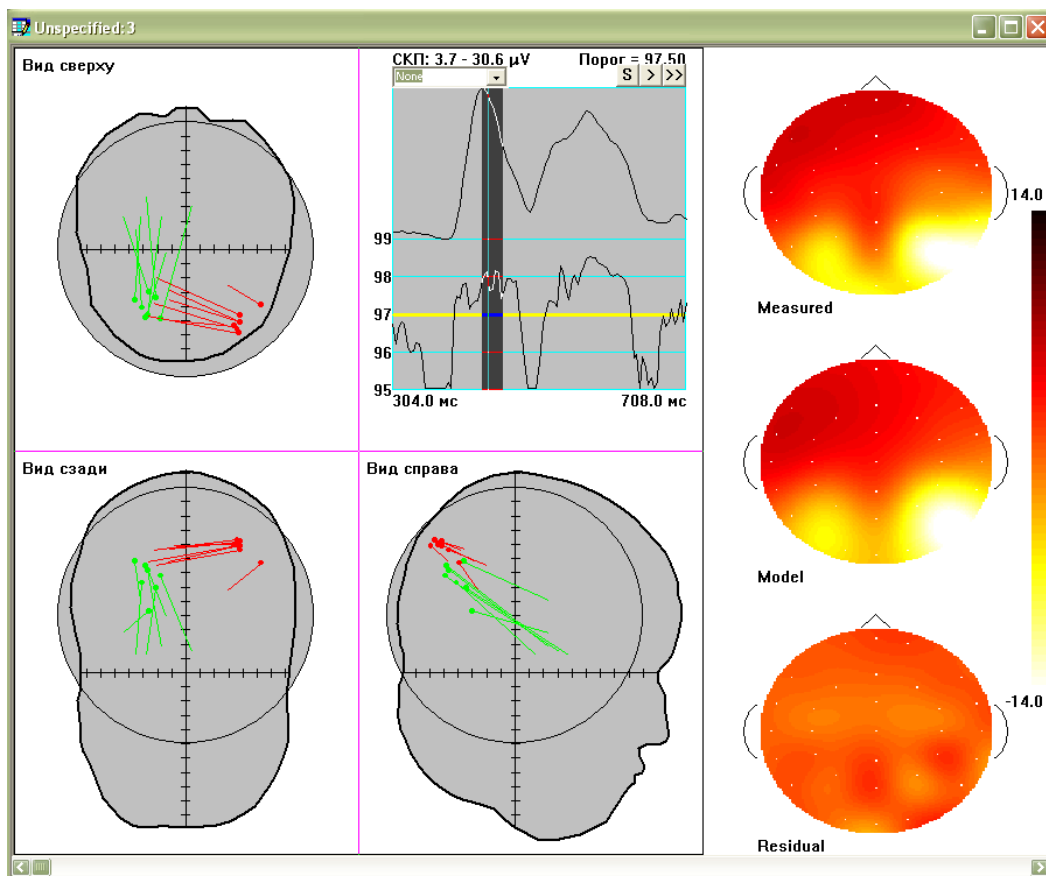
На приведенном выше рисунке видно, что потенциалы под O1 и O2 электродами имеют равную амплитуду, но имеется значительная асимметрия для электродов P3 и P4. Часто в клинике такой уровень асимметрии расценивается как признак поражения в полушарии, где наблюдается пониженная амплитуда. Динамическое картирование ВП в интервале от 200 до 400 мс подтверждает вывод об асимметричном характере биопотенциалов:



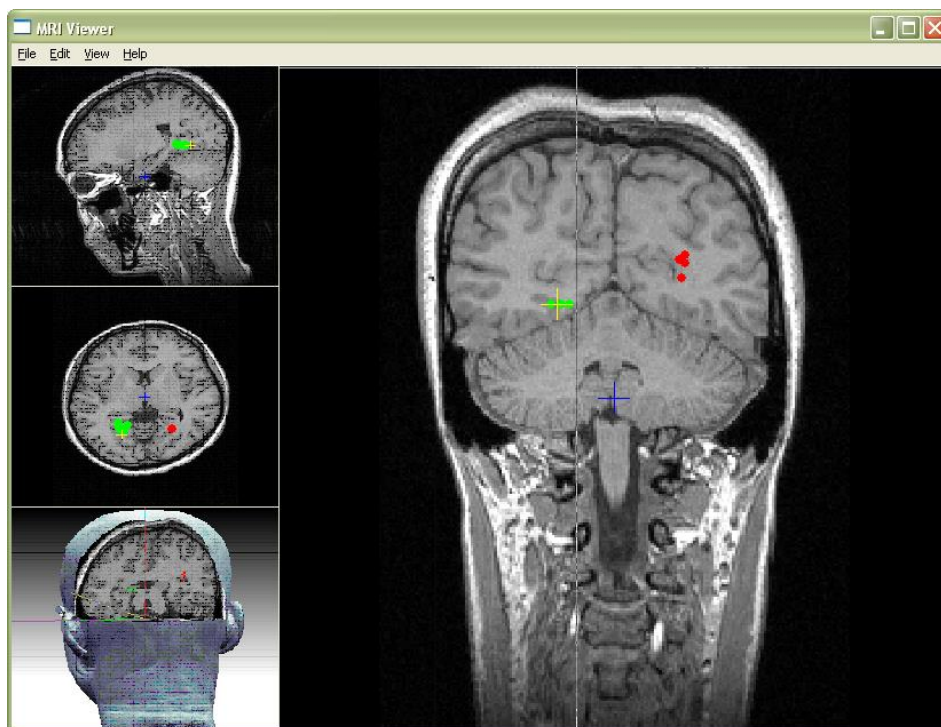
Разберемся в причинах такой асимметрии, для этого проведем дипольный анализ для рассчитанных ВП. Двойным щелчком увеличим электрод Р4. С помощью всплывающего меню активируем дипольный анализ, а из него вызовем окно с ЯМР-данными. В диалоге настроек дипольного анализа зададим использование 2-х дипольной модели. После этого выберем интервал от 50 до 450 мс от предъявления стимула и отправим данные для выбранного сегмента в дипольный анализ. С помощью всплывающего меню дипольного анализа установим флаг показа карт:



На панели показа среднеквадратичного отклонения и коэффициента дипольности выберем участок на ниспадающей части первого пика:



Видно, что источники слева и справа имеют сходные дипольные моменты, однако расположены асимметрично и, самое главное, направление токов сильно различается. Для источников в правой зрительной коре токи направлены налево, а для источников в левой коре – прямо и чуть вниз. На ЯМР-снимках видно ассиметричное расположение источников, совпадающее с глубокими структурами зрительной коры:

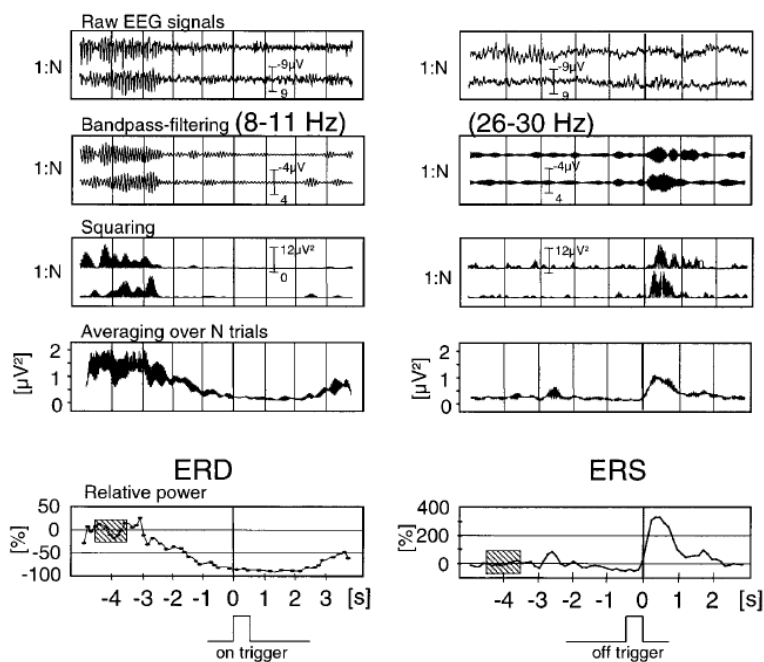


Т.о., асимметричность амплитудных характеристик в левой и правой затылочных областях обусловлены различиями цитоархитектоники мозга.

9.7 Расчет (де)-синхронизации, связанной с событиями

Кроме простого усреднения эпох можно провести расчет (де)-синхронизации, связанной с событиями. При этом выполняется следующая последовательность вычислений:

- 1) Фильтрация сигналов в заданной полосе для всех эпох;
- 2) Возведение в квадрат для расчета энергии отсчетов;
- 3) Усреднение энергии для всех отсчетов по всем эпохам;
- 4) Усреднение по времени для сглаживания данных и уменьшения временной variability;
- 5) Пересчет в проценты ERD\ERS относительно референтного интервала.



Схематично процесс расчета показан слева (взято из Pfurtscheller & Lopes da Silva, EEG & clin. Neurophysiol, 1999, 110: 1842-1857, копия статьи имеется на установочном диске в поддиректории Docs).

Рассчитать

Индуцированная (не в фазе)
 Вызванная активность (в фазе)
 ERD\ERS (смешанная)

Фильтрация (2-го порядка)
 Нижняя частота (Гц)
 Верхняя частота (Гц)

Референтный интервал
 Начало (мс)
 Конец (мс)

Временное сглаживание
 Длина (мс)

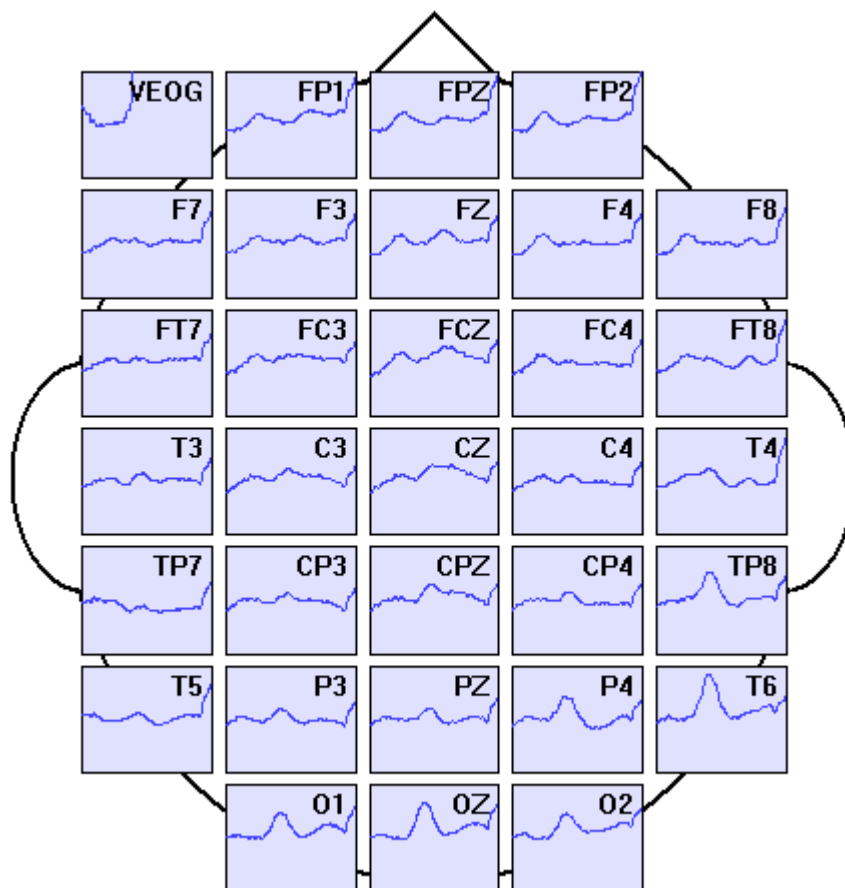
Единицы измерения

мкВ Мощность Проценты

Для запуска расчетов выберите «Анализ->Расчет ВП и ERD\ERS», появится конфигурационный диалог, в котором надо задать частоты и параметры референтного интервала. После этого нажмите клавишу «Продолжить».

ПРИМЕЧАНИЕ. С помощью этого диалога можно также запустить расчет ВП с использованием фильтрации в заданном диапазоне. Для этого выберите опцию **Вызванная активность (в фазе)**. Параметры, связанные с заданием референтного интервала и временного сглаживания станут недоступны, единицы измерения будут микровольты

Результат расчета ERD\ERS для полосы в 8-10 Гц показан ниже (при этом как и при расчете ВП было включено подавление глазо-двигательных потенциалов):

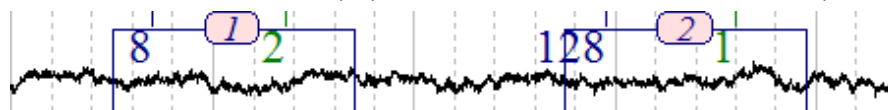


Максимальный уровень ERS наблюдается под электродом T6 и составляет 84%. В качестве референтного интервала был взят промежуток от -100 до 0 мс перед стимулом.

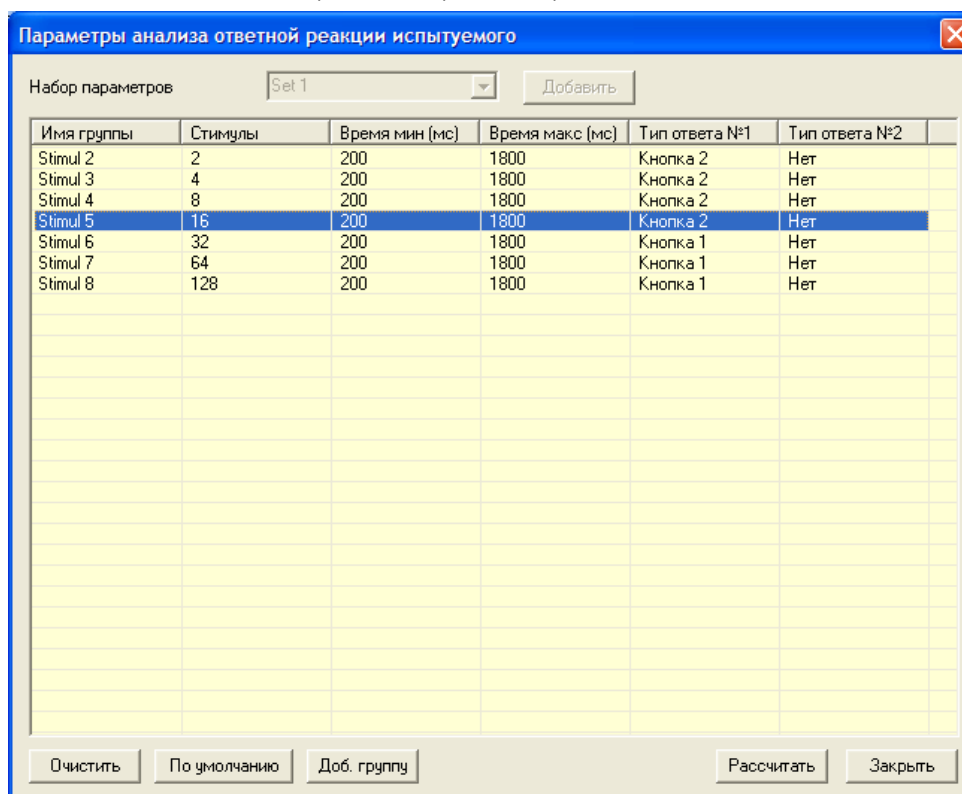
9.8 Анализ латентного времени ответа

При регистрации ответов испытуемых с помощью кнопочного джойстика оценка латентного времени ответов производится следующим образом:

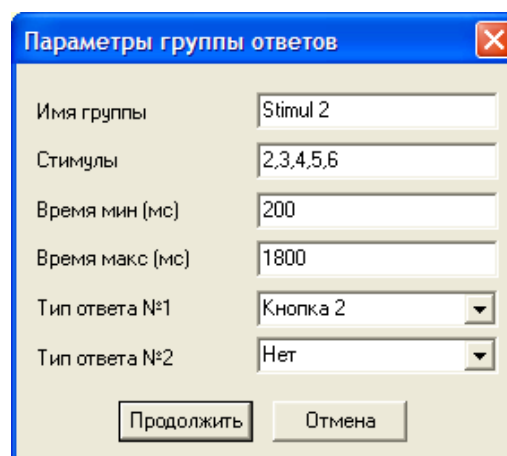
1. Загрузите ЭЭГ данные, в которых есть метки стимулов и ответов испытуемого. Первый тип меток показан сверху ЭЭГ сигналов синим цветом, второй – зеленым:



2. Из основного меню программы выберите «Анализ->Анализ ответной реакции». Появится диалог с настройками расчета реакции:



В центре этого диалога представлены группы стимулов, для которых можно задавать имя, используемые стимулы, минимальное и максимальное допустимое время ответа, тип нажимаемой кнопки (тип ответа №2 в версиях ниже 3.0 не используется). Параметры *минимальное* и *максимальное* время для разных групп стимулов могут быть разными. Для изменения настроек дважды щелкните по строке. Появится диалог «Параметры группы ответов», показанный справа. Задайте требуемые настройки. Если необходимо усреднить результаты для нескольких типов стимулов в одной группе, введите их через запятую, как показано на рисунке (в версии ниже 3 использование интервалов типа «2-8» не поддерживается). Нажмите в диалоге кнопку «Продолжить», чтобы измененные параметры вступили в силу. Либо нажмите кнопку «Отмена» для использования прежних параметров. Для



удаления любой строки выберите её одиночным щелчком, а затем нажмите кнопку Del клавиатуры. Текущая строка будет удалена. Кнопки внизу диалога настроек параметров позволяют очистить все настройки (т.е. все строки будут удалены), задать их по умолчанию (как было показано выше), добавить новую группу в конец списка, запустить расчет и закрыть диалог. При закрытии диалога все настройки будут автоматически сохранены.

- Нажмите кнопку «Рассчитать». Появится диалог с результатами анализа ответной реакции:

Имя группы	Всего	Усредн...	Ошибки	Пропуск	Ложные	Артефа...	BP1	BP2	var(BP1)	var(BP2)
Stimul 2	40	39	1	0	0	0	649	485	110.346	0
Stimul 3	40	38	2	0	0	0	763	847	153.234	87
Stimul 4	40	29	11	0	0	0	800	927	147.941	207.946
Stimul 5	40	16	24	0	0	0	940	866	148.327	149.774
Stimul 6	40	34	6	0	0	0	794	928	180.267	152.541
Stimul 7	40	38	2	0	0	0	651	513	166.965	9
Stimul 8	40	37	3	0	0	0	621	583	152.015	148.001

Имя группы - Название группы стимулов
 Всего - Общее количество предъявлений стимулов из данной группы
 Усреднено - Количество стимулов с правильным ответом в заданном интервале
 Ошибки - Количество стимулов с неправильным ответом в заданном интервале
 Пропуск - Кнопка не была нажата или нажата после максимального времени
 Ложные - Кнопка нажата ранее минимального времени
 Артефакты - Во время стимула обнаружены артефакты
 BP1 и BP2 - Среднее время нажатия правильной и неправильной кнопки в заданном интервале в мс
 var(BP1\BP2) - Стандартное отклонение времени ответа

Результаты в буфер обмена

Закрыть

В нем показана статистика:

- общего количества стимулов данного типа (колонка «Всего»);
- количество правильных ответов в заданном интервале времени (колонка «Усреднено»);
- количество ошибок, когда в заданном интервале испытуемый нажал не ту кнопку (колонка «Ошибки»);
- количество пропусков, когда ответа либо не было, либо кнопка была нажата по истечении максимального времени (колонка «Пропуск»);
- в колонке «Ложные» показаны ответы, когда испытуемый нажимал кнопку до минимального времени;
- в колонке «Артефакты» показано количество стимулов, для которых наблюдаются артефакты;
- в колонка BP1 и BP2 приведено среднее время ответов при нажатии правильной и неправильной кнопки в требуемом временном интервале;
- колонки var(BP1) и var(BP2) показывают стандартное отклонение этих времен.

- Нажмите кнопку «Результаты в буфер обмена» для передачи этой таблицы в буфер обмена, из которого её можно вставить в MS Excel или MS Word.

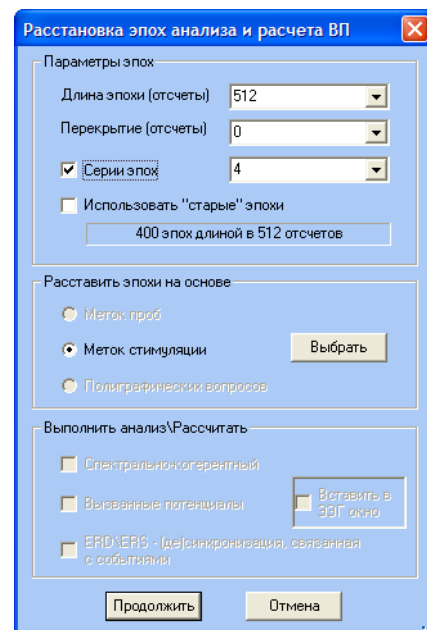
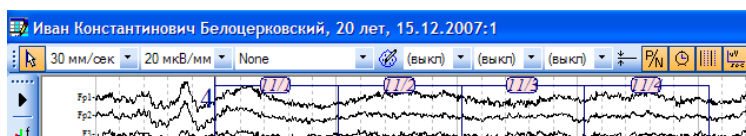
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Name	Total	Averaged	Error	Missed	Before	Artefact	RT1	RT2	varRT1	varRT2
2	Stimul 2	40	39	1	0	0	0	649	485	110.35	0
3	Stimul 3	40	38	2	0	0	0	763	847	153.23	87
4	Stimul 4	40	29	11	0	0	0	800	927	147.94	207.95
5	Stimul 5	40	16	24	0	0	0	940	866	148.33	149.77
6	Stimul 6	40	34	6	0	0	0	794	928	180.27	152.54
7	Stimul 7	40	38	2	0	0	0	651	513	166.97	9
8	Stimul 8	40	37	3	0	0	0	621	583	152.02	148

- Для возврата в программу закройте все диалоги с помощью кнопок «Закрыть».

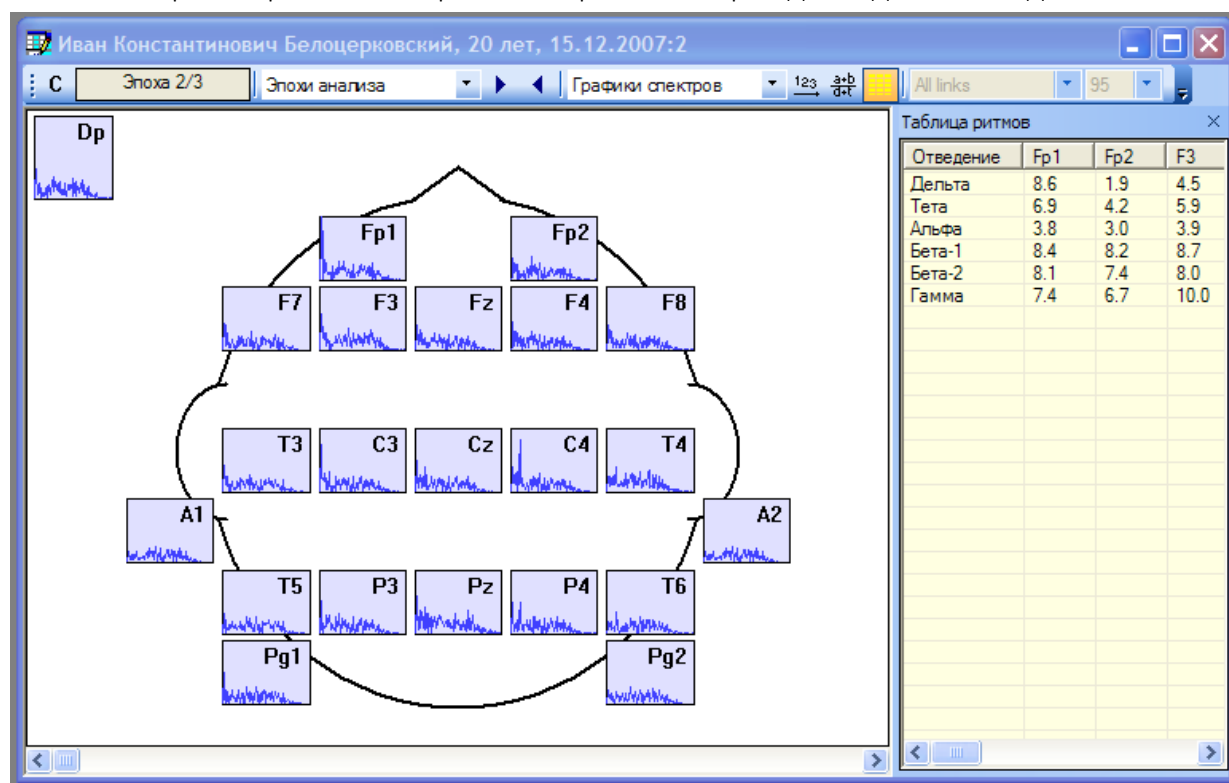
9.9 Использование серий эпох

Для каждой метки стимула можно поставить несколько последовательных эпох анализа, для этого в диалоге «Расстановка эпох анализа и расчета ВП» необходимо установить флажок «Серии эпох» и выбрать количество эпох в серии. На рисунке справа выбрано 4 подэпохи:

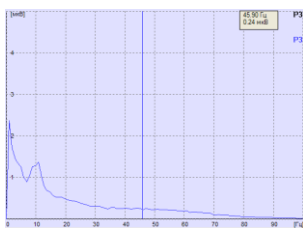
После расстановки эпох в окне ЭЭГ после каждой метки будут показаны серии этих подэпох, они нумерованы в виде двойного числа, например, «11/3», что означает 3-ья подэпоха для 11-ой метки стимула:



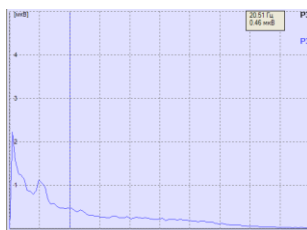
В панели навигации также появиться раздел «Эпохи анализа», в котором будет представлен список всех подэпох с такой же нумерацией. После запуска спектрального анализа эпох появиться окно спектрального анализа эпох, которое позволяет просматривать спектры и спектральные карты для отдельных подэпох:



Из второго ниспадающего списка выберете «Пробы\Типы стимулов». Используя кнопку перехода по различным подэпохам можно проанализировать изменение спектральной мощности после предъявления стимула:



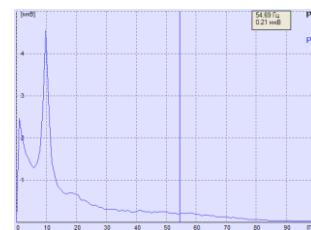
1-ая подэпоха



2-ая подэпоха

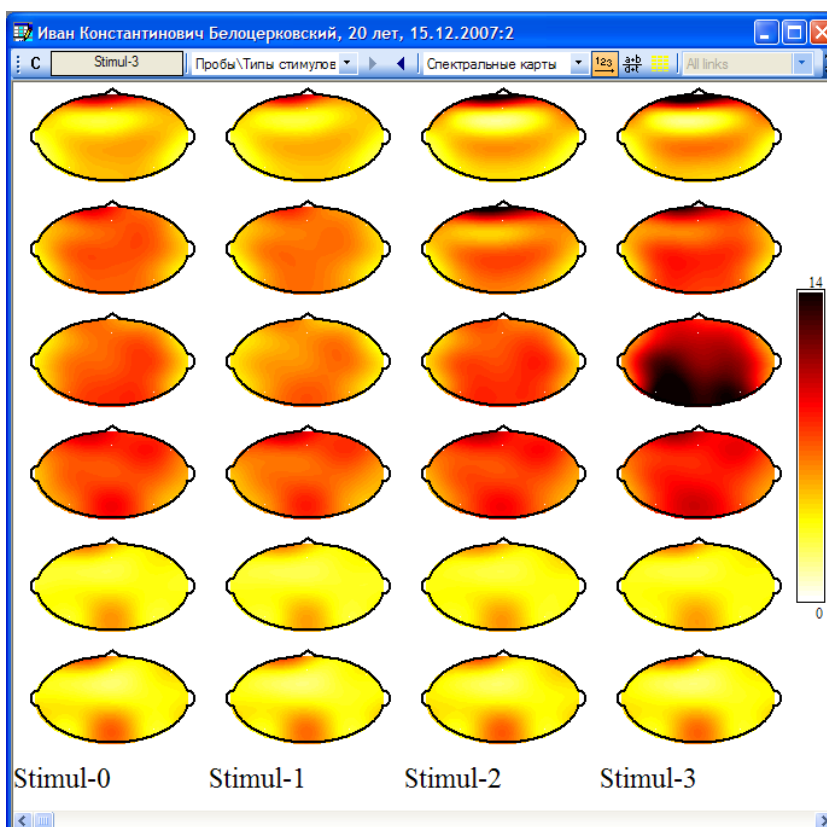


3-ья подэпоха



4-ая подэпоха

Видно что после предъявления зрительного стимула вначале происходит подавление, а затем восстановление альфа-ритма. Более наглядно это можно выявить переключившись на показ спектральных карт, выбрав соответствующую строку из 3-его ниспадающего списка, а затем нажав кнопку . После этого появится последовательность карт, показывающая изменения спектральной мощности по всем подэпохам для всех диапазонов:



Если вернуться к показу спектров для «Проб\Типов стимулов», выбрать «Экспорт данных->Копировать таблицу ритмов в MS Excel», а затем подтвердить экспорт для всех «функциональных проб\типов стимулов», то в будет сформирована единая таблица, в которой представлена последовательность изменения спектральной мощности для всех каналов:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Эпоха	Интервал	Fp1Дельта	Fp1Тета	Fp1Альфа	Fp1Бета-1	Fp1Бета-2	Fp1Гамма	Интервал	Fp2Дельта	Fp2Тета
2	1		11.3	9.6	6.8	10	6.4	7.5		8.6	6.8
3	2		10.5	8.3	6.4	10.4	6.2	7.4		6.7	6
4	3		15.1	14.2	7.5	10.8	6.2	7.3		11.4	11.4
5	4		17.2	12.5	9	11.1	6.6	7.6		13.1	9.6
с											

Вначале показ значения по всем ритмам для 1-го канала. Затем идут данные для остальных каналов.

9.10 Расчет частотно-временных карт

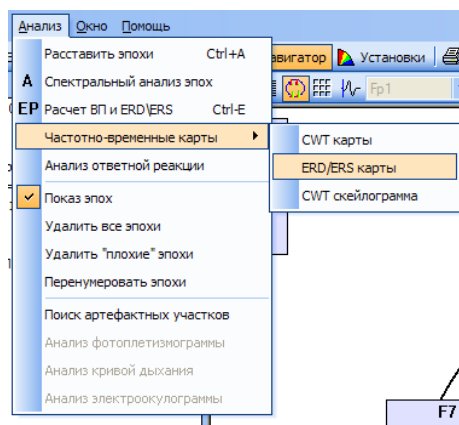
Для анализа изменения ритмической активности в широком диапазоне во время предъявления сенсорных стимулов используются 3 подхода:

1. CWT-карты на основе непрерывного вейвлет-преобразования (Phurtsheller,1999).
2. ERD\ERS-карты (Phurtsheller,1993)
3. CWT Scalograms (Phurtsheller,2003)

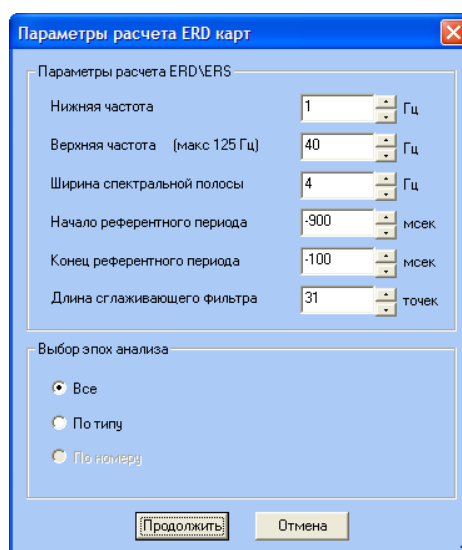
Теоретические предпосылки и формулы можно найти по ссылкам, приведенным выше.

Для расчета этих карт в программе Неокортекс необходимо:

1. Расставить эпохи анализа по меткам сенсорной стимуляции (без разбиения на подэпохи).
2. Рассчитать ВП или ERD\ERS (параметры расчета не важны; главное, чтобы появилось окно с усредненными данными; именно в нем будут отображаться карты).
3. Вызвать расчет карт с помощью подменю:

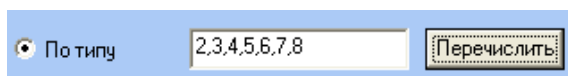


4. При вызове пункта меню «ERD/ERS карты» появляется диалог с параметрами расчета и выбора анализируемых эпох:



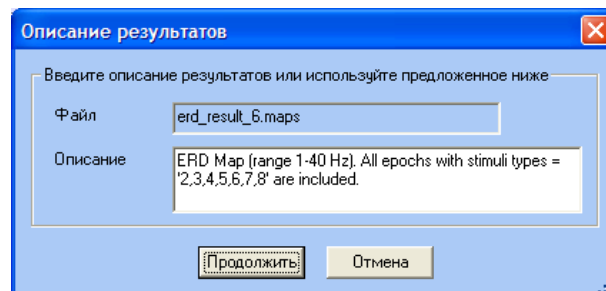
Большинство этих параметров можно оставить без изменения, параметры «Начало референтного периода» и «Конец референтного периода» не должны выходить за пределы предстимульного интервала.

Если выбран флажок «Все» в разделе выбор эпох анализа, то ERD карты будут построены по всем эпохам. Для расчета для одного или нескольких типов стимулов необходимо выбрать флажок «По типу». Появится дополнительное окно ввода, в котором необходимо через запятую ввести требуемые типы стимулов:

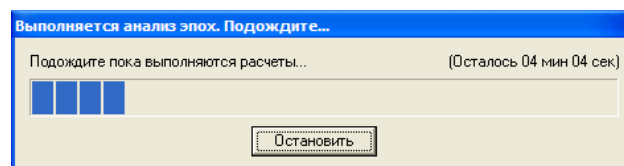


С помощью кнопки «Перечислить» можно определить все имеющиеся типы стимулов.

5. При нажатии кнопки «Продолжить» программа выдает диалог описания результатов. При необходимости отредактируйте сгенерированное программой содержимое текстового поля «Описание» и нажмите кнопку «Продолжить».



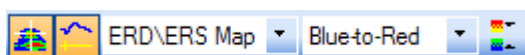
6. После этого будут выполняться расчеты, которые в зависимости от длины эпох анализа, их количества и параметров компьютера может занять от нескольких минут до нескольких десятков минут. В процессе расчета программа показывает информационный диалог, где отображена оценка оставшегося времени. При необходимости остановки расчета можно его оборвать, нажав кнопку «Остановить».



7. После завершения расчетов на экране с ВП появятся карты десинхронизации:

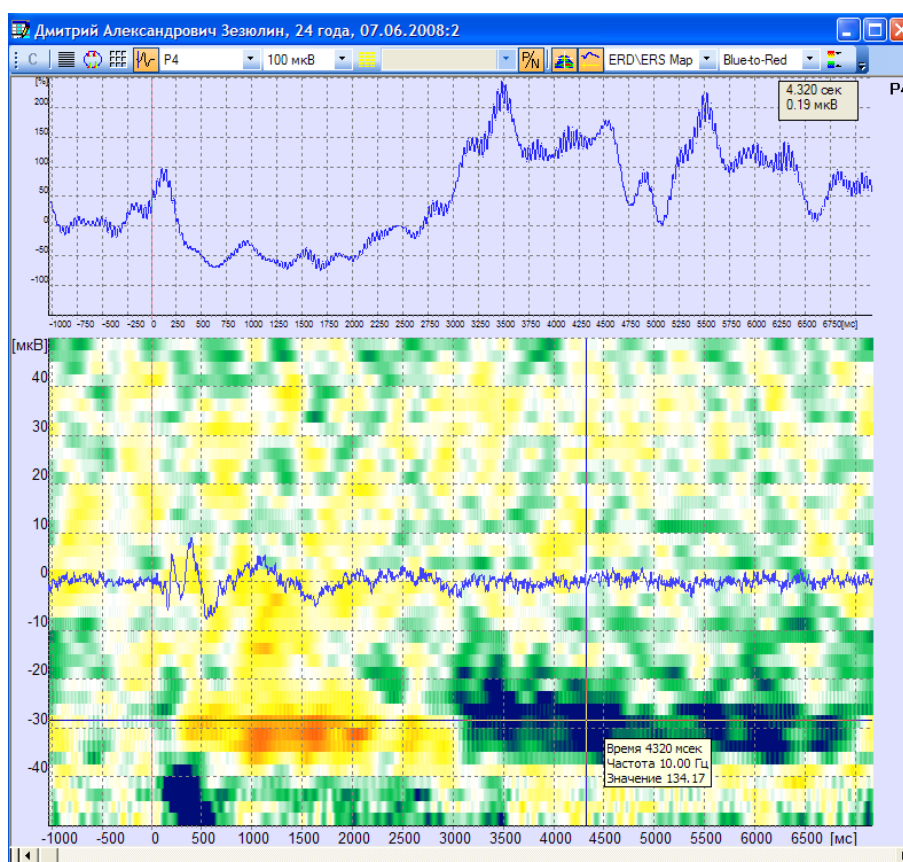


8. В панели управления имеются кнопки управления отображением частотно-временных карт:



Назначение этих кнопок:

- Включение информационного окна, позволяющего просмотреть значение карты под курсором для заданного времени и частоты;
- Включение режима просмотра сечения карты (только для режима отображения одного увеличенного сигнала), при этом в верхней части отображается «классическая» кривая ERD\ERS, показывающая (де)синхронизацию ЭЭГ на выбранной частоте в процентах (в текущей версии шкала фиксирована – от -150% до +250%, шкала находится слева). На рисунке ниже приведен экран, когда включены обе описанные опции:

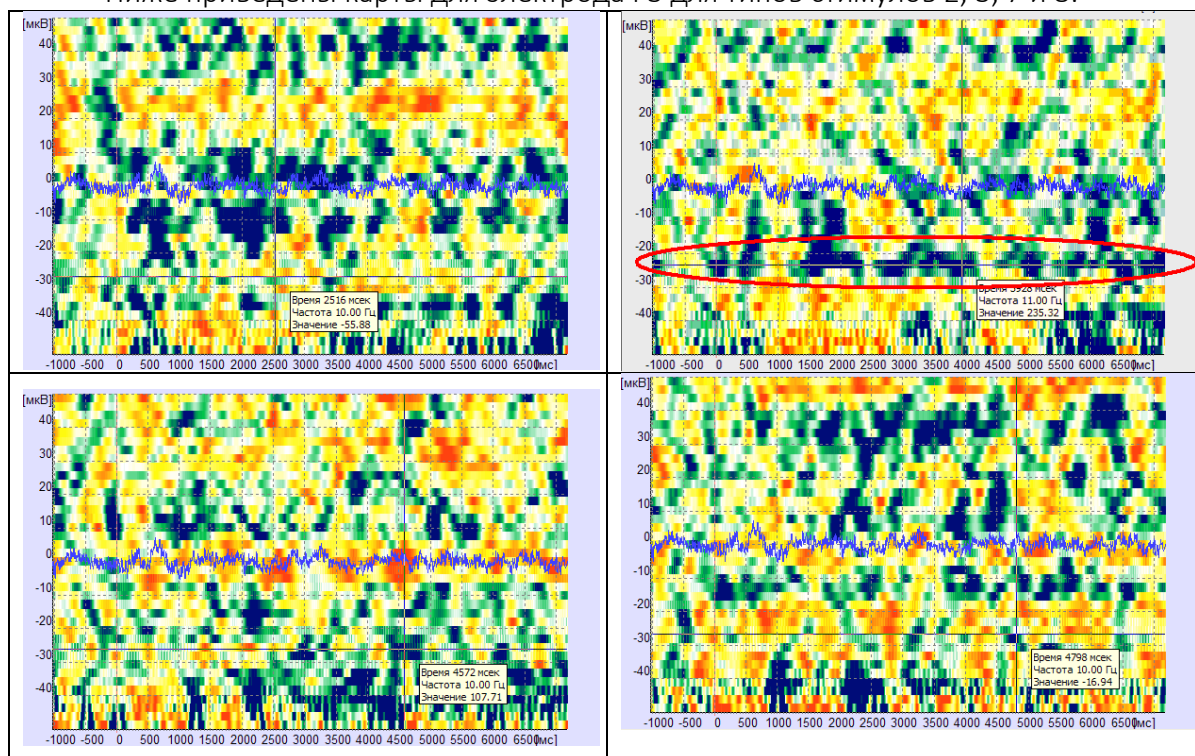


Как видно из этого среза для частоты 10 Гц и для канала P4, начиная с 250 мс до 2750 мс происходит подавление ритмической активности в этом диапазоне на 50-60% от уровня фоновой активности т.е. десинхронизация. С 3 секунды наблюдается 2 периода усиления активности, т.е. синхронизация с максимумами на 3500 мсек (до 250%) и 5500 мсек (до 200%).

- Ниспадающий список, который переключает тип отображаемой карты. При выборе «None», отображение карт отключается.
 - Ниспадающий список, переключающий цветовую гамму, используемую для отображения карт. Всего имеется 8 типов шкал.
 - Включение отображения цветовой шкалы (в текущей версии работает неправильно).
9. При каждом расчет создается специальный файл с расширением файла «map» в той же директории, где находится ЭЭГ файл. В текущей версии удалить их можно только вручную. Сохранение файлов производится для того, чтобы в

последующем повторно не проводить длительные расчеты, а загружать их с диска.


10. Повторите расчет ERD карт отдельно для каждого типа стимулов.
11. Затем перезагрузите программу и откройте файл, для которого выше были рассчитаны карты ERD. Рассчитайте ВП и откройте Навигатор. В нем должен появиться дополнительный раздел «Результата анализа ВП», где перечислены все карты, рассчитанные выше. Двойным щелчком загрузите требуемую карту. Ниже приведены карты для электрода F3 для типов стимулов 2, 3, 7 и 8:

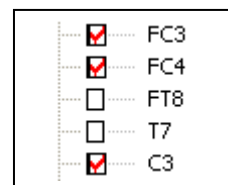


Для стимула №3 наблюдается усиленный альфа-ритм на частоте 10 Гц для всего пост-стимульного интервала (обведен красным эллипсом). Для стимула №7 усиление альфа-ритма наблюдается на 3000 и 4500 мсек. Для остальных типов стимулов изменения на частоте 10 Гц не выражены.

Глава 10. Возможности интерфейса

10.1 Панель навигации по ЭЭГ/ВП

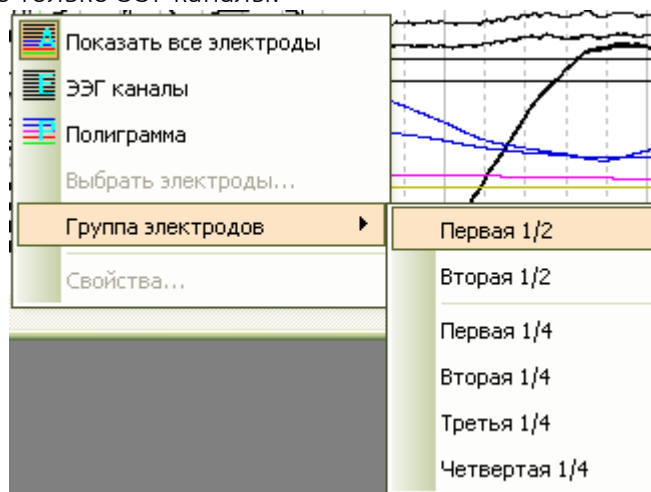
Для показа этой панели нажмите кнопку  основной панели инструментов. Появится дополнительное окно, в котором имеется список всех отведений, а также, если они имеются, то и функциональные пробы, маркеры, артефактные участки, участки с эпиктивностью, эпохи анализа и списки полиграфических вопросов. Для всех отображаемых отведений слева от названия канала стоит красная галочка. Чтобы не показывать отведение, необходимо щелкнуть по этой галочке. Повторный щелчок включит отображение данного канала. На рисунке справа отключен показ электродов FT8 и T7, а электроды FC3, FC4 и C3 показываются в ЭЭГ окне. Двойной щелчок по меткам проб, эпохам и т.д. приведет к тому, что в ЭЭГ окне будет показан соответствующий участок сигнала. Для всех этих меток при нажатии правой кнопки появляется контекстное меню, с помощью которого можно удалить эту метку. Для маркеров имеется дополнительная опция по конвертации их в метки функциональных проб.




10.2 Показ части электродов

Имеется несколько способов для вывода только части электродов:


- С помощью панели навигации. Как было описано выше, с помощью этой панели можно переключать вывод отдельных отведений.
- Нажав правую кнопку над областью с названиями электродов, можно вывести всплывающее меню, где можно выбрать показ либо всех электродов, либо первой или второй половины каналов, либо вывод их четвертями. Если в записи имеются полиграфические каналы (брюшное и грудное дыхание, КГР, тремор, фотоплетизмограмма, запись звука с микрофонов), то можно вывести только эти каналы, либо только ЭЭГ каналы:



- В главной панели ЭЭГ окна выведены 3 кнопки  для переключения отображения всех каналов, только ЭЭГ и только полиграфических каналов.
- Если дважды щелкнуть по названию электрода, то исчезнут все электроды, кроме выбранного. Для возврата к показу всех электродов вновь дважды щелкните в области показа названий электродов.

10.3 Измерение потенциалов


Для измерения значений потенциалов под электродами можно использовать 2 способа:

- 1) Активируйте показ курсорной линии в ЭЭГ окне, кликнув по кнопке  панели инструментов. Теперь при перемещении курсора мыши поверх ЭЭГ сигнала в правой части экрана отображаются значения потенциалов. Красным цветом показываются положительные потенциалы, синим – отрицательные. При загрузке монтажей будет показываться значение потенциалов для выбранной схемы отображения сигналов.
- 2) Увеличьте сигнал для одного канала, дважды щелкнув по его имени. Переместите курсор мыши на начало ЭЭГ феномена, нажмите правую кнопку и, удерживая ее нажатой, переместите на конец феномена. При этом появляется измерительная линейка и окно отображения результатов. Перемещая курсор от пика до пика феномена, можно определить величину потенциала в мкВ. Также с помощью этой линейки можно определять частоты. На рисунке ниже показан пример измерения частоты для отдельного веретена альфа-активности:




В начале курсором была выбрана вершина осцилляции, а затем курсор перемещали до тех пор, пока вертикальные риски не совпали с пиками других осцилляций. В примере выше частота альфа-веретена равняется 10.1 Гц.

10.4 Работа в режиме «Во весь экран»

При работе с программой Неокортекс можно использовать режим «во весь экран», для этого нажмите кнопку  основного меню. Большая часть вспомогательных панелей управления, заголовков программы и основное меню будут убраны с экрана, таким образом можно значительно увеличить полезную площадь экрана. Повторное нажатие на эту кнопку восстановит обычный вид программы.

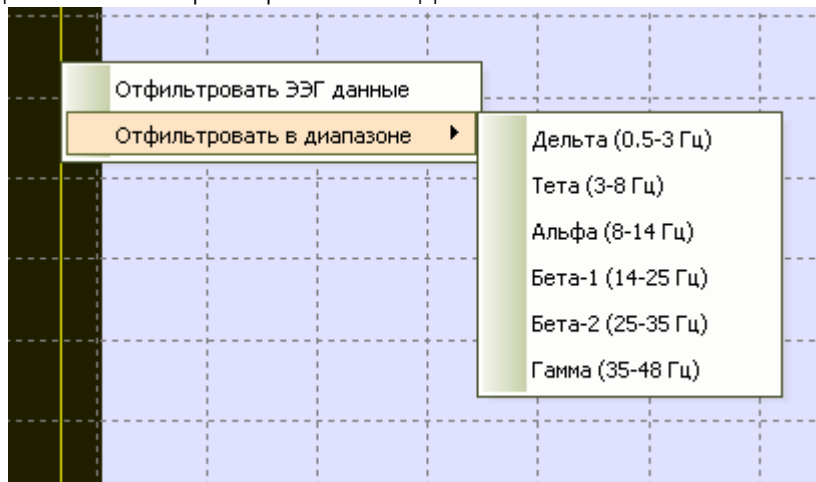
На самой панели «во весь экран» появляются дополнительные кнопки – возврат в базу данных, загрузка ЭЭГ файлов для обработки, активация навигатора, кнопки организации окон. Рекомендуется располагать эту панель вертикально справа, как показано на рисунке.

При необходимости можно вывести и другие панели управления. Для этого в панели «во весь экран» нажмите кнопку  и выберите показ необходимых панелей.



10.5 Фильтрация с помощью окна спектрального анализа

С помощью окна спектрального анализа удобно задавать полосы фильтрации, как стандартные, так и произвольные. При этом будет использован FFT-фильтр. Активируйте окно спектрального анализа, увеличьте один из электродов. В нем выделите желаемую полосу частот фильтрации. Правой кнопкой кликните по выделенному участку и выберите опцию меню «Отфильтровать ЭЭГ данные»:



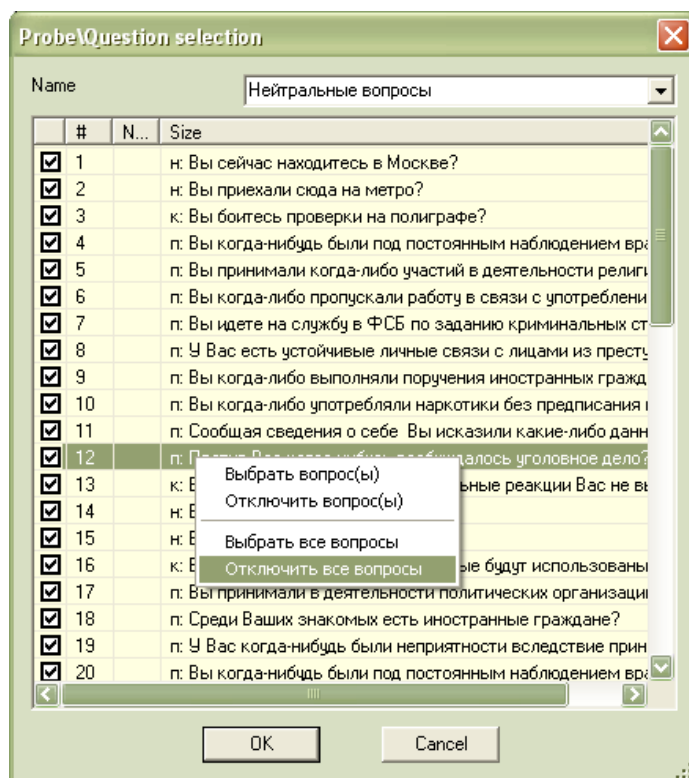
Можно также выбрать одну из стандартных частотных полос. После этого данные в ЭЭГ окне будут показываться после применения этого фильтра. Эти же отфильтрованные данные используются для потенциального картирования и дипольного анализа.

Для снятия фильтра нужно из контекстного меню спектрального окна выбрать опцию «Убрать ЭЭГ фильтрацию».

10.6 Анализ полиграфических данных с помощью эпох

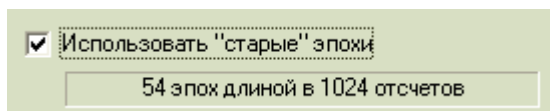
При проведении полиграфических обследований можно использовать дополнительные возможности по расстановке эпох анализа. Запустите диалог расстановки эпох «Анализ - > Расставить эпохи». В секции «Расставить эпохи на основе» выберите переключатель «Полиграфических вопросов» (эта опция не доступна, если файл данных не содержит полиграфические вопросы). Нажмите кнопку «Выбрать».

В появившемся диалоге необходимо сверху выбрать категорию вопросов – нейтральные, контрольные или проверочные. Затем из списка всех вопросов надо выбрать только те, для которых необходимо расставить эпохи. Перед самим вопросом имеется однобуквенное обозначение – «н», «к» и «п» - обозначающее категорию вопроса. По умолчанию, все вопросы включены в обработку. Нажимая на флажок слева от текста вопроса, можно переключать его использование в дальнейшем анализе. Если вопросов много, то вначале удобнее снять флажки для всех вопросов, а потом поставить их только для нужных вопросов. Чтобы снять все флажки, щелкните правой кнопкой и выберите опцию «Отключить все вопросы» из контекстного меню:



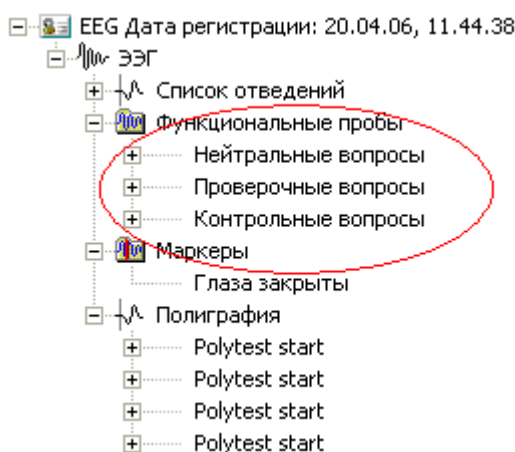
Затем можно активировать нужные вопросы. Нажмите кнопку ОК, чтобы вернуться в диалог выбора, а в нем кнопку «Продолжить». Повторите эту операцию для всех типов вопросов.

Так как при анализе полиграфических данных последовательно добавляются эпохи для 3-х видов вопросов, поэтому в диалоге задания эпох необходимо установить флаг использования «старых» эпох:



Он виден, только если эти эпохи уже имеются. Если же их ещё нет, то ни этого флажка, но информации о количестве и длине эпох видно не будет.


По окончании задания эпох, в области навигации должны быть видны три «функциональные» пробы, в которых сгруппированы эпохи для вопросов определенного типа:

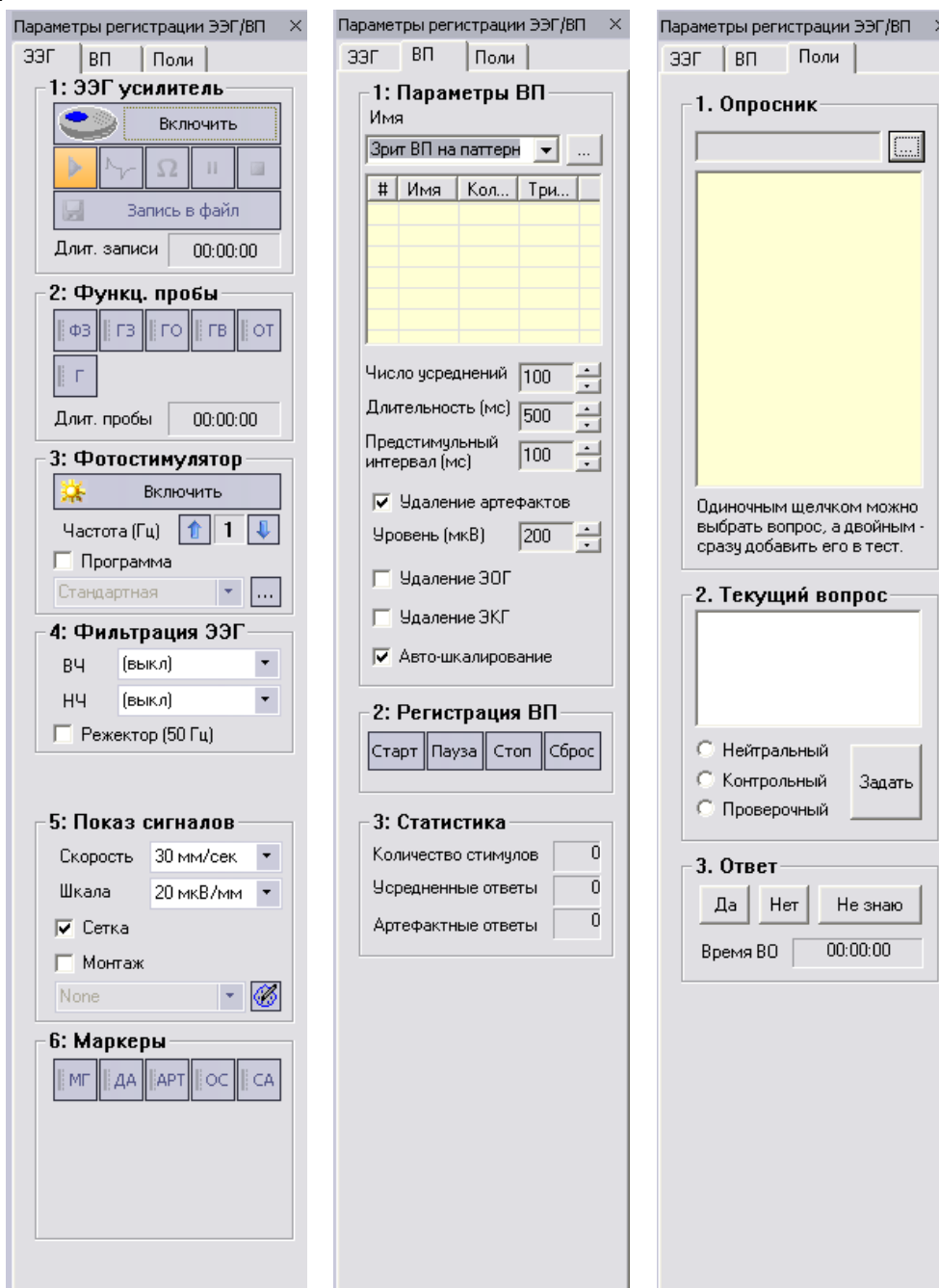


Дальнейший анализ эпох проводится как обычно.

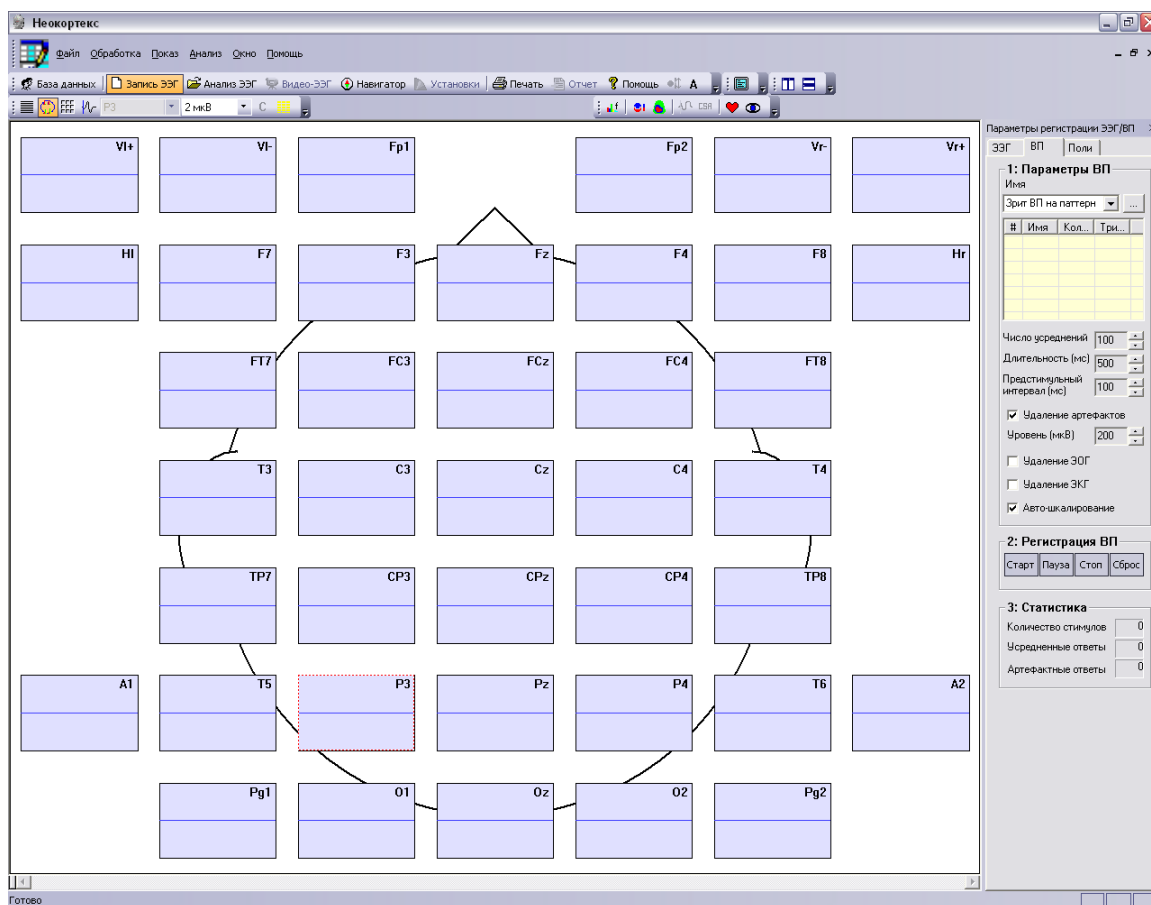
Глава 11. Регистрация и анализ вызванных потенциалов

11.1 Панель управления ВП регистрацией

Для регистрации ВП удобно использовать специальную панель управления «Панель ЭЭГ/ВП регистрации». Если ее нет на экране, кликните правой кнопкой по любой строке управления и из всплывающего меню выберите соответствующую строчку, либо нажмите кнопку  в панели инструментов ЭЭГ-окна. Сверху эта панель имеет 3 закладки – ЭЭГ, ВП и Поли. Они задают параметры для регистрации ЭЭГ, вызванных потенциалов и полиграфии. В зависимости от выбранной закладки меняется вид панели, как показано ниже:



Если выбрать закладку ВП, то меняется и внешний вид экрана:



Тип отображения сигналов (одиночный канал, каскад, топографическое отображение или сетка) контролируется с помощью специальной панели управления. Здесь же можно задать вертикальный масштаб и показ таблицы компонентов ВП сигналов.

Панель управления ВП содержит 3 группы параметров, соответственно их функциональному назначению:

1. Параметры ВП
2. Регистрация ВП
3. Статистика

В первой группе собраны параметры, используемые для регистрации ВП:

- Название ВП и информация по индивидуальным стимулам;
- Общее число усреднений, после которого регистрация ВП будет автоматически выключена;
- Общая длительность ответа и предстимульный интервал;
- Флаг удаления артефактов и порог (в мкВ), определяющий уровень сигнала под любым каналом, при обнаружения которого сигнал удаляется из усреднения;
- Флаги удаления артефактов, связанные с ЭОГ и ЭКГ
- Флаг автоматической подборки вертикальной шкалы

Ко второй группе относятся 4 кнопки по управлению регистрацией ВП:

- Кнопка **Старт** запускает процесс усреднения;
- Кнопка **Пауза** временно его останавливает, повторное нажатие на эту кнопку позволит продолжить усреднение;
- Кнопка **Стоп** полностью прекращает усреднение;
- Кнопка **Сброс** обнуляет накопленный сигнал.

В группе **Статистика** отображается общее количество детектированных стимулов, количество усреднений и количество отброшенных ответов, во время которых сигнал превысил порог обнаружения артефактов.

11.2 Порядок регистрации ВП

Для регистрации ВП выполните следующие действия:

1. Ко входам SYNC1/SYNC2 усилителя Нейровизор-БММ подключите специальный триггерный кабель;
2. Запустите программу регистрации Неокортекс и выберите панель ЭЭГ регистрации;
3. Нажмите кнопку **Включить** и начните мониторинг сигналов;
4. Запустите программу стимуляции и убедитесь, что триггерные метки появляются сверху на фоне ЭЭГ в момент предъявления стимула;
5. Убедитесь в хорошем качестве сигналов по всем каналам, для этого можно использовать процедуру измерения импеданса или визуально убедиться, что по всем каналам идут сигналы без наводки;
6. Перейдите на панель ВП регистрации, щелкнув по закладке ВП;
7. Нажмите кнопку **Старт**, по мере прихода триггерных меток будет осуществляться усреднение ответов мозга на предъявляемые стимулы и усредненный сигнал будет отображаться на экране;
8. После усреднения заданного количества стимулов либо по нажатию кнопки **Стоп** процесс усреднения ответов будет остановлен;
9. Вернитесь на закладку **ЭЭГ** и выключите регистрацию, нажав кнопку **Выключить**.

11.3 Удаления глазодвигательных артефактов

При регистрации зрительных ВП испытуемого инструктируют не моргать после предъявления стимула определенное время, например, в течение 0.5-1 секунды, для минимизации глазодвигательных артефактов. Можно также воспользоваться встроенной функцией подавления этих артефактов. Для этого требуется регистрации ЭОГ с помощью специального канала. На строке управления «Панель анализа ЭЭГ» нажмите кнопку с пиктограммой глаза:



Появится диалог, в котором можно выбрать как название канала, используемого для регистрации ЭОГ, так и порог детекции:

Удаление ЭОГ

Отведение

Триггер Удалить Коррекция

Порог (µV) ЧСС (Гц) ВЧ фильтр (Гц)

Вкл. Биполярное отведение

Если какие-либо параметры были изменены в этом диалоге, то кнопка **Применить** становится активной, нажмите ее, чтобы сделанные изменения вступили в силу.

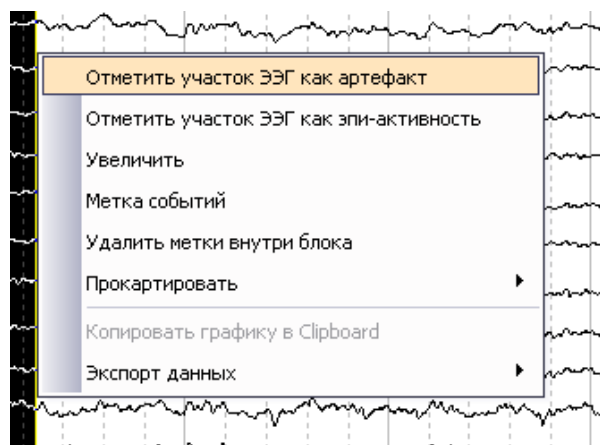
Желтая лампочка **Триггер** «вспыхивает» каждый раз как детектируется ЭОГ артефакт. После набора необходимого количества ЭОГ артефактов (по умолчанию это 3 артефакта), программа определяет его усредненную форму, рассчитывает матрицу ковариации между ЭОГ и всеми другими каналами и включает процедуру коррекции. При этом «загорается» зеленая лампочка **Коррекция**.

Для отключения этой коррекции нажмите повторно пиктограмму глаза.

11.4 Усреднение ВП ответов offline

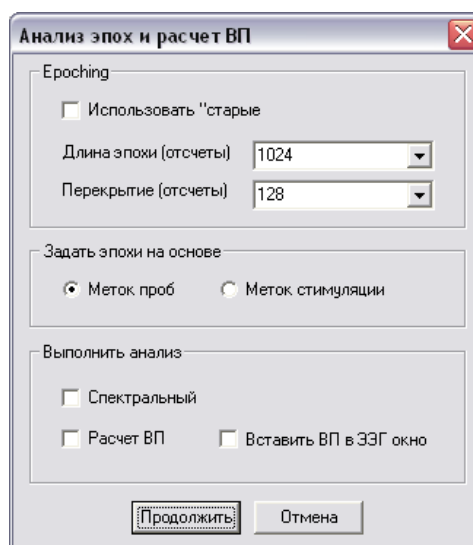
Расчет ВП в режиме offline проводится следующим образом:

1. Загрузите ЭЭГ файл обычным способом.
2. Просмотрите весь файл и отметьте все артефактные участки. Для этого вначале выделите их с помощью левой кнопки мыши, а затем из всплывающего меню выберите **Отметить участок ЭЭГ как артефакт**:



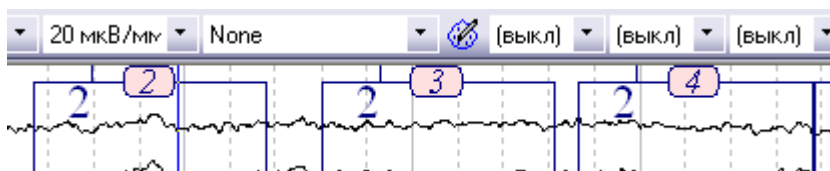
Чтобы убрать метки артефактных участков выделите участок вокруг него и выберите опцию меню **Удалить метки внутри блока**. Также это можно сделать из **ЭЭГ Навигатора**.

3. Из основного меню выберите **Анализ->Расставить эпохи** или нажмите комбинацию клавиш Ctrl-A. Появится диалог:

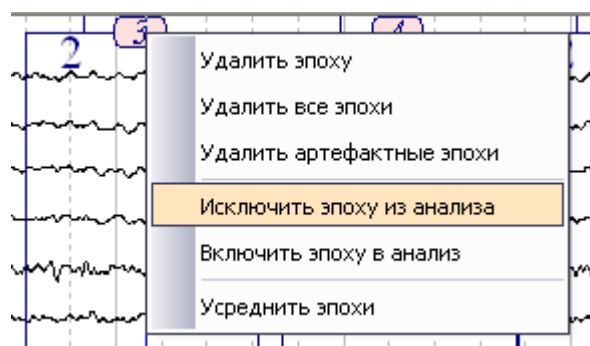


Задайте в нем длину эпохи в отсчетах, а также перекрытие, т.е. предстимульный интервал. Из группы **Задать эпохи на основе** выберите переключатель **Меток стимуляции**. Можно отметить флаг **Расчет ВП**, чтобы усреднение было выполнено сразу после расстановки эпох. Однако, если вы хотите исключить какие-либо эпохи из усреднения, не отмечайте этот флаг.

4. Программа расставит эпохи анализа как показано ниже:



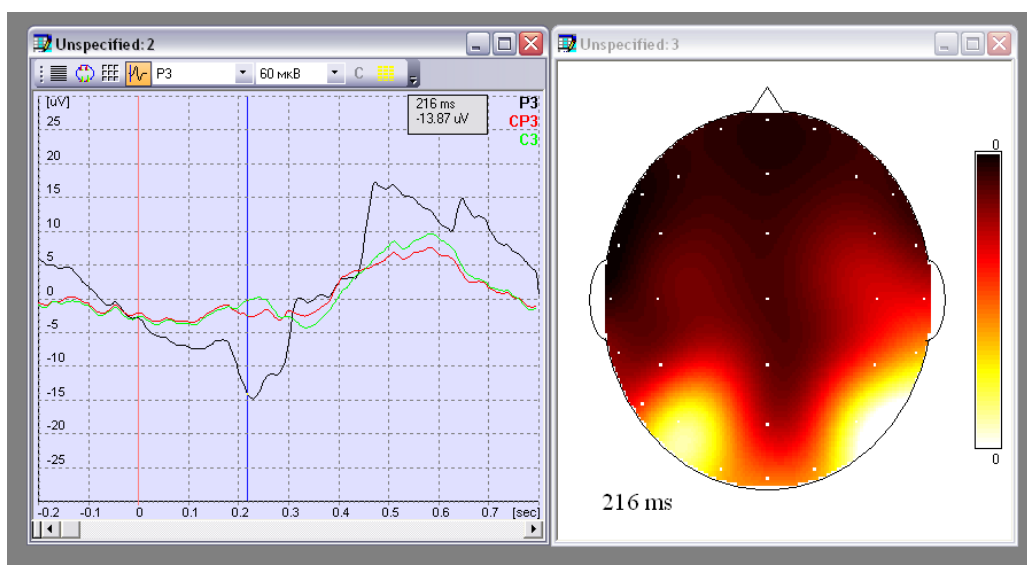
Порядковый номер эпохи показан сверху. Если вы хотите удалить какую либо эпоху из анализа, то щелкните по этому названию и выберите опцию **Исключить эпоху из анализа**:



Номер исключенных из анализа эпох показывается на синем фоне.

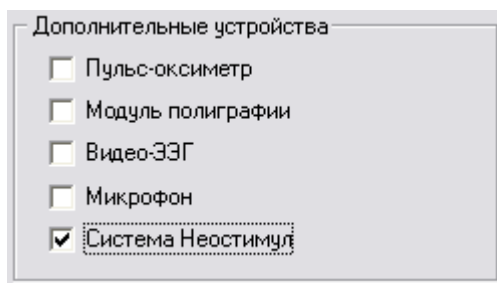
5. После этого выберите **Анализ->Усреднить эпохи** для расчета ВП.

На рисунке ниже показан пример зрительных ВП для электрода P3 с наложенными сигналами CP3 и C3, а также картирование потенциалов для 213 мс после предъявления стимула:



11.5 Использование системы НеоСтимул

Система НеоСтимул служит для предъявления аудио и видео-стимулов. В качестве последних могут служить как статические изображения, так и видео-фильмы. Если система НеоСтимул подключена к регистрирующему компьютеру через СОМ-порт, то необходимо установить следующий флаг использования дополнительных устройств:



В этом случае информация о типе стимула будет считываться по СОМ-порту, а точное время предъявления передавать непосредственно на усилитель Нейровизор-БММ через LPT-порт или от специального устройства детекции видео-стимулов – VGA Sensor (см. руководство системы НеоСтимул).

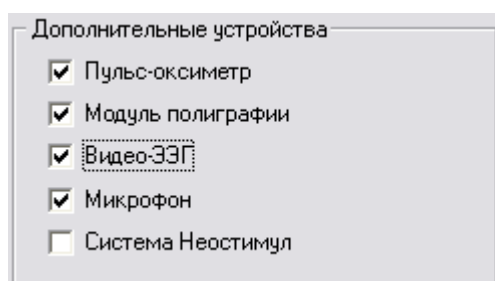
Глава 12. Регистрация и анализ полиграмм

12.1 Подключение полиграфического модуля

Полиграфический модуль Карди2НП позволяет проводить регистрацию 4 активных каналов – брюшного и грудного дыхания, кожно-гальванической реакции и мышечного тремора. Дополнительно со встроенной в компьютер звуковой платы производится запись звука, а через модуль пульс-оксиметрии можно зарегистрировать частоту сердечных сокращений, уровень насыщения крови кислородом и фотоплетизмограмму. Параллельно съему ЭЭГ и полиграфических каналов можно синхронно снимать видео.

Подключите модуль к компьютеру через USB-кабель, при запросе на установку драйвера укажите директорию “C:\Program Files\Neurobotics\Neocortex\Driver” или директорию Driver на инсталляционном CD.

Запустите программу регистрации, в настройках эксперимента подключите дополнительные устройства как показано ниже:

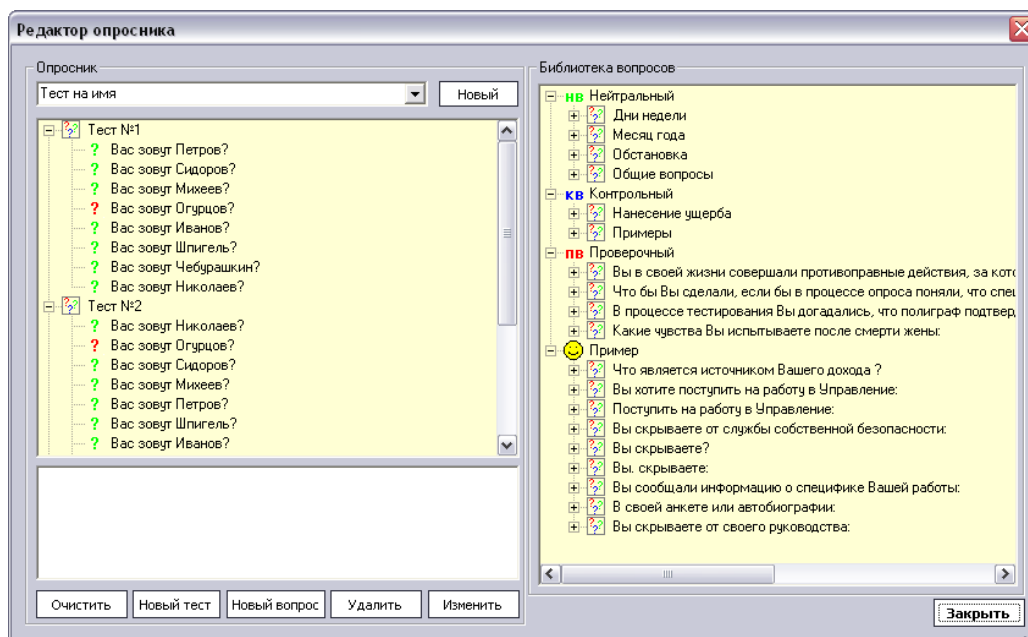


При использовании модуля полиграфии последние 5 каналов ЭЭГ регистрации будут автоматически заменены на каналы брюшного и грудного дыхания, КГР, тремора и фотоплетизмограммы. Если был включен флаг использования микрофона, то появятся два канала – Mic1 и Mic2. На вход первого микрофона подается голос тестирующего, с помощью второго регистрируются звуковые ответы тестируемого. Этот порядок важен, так как программа анализа полиграмм рассчитывает длительность пауз между окончанием вопроса и началом ответа тестируемого в предположении, что вопросы задаются с первого микрофона, а ответы регистрируются со второго.

12.2 Редактирование опросника

После этого запустите регистрацию. Появится экран регистрации, выведите панель управления регистрацией, как описано в параграфе 10.1. Перейдите на закладку **Поли**. Нажмите кнопку выбора текущей батареи вопросов.

Появится редактор опросника:

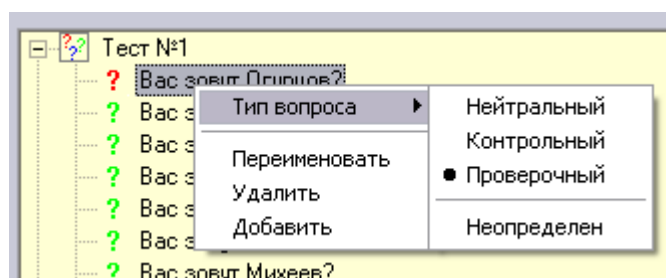


В левой верхней части в ниспадающем списке выберите желаемый набор вопросов, либо нажмите кнопку **Новый** для создания нового опросника.

Ниже ниспадающего списка приведена последовательность тестов с вопросами. Вопросы делятся на 4 типа:

- Нейтральный
- Контрольный
- Проверочный
- Не определён

Каждому типу вопроса соответствует свой цвет знака вопроса «?». Тип вопроса можно задать из всплывающего меню, которое появляется по нажатию правой кнопки мыши на том или ином вопросе:

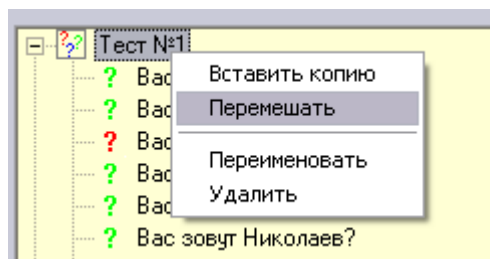


Кроме задания типа вопроса это меню позволяет переименовать вопрос, удалить его или добавить новый.

Последовательности вопросов можно изменить следующим образом:

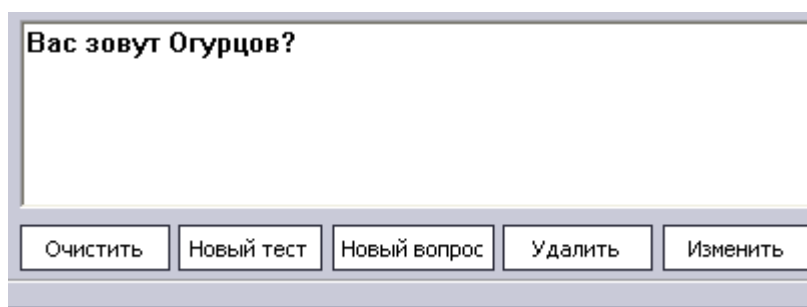
- Нажмите левой кнопкой мыши по вопросу, удерживайте кнопку нажатой;
- Переместите курсор мыши в желаемой место, куда перенести вопрос;
- Освободите кнопку, вопрос будет перемещен со старого на новое место.

Если правой кнопкой вызвать всплывающее меню для отдельного теста (группы вопросов):



то эти вопросы можно перемешать случайным образом, воспользовавшись пунктом меню **Перемешать**. Опция **Вставить копию** позволит создать новый тест, содержащий те же вопросы, которые затем можно перемешать. Два остальных пункта предназначены для изменения имени теста и его удаления.

Ниже списка вопросов слева находится поле, где удобно редактировать текст вопроса:




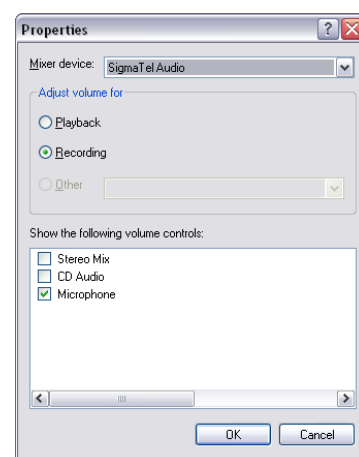
5 кнопок позволяют полностью очистить опросник, добавить новый тест (группу вопросов) или вопрос, удалить тест или вопрос (это зависит от того, что в настоящий момент выбрано для редактирования) и изменить имя.

В правой части опросника находится «библиотека вопросов», от куды можно брать как группы вопросов, так и индивидуальные вопросы. Для этого используйте технику «драггирования» вопросов, описанную выше. Библиотеку вопросов можно также расширять, если группу вопросов или индивидуальные вопросы «драггировать» из текущей батареи вопросов в «библиотеку».

Когда все готово, нажмите кнопку **Закреть**, все изменения опросника будут автоматически сохранены, а сам он загружен в панель **Поли**.

12.3 Настройка микрофона

После запуска записи сигналов убедитесь, что уровень записи с микрофонов примерно одинаковый. Уровень записи может различаться, так могут использоваться микрофоны разных типов, а также из-за того, что используются 2 платы ввода звука. Для проверки этого разместите рядом оба микрофона на типичном расстоянии ото рта говорящего и произнесите тестовые слова. Если графически видно, что уровень сигналов различается, то из панели управления Windows дважды щелкните по значку динамика , выберите Options->Properties. В диалоге настроек укажите устройство ввода, показанное в ниспадающем списке Mixer Devices., затем выберите Recording из раздела Adjust Volume for. Убедитесь, что напротив строки Микрофон стоит флаг. Нажмите кнопку ОК. В появившемся диалоге

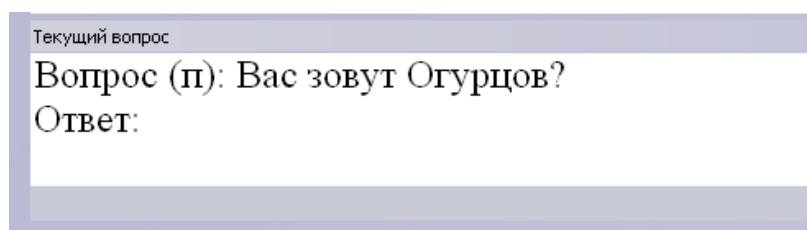


используйте бегунок для регулировки уровня звукозаписи. Повторите настройку уровня для другое платы аудио-ввода.

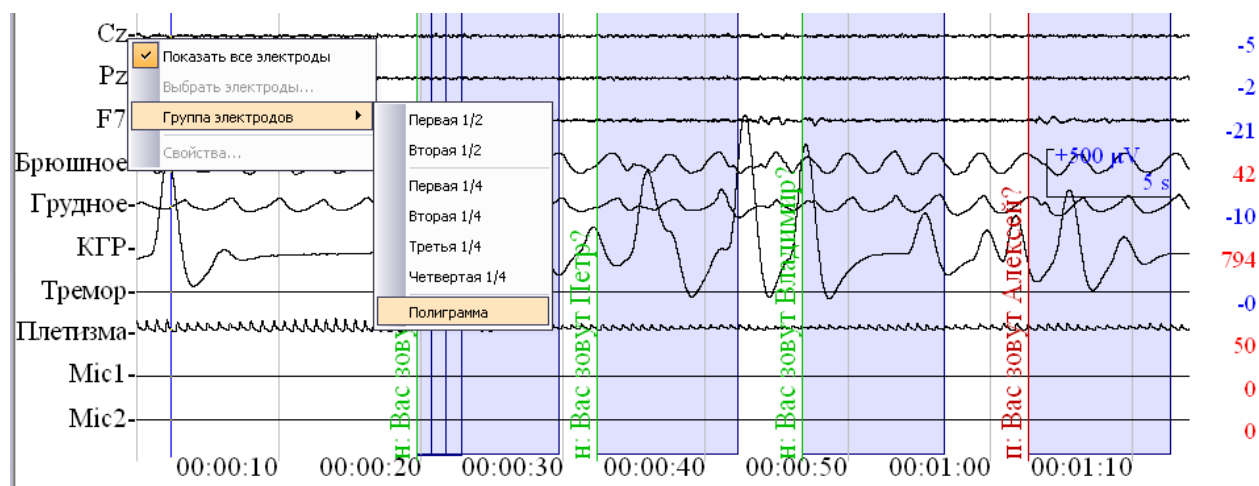
12.4 Проведение полиграфического обследования

После того как запущена регистрации, нажмите кнопку сохранения данных в файл, затем переходите к процедуре полиграфической проверки. В самом начале будет выбран первый вопрос из опросника, нажмите кнопку **Задать**, произнесите вопрос в микрофон, дождитесь ответа тестируемого в другой микрофон, отметьте тип ответа – «Да», «Нет», «Не знаю» - кликнув мышкой по соответствующей кнопке. Вместо использования кнопку мыши можно пользоваться клавишами на клавиатуре – Enter для задания вопросов; «1», «2» и «3» для ответов. После регистрации ответов, программа автоматически перейдет на следующий вопрос. В поле **Текущий вопрос** можно изменить текст вопроса. После того как была нажата кнопка **Задать** в течение 10 секунд программа использует другой цвет фона для индикации процедура «ответ-вопрос».

Нажав кнопку **Q** можно вывести панель текущего вопроса:




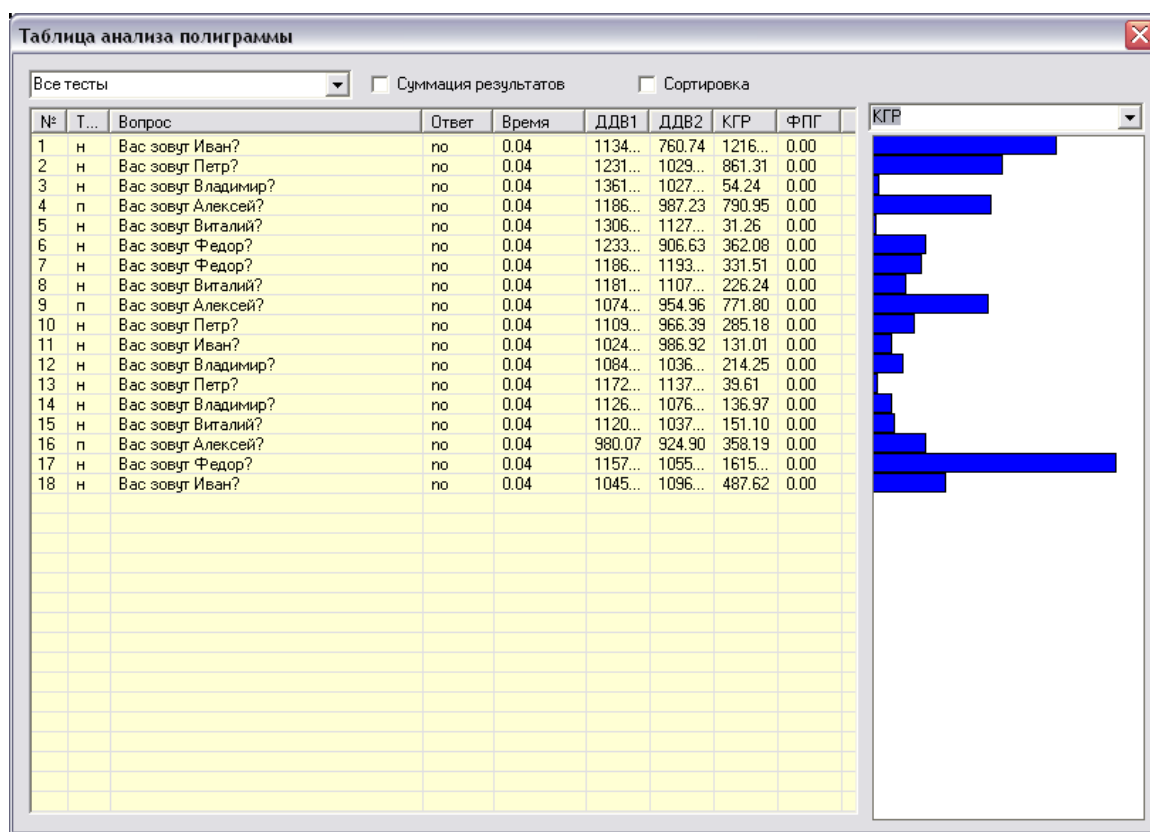
При одновременной регистрации ЭЭГ и полиграфических каналов используйте временную шкалу 5мм/секунду. Для отображения лишь части каналов, например, только данных полиграфии можно воспользоваться всплывающим меню из области показа имен каналов:



12.5 Оценка результатов обследования

Оценка результатов полиграфического обследования основана на методике СОО, предложенных Kircher при проведении парных зональных тестов. Она основана на автоматизированном расчете 4 параметров. При этом в 10 секундном интервале после начала вопроса рассчитываются длина дыхательной волны в брюшных и грудных отведениях (параметры RLL1 и RLL2), величина пика в КГР отведении (параметр EDA) и пик амплитуды диастолы плетизмограммы (параметр BV).

При нажатии кнопки  из панели обработки ЭЭГ окна запускается расчет этих параметров и результаты выводятся в виде таблицы:



В правой части экрана показана гистограмма выбранного параметра для каждого вопроса. Выбор отображаемого параметра осуществляется с помощью ниспадающего списка в правом верхнем углу

В левом верхнем углу можно выбрать отображение результатов для всех тестов сразу, либо индивидуально для каждого теста. Если выбран показ всех тестов, то щелкнув по флажку **Суммирование результатов**, можно усреднить ответы на сходные вопросы. Флаг **Сортировки** используется для ранжирования ответов в убывающем порядке для выбранной характеристики.

При повторном нажатии кнопки  таблица расчетов исчезает с экрана.

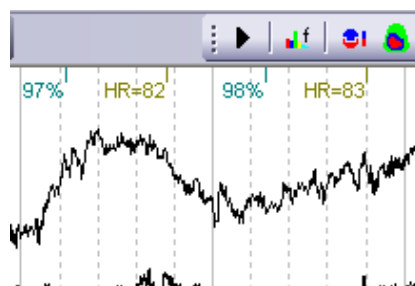
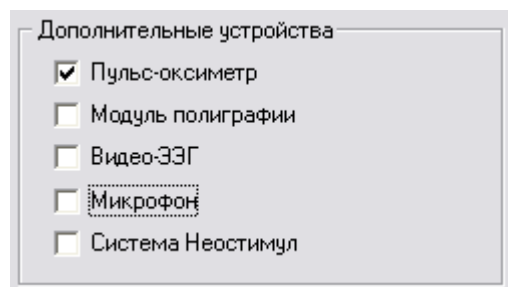
12.6 Использование пульсоксиметра

К COM-порту усилителя Нейровизор-БММ может быть подключен пульсоксиметр Хрод фирмы NONIN. Он позволяет измерять следующие показатели периферийной гемодинамики с пальца:


- Частоты сердечных сокращений (ЧСС, ударов в минуту);
- Насыщения крови кислородом (SpO₂, в процентах);
- Фотоплетизмограмму.

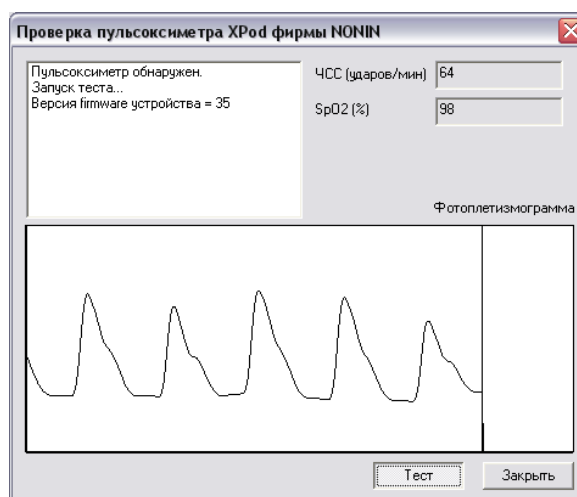
Этот пульсоксиметр состоит из 2 частей – самого устройства и датчик. Как правило, в комплект поставки входит датчик, одеваемый на палец взрослого. Другие модификации датчика: для пальца детей или для мочки уха. Для использования пульсоксиметра установите флаг «Пульс-оксиметр» в настройках эксперимента. Оденьте датчик на указательный (или средний) палец, его правильная ориентация по отношению к ногтевому ложу показана на самом датчике.

Если устройство подключено правильно (его излучатель должен светиться красным цветом), то при начале регистрации сверху ЭЭГ будут отображаться ЧСС и SpO₂, а снизу – фотоплетизмограмма, как показано на рисунке справа.



Подключение и работу пульсоксиметра можно проверить следующим образом:

1. Нажмите кнопку  в настройках эксперимента;
2. В появившемся диалоге нажмите кнопку «Проверка пульсоксиметра NONIN Хрод».
3. Нажмите кнопку Тест. Если устройство не подключено в COM-порту, либо датчик отсоединен от устройства, либо пульс не детектируется. Последний случай соответствует ситуации, когда датчик не надет на палец или его сенсор или излучатель загрязнен.
4. Если все подключено правильно, то будет показаны ЧСС, SpO₂ и фотоплетизмограмма.
5. Выключите тест и закройте все диалоговые окна.



Приложение А. Дополнительные настройки и возможности

А.1 Режим автоматического запуска регистрации ЭЭГ

Для автоматического включения регистрации с приборов при работе с Базой данных выполните действия:

Зайдите в режим регистрации ЭЭГ.

1. Выберите желаемый режим регистрации (для длительной регистрации рекомендуется установить частоту опроса 250 Гц, полосу пропускания 0.5-70 Гц, режекторный фильтр на 50 Гц включен, референт А2).
2. Нажмите кнопку «Отмена».
3. Зайдите в «Установки» и на вкладке «Регистрация» установите флажок «Авто регистрация ЭЭГ при запуске из базы данных».
4. Нажмите кнопку ОК для возврата в программу.
5. Нажмите кнопку «База данных» для выхода из программы.

После этого при запуске регистрации экран опроса будет сразу автоматически появляться.

А.2 Прямой доступ к данным, минуя БД

По умолчанию все данные хранятся в структурированном виде в папке:

C:\Neocortex Data\Data

В ней данные каждого пациента хранятся в собственной подпапке, например, папка Demo содержит 6 EDF-файлов и несколько вспомогательных файлов. Поэтому если напрямую открыть программу «NC Main.exe», то зная путь на файл данных, можно открыть его напрямую.

Также напрямую, минуя Базу Данных, можно проводить регистрацию сигналов, в этом случае после нажатия кнопки «Запись» в диалоге настроек эксперимента (см раздел 6.4) появится диалог, в котором можно указать путь на файл данных, ФИО пациента и комментарий:

Информация о новой записи

Расположение файла

Папка данных: C:\Neocortex Data\Data\Demo

Имя файла: eeg_data1.edf [Задать]

Информация о записи (для стандартного EDF заголовка)

ФИО и возраст: John Doe

Эксперимент: Neocortex 2.15 (C) Neurobotics

Комментарий: NVX36

Усилитель: NVX-24 (s/n=0)

[Да] [Отмена]