

Руководство по эксплуатации

Нейрон-Спектр-СМ

система для амбулаторной
регистрации ЭЭГ и ПСГ



РЭ053.01.002.000
(21.08.2017)

ООО «Нейрософт» © 2017

Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5

Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10

Телефоны: (4932) 95-99-99, (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35

E-mail: info@neurosoft.com Internet: www.neurosoft.com

Содержание

Введение.....	5
Важные инструкции по безопасности.....	6
Показания к применению	6
Противопоказания к применению.....	8
Меры безопасности при использовании системы	8
Возможные побочные эффекты	10
1. Устройство и принцип работы системы	11
1.1. Основные технические характеристики системы	11
1.2. Состав системы.....	15
1.3. Устройство и работа системы.....	20
1.4. Назначение органов управления и индикаторов	25
1.5. Дисплей.....	26
1.6. Маркировка	27
2. Сборка и установка системы	29
2.1. Требования к персоналу, производящему сборку и установку системы	29
2.2. Выбор помещения и планирование размещения	29
2.3. Распаковка и проверка комплектности.....	34
2.4. Сборка и подключение к компьютеру	34
3. Использование системы по назначению	37
3.1. Подготовка системы к работе	37
3.2. Установка карты памяти	38
3.3. Общие принципы работы с меню и полями ввода	38
3.4. Операции, активируемые посредством меню.....	40
3.4.1. Выключить прибор	40
3.4.2. Статистика записи.....	40
3.4.3. Остановить запись обследования.....	40
3.4.4. Создать новое обследование.....	40
3.4.5. Измерение импеданса	40
3.4.6. Запустить запись обследования	43
3.4.7. Беспроводная сеть.....	44
3.4.8. Дополнительно.....	46
3.4.9. Дата и время	47
3.4.10. Язык	47
3.5. Проведение многоканального ЭЭГ-обследования, длительного ЭЭГ видеомониторинга	47
3.5.1. Проведение КРМ (сокращенное ПСГ) и ПСГ.....	49
3.6. Возможные неисправности и методы их устранения	56
3.7. Действия в экстремальных ситуациях.....	58
4. Техническое обслуживание системы	58
4.1. Общие указания	58
4.2. Техническое обслуживание при эксплуатации	58
4.3. Обновление встроенного ПО	59
4.4. Дезинфекция	59
4.5. Срок службы системы	60
5. Текущий ремонт системы	60
5.1. Общие указания	60
5.2. Ремонт кабелей отведений ЭЭГ, ЭКГ, переходников и объединителей.....	61

6. Упаковка и транспортировка системы	61
7. Правила хранения системы	61
8. Консервация системы	62
9. Утилизация системы.....	62
10. Сведения о приемке, комплектности и упаковке	62
11. Гарантийные обязательства	63
12. Порядок предъявления рекламаций.....	64
Приложение 1. Помехоэмиссия и помехоустойчивость	65
Приложение 2. Описание, конфигурирование и настройка беспроводных сетей.....	69
Приложение 3. Структура хранения обследований на карте памяти.....	78

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой документ по эксплуатации и техническому обслуживанию системы для амбулаторной регистрации ЭЭГ и ПСГ «Нейрон-Спектр-СМ» (в дальнейшем «система»).

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики системы.

Не приступайте к работе с системой, не изучив настоящее руководство!

Ваши отзывы и пожелания направляйте по адресу:

153000, Иваново, Главпочтамт, а/я 10

или по электронной почте:

help@neurosoft.ru

Дополнительную информацию о продукции ООО «Нейрософт» вы можете получить в сети Internet по адресу:

www.neurosoft.com

или по телефонам:

(4932) 59-21-12 (служба технической поддержки)

(4932) 95-99-99

(4932) 24-04-34

Важные инструкции по безопасности

Показания к применению

Система для амбулаторной регистрации ЭЭГ и ПСГ «Нейрон-Спектр-СМ» предназначена для длительной регистрации и хранения электроэнцефалографических (ЭЭГ) сигналов, электромиографических (ЭМГ) сигналов, электрокардиосигнала (ЭКГ), электроокулограммы (ЭОГ), показателей кровоснабжения, дыхательной и двигательной активности человека в любом незэкранированном помещении с последующей передачей сигналов в цифровом виде в персональный компьютер для обработки и анализа.



Система не предназначена для непосредственной диагностики и мониторинга жизненно важных физиологических процессов в случаях, когда интерпретация показателей такой диагностики и мониторинга влияет на принятие решений о вмешательствах, касающихся прямой опасности для жизни пациента (например, решений изменить сердечную деятельность, дыхание или функционирование центральной нервной системы).

Система поставляется с ПО «Нейрон-Спектр.NET» версии 1.5.4.0 от 07.05.2015г.

Система переносная, регистрирует одновременно:

- до 16¹ каналов ЭЭГ;
- до 4 каналов ЭМГ;
- до 2 каналов ЭОГ;
- 1 канал ЭКГ;
- 1 канал показателей кровоснабжения (для подключения датчика сатурации кислорода крови, фотоплетизмограммы, ЧСС, индекса кровоснабжения);
- до 4 каналов дыхания (2 канала для подключения датчиков экскурсии брюшной стенки и грудной клетки, 1 канал для терморезистивного датчика дыхания, 1 канал для пневматического датчика дыхания);
- 1 канал для подключения датчика храпа;
- 1 канал для подключения дополнительного датчика с выходом постоянного тока.

¹ Количество одновременно регистрируемых ЭЭГ-каналов может быть увеличено до 21 путем перекоммутации каналов ЭОГ и трех каналов ЭМГ для записи ЭЭГ-сигналов.

При необходимости каналы ЭМГ, ЭОГ, ЭКГ могут применяться для записи сигналов ЭЭГ.

Система может использоваться в лечебно-профилактических учреждениях, центрах диагностики, нейрохирургических клиниках и в экспериментальных лабораториях научно-исследовательских институтов для:

- исследования функционального состояния головного мозга;
- диагностики эпилепсии;
- выявления объемных, воспалительных и сосудистых процессов головного мозга и уточнения локализации очагов патологической активности;
- полисомнографических (ПСГ) исследований.

Возможна работа системы в режиме длительного мониторинга и ЭЭГ-видеомониторинга.

При проведении ЭЭГ-обследований по каналам ЭЭГ обеспечиваются:

- регистрация синхронно с ЭЭГ видеоизображения с одной, двух или трех камер и аудиосопровождения с одного или двух микрофонов;
- мониторинг церебральных функций и анализ амплитудно-интегрированной ЭЭГ (аЭЭГ);
- регистрация и анализ полисомнограммы (ПСГ);
- регистрация поверхностной ЭМГ;
- амплитудный, частотно-спектральный, периодометрический, корреляционный и когерентный анализ ЭЭГ, вейвлет-анализ, анализ независимых компонентов, поиск эпилептиформной активности (спайков и острых волн);
- трехмерная локализация источников патологической активности (при наличии программы трехмерной локализации «BrainLoc» или «LORETA»);
- формирование протокола обследования;
- экспорт и импорт файлов в стандартном формате обмена данными EDF и EDF+;
- просмотр на экране монитора, хранение и печать записанных кривых, результатов их анализа и протоколов обследований.

Основным условием для использования системы является наличие необходимой квалификации у медицинского персонала.

Система не имеет ограничения по возрасту пациентов.

Противопоказания к применению

Абсолютным противопоказанием к применению системы, а именно – к проведению функциональной (нагрузочной) пробы с гипервентиляцией в ходе регистрации биоэлектрической активности головного мозга, является наличие у пациента болезни Моямоя.

Относительными противопоказаниями к применению системы являются:

- воспалительные изменения кожных покровов в местах установки электродов и датчиков;
- аллергические реакции на компоненты средств, используемых при подготовке кожи пациента и фиксации электродов (токопроводящие гели и пасты, абразивная паста, медицинский пластырь), на компоненты рабочей части электродов и датчиков, серебросодержащие соединения;
- к проведению функциональной (нагрузочной) пробы с фотостимуляцией: недавняя отслойка сетчатки, послеоперационный период хирургического лечения глаз, кератит, расширение зрачков;
- к проведению функциональной пробы с гипервентиляцией: недавнее субарахноидальное кровоизлияние, интракраниальная гипертензия, серповидно-клеточная анемия;
- психические расстройства, сопровождающиеся выраженным психомоторным возбуждением.

Меры безопасности при использовании системы

В целях обеспечения безопасности и исключения возможности поражения электрическим током медицинского персонала или пациента медицинскому персоналу ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать с системой, установка которой произведена с нарушением порядка, определенного настоящим руководством;
- одновременно подключать к пациенту систему и хирургическое ВЧ-оборудование (это может привести к ожогам в местах установки электродов и к повреждению системы);
- подключать к электродным разъемам любые изделия, не входящие в комплект поставки системы;
- устранять неисправности, связанные со вскрытием изделий, входящих в комплект поставки;

- проводить исследование при открытом корпусе электронного блока, компьютера и других изделий, входящих в состав системы;
- подключать электроды, установленные на пациенте, к защитному заземлению или к другим проводящим поверхностям.

При использовании канала SpO₂ необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- не применяйте систему во взрывоопасной среде, например, там, где содержится воспламеняющийся анестетик, или внутри кислородной камеры;
- недостоверные результаты могут быть получены из-за:
 - лосьонов, лака для ногтей или загрязненного пальца;
 - загрязнения или царапины на поверхности светодиода или фотосенсора;
 - яркого освещения, например, солнечного или хирургического света;
 - неправильного размещения датчика на пальце;
 - движения пальца во время измерения;
 - радиоконтрастного вещества, метиленового синего, индоцианина зеленого, индигокармина или другого внутрисосудистого красителя;
 - проведения искусственного дыхания;
 - высокого уровня метгемоглобина или карбоксигемоглобина;
 - слабого сигнала пульса;
 - ограниченной циркуляции или застоя крови;
- датчик SpO₂ не предназначен для использования на одном участке длительное время; если измерение проводилось более 30 минут, необходимо последующие измерения выполнять на других пальцах (изменение области использования требуется также в условиях высокой температуры или недостаточности периферийного кровообращения; применение устройства может привести к частичному повышению температуры пальца);
- не прикрепляйте датчик SpO₂ к пальцу при помощи лент, жгутов и т. п.;
- до начала измерения убедитесь, что:
 - поверхности светодиода и фотодиода чистые;
 - на пальце нет никаких загрязнений; не используйте прибор при травмированных и пораненных пальцах.

При значении SpO_2 менее 85% программным обеспечением системы предусмотрена возможность выдачи информационных сигналов (см. руководство пользователя на программное обеспечение).

Возможные побочные эффекты

В редких случаях возможны раздражение кожных покровов и аллергические реакции на компоненты средств, используемых для подготовки пациента и фиксации электродов, серебросодержащие соединения, компоненты клеящей рабочей поверхности электродов и датчиков.

1. Устройство и принцип работы системы

1.1. Основные технические характеристики системы

Основные технические характеристики системы представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Основные технические характеристики

Параметры	Значения
<i>Каналы ЭЭГ, ЭМГ¹⁾, ЭОГ¹⁾, ЭКГ¹⁾</i>	
Количество каналов	23
Диапазон измерения напряжения входных сигналов, мкВ	от 2 до 12000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения входных сигналов: - в диапазоне от 2 до 10 мкВ - в диапазоне свыше 10 до 50 мкВ, % - в диапазоне свыше 50 до 12000 мкВ, %	не нормируется ±25 ±7
Пределы относительной погрешности измерения временных интервалов в диапазоне от 10 мкс до 10 с, %	±2
Диапазон задания значения скорости развертки при регистрации сигналов в каналах ЭЭГ, мм/с	от 1 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки скорости развертки, %	±2
Диапазон задания значения чувствительности при регистрации сигналов ЭЭГ, мкВ/мм	от 1 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки чувствительности, %	±5
Наличие фильтров обеспечивающих выбор частотного диапазона полосы пропускания каналов регистрации ЭЭГ по уровню минус (3 ± 0.5) дБ	есть
Частота среза фильтра верхних частот (ФВЧ), Гц	0.05, 0.5, 0.7, 1.5, 2, 5, 10
Частота среза фильтра нижних частот (ФНЧ), Гц	5, 10, 15, 35, 75, 100, 150
Наличие отключаемого режекторного фильтра, подавляющего стационарную сетевую помеху на частотах 50 и 60 Гц не менее чем на 40 дБ	есть
Подавление синфазной помехи на частоте 50 Гц, дБ, не менее	110
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ): - в полосе частот от 0.5 до 75 Гц относительно частоты 10 Гц, % - в полосе частот свыше 75 до 150 Гц, %	от –10 до +5 от –30 до +5
Постоянное напряжение смещения, мВ	±300
Уровень внутренних шумов (от пика до пика), приведенных ко входу, в диапазоне от 0.5 до 35 Гц, мкВ, не более действующее значение, мкВ, не более	2 0.35
Постоянный ток в цепи пациента, нА, не более	50

Продолжение таблицы 1

Параметры	Значения
Возможность выбора частоты квантования входных сигналов из ряда 100, 200, 500, 1000 Гц	есть
Входной импеданс, МОм, не менее	400
<i>Канал шума дыхания (для датчика храпа)¹⁾</i>	
Количество каналов	1
Диапазон показаний входных сигналов, мВ	от –100 до +100
Частота среза ФНЧ, по уровню минус (3 ± 0.5) дБ, Гц	5; 10; 15; 35; 75; 100; 150; 200
Частота среза ФВЧ, по уровню минус (3 ± 0.5) дБ, Гц	0.016; 0.05; 0.5; 0.7; 1.5; 2.0; 10
<i>Каналы экскурсии грудной клетки и брюшной стенки (для пьезокерамических датчиков дыхания)¹⁾</i>	
Количество каналов	2
Диапазон показаний входных сигналов, мВ	от –100 до +100
Полоса пропускания канала (АЧХ), по уровню минус (3.0 ± 0.5) дБ, Гц	от 0.05 до 20
<i>Канал дыхания (для терморезистивного датчика дыхания)¹⁾</i>	
Количество каналов	1
Диапазон показаний частоты дыхательных волн, Гц	от 0.1 до 1.5
Полоса пропускания канала (АЧХ), по уровню минус (3.0 ± 0.5) дБ, Гц	от 0.05 до 7.5
<i>Канал дыхания по давлению (для пневматического датчика дыхания)¹⁾</i>	
Количество каналов	1
Диапазон показаний частоты дыхательных волн, Гц	от 0.1 до 1.5
Полоса пропускания канала (АЧХ), по уровню минус (3.0 ± 0.5) дБ, Гц	от 0.05 до 7.5
<i>Канал SpO₂¹⁾</i>	
Количество каналов	1
Диапазон показаний значений сатурации (SpO ₂), %	от 0 до 100
Пределы допускаемого относительного отклонения показаний значений сатурации (SpO ₂): • в диапазоне свыше 70 до 100%, % • в диапазоне от 0 до 70%	±2 не нормируется
Время оценки и обновления показаний SpO ₂ , с, не более	15
<i>Канал постоянного тока¹⁾</i>	
Количество каналов	1
Диапазон показаний напряжения, В	от -10 до +10
Полоса пропускания канала, Гц	от 0 до 20
<i>Канал датчика освещенности¹⁾</i>	
Количество каналов	1
<i>Светодиодный фотостимулятор</i>	
Потребляемая мощность, Вт, не более	2.5

Продолжение таблицы 1

Параметры	Значения
Диапазон воспроизведения частоты стимуляции, Гц	от 0.1 до 100
Диапазон установки яркости, с шагом 1%, %	от 0 до 100
Диапазон установки длительности стимула, с шагом 0.1 мс, мс	от 0.1 до 1000
Диапазон установки времени запаздывания относительно внешнего синхроимпульса, с шагом 0.1 мс, мс	от 0,6 до 1000
<i>Общие параметры и характеристики</i>	
Связь с компьютером	Wi-Fi IEEE-802.11b/g/n
Тип и емкость сменного носителя памяти	карта памяти SDHC (не менее 4 Гб)
Напряжение питания: • блок регистрации, (4 элемента питания типа AA), В • система на базе персонального компьютера • система на базе портативного компьютера	от 3.6 до 6.5 220/230 В AC (50 Гц) 220/230 В AC (50 Гц) / ВИП
Время непрерывной работы от одного комплекта батарей, часов, не менее: • без использования радиоканала • при работе с радиоканалом	24 8
климатическое исполнение: • при эксплуатации • при транспортировании	УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150 5 по ГОСТ 15150
Требования к материалам	согласно ТУ 26.60.12-053-13218158-2017
Степень защиты от внешних воздействий	код IP64 по ГОСТ 14254
Габаритные размеры, мм, не более: • блок регистрации • фотостимулятор светодиодный «ФС-2»	(140×95×35) ± 2 (205×72×30) ± 2
Длина ремней для фиксации блока регистрации на теле пациента, мм: • ремень неопределенный для крепления блока регистрации на груди NS053211.005 • ремень неопределенный для крепления блока регистрации на груди NS053211.005-01 • поясной ремень системы ремней крепления блока на теле NS053211.004 • поясной ремень системы ремней крепления блока на теле NS053211.004-01	1150 ± 2 1400 ± 2 1100 ± 2 2000 ± 2
Длины кабелей, м, не менее: • отведений электродов для регистрации ЭМГ, ЭЭГ и ЭОГ, для подключения одноразовых электродов ЭКГ • соединительных терморезистивных датчиков дыхания ДДТ-8/В-10, ДДТ-8/Д-10 • соединительного пьезокерамического датчика дыхания ДДП-4-05 • соединительного датчика храпа ДХ-1-08 • удлинителя	1 0.9 0.5 0.8 9

Продолжение таблицы 1

Параметры	Значения
Масса, кг, не более:	
• блок регистрации без элементов питания	0.5
• фотостимулятор светодиодный «ФС-2»	0.3
• система с принадлежностями в упаковке (без ПК, принтера)	12.2
Рабочие части	тип CF

Примечания:

¹⁾ Каналы являются индикаторными

Таблица 2. Технические характеристики индикаторного канала положения тела

Склонение плоскости датчика, град.	Азимут вектора направления датчика ² , град.	Анимационная картинка, отражающая положение тела пациента
0..15	Произвольно	Стоит
60..90	315..360 или 0..45	Лежит на животе
60..90	45..135	Лежит на левом боку
60..90	135..225	Лежит на спине
60..90	225..315	Лежит на правом боку

Безопасность и электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость (ЭМС) обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014.

Система предназначена для эксплуатации в условиях электромагнитной обстановки, особенности которой указаны в приложении 1.

Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказывать воздействие на систему.

Использование принадлежностей, не указанных в табл. 3–7 настоящего руководства, может привести к увеличению помехозащиты или снижению помехоустойчивости системы.

В составе комплекса может использоваться компьютерная техника, либо соответствующая требованиям безопасности, предъявляемым к медицинским приборам и аппаратам (ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010), либо подключенная через сетевой развязывающий трансформатор (специализированный блок питания — для портативных компьютеров), отвечающий вышеуказанным требованиям.

По безопасности система удовлетворяет требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014, ГОСТ Р 50267.26-95, ГОСТ ISO 9919-2011.

Программное обеспечение «Нейрон-Спектр.NET» версии 1.5.4.0 от 07.05.2015 г. соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 62304-2013.

² Угол между вектором направления датчика и проекцией вектора ускорения свободного падения на плоскость датчика. Измеряется по часовой стрелке при виде на плоскость сверху.

Электронный блок регистрации питается от внутреннего источника питания, имеет двойную изоляцию и рабочие части типа CF по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Интерфейс беспроводной связи

Блок регистрации предназначен для работы в беспроводных локальных сетях Wi-Fi стандарта IEEE 802.11.

Обеспечивается совместимость с сетями, удовлетворяющими стандартам 802.11b/g/n.

Блок регистрации поддерживает диапазон частот 2.4 ГГц (каналы 1–13).

Максимальная мощность излучения — +17 dBm.

Обеспечивается поддержка режимов шифрования и аутентификации: без шифрования Open, WEP64/128-Open System, WEP64/128-Shared Secret, WPA-PSK(TKIP), WPA2-PSK(AES).

1.2. Состав системы

В комплект поставки системы «Нейрон-Спектр-СМ» входят электронный блок регистрации с различными наборами электродов для ЭЭГ- и ПСГ-каналов, программное обеспечение, а также комплектующие и покупные изделия (табл. 3, табл. 4).

Таблица 3. Базовый комплект поставки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Блок регистрации «Нейрон-Спектр-СМ»	NS053201.004	1
Карта памяти	SDHC, не менее 4 Гб	1
Ремень неопреновый для крепления блока регистрации на груди	NS053211.005	1
	NS053211.005-01	1
Сумка блока регистрации	—	1
Система ремней крепления блока на теле	NS053211.004	1
	NS053211.004-01	1
Система электродная (размеры: 42-48, 48-54, 54-60), в комплекте с руководством по эксплуатации изготовителя	MCScap-EC21 (ООО «Медицинские компьютерные системы» Зеленоград)	3
Переходник для канюли	Luer 1/8"(3,2 мм) (Value Plastics Inc, USA)	1
Комплект держателя одноразового датчика	NS053998.004	1
<i>Программное обеспечение</i>		
Установочный комплект программы для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET»	версия 1.5.4.0 от 07.05.2015г. (без доп. модулей)	1
Лицензия на использование программы для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET» без доп. модулей	S003.220515	1

Продолжение таблицы 3

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
<i>Эксплуатационная документация</i>		
Руководство по эксплуатации «Нейрон-Спектр-СМ»	РЭ053.01.002.000	1

Таблица 4. Оборудование и программное обеспечение, включаемые в базовый комплект поставки по требованию заказчика

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Руководство по быстрому старту «Нейрон-Спектр.NET»	РБС015.03.001.000	1
Руководство пользователя «Нейрон-Спектр.NET»	РП015.03.002.000	1
Приложение к руководству пользователя «Менеджер обследований»	ПП999.01.005.000	1
Маршрутизатор, в комплекте с руковод- ством по эксплуатации изготовителя	Keenetic Lite 3, (ZyXEL Communications Corp, Китай)	1
Зарядное устройство в комплекте с 4 аккумуляторами типоразмера AA (R6) емкостью не менее 2000 мАч	GP PowerBank Smart 2 (model GP PB14)	1
Фотостимулятор светодиодный USB «ФС-2» в составе: • блок светодиодного стимулятора • стойка напольная «СН-7» • кронштейн • руководство по эксплуатации «Фото- стимулятор светодиодный «ФС-2»	DS066.01.001.001.000	1
	NS066201.002	
	NS016998.013	1
	NS006200.002	1
	РЭ066.01.001.001	1
Комплект нагрудных ремней	NS053998.002	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-Видео»	DS015.01.06.001.002	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-ПСГ»	DS015.01.04.001.003	1
<i>Программное обеспечение</i>		
Лицензия на использование программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/ПСГ»	S003.104343	1
Лицензия на использование программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/Видео»	S003.104539	1
<i>Компьютерная и электронная техника¹⁾</i>		
Системный блок, в комплекте с руководством по эксплуатации «Системные блоки "Функциональный", "Элегантный", "Элитный» (РЭ003.01.002.000): • «Элегантный» • «Элитный»	ТУ 4013-003-13218158-2014	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Портативный компьютер в комплекте с руководством по эксплуатации изготовителя	минимальные требования в соответствии с руководством пользователя на ПО системы	1
Монитор в комплекте с руководством по эксплуатации изготовителя	LCD 17" и более, наличие крепления VESA, встроенный блок питания	1
Принтер в комплекте с руководством по эксплуатации изготовителя	лазерная или струйная печать, 18 стр/мин, макс. формат печати A4, интерфейс USB 2.0 и выше	1

Примечания:

¹⁾Вся компьютерная техника должна соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60950-1-2014, технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Таблица 5. Оборудование «Нейрон-Спектр-Видео»

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Моторизованная поворотная сетевая IP-видеокамера с руководством по эксплуатации производителя	Питание от PoE или от сети, через отдельный блок питания, с функцией PTZ (Pan Tilt Zoom), с оптическим зумом не менее x4, с возможностью крепления на стене, потолке или штативе, с поддержкой автоматического переключения режима съемки день/ночь и ИК-подсветкой, с поддерживаемым разрешением 720p и выше, со встроенным или подключаемым микрофоном, с поддержкой протоколов передачи данных RTSP и ONVIF	1
Блок питания		1
Штатив для видеокамеры	Максимальная нагрузка – 5 кг Максимальная высота не менее 1500 мм Минимальная высота не более 600 мм	1
Крепление видеокамеры к штативу	NS007998.004	1
Кабель сетевой для подключения IP-камеры	Патч-корд UTP Длина не менее 5 м	1
Удлинитель	NS015103.035	1
Гарнитура компьютерная	диапазон частот 100-10000 Гц	1

Примечания:

¹⁾Поставляется на электронном носителе в папке «Documentation».

Таблица 6. Оборудование «Нейрон-Спектр-ПСГ»

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения (для регистрации ЭЭГ)	NS990106.027-01.10	9
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения (для регистрации ЭОГ)	NS990106.027-01.10	2
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения (для регистрации ЭМГ)	NS990106.027-01.10	3
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «кнопка», «touch-proof»	NS990103.037-03.15	2
	NS990103.037-04.15	2
	NS990103.037-03.10	2
	NS990103.037-04.10	2
Комплект нагрудных ремней	NS053998.002	1
Электрод ЭКГ одноразовый	PG 10C (FIAB, Италия)	30 шт.
Датчик дыхания: • «ДДТ-8/В-10» • «ДДТ-8/Д-10»	NS990351.009 NS990351.009-01	1
Датчик храпа «ДХ-1-08»	NS990356.006-01	1
Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДИ-1-05» в составе:	NS990998.036	1
• объединитель	NS990103.062	1
• лента фиксирующая	NS990211.008	2
• фиксатор	NS990213.001	2
• индукционный ремень	производитель China Qingdao Bright Medical Manufacturing Co., Ltd.), Китай;	2
• блок электронный датчика	NS990356.009	2
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ одноразовый	Nellcor (Covidien Llc., США)	9
Моторизованная поворотная сетевая IP-видеокамера с руководством по эксплуатации производителя	Питание от PoE или от сети, через отдельный блок питания, с функцией PTZ (Pan Tilt Zoom), с оптическим зумом не менее х4, с возможностью крепления на стене, потолке или штативе, с поддержкой автоматического переключения режима съемки день/ночь и ИК-подсветкой, с поддерживаемым разрешением 720p и выше, со встроенным или подключаемым микрофоном, с поддержкой протоколов передачи данных RTSP и ONVIF	1
Блок питания		1

Продолжение таблицы 6

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Штатив для видеокамеры	Максимальная нагрузка – 5 кг Максимальная высота не менее 1500 мм Минимальная высота не более 600 мм	1
Крепление видеокамеры к штативу	NS007998.004	1
Кабель сетевой для подключения IP-камеры	Патч-корд UTP Длина не менее 5 м	1
Удлинитель	NS015103.035	1
Канюля назальная кислородная АРЕХМЕД с трубкой 2 м	Zhejiang Baite Medical Appliances Co, Ltd (Китай)	1
Переходник для канюли	Luer 1/8" (3,2 мм) (Value Plastics Inc, USA)	1
Медицинский пластырь «Транспор»	Арт. 1527-2, Transpore (3M Company, 3M Health Care, США)	1
Паста электродная контактная высокопроводящая адгезивная	ТУ 9398-007-76063983-2012 «Унипаста», 120 г (ООО «Гельтек-Медика», Россия)	1
Эксплуатационная документация		
Руководство по эксплуатации «Датчики храпа «ДХ-1», «ДХ-1-08»	РЭ990.05.001.000	1
Руководство по эксплуатации «Датчики дыхания «ДДТ-7/В-20», «ДДТ-7/Д-20», «ДДТ-8/В-10», «ДДТ-8/Д-10», «ДДТ-9/В-25», «ДДТ-9/Д-25», «ДДТ-9/В-09», «ДДТ-9/Д-09», «ДДТ-9/В-17», «ДДТ-9/Д-17», «ДДТ-10/В-25», «ДДТ-10/Д-25»	РЭ990.04.001.000	1
Руководство по эксплуатации «Датчики экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДП-4-05», «ДДП-4-22», «ДДП-5-22»	РЭ990.06.001.000	1
Руководство по эксплуатации «Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований»	РЭ990.01.002.000	1
Руководство по эксплуатации «Датчики индукционные экскурсии грудной клетки и брюшной стенки»	РЭ990.04.001.001	1
М.Г. Полуэктов «Сомнология и медицина сна»	Москва, 2016	1
Тара упаковочная:		
Сумка для переноски	–	1

Примечания:

¹⁾Поставляется на электронном носителе в папке «Documentation».

Таблица 7. Оборудование и программное обеспечение, включаемые в базовый комплект поставки по требованию заказчика

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Гарнитура компьютерная	диапазон частот 100-10000 Гц	1
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ (детский)	ТУ 9441-003-21486834-2010 (ООО «Микролюкс», Россия)	1
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ (взрослый)	ООО «Микролюкс», Россия	1
Датчик экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДП-4-05» в составе: датчик дыхания пьезокерамический ДДП-4-05 с комплектом ремней	NS990998.020-02	2

1.3. Устройство и работа системы

Принцип действия системы основан на регистрации, сохранении на встроенной карте памяти и вводе в персональный компьютер (ПК) сигналов биопотенциалов мозга и других физиологических сигналов с целью их последующего анализа.

Система состоит из персонального компьютера и блока регистрации. Блок регистрации реализует функции приема, сохранения на сменной карте памяти и передачи сигналов биопотенциалов мозга, получаемых с электродов, и дополнительных сигналов, получаемых от подключенных к блоку регистрации датчиков. Персональный компьютер с установленным на нем специализированным программным обеспечением реализует функции ввода, анализа и длительного хранения принятых блоком регистрации сигналов. Передача данных от блока регистрации к персональному компьютеру может осуществляться либо с помощью флеш-карты памяти формата SD или MMC, либо с использованием беспроводной сети стандарта IEEE802.11b/g/n (Wi-Fi). Для использования беспроводной сети ПК должен быть подключен к локальной сети, имеющей в своем составе точки доступа, либо сам должен быть оборудован адаптером беспроводной сети.

Блок регистрации может функционировать в беспроводных сетях стандарта IEEE802.11b/g в инфраструктурном (infrastructure) или самоорганизующемся (ad-hoc) режиме. Настройка блока регистрации для использования беспроводной сети производится с помощью расположенных на нем органов управления. Блок регистрации может подключаться к имеющимся беспроводным сетям.

Функциональная схема блока регистрации приведена на рис. 1.

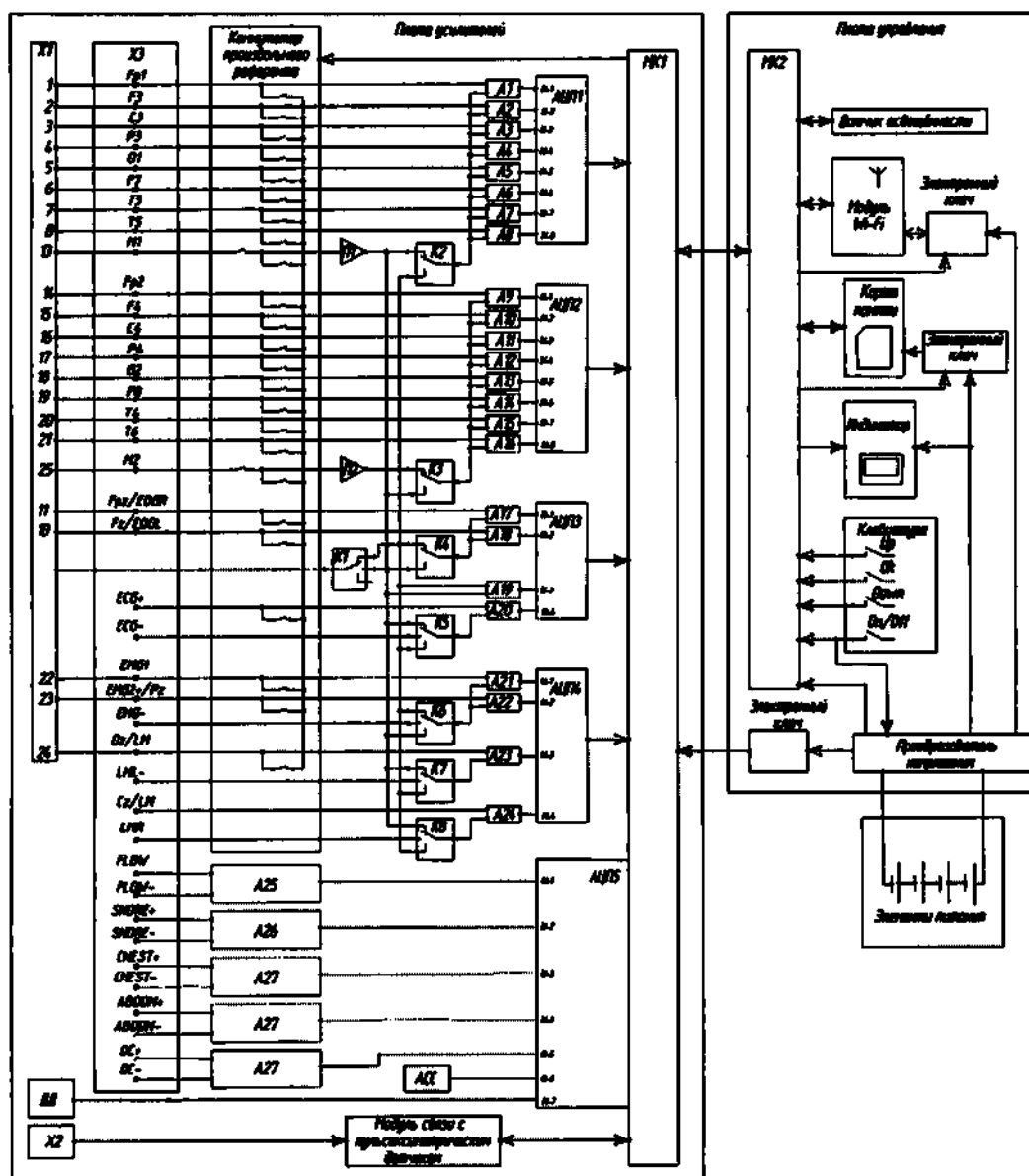


Рис. 1. Функциональная схема блока регистрации

Блок регистрации состоит из блока управления, блока приема данных, соединителей для подключения электродов и датчиков, элементов питания.

На боковой панели коммутации (X3 на рис. 1) расположены гнезда для подключения проводников от электродов и датчиков, а также указаны обозначения, нанесенные на корпус блока регистрации около соответствующих гнезд.

Большинство электрических цепей, к которым подключаются электроды, дублируются на разъеме X1 типа D-SUB. Этот разъем предназначен для подключения электродной шапочки и имеет соответствующее расположение контактов. Номера контактов и сопоставленные им цепи указаны на рис. 1.

Разъем X2 предназначен для подключения пульсоксиметрического датчика и расположен на противоположной от боковой панели коммутации стенке корпуса.

Резьбовой пневматический соединитель ДД предназначен для подключения пневматического датчика дыхания.

Блок приема данных предназначен для подготовки, аналого-цифрового преобразования и кодирования сигналов от электродов и датчиков.

Для усиления биопотенциалов предназначены дифференциальные усилители переменного тока А1...А24.

Коммутатор произвольного референта состоит из набора электронных ключей и предназначен для выбора сигнала, который будет подан на внутренние референтные шины REF1 и REF2. Схема коммутации построена таким образом, что на шину REF1 может быть подан сигнал либо с электрода, подключенного к соединителю М1, либо с любого другого электрода, подключенного к соединителям Fp1, F3, C3, P3, O1, F7, T3, T5, Fp2, F4, C4, P4, O2, F8, T4, T6, Fpz/EOGR, Fz/EOGL, ECG+, EMG1+, EMG2+/Pz, LMR, LML. На шину REF2 может быть подан сигнал с соединителя М2 либо с любого из множества вышеперечисленных соединителей.

Электронный коммутатор К1 предназначен для выбора входного сигнала усилителя формирователя А25, цепи задания потенциала пациента. Данная цепь обеспечивает улучшение подавления синфазных помех. Входным сигналом цепи может быть сигнал с внутренних референтных шин REF1 и REF2. Эта цепь может быть отключена путем присоединения ее входа к общему проводнику.

Электронные коммутаторы К2 и К3 выбирают опорный сигнал для усилителей А1...А8 и А9...А16 соответственно. Этим сигналом может быть сигнал с внутренних референтных шин REF1 и REF2.

Сигналы, усиленные усилителями А1...А8 и А9...А16, поступают на входы аналого-цифровых преобразователей АЦП1 и АЦП2, где преобразуются в цифровую форму представления.

Электронным коммутатором К4 выбирается опорный сигнал для усилителей А17 и А18. Данные усилители предназначены для усиления сигналов с электродов, подключенных к соединителям Fpz/EOGR и Fz/EOGL соответственно. Опорным сигналом для этих усилителей может быть сигнал с внутренних референтных шин REF1 и REF2. С выходов усилителей сигнал поступает на входы 1 и 2 АЦП3.

Усилитель А19 усиливает разность потенциалов между внутренними референтными шинами REF1 и REF2. С его выхода усиленный разностный сигнал поступает на вход 3 АЦП3.

Электронным коммутатором К5 выбирается опорный сигнал для усилителя А20. Данный усилитель предназначен для усиления сигнала с электрода, подключенного к соединителю ECG+. Опорным сигналом для этого усилителя может быть сигнал с внутренних референтных шин REF1 и REF2 или сигнал с электрода, подключенного к соединителю ECG-. С выхода усилителя сигнал поступает на вход 4 АЦП3.

Электронным коммутатором К6 выбирается опорный сигнал для усилителей А21 и А22. Данные усилители предназначены для усиления сигналов с электродов,

подключенных к соединителям EMG1+ и EMG2+/Pz. Опорным сигналом для этих усилителей может быть сигнал с внутренних референтных шин REF1 и REF2 или сигнал с электрода, подключенного к соединителю EMG-. С выходов усилителей сигнал поступает на входы 1 и 2 АЦП4.

Электронным коммутатором K7 выбирается опорный сигнал для усилителя A23. Данный усилитель предназначен для усиления сигнала с электрода, подключенного к соединителю Oz/LML+. Опорным сигналом для этого усилителя может быть сигнал с внутренних референтных шин REF1 и REF2 или сигнал с электрода, подключенного к соединителю LML-. С выхода усилителя сигнал поступает на вход 3 АЦП4.

Электронным коммутатором K8 выбирается опорный сигнал для усилителя A24. Данный усилитель предназначен для усиления сигнала с электрода, подключенного к соединителю Cz/LMR+. Опорным сигналом для этого усилителя может быть сигнал с внутренних референтных шин REF1 и REF2 или сигнал с электрода, подключенного к соединителю LMR-. С выхода усилителя сигнал поступает на вход 4 АЦП4.

Блок A25 предназначен для приема и усиления сигнала от терморезистивного датчика дыхания, который подключается к соединителям FLOW+ и FLOW- на боковой панели коммутации. Усиленный сигнал с выхода A25 поступает на вход 1 АЦП5.

Блок A26 предназначен для приема и усиления сигнала от пьезокерамического датчика храпа, который подключается к соединителям SNORE+ и SNORE- на боковой панели коммутации. Усиленный сигнал с выхода A26 поступает на вход 2 АЦП5.

Блоки A27 и A28 предназначены для приема и усиления сигналов от пьезокерамических датчиков экскурсии, которые подключаются к соединителям CHEST+, CHEST-, ABDOM+ и ABDOM- на боковой панели коммутации. Усиленные сигналы с выходов A27 и A28 поступают на входы 3 и 4 АЦП5.

Блок A29 предназначен для приема сигнала от датчика с выходным сигналом постоянного тока стороннего производителя. Датчик подключается к соединителям DC+ и DC- на боковой панели коммутации. С выхода блока A26 сигнал поступает на вход 5 АЦП5.

Встроенный акселерометр ACC позволяет определить положение в пространстве блока регистрации и оценить величину двигательной активности пациента, если блок регистрации закреплен на его теле. Сигнал с выхода акселерометра поступает на вход 6 АЦП5.

Пневматический датчик дыхания через соединитель ДД подключается к датчику давления PS, где преобразуется в электрический сигнал, который поступает на вход 7 АЦП5.

К разъему X2 может быть подключен пульсоксиметрический датчик. Управление датчиком осуществляется модулем связи с пульсоксиметрическим датчиком.

Микроконтроллер МК1 получает данные с аналого-цифровых преобразователей АЦП1–АЦП5 и модуля связи с пульсоксиметрическим датчиком, упаковывает их, устраняя избыточную информацию, и отправляет полученные пакеты в блок управления. Кроме того, МК1 устанавливает состояние ключей коммутатора произвольного референта в соответствии с информацией из шаблона обследования, который создается пользователем.

Блок управления содержит микроконтроллер МК2, встроенное программное обеспечение которого управляет всем прибором. В режиме регистрации МК2 подает питание на блок приема данных и передает информацию о его конфигурации управляющему микроконтроллеру МК1.

Сведения о текущем режиме работы, диагностические и информационные сообщения отображаются на встроенном жидкокристаллическом индикаторе.

Управление блоком регистрации осуществляется от клавиатуры с помощью системы меню.

Информация, поступающая в МК2 от блока приема данных, сохраняется в виде файлов на флеш-карте памяти.

Радиомодуль Wi-Fi позволяет МК2 получать команды и транслировать регистрируемые данные через беспроводную сеть в управляющий компьютер.

Датчик освещенности (имеется в наличии только в блоках регистрации NS053201.002 и выше) позволяет измерять освещенность лицевой панели блока регистрации. На лицевой панели блока регистрации имеется светопрозрачное окно, через которое свет по световоду попадает на датчик освещенности, установленный на плате управления.

Преобразователь напряжения обеспечивает требуемым электропитанием все узлы электронного блока, получая энергию от элементов питания.

В процессе регистрации электропитание неиспользуемых модулей отключается, сокращая общее энергопотребление и продлевая время работы от одного комплекта элементов питания.

С помощью ПК происходит анализ физиологических сигналов, их отображение на экране монитора, представление в различных видах после математической обработки, хранение исходных сигналов на жестком диске, формирование результатов проведенных исследований и распечатка их на принтере.

1.4. Назначение органов управления и индикаторов

Внешний вид лицевой и боковых панелей блока регистрации представлен на рис. 2.

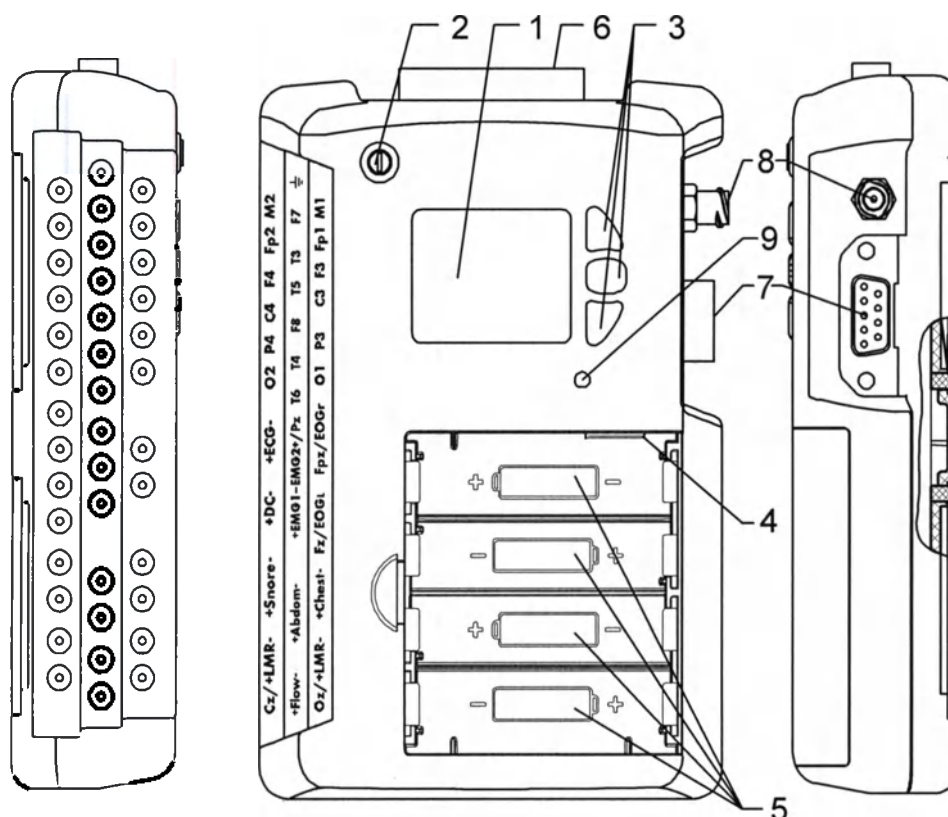


Рис. 2. Внешний вид лицевой и боковых панелей блока регистрации

На лицевой панели блока регистрации расположены монохромный жидкокристаллический дисплей (1), кнопка включения питания (2), три кнопки навигации по меню (3), датчик освещенности (9) (только для блоков регистрации NS053201.002 и выше) и крышка батарейного отсека (на рис. 2 не показана). На верхней стенке батарейного отсека находится гнездо флеш-карты памяти типа SD/HC (4). Доступ к флеш-карте памяти возможен только при извлеченных элементах питания (5).

Извлекать элементы питания следует только после остановки записи обследования с помощью соответствующего пункта экранного меню или программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET».

Экранное меню предназначено для управления всеми функциями блока регистрации, а именно: настройками параметров беспроводного соединения, начала и завершения процесса записи обследования, обслуживания сменной флеш-карты памяти.

Разъем DB-25 (6) на верхней панели корпуса предназначен для подключения электродной шапочки.

Боковая панель коммутации (рис. 2 слева) предназначена для подключения электродов и датчиков с соединителями touch-proof. Каждый из соединителей панели коммутации имеет обозначение, указывающее на его функциональное назначение и совпадающее с обозначением на функциональной схеме блока регистрации.

Разъем DB-9 (7) на боковой поверхности корпуса предназначен для подключения датчика SpO₂ (рис. 2 справа). Винтовой пневматический соединитель (8), расположенный рядом с ним, используется для подключения пневматического датчика дыхания — канюли (рис. 2 справа).

Таблица 8. Органы управления блока регистрации и соответствующие им команды меню программы «Нейрон-Спектр.NET»

Кнопка		Назначение
Кнопка [On]		• включение прибора • регистрация события пациента во время записи обследования
Кнопки [Up] и [Down]		• перемещение по пунктам меню • перемещение по элементам диалога • перемещение каретки в поле ввода • перелистывание страниц списка
		
Кнопка [OK]		• выбор текущего пункта меню • выбор текущего элемента диалога • ввод символа в поле ввода текста • изменение числа в поле ввода числа • отмена операций (отображение списка, поиск сетей и др.)

1.5. Дисплей

Поле дисплея блока регистрации разделено на зоны статусной строки и рабочего поля (рис. 3).

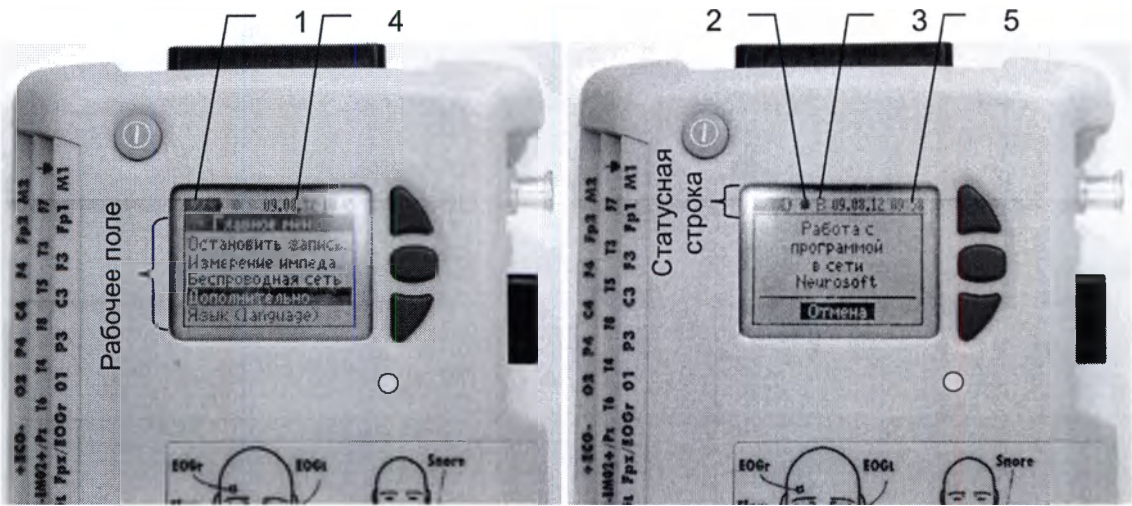


Рис. 3. Дисплей

Статусная строка расположена в верхней части дисплея. В ней отображаются в порядке слева направо следующие элементы:

- индикатор уровня заряда элементов питания (1);
- индикатор записи обследования (2);
- индикатор режима модуля беспроводной сети (3);
- текущая дата: день, месяц, две последние цифры года (4);
- текущее время (5).

Остальную часть дисплея занимает рабочее поле, предназначенное для отображения одного из диалогов управления прибором. Принципы работы с диалогами описаны в разделе 3 «Использование системы по назначению».

1.6. Маркировка

На рис. 4 приведен образец маркировки электронного блока системы.

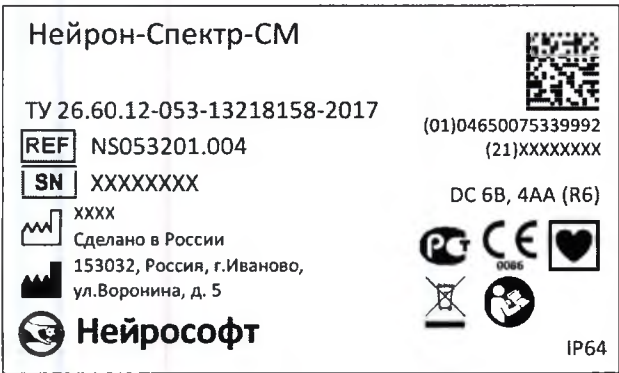


Рис. 4. Образец маркировки электронного блока системы

Расшифровка значений символов на электронном блоке:

-  – знак соответствия в Системе ГОСТ Р.
-  – маркировка соответствия директиве 93/42/ЕЕС «О медицинских изделиях».
-  – рабочие части типа CF по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.
-  – маркировка соответствия директиве 2012/19/ЕС «Об отходах электрического и электронного оборудования».
-  – внимание: обратитесь к эксплуатационным документам.
-  – номер по каталогу по ГОСТ Р ИСО 15223-1-2014.
-  – серийный номер по ГОСТ Р ИСО 15223-1-2014.
-  – дата изготовления по ГОСТ Р ИСО 15223-1-2014.

-  – наименование и адрес производителя по ГОСТ Р ИСО 15223-1-2014.
- IP64** – степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015 (МЭК 529-89).
-  – неионизирующая радиация по ГОСТ 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Оборудование идентифицировано кодом формата GS1-128, включающим в себя код GTIN и серийный номер (рис. 5).



Рис. 5. Цифровой текст кода GS1-128

- 1 — идентификатор устройства GTIN.
- 2 — начальная цифра.
- 3 — префикс предприятия.
- 4 — ссылочный номер предмета торговли.
- 5 — контрольная цифра.
- 6 — идентификатор серийного номера.
- 7 — серийный номер.

GTIN — глобальный номер предмета торговли, используемый для идентификации предмета торговли (товаров и услуг), с которым связывается запрос имеющейся на него информации, который может быть оценен, заказан или на который может быть выставлен счет в любой точке цепи поставок.

Для обеспечения автоматического считывания информации код GS1-128 присутствует на маркировке в формате DataMatrix (рис. 6).



Рис. 6. Код DataMatrix

DataMatrix — двумерный матричный штрихкод, представляющий собой черно-белые элементы или элементы нескольких различных степеней яркости, обычно

в форме квадрата, размещенные в прямоугольной или квадратной группе. Код DataMatrix описывается стандартом ISO/IEC 16022:2006.

Для декодирования информации об изделии код DataMatrix может быть считан сканером или камерой смартфона как двумерное изображение.

2. Сборка и установка системы

2.1. Требования к персоналу, производящему сборку и установку системы

Сборка и установка системы должны производиться лицом, уполномоченным на это предприятием-изготовителем, или техническим персоналом медицинского учреждения, в котором будет эксплуатироваться изделие. Следует учитывать, что правильность монтажа системы определяет как безопасность ее использования, так и качество работы. Далее по тексту требования к сборке и установке, определяющие безопасность изделия, будут выделены **жирным курсивом**.

2.2. Выбор помещения и планирование размещения

Прежде чем приступить к сборке и установке комплекса, необходимо выбрать место его расположения с учетом разводки цепи электропитания и защитного заземления в помещении, где будет эксплуатироваться оборудование, а также ознакомиться со следующими требованиями и рекомендациями.

2.2.1. Требования и рекомендации к размещению оборудования:

- Рекомендуемое расстояние от места установки электронного блока до ближайшей розетки сети электропитания — не менее 3 метров.
- Рекомендуется размещать электронный блок на максимально возможном удалении от силовых кабелей, распределительных щитов и различного мощного электротехнического оборудования, способного излучать электромагнитные поля промышленной частоты.
- Не допускается размещение электронного блока в непосредственной близости (менее 1,5 метров) от розетки электропитания.
- Не допускается размещение электронного блока в непосредственной близости (менее 5 метров) с излучающим коротковолновым или микроволновым терапевтическим оборудованием. Это может привести к его нестабильной работе.
- **В среде, окружающей пациента (в радиусе 1.5 м), должны располагаться только электронные блоки, являющиеся медицинскими изделиями**

с необходимым уровнем безопасности. Дело в том, что уровень безопасности компьютерной техники недостаточен для использования в среде, окружающей пациента, поэтому следует исключить возможность касания пациентом металлических частей корпусов компьютерных изделий, а также одновременного касания персоналом этих частей и тела пациента.

2.2.2. Требования к сети электропитания:

- Категорически запрещается использовать электросети, в которых совмещены нейтраль и защитное заземление.**
- Во избежание риска поражения электрическим током комплекс должен подсоединяться только к сетевому питанию, имеющему защитное заземление.**
- Недопустимо применение многорозеточных сетевых удлинителей без дополнительных мер защиты. Дело в том, что вероятный разрыв линии защитного заземления многорозеточного сетевого удлинителя приведет к суммированию токов утечки до опасных значений.**
- Перед установкой комплекса необходима обязательная проверка электриком качества трехполюсных розеток и целостности линии защитного заземления.**
- В случае подключения компонентов комплекса к нескольким трехполюсным розеткам необходимо убедиться в том, что они заземлены на один и тот же контур защитного заземления. При несоблюдении данного требования есть большая вероятность протекания по соединительным кабелям комплекса выравнивающего электрического тока силой в несколько десятков ампер, что может привести к выходу оборудования из строя.**

2.2.3. Возможные варианты конфигурации комплекса

Возможные варианты конфигурации комплекса представлены в таблице 9.

Таблица 9. Возможные варианты конфигурации комплекса

Вариант подключения прибора	Вид ПК	Сеть соответствует требованиям по безопасности ^{1),2)}	Раздел	Рисунок
Локально по USB	Стационарный	Да	2.2.3а	1
Локально по USB	Стационарный	Нет	2.2.3а	2
Локально по USB	Ноутбук	Да	2.2.3а	3
Локально по USB	Ноутбук	Нет	2.2.3а	4
Удаленно по LAN через адаптер	Стационарный или ноутбук	Да	2.2.3б	5
Удаленно по LAN через адаптер	Стационарный или ноутбук	Нет	2.2.3б	6

Примечания:
1) Требования к безопасности, предъявляемые к медицинским приборам и аппаратам (ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010).
2) В случае, если подключение к ЛВС не планируется, смотри раздел 2.2.3а.

2.2.3а. Требования при подключении электронного блока к ПК по USB:

Во избежание риска поражения электрическим током ПК может подключаться непосредственно к ЛВС по стандарту 10/100/1000-BaseT-Ethernet только в случае, если ЛВС соответствует требованиям безопасности, предъявляемым к медицинским приборам и аппаратам (ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010), либо исключительно с использованием развязывающего устройства, отвечающего вышеуказанным требованиям.

Типовые схемы размещения оборудования при подключении к стационарному компьютеру и портативному компьютеру Notebook приведены ниже (рис. 7-10).

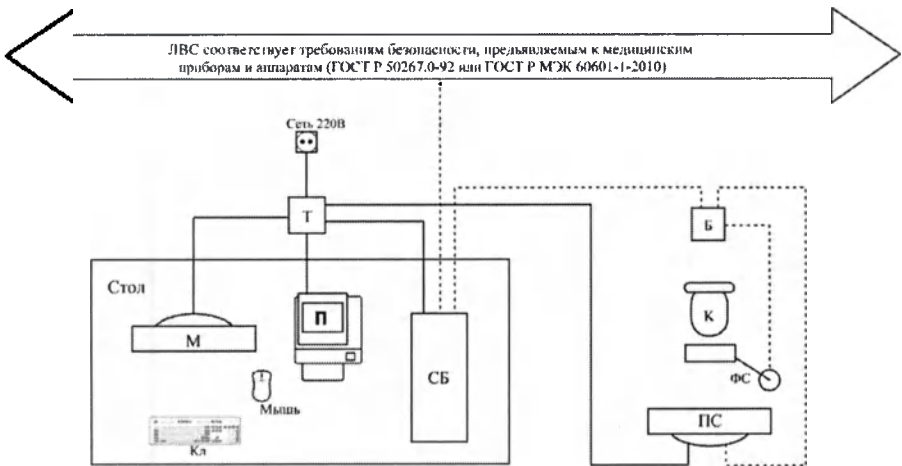


Рис. 7. Примерный план размещения комплекса при подключении к стационарному компьютеру, и опциональном подключении к ЛВС, удовлетворяющей требованиям к безопасности медицинских приборов и аппаратов.

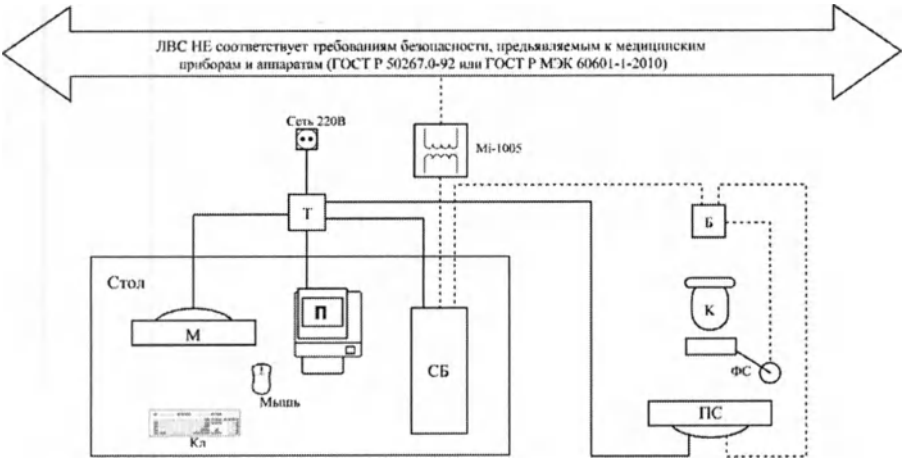


Рис. 8. Примерный план размещения комплекса при подключении к стационарному компьютеру, и опциональном подключении к ЛВС, не удовлетворяющей требованиям к безопасности медицинских приборов и аппаратов.

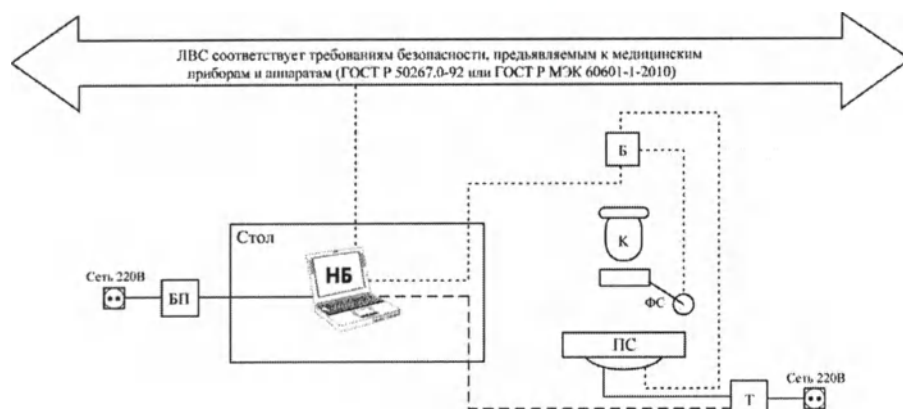


Рис. 9. Примерный план размещения комплекса при подключении к портативному компьютеру, и опциональном подключении к ЛВС, удовлетворяющей требованиям к безопасности медицинских приборов и аппаратов.

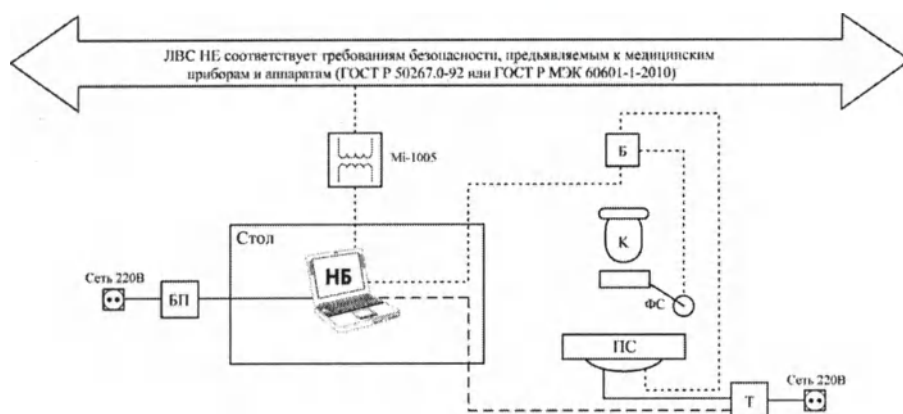


Рис. 10. Примерный план размещения комплекса при подключении к портативному компьютеру, и опциональном подключении к ЛВС, не удовлетворяющей требованиям к безопасности медицинских приборов и аппаратов.

2.2.36. Требования при удаленном подключении электронного блока к локально-вычислительной сети:

Во избежание риска поражения электрическим током электронный блок может подключаться к ЛВС по стандарту 10/100/1000-BaseT-Ethernet с использованием адаптера USB-LAN* в случае, если ЛВС соответствует требованиям безопасности, предъявляемым к медицинским приборам и аппаратам (ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010). В случае, если ЛВС не соответствует указанным требованиям, то подключение может быть осуществлено исключительно с использованием дополнительного развязывающего устройства, отвечающего вышеуказанным требованиям.

В обоих случаях компьютер вместе с подключенным к нему оборудованием (монитор, принтер, сетевое оборудование) должен находиться вне зоны пациента (рис. 11-12).

* Адаптер должен иметь блок питания, соответствующий требованиям безопасности, предъявляемым к медицинским приборам и аппаратам (ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010).

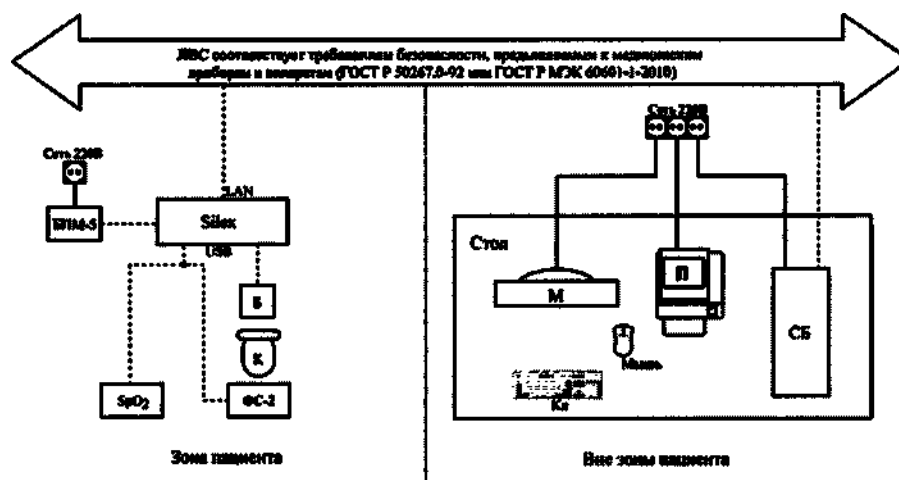


Рис. 11. Примерный план размещения комплекса при подключении к ЛВС удовлетворяющей требованиям к безопасности медицинских приборов и аппаратов.

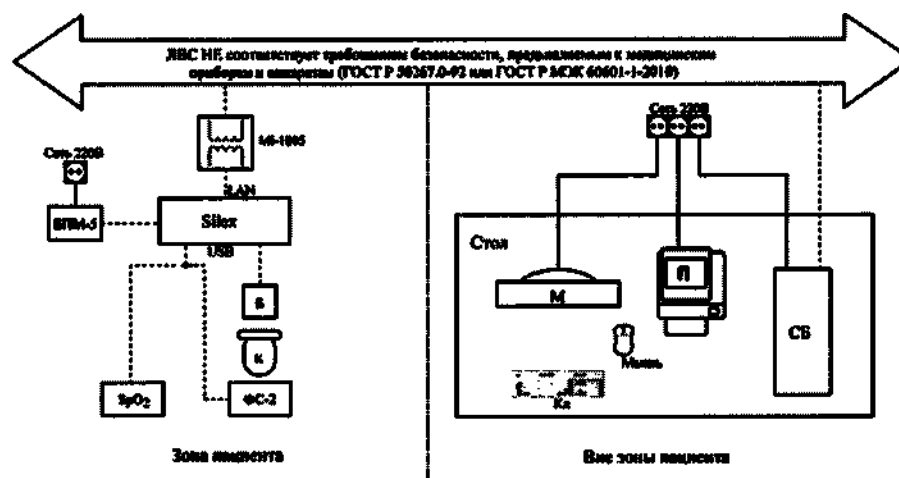


Рис. 12. Примерный план размещения комплекса при подключении к ЛВС не удовлетворяющей требованиям к безопасности медицинских приборов и аппаратов.

На рисунках использованы следующие обозначения:

- Б — электронный блок;
- БП — блок питания портативного компьютера по ГОСТ 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010;
- К — кресло пациента;
- Кл — клавиатура;

- ЛВС — локально-вычислительная сеть;
- М — монитор;
- НБ — портативный компьютер Notebook;
- П — принтер;
- ПС — монитор паттерн-стимулятора;
- СБ — системный блок компьютера;
- Т — сетевой развязывающий трансформатор по ГОСТ 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010;
- ФС — фотостимулятор;
- — — сетевые шнуры 220 В;
- — — — — сетевые шнуры 220 В (альтернативное подключение);
- - - - - — сигнальные шнуры.

2.3. Распаковка и проверка комплектности

Если коробка с системой находилась в условиях повышенной влажности или пониженной температуры, резко отличающейся от рабочей, выдержите изделие в помещении при нормальных условиях в течение 24 часов.

Вскройте коробку и извлеките составные части системы. Обязательно проверьте комплектность на соответствие отчету об упаковывании на медицинское оборудование.

Изделия вычислительной техники, упакованные в отдельные коробки, вскройте в соответствии с эксплуатационной документацией на эти изделия.

Произведите внешний осмотр составных частей системы и убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

2.4. Сборка и подключение к компьютеру

1. В случае приобретения системы совместно с компьютером, он поставляется с предварительно установленной и настроенной программой. Если вы приобретаете систему отдельно, установите на компьютер программное обеспечение с электронного носителя, входящего в комплект поставки. Программа **обязательно** должна устанавливаться **до** первого подключения системы к компьютеру. Предварительно ознакомьтесь с соответствующим разделом руководства пользователя на программное обеспечение.

2. Установите в батарейный отсек блока регистрации карту памяти SD (необязательно) (см. раздел 3.2 «Установка карты памяти») и аккумуляторы, соблюдая полярность, указанную в маркировке на дне батарейного отсека. Перед установкой аккумуляторов произведите их зарядку, следуя инструкции к аккумуляторам и зарядному устройству. Допускается использовать для питания блока регистрации щелочные либо солевые элементы типоразмера AA (R6). Продолжительность непрерывной работы блока регистрации при этом зависит от типа применяемых элементов и изготовителем не регламентируется.
3. Блок регистрации имеет встроенный экран и кнопки управления и может использоваться без подключения к компьютеру. Включите прибор с помощью кнопки включения **[On]**. Используя встроенное меню прибора, вы можете создавать новые обследования, запускать измерение импеданса, стартовать запись обследования на внутреннюю карту памяти (если она присутствует в приборе). После окончания обследования карту памяти можно извлечь из прибора, подключить к компьютеру посредством USB-адаптера и скопировать обследования с карты памяти в базу данных на компьютере с помощью программы «Нейрон-Спектр.NET».
4. Для того чтобы подключить прибор к компьютеру по беспроводному интерфейсу Wi-Fi, ваш компьютер должен либо иметь встроенный Wi-Fi-модуль или Wi-Fi-адаптер USB, либо быть подключен к локальной сети с беспроводными точками доступа. Для подключения системы «Нейрон-Спектр-СМ» к компьютеру включите прибор, затем с помощью встроенного меню выполните поиск доступных беспроводных сетей. Выберите среди найденных сетей ту, к которой желаете подключиться, и укажите ее параметры безопасности (тип шифрования, ключ). После первого подключения прибора к компьютеру профиль сети будет сохранен в приборе. После того как на экране прибора появится надпись «Прибор готов к работе с программой», вы можете начинать работу с ним с помощью программы «Нейрон-Спектр.NET». Настройка параметров программного обеспечения персонального компьютера и блока регистрации для работы в беспроводной сети Wi-Fi подробно описана в руководстве пользователя на программное обеспечение и разделе 3.4.7 «Беспроводная сеть» настоящего руководства по эксплуатации.
5. В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрен мастер Wi-Fi-подключения, который существенно облегчает процесс подключения прибора «Нейрон-Спектр-СМ» к вашему компьютеру. Более подробную информацию о способах подключения вы найдете в руководстве пользователя на программное обеспечение.

Схема подключения системы к компьютеру приведена на рис. 13.

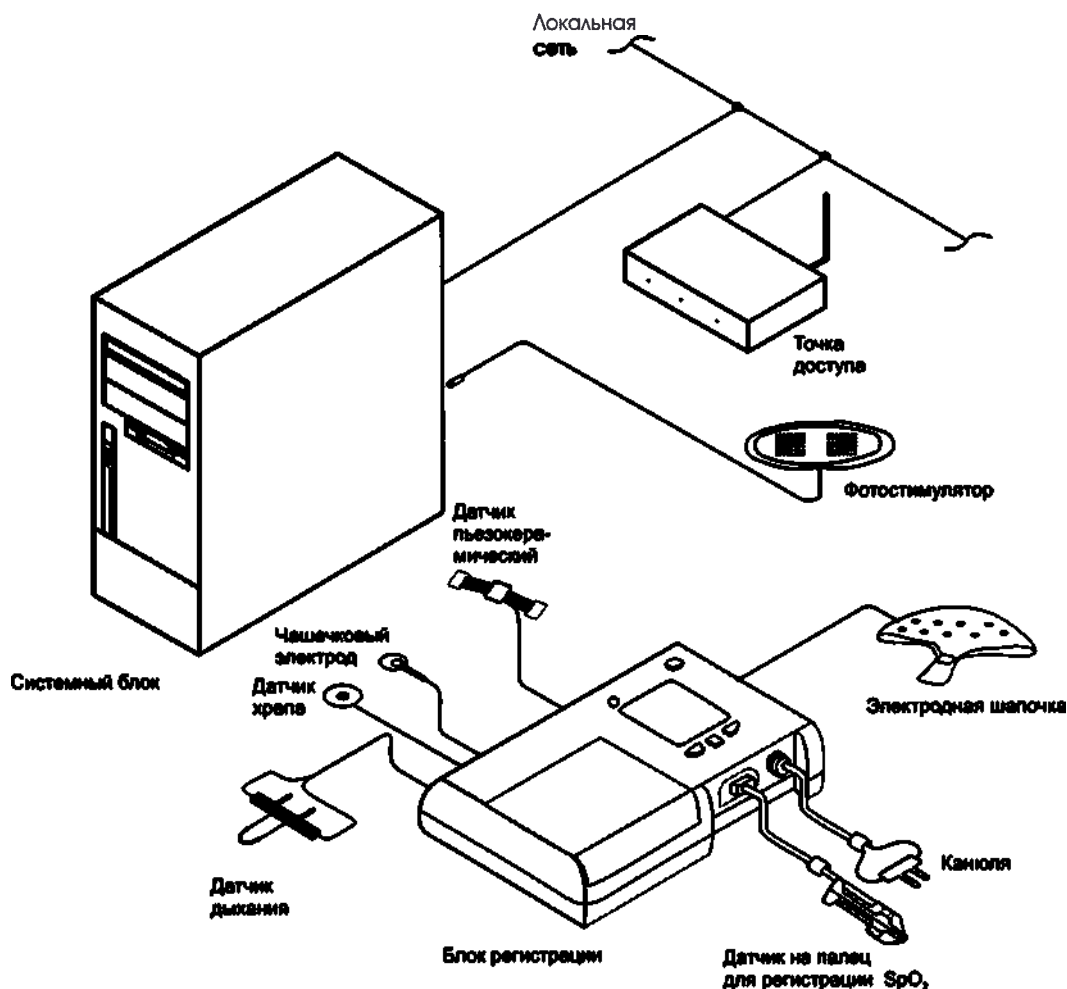


Рис. 13. Схема подключения системы

6. Используя программное обеспечение «Нейрон-Спектр.NET», выполните проверку работоспособности блока регистрации, установите текущее время во встроенных часах (выполняется автоматически при подключении к программе), запрограммируйте требуемые параметры шаблона обследования (монтаж регистрации). Подробное описание выполнения этих операций приведено в руководстве пользователя на программное обеспечение.
7. Если до окончания рабочего дня не планируется обследование очередного пациента, то необходимо отключить систему. Для этого нужно сначала завершить работу программного обеспечения системы, а затем выключить компьютер и принтер. Если предполагается длительный перерыв в эксплуатации (несколько дней и более), то рекомендуется отключить от сети сетевую вилку компьютера и извлечь аккумуляторы из батарейного отсека электронного блока.

3. Использование системы по назначению

3.1. Подготовка системы к работе

Эксплуатационные ограничения:

- температура окружающего воздуха — от +10 до +35°C;
- относительная влажность — до 80% при температуре +25°C;
- атмосферное давление — от 650 до 800 мм рт. ст.

Перед включением питания необходимо убедиться, что электронный блок и корпуса изделий вычислительной техники не имеют видимых механических повреждений, которые могут вызвать опасность.

Апробирование системы:

1. Запустите программное обеспечение системы на компьютере.
2. Установите карту памяти (см. раздел. 3.2 «Установка карты памяти») и элементы питания в батарейный отсек блока регистрации.
3. Для включения прибора необходимо нажать кнопку **[On]**. Кнопками навигации выберите пункт меню **Беспроводная сеть** (порядок подключения к беспроводной сети описан в разделе 3.4.7 «Беспроводная сеть»). Следуя данному разделу, установите беспроводное соединение с блоком регистрации. В случае установки соединения на ЖК-дисплее появится сообщение о работе под управлением программного обеспечения.
4. Установите электроды на тело пациента, подсоедините к ним кабели отведений и подключите электроды к блоку регистрации. Блок закрепите на теле пациента с помощью комплекта ремней. Места установки электродов на теле пациента и способ подсоединения к ним кабелей отведений описаны в руководстве пользователя на программное обеспечение.
5. Следуя руководству пользователя на программное обеспечение системы, начните новое обследование. Включите мониторинг и убедитесь в правильности регистрируемых показателей. Проведите измерение электродных импедансов и удостоверьтесь в адекватности полученных результатов. Импеданс правильно наложенных электродов не должен превышать 40 кОм.
6. Остановите регистрацию обследования. Отключите кабели отведений от блока регистрации. Сформируйте и распечатайте заключение.

3.2. Установка карты памяти

Съемная карта памяти типа SD предназначена для сохранения данных, получаемых во время проведения обследования, и переноса их в персональный компьютер для анализа и помещения в базу данных обследований.

Отверстие для установки карты памяти находится на боковой стенке батарейного отсека; оно отмечено стилизованным изображением.

Для установки и изъятия карты памяти следует открыть крышку батарейного отсека и вынуть все элементы питания. Это предохранит карту памяти и ее гнездо от повреждения.

При установке следует вставить карту памяти в отверстие на боковой стенке батарейного отсека таким образом, чтобы информационная наклейка была обращена в сторону дна отсека, а контактные площадки — в противоположную сторону. Вставлять карту памяти нужно со стороны контактных площадок до тех пор, пока она целиком не погрузится в отверстие и после характерного щелчка не будет зафиксирована в нем.

Перед установкой необходимо удостовериться, что имеющийся на карте переключатель запрещения записи находится в положении, в котором запись разрешена, иначе запись на карту памяти данных обследования будет невозможна.

При изъятии карты памяти следует надавить на ее видимый торец до характерного щелчка, после которого возвратная пружина гнезда карты памяти вытолкнет ее настолько, чтобы стало возможным захватить карту за край и полностью извлечь.

3.3. Общие принципы работы с меню и полями ввода

Работа с прибором может осуществляться через **Главное меню**, структура которого приведена ниже:

- [Выключить прибор] ³⁾
- [Статистика записи] ²⁾
- [Остановить запись обследования] ²⁾
- [Создать новое обследование] ^{1), 3)}
- [Измерение импеданса] ¹⁾
- [Запустить запись обследования] ^{1), 3)}
- [Беспроводная сеть]
- [Дополнительно]
 - [Форматировать карту памяти]
 - [Файловая система]
 - [Карта памяти]
 - [Модуль управления]
 - [Модуль усилителей]
- [Дата и время] ³⁾
- [Язык]

1) данный пункт меню отсутствует, если карта памяти недоступна
2) данный пункт меню доступен только во время записи обследования
3) данный пункт меню отсутствует во время записи обследования

Навигация по пунктам меню производится при помощи кнопок **[Up]** и **[Down]**. Текущий пункт меню имеет выделение. Выбор текущего пункта меню производится при помощи кнопки **[OK]**. При выборе пункта меню происходит переход в следующее меню или выполнение определенной операции.

Примечание:

Пункт меню [...] служит для возврата в предыдущее меню.

Ввод цифр

При помощи кнопок **[Up]** и **[Down]** поместите каретку в позицию числа или цифры, которую необходимо изменить. При каждом нажатии кнопки **[OK]** число или цифра увеличивается на единицу. После достижения максимального значения при очередном нажатии кнопки **[OK]** число или цифра сбрасывается к минимальному значению.

Примечание:

Каретка отображается в виде мигающего прямоугольника.

Ввод символов в поле ввода

При помощи кнопок **[Up]** и **[Down]** поместите каретку в то место строки, в которое необходимо вставить символ. Нажмите кнопку **[OK]** для отображения диалога «Выбор символа». В данном диалоге выберите символ для вставки. Выбор символа выполняется в два этапа. На первом этапе необходимо выбрать строку, в которой расположен необходимый символ. На втором этапе нужно выбрать символ в пределах строки. После этого символ будет вставлен в поле ввода перед кареткой.

Удаление символов в поле ввода

При помощи кнопок **[Up]** и **[Down]** поместите каретку после символа, который требуется удалить. Нажмите кнопку **[OK]** для отображения диалога «Выбор символа». В данном диалоге выберите пункт «Удалить символ перед кареткой» (нажмите три раза кнопку **[Up]**). После этого символ перед кареткой в поле ввода будет удален.

Удаление всех символов в поле ввода

При помощи кнопок **[Up]** и **[Down]** поместите каретку в любое место поля ввода. Нажмите кнопку **[OK]** для отображения диалога «Выбор символа». В данном диалоге выберите пункт «Удалить строку целиком» (нажмите два раза кнопку **[Up]**). Подтвердите выполнение операции. После этого все символы строки в поле ввода будут удалены.

Примечание:

Каретка отображается в виде мигающей вертикальной черты в пределах поля ввода. Над полем ввода отображены два числа, разделенные символом «/». Число, расположенное с левой стороны, показывает текущее положение каретки в пределах введенной строки. Число, расположенное с правой стороны, показывает общую длину введенной строки.

3.4. Операции, активируемые посредством меню

3.4.1. Выключить прибор

Для выключения прибора необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Выключить прибор**.

Примечание:

Во время записи обследования выключить прибор невозможно (отсутствует соответствующий пункт меню), поэтому для выключения прибора необходимо предварительно остановить запись.

3.4.2. Статистика записи

Для просмотра статистики записи обследования необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Статистика записи**. В статистике отображаются следующие параметры:

- [Номер обследования]
- [Дата и время начала записи части]
- [Доступно времени для записи]
- [Пропуски данных]
- [Дата и время остановки записи]
- [Причина остановки записи]
- [Записано байт]
- [Доступно байт для записи]
- [Скорость записи байт в секунду]

3.4.3. Остановить запись обследования

Для завершения записи обследования необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Остановить запись обследования** и подтвердить выполнение операции. Если запись была остановлена автоматически, то будет отображена причина автоматической остановки.

3.4.4. Создать новое обследование

Для создания нового обследования на карте памяти необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Создать новое обследование**. Для создания нового обследования нужно, чтобы на карте памяти был записан общий шаблон обследований. Созданное обследование становится текущим.

3.4.5. Измерение импеданса

Для запуска измерения подэлектродного импеданса необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Измерение импеданса**, используя блок регистрации. После этого отображается диалог измерения импеданса. Данный диалог содержит список электродов, используемых в текущем обследовании. В левой колонке списка отображаются наименования электродов. В правой колонке списка отображаются значения импедансов в кОм или признаки обрыва («Обрыв») (рис. 14). Список сортируется по убыванию значения импеданса. Если список

полностью не помещается на дисплее, то выбор отображаемой части списка производится кнопками [Up] и [Down]. Отображаемую в текущий момент часть списка можно определить по индикатору прокрутки, расположенному с правой стороны дисплея. Для завершения измерения импеданса необходимо нажать кнопку [OK].

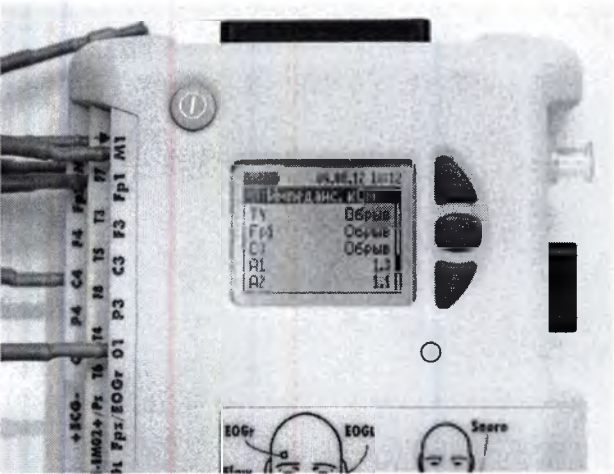


Рис. 14. Измерение импеданса

Примечание:
Измерение импеданса невозможно, если отсутствует текущее обследование или карта памяти недоступна. Если в обследовании не задействован ни один электрод, то измерение импеданса также не будет запущено.

Непрерывное измерение импеданса во время записи

Система «Нейрон-Спектр-СМ» позволяет производить измерение импеданса не только перед началом записи (рис. 15), но и непосредственно во время регистрации без прерывания процесса записи (рис. 16).

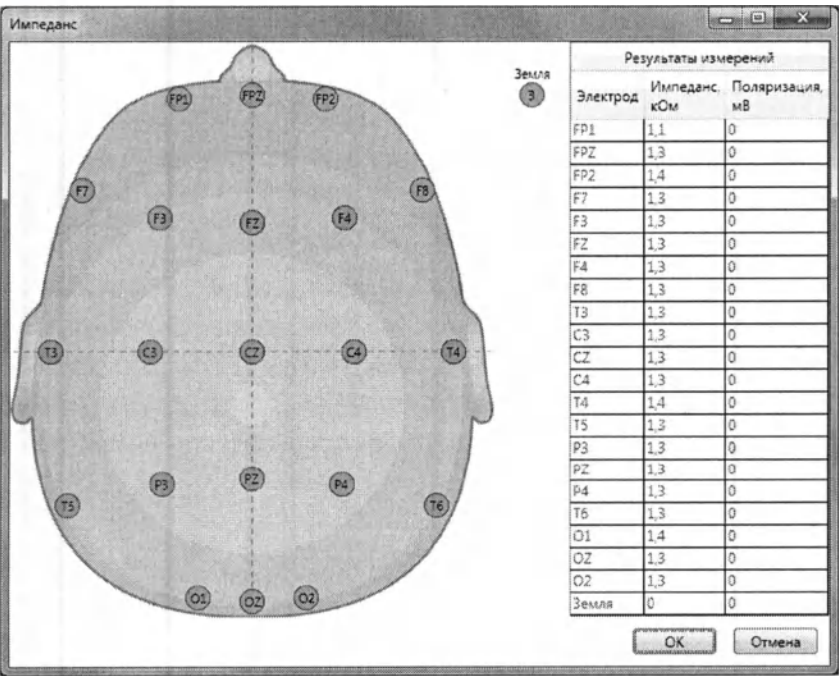


Рис. 15. Измерение импеданса перед началом записи при использовании программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET»

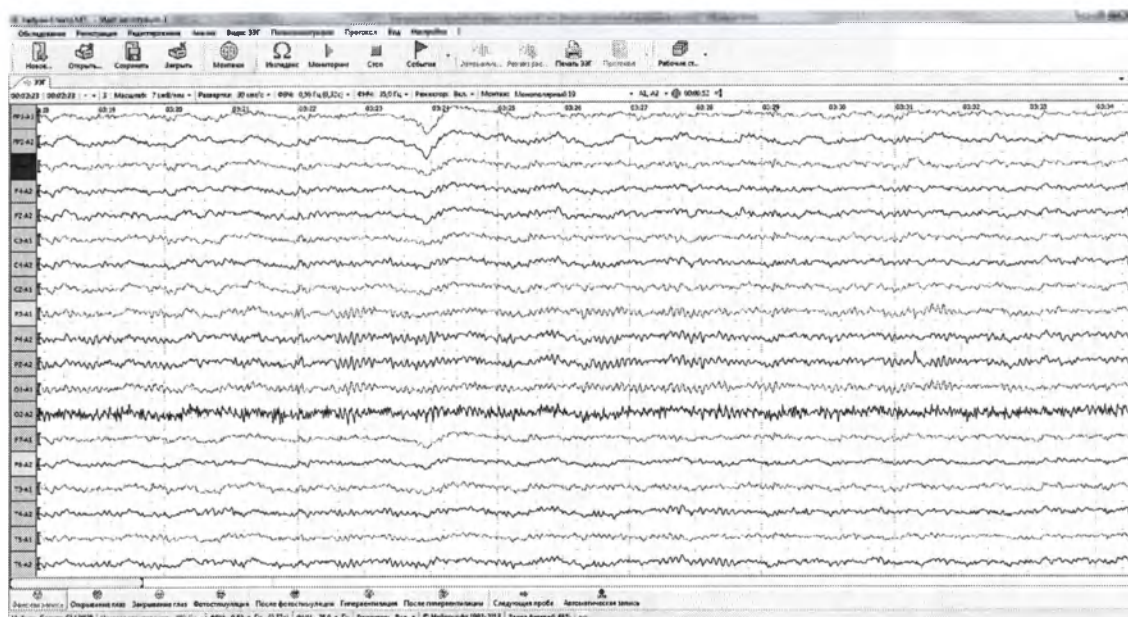


Рис. 16. Измерение импеданса во время регистрации

В этом случае импеданс, измеренный по отведениям, отображается цветом на кнопке соответствующей кривой.

В программе «Нейрон-Спектр.NET» для измерения импеданса во время записи необходимо установить соответствующий флажок в настройках текущего стиля регистрации и задать интервал измерения импеданса (рис. 17).

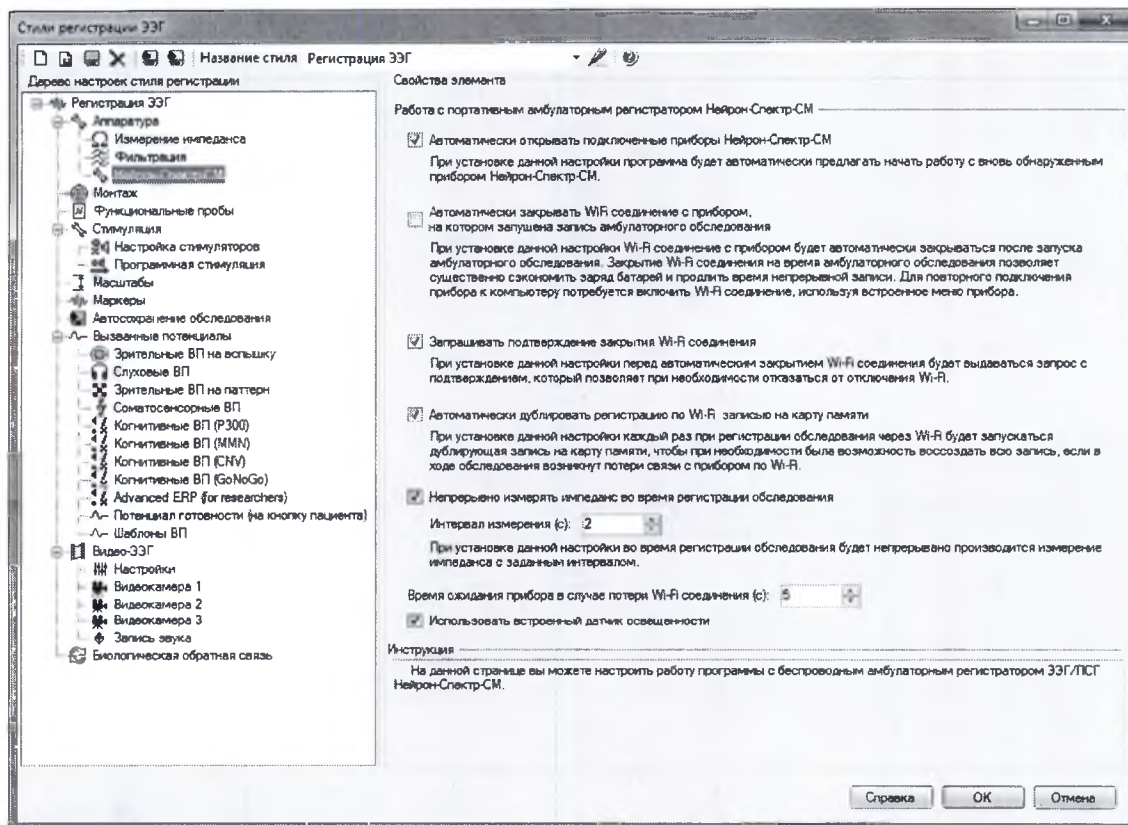


Рис. 17. Панель настройки системы «Нейрон-Спектр-СМ» в редакторе стиля регистрации

Также нужно установить флажок для отображения измеренного импеданса на кнопках кривых в настройках режима просмотра обследования (рис. 18).

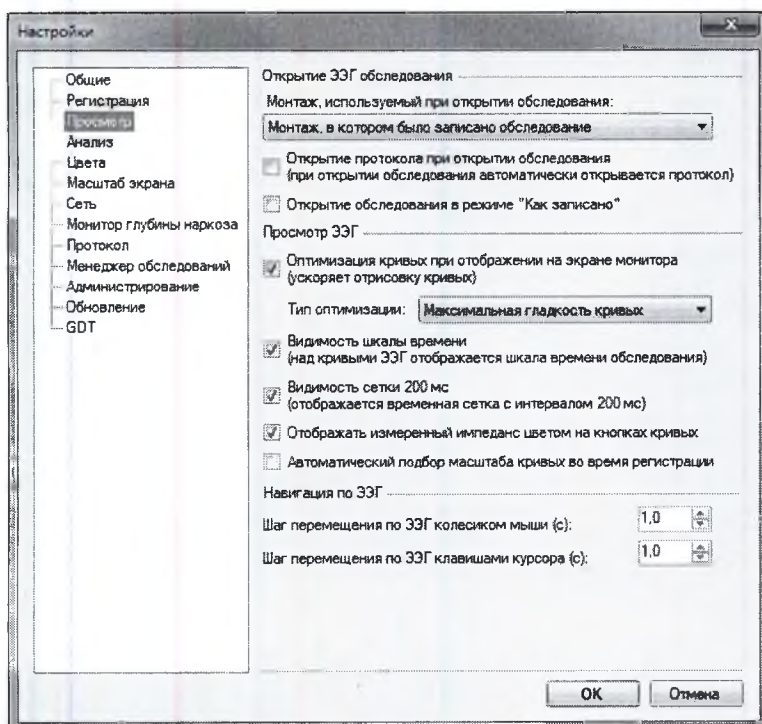


Рис. 18. Панель настройки просмотра обследования

При установке данных настроек функция непрерывного измерения импеданса во время записи доступна также в окне «Амбулаторный мониторинг» (рис. 19).

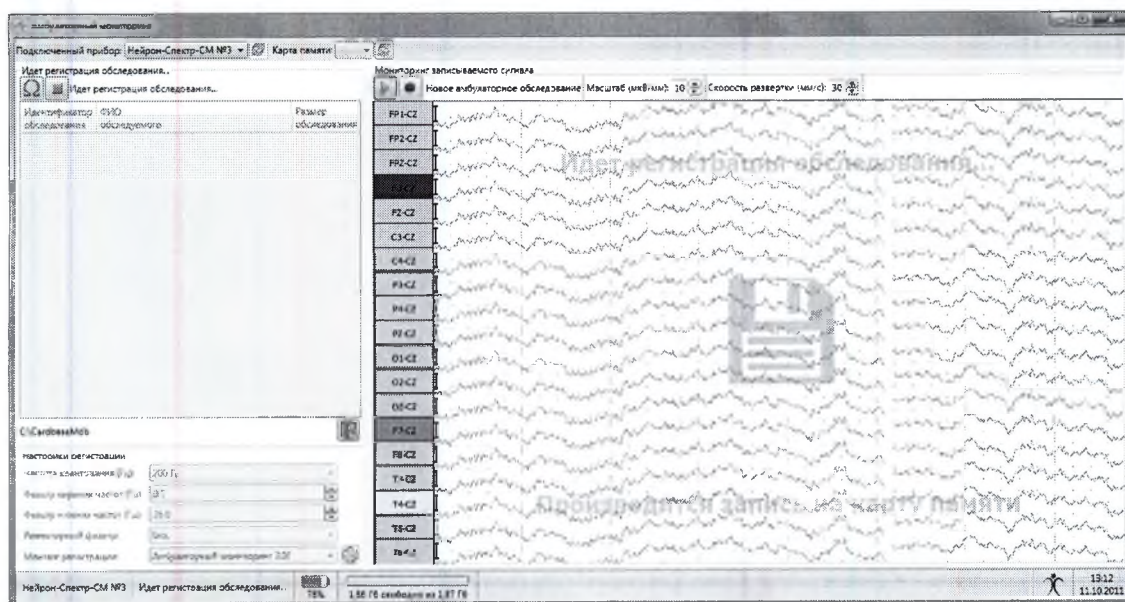


Рис. 19. Непрерывное измерение импеданса в окне «Амбулаторный мониторинг»

Непрерывное измерение импеданса во время записи позволяет оперативно отследить качество наложения электродов в процессе обследования. Данная функция особенно удобна при длительном мониторингировании.

3.4.6. Запустить запись обследования

Для запуска записи обследования необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Запустить запись обследования**. Для запуска обследования нужно, чтобы на карте памяти присутствовало текущее обследование. Запись обследования

ния будет производиться с параметрами текущего обследования. Во время выполнения записи обследования в статусной строке мигает круг. Запись обследования производится на карту памяти, структура хранения обследований на которой приведена в приложении 2.

Если во время записи возникла ошибка, то запись автоматически останавливается и в статусной строке начинает мигать знак восклицания. Причину и время автоматической остановки записи можно посмотреть в статистике записи обследования.

3.4.7. Беспроводная сеть



Перед подключением оборудования к беспроводной сети она должна быть корректно сконфигурирована и настроена. Соответствующие рекомендации приведены в приложении 2.

Для подключения к беспроводной сети необходимо перейти в меню **Беспроводная сеть**. Для этого нужно в меню **Главное меню** выбрать пункт **Беспроводная сеть**. В меню **Беспроводная сеть** отображается список профилей сетей. Каждый профиль может быть использован для хранения параметров сети. В имени каждого настроенного профиля через запятую отображаются основные параметры сети в следующем порядке:

- имя сети SSID (если имя длиннее 10 символов, то отображаются первые 7 символов и многоточие);
- признак сети типа ad-hoc;
- тип шифрования (WEP, WPA, WPA2), если шифрование используется;
- IP-адрес и маска подсети, если они назначены вручную (пример: 192.168.0.10/16).

Настроенный профиль может быть использован для подключения к сети. Ненастроенные профили имеют имя «Добавить профиль».

Добавление профиля сети

Для добавления нового профиля сети необходимо в меню **Беспроводная сеть** выбрать пункт **Добавить профиль**. После этого отобразится меню **Новый профиль**.

Возможны три способа настройки параметров сети:

- выполнение поиска сетей, выбор сети и ввод недостающих параметров;
- ввод всех параметров сети вручную;
- загрузка параметров сети с карты памяти.

Выполнение поиска сетей

Для выполнения поиска сетей необходимо в меню **Новый профиль** выбрать пункт **Поиск сетей**. После завершения поиска сетей, если найдена хотя бы одна сеть, отображается меню **Найденные сети**. Это меню для каждой найденной сети содержит пункт с именем, включающим параметры данной сети в следующем порядке:

- имя сети SSID (если имя длиннее 10 символов, то отображаются первые 7 символов и многоточие);
- признак сети типа ad-hoc;
- тип шифрования (WEP, WPA, WPA2), если шифрование используется;
- список номеров используемых каналов.

Необходимо выбрать нужную сеть. Если выбранная сеть использует шифрование, то потребуется дополнительно ввести способ аутентификации, ключ безопасности и, возможно, имя пользователя. Если в сети не используется DHCP-сервер, то необходимо назначить IP-адрес и маску сети вручную.

Примечание:

Создание профиля сети можно в любой момент отменить, выбрав пункт [Отмена].

Ввод всех параметров сети вручную

Для ввода всех параметров сети вручную необходимо в меню **Новый профиль** выбрать пункт **Создать вручную**. После этого нужно последовательно указать все параметры сети.

Примечание:

Создание профиля сети можно в любой момент отменить, выбрав пункт [Отмена].

Загрузка параметров сети с карты памяти

Для загрузки параметров сети с карты памяти необходимо в меню **Новый профиль** выбрать пункт **Загрузить с карты памяти**.

Примечание:

Во время записи обследования загрузить параметры сети с карты памяти невозможно. Файл с параметрами сети предварительно должен быть создан при помощи специальной программы и записан на карту памяти.

Просмотр и/или изменение параметров профиля сети

В меню **Беспроводная сеть** выберите профиль необходимой сети. После этого отобразится меню **Профиль сети**.

Для просмотра и/или изменения сетевого имени нужно в меню **Профиль сети** выбрать пункт **Сетевое имя (SSID)**. После этого будет отображен диалог ввода текста.

Для просмотра и/или изменения режима и параметров безопасности сети следует в меню **Профиль сети** выбрать пункт **Режим и безопасность**.

Для просмотра и/или изменения параметров IP-адресации необходимо в меню **Профиль сети** выбрать пункт **IP-адрес**.

Подключение к сети и отключение от сети

В меню **Беспроводная сеть** выберите профиль необходимой сети. После этого отобразится меню **Профиль сети**. В этом меню выберите пункт **Подключиться**.

При успешном подключении на дисплее блока регистрации появится сообщение «Прибор готов к работе с программой».

Для отключения от сети нажмите кнопку **[ОК]** и подтвердите выполнение операции отключения от сети.

Удаление профиля сети

В меню **Беспроводная сеть** выберите профиль сети для удаления. После этого отобразится меню **Профиль сети**. В этом меню выберите пункт **Удалить**. Подтвердите выполнение операции. После этого профиль сети будет удален.

3.4.8. Дополнительно

Меню **Дополнительно** позволяет узнать различные параметры прибора и карты памяти (например, версию встроенного ПО, серийный номер, тип файловой системы на карте памяти и др.). Для перехода в меню **Дополнительно** необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Дополнительно**.

Для форматирования карты памяти в меню **Дополнительно** выберите пункт **Форматировать карту памяти**. Подтвердите выполнение операции. Укажите желаемый размер кластера файловой системы. Дождитесь завершения выполнения операции форматирования.

Примечание:

При выполнении операции форматирования все данные на карте памяти будут уничтожены! Выполнение операции форматирования невозможно во время записи обследования. При включении прибора, если формат карты памяти не определен или не оптимален и карта памяти не защищена от записи, прибор автоматически предложит выполнить форматирование карты памяти. После форматирования карты памяти убедитесь, что оборудование, на котором вы будете считывать обследования с карты памяти, поддерживает данный формат. В противном случае попробуйте переформатировать карту памяти, указав другой размер кластера, или переформатируйте карту памяти на самом оборудовании. Форматирование производится в файловую систему FAT (12/16/32).

Примечание к выбору размера кластера файловой системы

Чем больше размер кластера, тем меньше места занимают на карте памяти служебные данные (FAT-таблицы) и тем больше места остается для записи данных пользователя (также меньший размер служебных данных требует меньшего времени для работы с ними). Однако каждый файл, независимо от его

размера, занимает на карте памяти целое количество кластеров. Поэтому чем больше размер кластера, тем больше места бесполезно теряется. Таким образом, при хранении на карте памяти файлов небольшого размера рекомендуется выбирать меньший размер кластера, и наоборот, при хранении файлов большого размера следует выбирать больший размер кластера.

3.4.9. Дата и время

Для установки даты и времени необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Дата и время**. После этого отображается диалог установки даты и времени.

Примечание:

Во время записи обследования изменить дату и время невозможно (отсутствует соответствующий пункт меню). Если дата и время не установлены, то при включении прибора или запуске записи обследования автоматически предлагается установить дату и время.

3.4.10. Язык

Для выбора языка необходимо в меню **Главное меню** выбрать пункт **Язык (language)**. После этого отображается диалог, в котором можно выбрать необходимый язык из списка доступных.

Примечание:

*Если выбран незнакомый язык, то найти пункт **Язык (language)** на соответствующем языке можно по присутствию слова «language» вне зависимости от текущего языка. Если язык еще не был выбран, то при включении прибора автоматически отображается диалог выбора языка.*

3.5. Проведение многоканального ЭЭГ-обследования, длительного ЭЭГ видеомониторинга

В случае проведения многоканального рутинного ЭЭГ-обследования или длительного ЭЭГ-видеомониторинга и использовании специальных электродных систем или электродных шапочек при подготовке к обследованию сделайте следующее:

1. Подготовьте систему к работе согласно разделу 3.1 «Подготовка системы к работе».
2. Перед надеванием электродной шапочки на пациента предварительно обезжирьте участки кожи, к которым будут примыкать электроды, с помощью спиртовой салфетки.
3. Наденьте на пациента электродную шапочку, с помощью регуляторов подкорректируйте ее под размер головы пациента (рис. 20). При использовании ушных референтных электродов-клипс закрепите их на предварительно обезжиренных мочках ушей пациента. Подключите электродную шапочку в соответствующий разъем на электронном блоке.

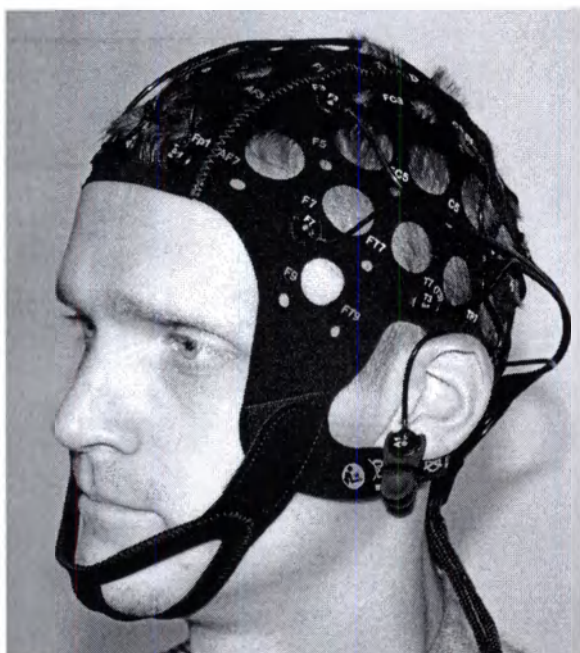


Рис. 20. Надетая на пациента электродная шапочка

4. Заполните вмонтированные в шапочку электроды и, при необходимости, ушные электроды-клипсы токопроводящим гелем при помощи толстой тупой иглы, надетой на шприц (рис. 21).



Рис. 21. Заполнение электродной шапочки токопроводящим гелем

5. В случае необходимости регистрации сигнала ЭКГ в ходе длительного видео-ЭЭГ мониторинга используйте одноразовые ЭКГ электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведения. Электроды располагают на туловище пациента, используя модифицированное II стандартное отведение (рис. 22). Предварительно кожу в местах наложения электродов обезжирьте с помощью спиртовой салфетки. Дополнительное нанесение токопроводящего геля при использовании одноразовых ЭКГ электродов не требуется. После наложения подключите электроды с помощью кабелей отведения в соответствующий разъем электронного блока, введенный в монтаж обследования в качестве канала ЭКГ: кабель электрода, расположенного в правой подключичной области, – в отрицательное гнездо, кабель электрода, расположенного в левом подреберье, – в положительное гнездо. В

качестве заземляющего электрода используйте ранее наложенный электрод ЭЭГ.

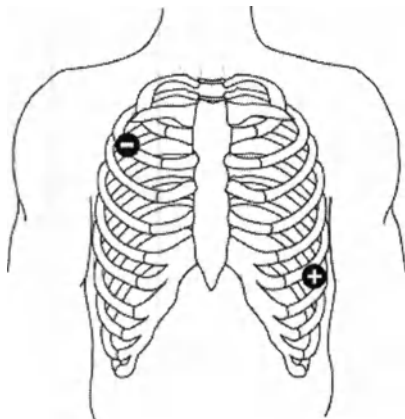


Рис. 22. Схема наложения ЭКГ электродов для синхронной регистрации ЭКГ в ходе длительного видео-ЭЭГ мониторинга

6. Проведите измерение импеданса, мониторинг и регистрацию сигнала согласно руководству пользователя «Нейрон-Спектр.NET».
7. После завершения обследования снимите с пациента электродную шапочку. Электроды электродных шапочек после снятия должны быть очищены от остатков электродного геля или пасты и промыты в дистиллированной воде и продезинфицированы. Порядок очистки и дезинфекции электродов описан в соответствующем руководстве по их эксплуатации.

Категорически запрещено:

- погружать электроды в дистиллированную воду полностью;
- применять для очистки электродов острые предметы;
- протирать спиртом токопроводящие части.

3.5.1. Проведение КРМ (сокращенное ПСГ) и ПСГ

С помощью системы совместно с ПО «Нейрон-Спектр.NET» можно синхронно регистрировать, хранить и анализировать данные биоэлектрической активности головного мозга – ЭЭГ, поверхностной ЭМГ с мышц подбородка и конечностей, ЭОГ, ЭКГ, уровня дыхательного потока (с помощью датчика дыхания и канюли), уровня дыхательных усилий грудной и брюшной стенки (с помощью пьезокерамических датчиков или индукционных ремней), уровня сатурации кислорода, фотоплетизмограммы и ЧСС (с помощью пульсоксиметрического датчика), храпа (с помощью датчика храпа или напрямую с канюли), данных о положении тела пациента (с помощью датчика положения тела). Запись биологических сигналов может быть осуществлена параллельно с записью видео- и аудиосигнала с использованием от одной до трех камер и от одного до двух микрофонов.

На системе возможна регистрация ПСГ с наложением всех электродов и датчиков с учетом рекомендаций Американской Академии Медицины Сна (AASM). Рекомендованные электроды и датчики, а также особенности их наложения описаны в руководстве AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events (версия 2.3 от 01.04.2016г.), согласно которому при проведении ПСГ регистрируют:

- 6 каналов ЭЭГ;
- 2 канала электроокулограммы;
- 2 или 3 канала ЭМГ с мышц подбородка;
- 1 канал ЭКГ;
- 2 канала ЭМГ с мышц нижних конечностей;
- Дыхательный ороназальный поток с датчика дыхания (для оценки апноэ в диагностическом ПСГ обследовании) или напрямую с устройства для вентиляционной терапии (в обследовании с титрацией лечебного давления);
- Дыхательный назальный поток с канюли (для оценки гипопноэ в диагностическом ПСГ обследовании) или напрямую с устройства для вентиляционной терапии (в обследовании с титрацией лечебного давления);
- Дыхательные усилия грудной клетки;
- Дыхательные усилия брюшной стенки;
- Уровень сатурации кислорода;
- Храп;
- Положение тела (в системе используется встроенный датчик положения тела).

При подготовке к проведению ПСГ и КРМ (сокращенное ПСГ) сделайте следующее:

1. Подготовьте систему к работе согласно разделу 3.1 «Подготовка системы к работе».
2. Для отведения сигналов ЭЭГ используйте чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой (рис. 23). Кожу пациента в местах установки электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки, затем обработайте абразивной пастой (для получения более низких значений импеданса и улучшения качества сигнала), остатки абразивной пасты удалите салфеткой, смоченной в физиологическом растворе. Во избежание смещения и отсоединения электродов от пациента в ходе обследования дополнительно зафиксируйте электроды по-

сле их установки при помощи медицинского пластыря (на коже) или пасты с высокими адгезивными свойствами (на волосистой части головы). Для этого поверх электрода и начального отрезка отводящего кабеля положите небольшую марлевую салфетку, пропитанную пастой, плотно прижмите к электроду. Дайте ей высохнуть. После завершения обследования остатки пасты удалите теплой водой.

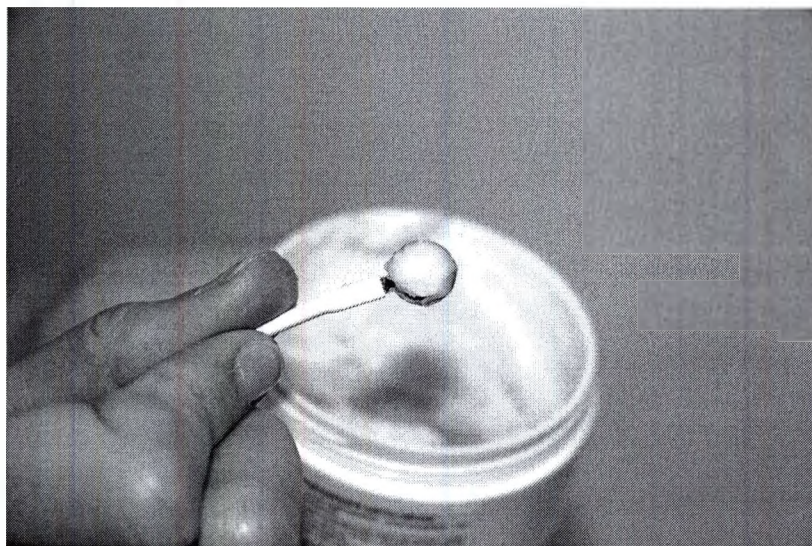


Рис. 23. Заполнение чашечковых электродов токопроводящей адгезивной пастой

Позиционирование электродов осуществите согласно международной системе 10-20% (рис. 24). Согласно AASM рекомендуются следующие отведения: F3-M2, C3-M2, O1-M2, F4-M1, C4-M1, O2-M1. Референтные электроды вместо мочек ушей закрепите на коже в области сосцевидных отростков. Наложите произвольно и закрепите заземляющий электрод. Подключите наложенные электроды кабелями отведения к блоку электронному согласно монтажу и маркировке на корпусе.

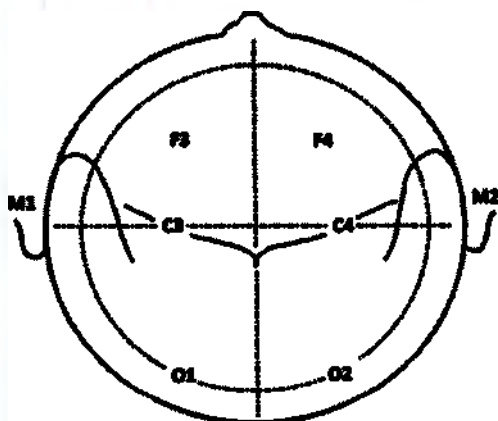


Рис. 24. Схема наложения электродов ЭЭГ для ПСГ

3. Для регистрации сигнала ЭМГ с мышц подбородка используйте чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, или одноразовые электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведения. Согласно рекомендациям AASM наложите 3

электрода в подбородочной области следующим образом: центральный – на 1 см выше края нижней челюсти по средней линии, правый – на 2 см ниже края нижней челюсти и на 2 см вправо от средней линии, левый – на 2 см ниже края нижней челюсти и на 2 см влево (рис. 25). При такой схеме наложения электрода сигнал ЭМГ можно отводить по 2 или 3 биполярным каналам: правый – центральный, левый – центральный, правый – левый. Перед наложением электродов обезжирьте кожу пациента с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды можно дополнительно закрепить медицинским пластырем или пастой с высокими адгезивными свойствами (в случае густого волосяного покрова). Для этого поверх электрода и начального отрезка отводящего кабеля положите небольшую марлевую салфетку, пропитанную пастой, плотно прижмите к электроду. Дайте ей высохнуть. После завершения обследования остатки пасты удалите теплой водой. Подключите наложенные электроды кабелями отведения к электронному блоку согласно монтажу и маркировке на корпусе.

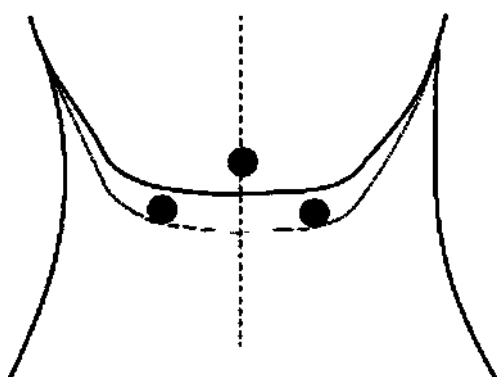


Рис. 25. Схема наложения чашечковых электродов в подбородочной области пациента согласно рекомендациям AASM

4. Для регистрации сигнала ЭОГ используйте чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, или одноразовые электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведения. Согласно рекомендациям AASM наложите два электрода: один на 1 см выше наружного угла правого глаза, второй на 1 см ниже наружного угла левого глаза (рис. 26). Референтным электродом для обоих вышеуказанных выступает наложенный ранее электрод в позиции M2. Перед наложением электродов кожу пациента требуется обезжирить с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды дополнительно закрепите медицинским пластырем. Подключите наложенные электроды кабелями отведения к электронному блоку согласно монтажу и маркировке на корпусе.

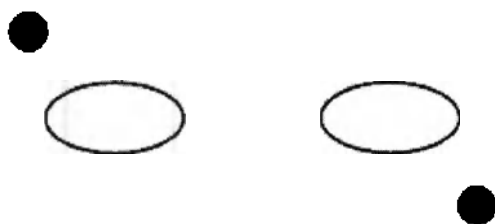


Рис. 26. Схема наложения чашечковых электродов в области глаз пациента согласно рекомендациям AASM для регистрации сигнала ЭОГ

5. Для регистрации сигнала ЭКГ используйте один биполярный канал. Используйте чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, или одноразовые электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведения. Согласно AASM рекомендуется использовать модифицированное двухстандартное отведение с наложением электродов на туловище пациента согласно схеме (рис. 27). Кожу в местах наложения электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды дополнительно закрепите медицинским пластырем или пастой с высокими адгезивными свойствами (на волосистой части головы). Для этого поверх электрода и начального отрезка отводящего кабеля положите небольшую марлевую салфетку, пропитанную пастой, плотно прижмите к электроду. Дайте ей высохнуть. После завершения обследования остатки пасты удалите теплой водой. Подключите наложенные электроды кабелями отведения к электронному блоку согласно монтажу и маркировке на корпусе системы.

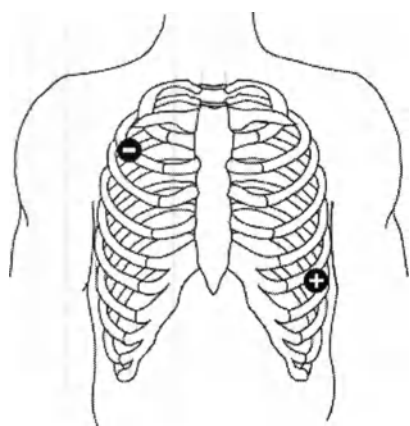


Рис. 27. Схема наложения электродов на туловище пациента согласно рекомендациям AASM

6. В случае использования двух датчиков дыхательного потока необходимо первым установить датчик дыхания согласно соответствующему руководству по эксплуатации.
7. В случае использования отдельного датчика храпа зафиксируйте датчик медицинским пластырем на боковой поверхности шеи в зоне максимальной вибрации при симуляции храпа (рис. 28). Специальная подготовка кожи пациента не требуется. Подключите датчик к электронному блоку согласно монтажу обследования и маркировке на корпусе электронного блока.

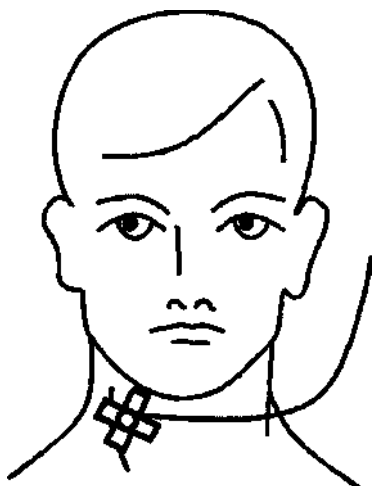


Рис. 28. Схема фиксации датчика храпа медицинским пластырем на боковой поверхности шеи пациента

8. В качестве датчиков экскурсии грудной клетки и брюшной стенки используйте пьезокерамические или индукционные датчики, которые необходимо закрепить на соответствующих ремнях для датчиков экскурсии согласно соответствующему руководству по эксплуатации.
9. Для регистрации сигнала ЭМГ с конечностей используйте одноразовые клеящиеся электроды с коннектором «кнопка» или чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, имеющие удлиненные кабели отведений. Согласно AASM наиболее часто в качестве целевой мышцы используют большеберцовую мышцу ног. Установите электроды следующим образом: активный электрод – в области двигательной точки мышцы, референтный электрод – на расстоянии 2-3 см от активного (чтобы регистрируемая максимальная амплитуда ЭМГ в спокойном состоянии пациента составляла не более 10мкВ) (рис. 29). Кожу пациента в местах установки электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды можно дополнительно закрепить медицинским пластырем или пастой с высокими адгезивными свойствами (на волосистой части головы). Для этого поверх электрода и начального отрезка отводящего кабеля положите небольшую марлевую салфетку, пропитанную пастой, плотно прижмите к электроду. Дайте ей высохнуть. После завершения обследования остатки пасты удалите теплой водой. Подключите наложенные электроды кабелями отведения к электронному блоку согласно монтажу и маркировке на корпусе системы.

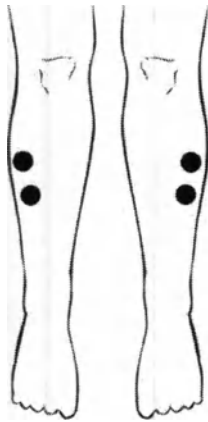


Рис. 29. Схема наложения электродов для отведения ЭМГ сигнала с мышц нижних конечностей

10. Датчик сатурации кислорода может быть многократным и однократным. Наденьте датчик на концевую (ногтевую) фалангу одного из пальцев пациента (чаще 2-3-4 пальца) (рис. 30), ноготь пациента должен быть чистым, коротко остриженным, заранее попросите пациента не использовать лак для ногтей. Во избежание обматывания отводящего провода датчика вокруг пациента фиксируйте его на руке медицинским пластырем.

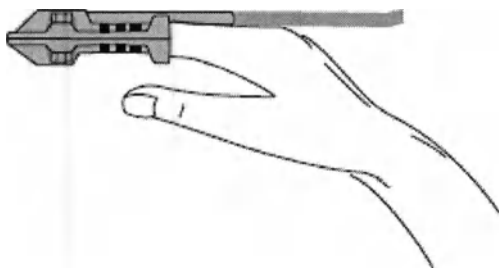


Рис. 30. Схема наложения датчика сатурации кислорода

Недостовверные результаты с датчика сатурации кислорода могут быть получены в связи с наличием лосьона, лака для ногтей или загрязнений на ногтевой пластине, загрязнения или царапины на поверхности светодиода или фотодиода, яркого освещения, например, солнечного или хирургического света, неправильного размещения датчика на пальце, движения пальца во время измерения, проведения искусственного дыхания, высокого уровня метгемоглобина или карбоксигемоглобина, слабого сигнала пульса, ограниченной циркуляции или застоя крови.

Датчик сатурации кислорода подключите в соответствующий разъем на боковой поверхности системы согласно маркировке.

Не прикрепляйте датчик сатурации кислорода к пальцу при помощи лент, жгутов.

До начала измерения убедитесь, что поверхности светодиода и фотодиода чистые, на пальце пациента нет никаких загрязнений.

Не используйте датчик при наличии травматических и воспалительных изменений кожи пальца и/или ногтевой пластины пациента.

В случае проведения КРМ (сокращенного ПСГ) с использованием системы наложите сокращенный набор электродов и датчиков, согласно целям и задачам мониторинга. Как правило, накладывается один или два датчика дыхательного потока, электроды для регистрации ЭКГ, датчик сатурации кислорода, датчики экскурсии грудной и брюшной стенки, датчик храпа.

11. После наложения всех электродов и датчиков их отводящие кабели переплетите между собой. Проконтролируйте качество наложения электродов, проведите мониторинг регистрируемых сигналов, запись сигналов.
12. После завершения регистрации и сохранения обследования снимите с пациента электроды и датчики, отключите систему. Одноразовые электроды и датчики (например, одноразовые датчики для измерения сатурации кислорода, носовую канюлю) после применения утилизируйте согласно разделу 9 «Утилизация системы». После применения продезинфицируйте многоразовые датчики согласно разделу 4.4 «Дезинфекция».

3.6. Возможные неисправности и методы их устранения

Список некоторых возможных неисправностей системы и методов их устранения приведен в табл. 10.

Таблица 10. Возможные неисправности и методы их устранения

Признак неисправности	Возможная причина	Метод устранения
При включении компьютера не горят индикаторы на передней панели ПК.	Неправильное подключение ПК к сети.	Проверьте правильность подключения ПК к сети.
Не выполняется должным образом загрузка операционной системы ПК.	Неисправность аппаратных или программных средств ПК.	Осуществите перезагрузку ПК. Если неисправность не устраняется, обратитесь к фирме-поставщику компьютера.
Не запускается программа «Нейрон-Спектр.NET».	Не установлено или неверно установлено программное обеспечение системы.	Проверьте, установлено ли программное обеспечение системы. Произведите переустановку программного обеспечения с электронного носителя.

Продолжение таблицы 8

Признак неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Возникает ошибка при попытке начать мониторинг из программы «Нейрон-Спектр.NET».	1. Неверно установлены параметры интерфейса локальной сети на ПК. 2. Параметры профиля беспроводного соединения не соответствуют имеющейся беспроводной сети. 3. При установке соединения с беспроводной сетью на блоке регистрации выбран неверный профиль. 4. Имеется несовместимость оборудования существующей беспроводной сети с блоком регистрации.	1. Проверьте правильность настроек сетевого интерфейса ПК, при необходимости привлечите специалиста. 2. Обратитесь к администратору беспроводной сети для получения информации о необходимых параметрах соединения. 3. При установке соединения с беспроводной сетью выберите правильный профиль. 4. Замените беспроводное оборудование аналогичным по функциям другой модели или производителя.
В окне отображения данных мониторинга наблюдаются замирания и пропуск фрагментов регистрируемых данных.	1. Сеть передачи данных перегружена. 2. Распространение радиосигнала от блока регистрации до оборудования беспроводной сети затруднено из-за препятствий или большого расстояния.	1. Предпримите меры по снижению нагрузки на используемую сеть передачи данных. Обратитесь к администратору сети. 2. Устраните возможные препятствия для распространения радиосигнала. Уменьшите расстояние от блока регистрации до оборудования беспроводной сети.
При запуске программы на экране появляется сообщение «Ошибка подключения к базе данных».	1. Недоступен сетевой каталог, в котором расположена картотека пациентов. 2. Каталог с картотекой был переименован или перенесен в другое место.	1. Проверьте подключение компьютера к локальной сети. Убедитесь в том, что компьютер, на котором располагается каталог с картотекой пациентов, подключен к локальной сети и включен. 2. Восстановите имя и расположение каталога с картотекой.
Не удается создать или распечатать протокол обследования.	1. В системе не установлен принтер. 2. Принтер не подключен к компьютеру или неисправен.	1. Установите принтер, воспользовавшись панелью управления Windows. 2. Проверьте подключение принтера к компьютеру и его исправность.
При качественной установке электрода ЭЭГ значение импеданса составляет 1000 кОм.	Обрыв кабеля отведения.	Замените кабель отведения.
Возникают сомнения в истинности сигналов ЭЭГ, регистрируемых по каналам одного полушария.	1. Проблемы с референтным электродом (ушным при монополярной записи относительно ушного электрода). 2. Проблемы с электронным блоком.	1. Проверьте качество установки электрода путем измерения импеданса. 2. Поменяйте местами кабели референтных электродов (A1 и A2). Если проблема перешла на другое полушарие, электрод неисправен. Замените его. 3. Если проблема осталась, неисправен электронный блок. Обратитесь в ООО «Нейрософт».
Возникают сомнения в истинности сигнала ЭЭГ, регистрируемого по одному из каналов.	1. Неисправен отводящий электрод. 2. Проблемы с электронным блоком.	1. Проверьте качество установки электрода путем измерения импеданса. 2. Замените электрод. 3. Если проблема осталась, неисправен электронный блок. Обратитесь в ООО «Нейрософт».
Красное свечение индикатора канала SpO ₂ в программе «Нейрон-Спектр.NET».	Неисправность датчика SpO ₂ или обрыв кабеля.	1. Проверьте подключение датчика к электронному блоку. 2. Если проблема осталась, обратитесь в ООО «Нейрософт».

3.7. Действия в экстремальных ситуациях

В случае нарушения электрической изоляции любого изделия, входящего в состав системы, связанного с возникшей экстремальной ситуацией (пожар, механическое повреждение, затопление, экстренная эвакуация медицинского персонала), и возникновения угрозы поражения пациента или персонала электрическим током необходимо принять срочные меры по полному обесточиванию системы.

4. Техническое обслуживание системы

4.1. Общие указания

Меры безопасности при выполнении технического обслуживания системы соответствуют описанным в разделе «Меры безопасности при использовании системы» настоящего руководства.

Требования к квалификации обслуживающего персонала установлены в разделе 2.1 «Требования к персоналу, производящему сборку и установку системы».

Техническое обслуживание входящих в состав системы покупных изделий производится согласно указаниям эксплуатационной документации или типовым правилам.

При обнаружении неисправностей следует воспользоваться сведениями из раздела 3.6 «Возможные неисправности и методы их устранения». Если неисправность не может быть устранена с помощью органов управления системы или перезапуском, то ее следует отключить до выяснения причин специалистом по ремонту и настройке.

Система подлежит техническому обслуживанию при эксплуатации. Объем технического обслуживания указан в разделе 4.2 «Техническое обслуживание при эксплуатации».

Проверка комплектности системы производится путем сверки на соответствие отчету об упаковывании на медицинское оборудование.

4.2. Техническое обслуживание при эксплуатации

Техническое обслуживание системы в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке установки разъемов и кабелей, удалении загрязнений с поверхности корпусов с помощью влажной ткани, зарядке и замене аккумуляторов и дезинфекции согласно разделу 4.4 «Дезинфекция».

Для поддержания версии программного обеспечения в актуальном состоянии в процессе эксплуатации системы предусмотрено обновление встроенного ПО согласно разделу 4.3 «Обновление встроенного ПО».

4.3. Обновление встроенного ПО

Для обновления встроенного ПО необходимо выполнить следующие действия:

1. Получите файл с новой версией встроенного ПО.
2. Запишите данный файл в корневой каталог карты памяти под именем «FIRMWARE» (**обязательно заглавными буквами!**).
3. Вставьте карту памяти и элементы питания в прибор.
4. Удерживая кнопку **[Down]** нажатой, включите прибор кнопкой **[On]**.
5. Дождитесь появления на дисплее сообщения с предложением об обновлении встроенного ПО.
6. Отпустите кнопку **[Down]**.
7. Нажатием на кнопку **[OK]** подтвердите желание обновить встроенное ПО.
8. Дождитесь завершения выполнения операции обновления.
9. Подтвердите прочтение сообщения об успешном выполнении операции или о возникшей ошибке.
10. Подтвердите предложение о выключении прибора.
11. В случае возникновения ошибки устраните причину и выполните операцию повторно.

Данная операция может привести к полной потере работоспособности прибора и должна выполняться только квалифицированным персоналом!

4.4. Дезинфекция

Приборы системы подлежат дезинфекции в соответствии с Методическими указаниями МУ-287-113 по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения (утв. Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ 30 декабря 1998 г.).

Во избежание фиксации дезинфицирующими средствами органических загрязнений на поверхности и в каналах приборов системы необходимо предварительно произвести их очистку с соблюдением противоэпидемических мер.

В качестве дезинфицирующих средств для электродов и датчиков рекомендуется использовать:

- «Триосепт»;

- «Мелисептол рапид»;
- «Авансепт-спрей»;
- «Ультрацид»;
- 0.5%-й водно-спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата.

Дезинфекцию светодиодного фотостимулятора «ФС-2» производят салфеткой, смоченной в 70%-м спиртовом растворе или 1–2%-м растворе перекиси водорода.

Обработку указанными средствами следует проводить в соответствии с методическими указаниями по применению конкретного средства.

Не допускается очистка и дезинфекция изделия путем погружения (в растворы моющих средств, органических растворителей и т. д.).

Следует избегать попадания жидкостей в разъемы и технологические отверстия приборов системы.

После проведения очистки или дезинфекции необходимо насухо протереть поверхность приборов системы салфеткой из хлопчатобумажной ткани.

4.5. Срок службы системы

Срок службы системы составляет 5 лет с момента отгрузки пользователю.

Срок службы электродов составляет 12 месяцев с момента отгрузки пользователю.

Производитель обязуется осуществлять техническую поддержку системы в течение всего срока службы.

5. Текущий ремонт системы

5.1. Общие указания

Ремонт системы требует специальной подготовки технического персонала, специального оборудования и сервисного программного обеспечения, которыми располагает предприятие-изготовитель или уполномоченный им представитель. На месте эксплуатации не допускается производить ремонт, связанный со вскрытием электронного блока регистрации.

При выходе из строя персонального компьютера или компонентов системы, обеспечивающих беспроводную передачу данных, допустима их замена на аналогичные по функциям.

Текущий ремонт системы заключается в ремонте некоторых ее составных частей и кабелей. Во избежание несчастных случаев или необратимого повреждения оборудования не допускается ремонт составных частей, подключенных к блоку регистрации или другим компонентам системы. При выполнении текущего ремонта все блоки должны быть выключены.

5.2. Ремонт кабелей отведений ЭЭГ, ЭКГ, переходников и объединителей

Провода отведений подвергают внешнему осмотру. Производят контроль цепей на наличие обрыва. Экранированные провода также проверяют на короткое замыкание между экраном и проводом и между проводами. Если провод оборван или замкнут на землю или другой проводник, следует или заменить его, или отремонтировать путем укорочения, если это позволяет длина целого участка провода.

6. Упаковка и транспортировка системы

Упаковка системы должна соответствовать принятой при изготовлении и поставке. Если заводская упаковка не сохранена, но предстоит длительное хранение или перевозка изделия, следует выдержать следующие условия:

- Все приборы системы вместе с эксплуатационной документацией должны быть упакованы в полиэтиленовые пакеты и в коробки, изготовленные из картона.
- Коробки должны быть оклеены самоклеящейся лентой типа скотч.

Системы транспортируют всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки — контейнерами и мелкая отправка.

7. Правила хранения системы

Система должна храниться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом помещении при следующих условиях окружающей среды: при температуре от +5 до +40°C и при относительной влажности воздуха 80% при температуре +25°C. В воздухе помещения для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Системы следует хранить на стеллажах не более чем в пять рядов.

В случае если планируется длительное хранение системы, необходимо провести консервацию ее составных частей согласно разделу 8 «Консервация системы».

8. Консервация системы

Составные части системы вместе с принадлежностями и эксплуатационной документацией упаковываются в отдельные полиэтиленовые пакеты, после чего все помещается в упаковку предприятия-изготовителя.

9. Утилизация системы

На территории Российской Федерации по окончании срока службы электронный блок системы утилизируйте в соответствии с СанПиН 2.1.7.2790-10 по классу А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к твердым бытовым отходам).

Использованные аккумуляторы должны утилизироваться в специально отведенных местах, так как содержат ядовитый гидрид тяжелых металлов.

Специальных требований по утилизации остальных комплектующих и аксессуаров предприятием-изготовителем не предусмотрено.

За пределами РФ при утилизации системы руководствуйтесь действующим законодательством вашего региона.

10. Сведения о приемке, комплектности и упаковке

Система для амбулаторной регистрации ЭЭГ и ПСГ «Нейрон-Спектр-СМ» скомплектована, упакована и признана годной к эксплуатации согласно требованиям ТУ 26.60.12-053-13218158-2017.

Номер отчета об упаковке _____

Дата отчета об упаковке _____

Подробные сведения о комплекте поставки приведены в отчете об упаковке, который является неотъемлемой частью настоящего документа и должен храниться вместе с ним.

Система для амбулаторной регистрации ЭЭГ и ПСГ «Нейрон-Спектр-СМ» зарегистрирована на территории Российской Федерации (ПУ № РЗН 2016/4807, вы-

дано 30.09.2016, срок действия не ограничен) и допущена к применению в медицинской практике.

11. Гарантийные обязательства

11.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества системы требованиям ТУ 26.60.12-053-13218158-2017 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортировки, монтажа и технического обслуживания, установленных эксплуатационной документацией.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации системы — 24 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи считается дата накладной или иного документа, по которому была получена система.

Гарантийный срок эксплуатации на комплектующие изделия, подвергающиеся износу (многоразовые электроды и кабели отведений), составляет 30 дней.

Гарантийный срок хранения изделий должен быть не менее 6 месяцев согласно ГОСТ 50444-92.

Гарантия не распространяется на расходные материалы (гели, пасты и одноразовые электроды).

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до завершения ремонта (см. раздел 12 «Порядок предъявления рекламаций»).

11.3. Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при несоблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортировки, монтажа и технического обслуживания;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении пользователем целостности пломб без разрешения на то предприятия-изготовителя.

11.4. Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно ремонтировать систему в случае выхода ее из строя. Ремонт осуществляется в сервисном центре ООО «Нейрософт» (153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5) в порядке, установленном в разделе 12 «Порядок предъявления рекламаций».

12. Порядок предъявления рекламаций

12.1. В случае отказа системы либо выявления ее неисправности в период гарантийных обязательств или при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес ООО «Нейрософт» письменное извещение с указанием следующей информации:

- наименование потребителя и его адрес;
- серийный номер системы (указан в разделе 10 «Сведения о приемке, комплектности и упаковке», а также на маркировке);
- номер и дата накладной или иного документа, по которому получена система;
- подробное описание неисправностей, по возможности с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены (дополнительно рекомендуется приложить протокол испытаний, данные обследований, фотографии и прочие материалы, позволяющие в максимально короткий срок разобраться в возникшей проблеме).

12.2. В случае отправки системы в сервисный центр на ремонт или замену необходимо соблюсти следующие условия:

- перед отправкой в сервисный центр система должна быть продезинфицирована (правила очистки и дезинфекции см. в разделе 4.4 «Дезинфекция»);
- система должна быть упакована таким образом, чтобы исключить возможность ее повреждения при транспортировке;
- в отправлении должны быть вложены извещение (см. п. 12.1) и настоящее руководство.

Приложение 1. Помехозмиссия и помехоустойчивость

Руководство и декларация изготовителя — электромагнитная совместимость

Система предназначена для использования в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю системы следует обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке.

Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка — указания
Радиопомехи ГОСТ Р 51318.11-2006	Группа 1	Система использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования.
Радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11-2006	Класс В	Система пригодна для применения в любых местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома.
Гармонические составляющие тока по ГОСТ 30804.3.2-2013	Не применяют	
Колебания напряжения и фликер по ГОСТ 30804.3.3-2013	Не применяют	

Руководство и декларация изготовителя — помехоустойчивость

Система предназначена для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю системы следует обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке.

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка — указания
Электростатические разряды (ЭСР) по ГОСТ 30804.4.2-2013	± 6 кВ — контактный разряд	± 6 кВ	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30%.
	± 8 кВ — воздушный разряд	± 8 кВ	
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.2-2013	± 2 кВ — для линий электропитания	Не применяют	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки.
	± 1 кВ — для линий ввода/вывода	Не применяют	
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ 51317.4.5-99	± 1 кВ — при подаче помех по схеме «провод-провод»	Не применяют	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки.
	± 2 кВ — при подаче помех по схеме «провод-земля»	Не применяют	
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013	$<5\%$ U_n (провал напряжения $>95\%$ U_n) в течение 0.5 периода	Не применяют	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю системы требуется непрерывная работа в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание системы от батареи или источника бесперебойного питания.
	40% U_n (провал напряжения 60% U_n) в течение 5 периодов	Не применяют	
	70% U_n (провал напряжения 30% U_n) в течение 25 периодов	Не применяют	
	$<5\%$ U_n (провал напряжения $>95\%$ U_n) в течение 5 с	Не применяют	
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по ГОСТ 50648-94	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки.

Примечание: U_n — уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия.

Руководство и декларация изготовителя — помехоустойчивость

Система предназначена для использования в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю системы следует обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке.

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка — указания
Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2.5 ГГц	3 В/м	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом системы, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенными ниже выражениями применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос: $d = 1.17 \sqrt{P}$ (от 80 до 800 МГц), $d = 2.33 \sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2.5 ГГц), где d — рекомендуемый пространственный разнос, м; P — номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой¹⁾ должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот²⁾. Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком .

¹⁾ Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных), и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ- и FM-радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения системы превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой системы с целью проверки ее нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение системы.

²⁾ Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть менее 3 В/м.

Примечания:

1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.

2. Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и системой

Система предназначена для использования в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь системы может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и системой, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средства связи.

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, P, Вт	Пространственный разнос, d, м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1.17\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1.17\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = 2.33\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2.5 ГГц
0.01	0.117	0.117	0.233
0.1	0.369	0.369	0.738
1	1.167	1.167	2.333
10	3.689	3.689	7.379
100	11.667	11.667	23.333

Примечания:

1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.
3. При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

Приложение 2. Описание, конфигурирование и настройка беспроводных сетей

Для обеспечения мониторинга сигналов, в реальном времени поступающих на входы прибора, электронный блок содержит адаптер беспроводной сети Wi-Fi. Адаптер предназначен для работы в беспроводных сетях диапазона 2.4 ГГц. Этот диапазон разбит на 13 частотных каналов. Спектр излучаемого сигнала таков, что захватывает 3 соседних канала как выше, так и ниже по частоте. Для полного исключения взаимной интерференции следует устанавливать рабочие каналы на оборудовании, расположенном по соседству, таким образом, чтобы интервал между ними по частоте был не менее 5. Настройка соседних точек доступа на 1-й, 6-й и 11-й каналы может полностью предотвратить взаимные помехи в той точке пространства, в которой возможен их одновременный прием.

Встроенное программное обеспечение электронного блока разрабатывалось с учетом необходимости поддержки двух возможных конфигураций беспроводных сетей: ad-hoc и инфраструктурной.

Ad-hoc-конфигурация сети подразумевает непосредственное логическое соединение устройств в беспроводной сети без использования дополнительного оборудования. Некоторые портативные персональные компьютеры содержат адаптеры беспроводной сети, которые не поддерживают работу в ad-hoc-сетях.

В инфраструктурной конфигурации для организации сети используется специальное устройство — точка доступа.

Точка доступа применяется для того, чтобы ретранслировать пакеты из беспроводной сети в проводной сегмент и обратно, обеспечивая тем самым доступ к устройствам, находящимся в проводном сегменте сети передачи данных. Для этого у точек доступа имеется разъем типа RG45 для подключения к коммутаторам проводной сети. Для использования в домашних условиях точку доступа часто конструктивно объединяют с кабельным модемом и проводным коммутатором в одном корпусе, возлагая на него функции граничного маршрутизатора и коммутатора, DHCP-сервера, а часто и медиасервера.

С целью увеличения зоны действия беспроводной сети к проводной сети подключают несколько точек доступа, которые территориально разносят друг от друга. Места расположения точек доступа в данном случае выбираются таким образом, чтобы обеспечить некоторое перекрытие зон их приема. Это делается для того, чтобы перемещаемое из зоны действия одной точки доступа в зону действия другой точки доступа мобильное устройство имело возможность оповестить покидаемую точку доступа о прекращении соединения и подключиться к следующей точке доступа. Выбор следующей точки доступа происходит на основании информации о силе принимаемого от нее сигнала. Для работоспособности этой функции требуется, чтобы точка доступа передавала периодический сигнал о своем наличии — маяк, или beacon.

Работа блока регистрации в ad-hoc-сети

Данная конфигурация используется в том случае, когда нет развернутых на данной территории инфраструктурных сетей или осуществить подключение к ним нет возможности.

В персональном компьютере под управлением ОС Windows 7 такую сеть можно создать, используя мастер создания беспроводной сети, доступный из **Панели управления беспроводными сетями**, с помощью кнопки «Добавить» (рис. 31).

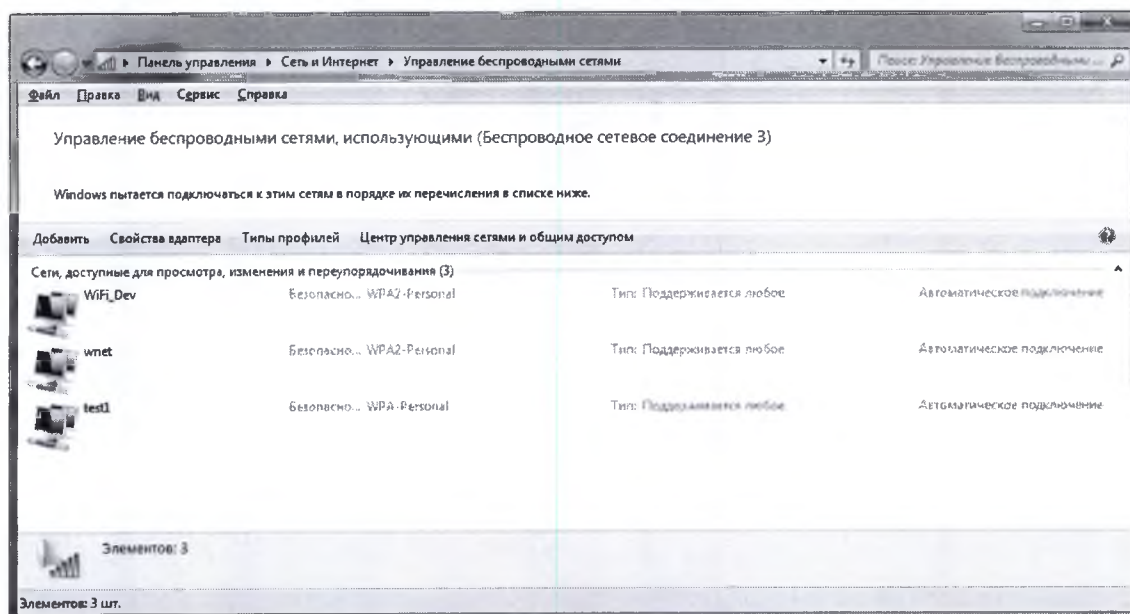


Рис. 31

В открывшемся диалоговом окне следует выбрать пункт «Создать сеть компьютер-компьютер» (рис. 32).

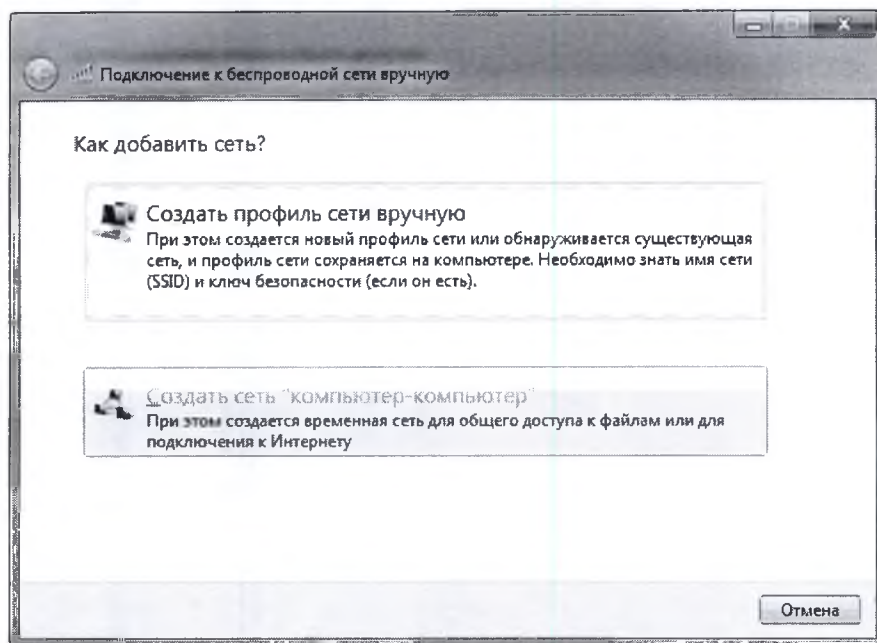


Рис. 32

В следующем диалоговом окне укажите имя создаваемой сети, ключ безопасности и тип безопасности (выберите WPA2-Personal) (рис. 33).

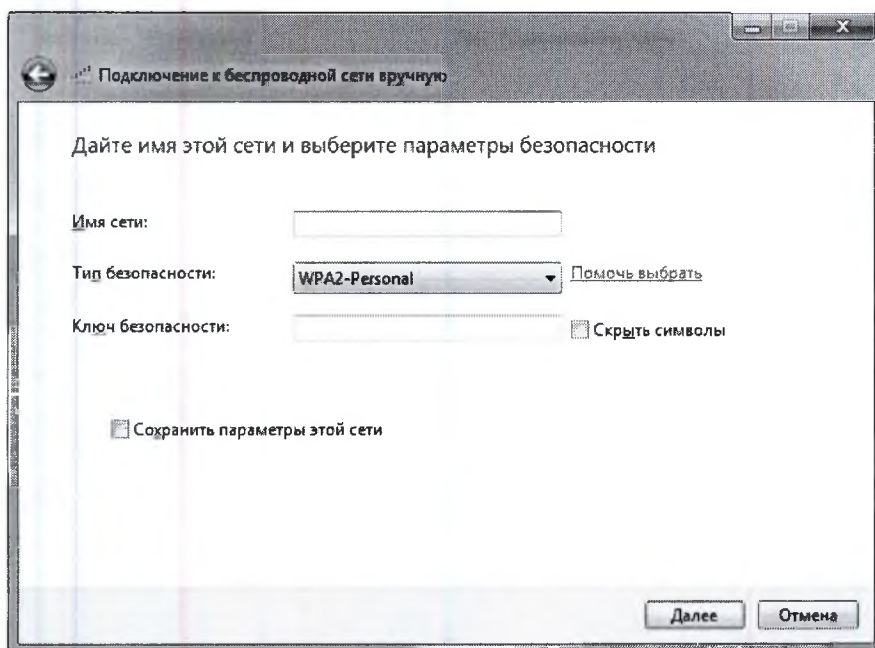


Рис. 33

После того как сеть будет создана, следует открыть **Панель управления сетевыми подключениями** (рис. 34).

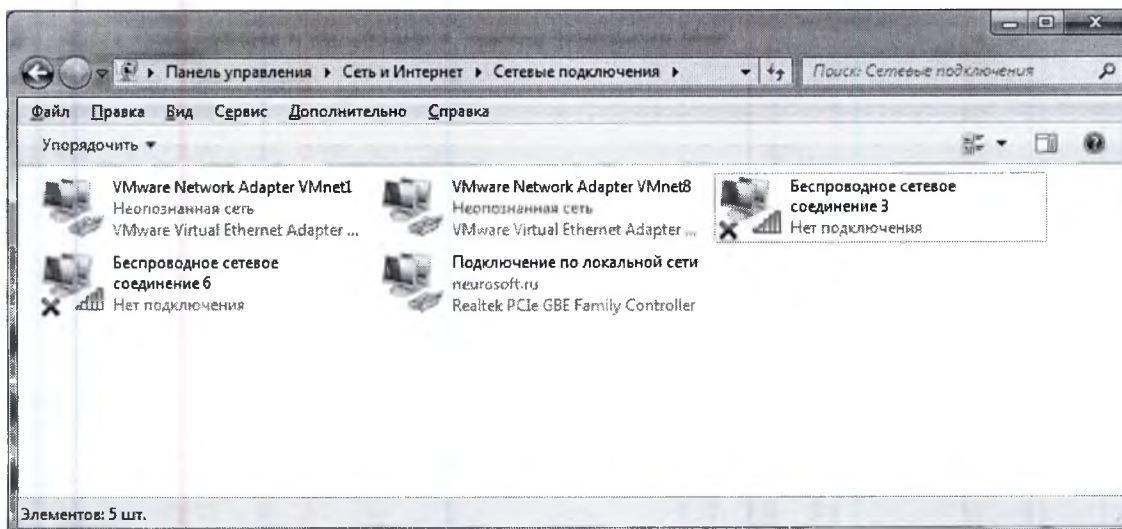


Рис. 34

С ее помощью откройте свойства адаптера беспроводной сети (рис. 35).

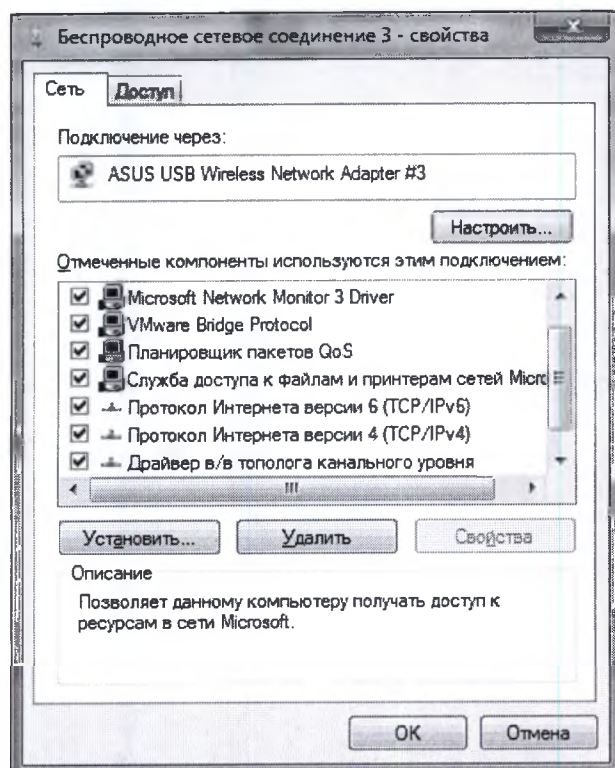


Рис. 35

Откройте свойства «Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)» (рис. 36).

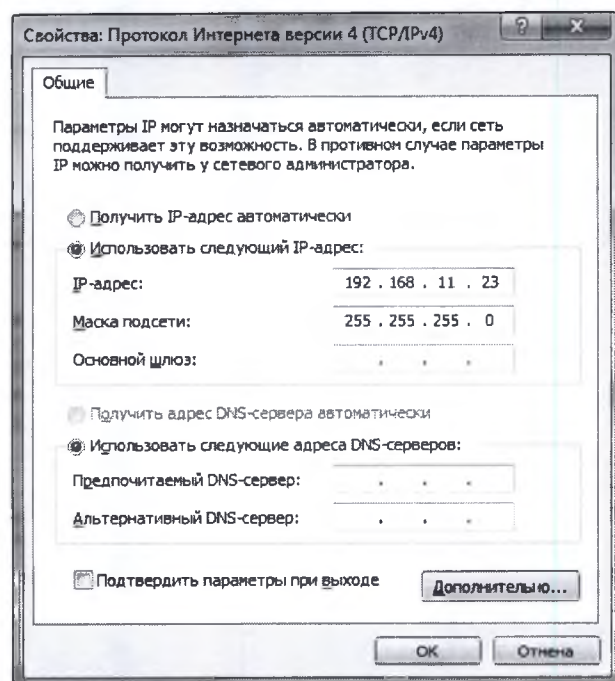


Рис. 36

На вкладке «Общие» укажите желаемый адрес данного ПК в создаваемой беспроводной сети и маску подсети. Целесообразно указывать адрес из диапазона адресов от 192.168.0.1 до 192.168.255.254 и маску подсети 255.255.0.0 (в качестве примера на рис. 36 указаны адрес 192.168.11.23 и маска подсети 255.255.255.0).

Программа пользователя осуществляет выполнение указанных настроек в том случае, когда беспроводное соединение производится с ее помощью.

Для присоединения прибора к вновь созданной сети следует через главное меню выполнить поиск беспроводных сетей, из списка обнаруженных выбрать по имени созданную ранее, указать тип и ключ шифрования такими же, как и при создании беспроводной сети. IPv4-адрес устройства укажите вручную, сделав его отличным от установленного на ПК, но принадлежащим к той же подсети. Маску подсети укажите такую же, как и в параметрах адаптера ПК. Более подробно эти манипуляции с меню описаны в разделе 3.4.7 «Беспроводная сеть».

Следует отметить, что способ организации связи с блоком регистрации с помощью ad-hoc имеет некоторые недостатки, а именно:

1. Стандартные элементы управления в ОС Windows 7 не позволяют пользователю выбрать частотный канал, поэтому нет возможности избежать помех от других развернутых в зоне досягаемости инфраструктурных и ad-hoc-сетей.
2. Версии ОС Windows, предназначенные для личного использования, не имеют программного обеспечения для автоматизации настройки параметров сетей (DHCP-сервера), поэтому требуется вручную вводить параметры для настройки протокола IP.
3. Устаревшие модели портативных компьютеров оборудованы адаптерами беспроводной сети, не предназначенными для организации ad-hoc-сетей.
4. Были случаи, когда для обеспечения устойчивой работы блока регистрации в ad-hoc-сети требовалось искать и устанавливать обновленные драйверы для адаптера беспроводной сети ПК. Не все производители заботятся о поддержке ранее выпущенной продукции в дальнейшем.

Работа с блоком регистрации в инфраструктурной сети

Инфраструктурная беспроводная сеть в отличие от ad-hoc-сети требует гораздо больших затрат при развертывании, но позволяет в конечном счете повысить общую пропускную способность и упростить настройку конечного оборудования.

По степени сложности можно выделить следующие основные конфигурации инфраструктурной сети:

1. **Сеть, состоящая из одной точки доступа, к которой подключены несколько беспроводных устройств.**

Это самая простая конфигурация. Поскольку проводной сегмент сети в этом случае отсутствует, для указания конфигурации к точке доступа следует с помощью кабеля присоединить ПК. Применяя веб-интерфейс или специальную утилиту, укажите точку доступа и параметры создаваемой сети: название, способ аутентификации, тип шифрования, ключ доступа (пароль), используемый частотный канал, максимальную скорость передачи информации (в соответ-

ствии со стандартами b/g/n). На точке доступа следует включить DHCP-сервер, чтобы подключаемые устройства могли автоматически получать IP-адрес и маску подсети. После завершения процедуры конфигурации сеть готова к работе. В такой сети точка доступа ретранслирует пакеты данных от одного устройства к другому.

2. Сеть, состоящая из одной точки доступа и проводного сегмента.

Физическая и логическая структура такой сети показана на рис. 37.

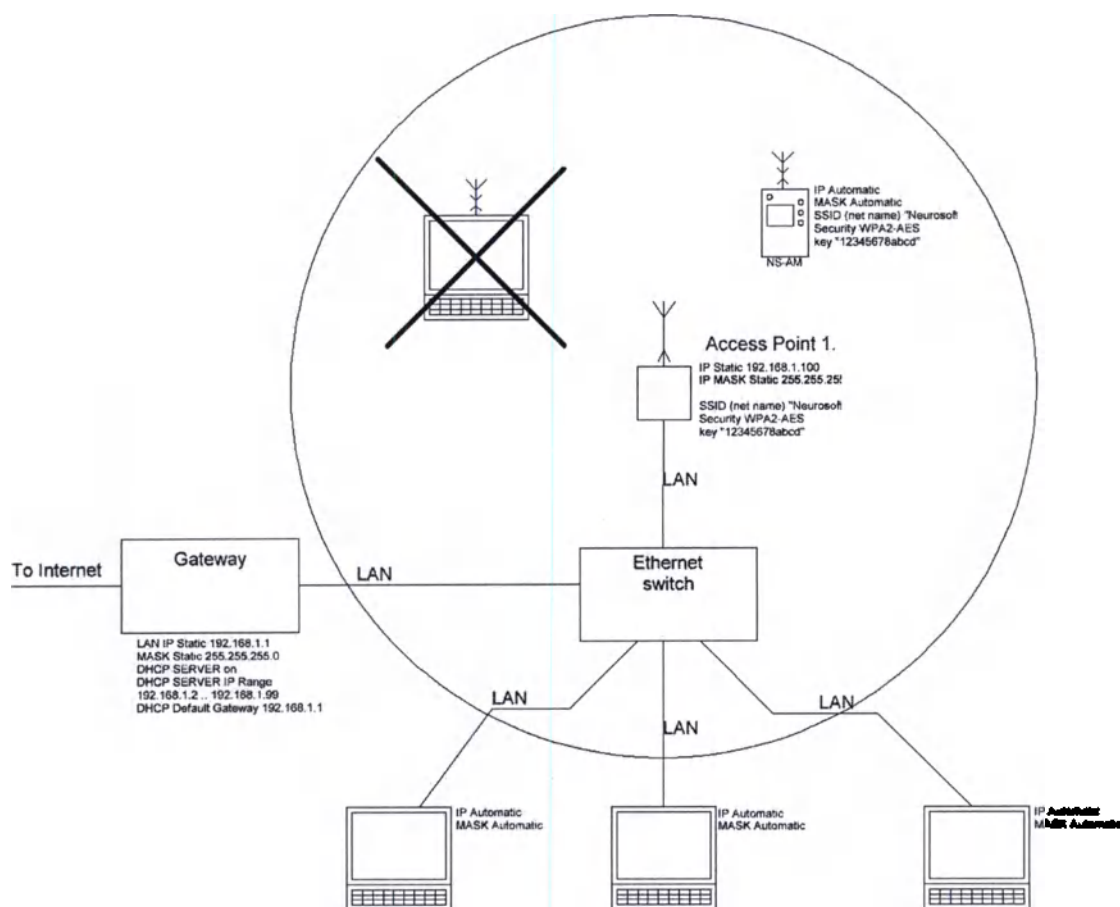


Рис. 37

Такую же логическую структуру имеет сеть, построенная с использованием кабельного или DSL-маршрутизатора. В этом случае точка доступа конструктивно объединяется с граничным маршрутизатором и коммутатором Ethernet в одном корпусе и имеет тот же IP-адрес.

В данной сети граничный маршрутизатор выполняет и функцию DHCP-сервера.

Для успешной передачи данных в сети этой конфигурации целесообразно подключать рабочий ПК, используя проводное соединение. В этом случае снижается нагрузка на беспроводной канал связи.

3. Сеть, состоящая из нескольких точек доступа и граничного маршрутизатора, соединенных проводным сегментом.

Физическая и логическая структура такой сети показана на рис. 38.

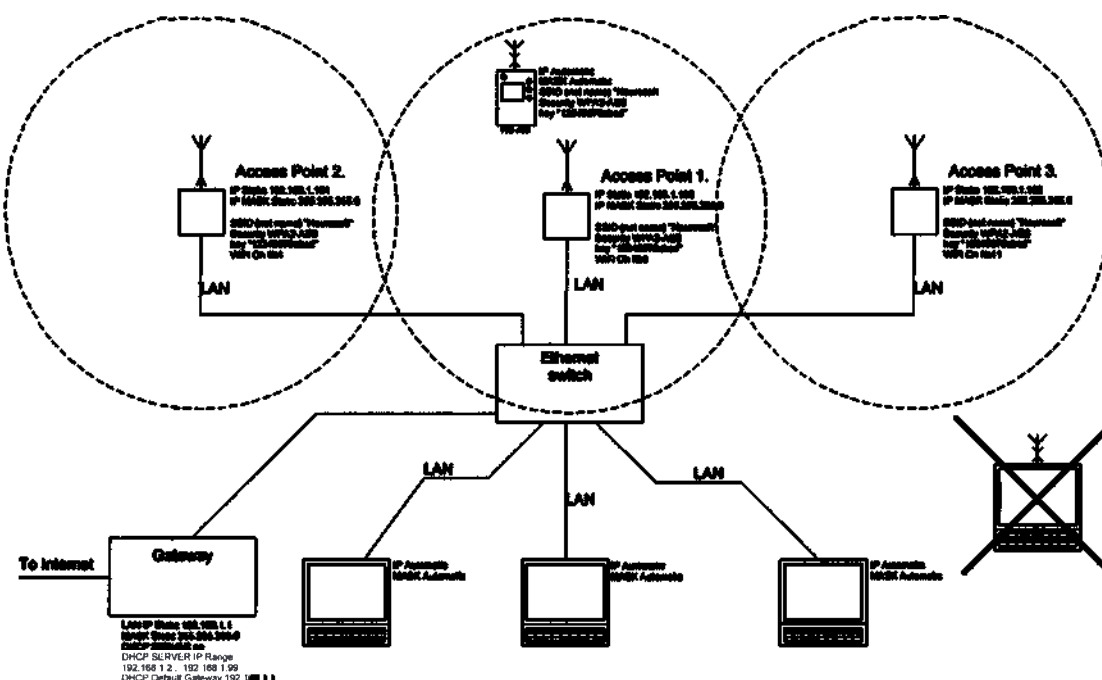


Рис. 38

Планирование и развертывание беспроводных сетей

Для обеспечения режима мониторинга поступающих сигналов в реальном времени система использует встроенный в блок регистрации адаптер беспроводной сети стандарта IEEE802.11b/g/n (Wi-Fi). При развертывании системы следует тщательно продумать, каким образом блоки регистрации будут интегрироваться в существующую беспроводную сеть. Если на объекте развертывания системы нет работающей инфраструктуры беспроводной сети, необходимо позаботиться о ее правильном развертывании. Для монтажа и настройки объектов инфраструктуры беспроводной сети целесообразно привлечь специалистов, обладающих требуемыми для выполнения этой задачи знаниями и инструментами. При самостоятельном развертывании системы и настройке беспроводного оборудования нужно избегать следующих часто встречающихся ошибок, которые приводят к сбоям при мониторинге:

1. Несколько территориально близко расположенных базовых станций одной или разных беспроводных сетей используют один и тот же частотный канал. При этом возможны взаимные помехи между радиооборудованием различных сетей, снижающие скорость передачи информации, а зачастую и вовсе делающие передачу невозможной. Следует выбирать частотные каналы для близко расположенных сетей таким образом, чтобы интервал между ними был не менее пяти. Например, на одной и той же территории могут успешно работать три беспроводные сети, базовые станции которых настроены на 1-й, 6-й и 11-й каналы.

2. Точки доступа настроены в общедоступный режим, в котором не используется ни шифрование данных, ни пароль для доступа к сети. В этом случае постороннее радиооборудование может беспрепятственно получить доступ к сети и, используя ее пропускную способность для других целей, мешать передаче данных от блоков регистрации. Для воспрепятствования этим действиям следует настроить базовые станции беспроводной сети на использование режима шифрования WPA2 и задать ключ доступа достаточно надежный, чтобы предотвратить его подбор злоумышленником.
3. Территория, по которой может перемещаться пациент с блоком регистрации, слишком велика, или не во всех местах обеспечиваются условия для устойчивой радиосвязи между блоком пациента и базовой станцией беспроводной сети. В этом случае устойчивость связи будет зависеть от перемещений пациента. Следует либо ограничить область перемещений пациента той зоной, где связь устойчива, либо выбрать такое место размещения базовой станции беспроводной сети, которое обеспечит требуемую зону покрытия. Выбор места размещения обычно проводится с использованием радиоизмерительных приборов, а при их отсутствии — экспериментальным путем. В особых случаях, когда требуется обеспечить покрытие на большой территории, может быть построена беспроводная сеть, в которую входят несколько базовых станций.
4. При одновременном использовании нескольких блоков регистрации необходимо, чтобы все они находились в зоне действия базовой станции. При ухудшении связи с одним из блоков, например, из-за удаления пациента от базовой станции, возрастает длительность передачи данных от блока регистрации этого пациента. Это может повлиять на устойчивость связи с блоками регистрации, установленными на других пациентах, даже если они находятся в зоне действия базовой станции.

Рекомендации по расположению базовых станций и настройке непересекающихся каналов (для оборудования стандартов 802.11b/802.11g)

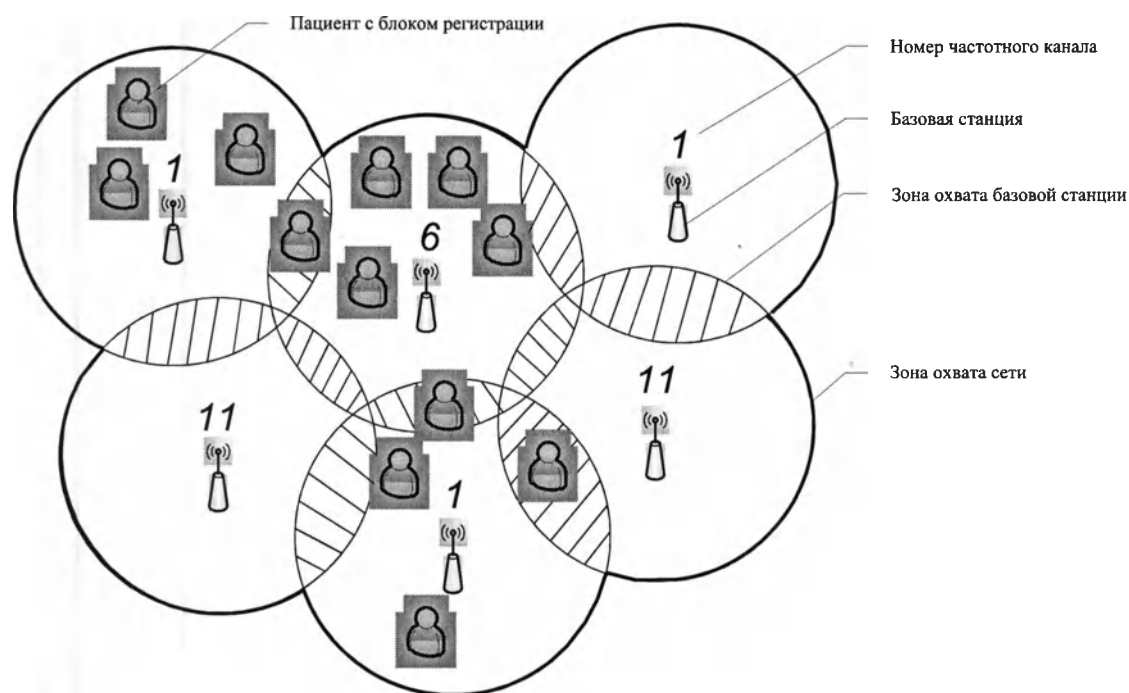


Рис. 39. Рекомендуемая конфигурация сети

Для правильной работы системы «Нейрон-Спектр-СМ» в сети рекомендуется следующее:

1. Размещать не более четырех блоков регистрации в зоне охвата одной базовой станции. Зона охвата — это зона, в которой связь в режиме мониторинга всегда устойчива. На рис. 39 она условно показана окружностью. В реальности зона охвата зависит от условий радиовидимости (наличие стен, перегородок и др.), радиопомех (микроволновые печи, охранные системы и др.) и состояния окружающей среды.
2. При перемещении пациента обеспечить плотность покрытия сети в зоне охвата базовых станций не менее чем с 20-процентным перекрытием (заштрихованная область на рис. 39).
3. Необходимо, чтобы пациент с блоком регистрации всегда оставался в зоне охвата сети, иначе это может повлиять на работу других блоков регистрации.
4. Частотные каналы соседних базовых станций должны отличаться не менее чем на пять номеров (например, следует выбирать частотные каналы с номерами 1, 6 и 11).
5. Использовать сеть только для работы с блоками регистрации «Нейрон-Спектр-СМ» и отключить доступ в Интернет.

Приложение 3. Структура хранения обследований на карте памяти

Рабочий каталог прибора имеет имя *NSIDEV_0001*. В рабочем каталоге могут находиться подкаталоги обследований и файл параметров для создания новых обследований с именем *REC_TMLP*.

Каждое обследование размещается на карте памяти в отдельном подкаталоге с именем вида *REC_XXXX*, где вместо символов *X* располагаются десятичные цифры. Именованние подкаталогов обследований выполняется последовательно, начиная с *REC_0001* и заканчивая *REC_9999*. Таким образом, на одной карте памяти можно создать не более 9999 обследований. Удаление обследования заключается в удалении соответствующего подкаталога на карте памяти. Возможно выборочное удаление обследований. Текущим считается обследование с максимальным номером в имени подкаталога обследования.

Каждый подкаталог обследования содержит файл параметров данного обследования с именем *REC_TMLP*. Данные самого обследования сохраняются в файлах с именем вида *DAT_XXXX*, где вместо символов *X* располагаются десятичные цифры. Именованние файлов данных обследования выполняется последовательно, начиная с *DAT_0001* и заканчивая *DAT_9999*. Таким образом, одно обследование может содержать не более 9999 файлов с данными. При каждом запуске записи обследования создается новый файл. При непрерывной записи обследования его данные автоматически дробятся и сохраняются в файлы размером не более 1 Гб.



Руководство по эксплуатации

**ЭПП-1, ЭС-1, ЭС-2, ЭСО-1, ЭСО-2,
ЭЗ-1, ЭЗ-2, ЭЗ-3, ЭП-1, ЭП-2,
ЭСТ-1, ЭСТ-2, ЭВП**

электроды для ЭМГ- и ВП-исследований



РЭ990.01.002.000
(01.10.2010)

ООО «Нейрософт» © 2012
Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5
Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10
Телефон: (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35
E-mail: com@neurosoft.ru Internet: www.neurosoft.ru

Содержание

Введение 4

1. Описание и общие сведения о работе 6

1.1. Назначение и направление использования 6

1.2. Основные технические характеристики 6

1.3. Устройство и принцип работы 7

1.4. Устройство и габаритные размеры 8

2. Подготовка к работе 12

3. Порядок работы 13

4. Техническое обслуживание 19

5. Дезинфекция 21

6. Хранение 21

7. Сведения о содержании драгоценных металлов 22

8. Гарантии изготовителя 22

9. Свидетельство об упаковке 23

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой объединенный документ по эксплуатации и техническому обслуживанию электродов для ЭМГ- и ВП-исследований (табл. 1).

Таблица 1. Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований

Наименование	Обозначение документа или основные характеристики
1. Электрод поверхностный отводящий с переменным межэлектродным расстоянием ЭПП-1	НСФТ 990998.001
2. Электрод стимулирующий с постоянным межэлектродным расстоянием (со съёмными вкладышами) (детский) ЭС-1	НСФТ 990998.008
3. Электрод стимулирующий с постоянным межэлектродным расстоянием (со съёмными вкладышами) (взрослый) ЭС-2	НСФТ 990998.009
4. Электрод стимулирующий отводящий на палец (кольцевой) узкий ЭСО-1	НСФТ 990998.005
5. Электрод стимулирующий отводящий на палец (кольцевой) широкий ЭСО-2	НСФТ 990998.004
6. Электрод заземляющий с кабелем отведения (малый) ЭЗ-1	НСФТ 990998.007
7. Электрод заземляющий с кабелем отведения (средний) ЭЗ-2	НСФТ 990998.006
8. Электрод заземляющий с кабелем отведения (большой) ЭЗ-3	НСФТ 990998.015
9. Электрод поверхностный отводящий с постоянным межэлектродным расстоянием (детский) ЭП-1	НСФТ 990998.002
10. Электрод поверхностный отводящий с постоянным межэлектродным расстоянием (взрослый) ЭП-2	НСФТ 990998.003

Продолжение таблицы 1

Наименование	Обозначение документа или основные характеристики
11. Электрод токовый стимулирующий вилочковый (детский) ЭСТ-1	НСФТ 990998.013
12. Электрод токовый стимулирующий вилочковый (взрослый) ЭСТ-2	НСФТ 990998.014
13. Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения ЭВП ¹⁾	НСФТ 990998.027

Примечание:

¹⁾ Могут поставляться с кабелем отведения длиной 1 м, 1,5 м и 3 м.

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики продукции.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!

Электроды электробезопасны при эксплуатации совместно с медицинским оборудованием, отвечающим по безопасности ГОСТ 50267.0-92 (МЭК 601-1-88).

1. Описание и общие сведения о работе

1.1. Назначение и направление использования

Электроды и средства их крепления и подключения применяются в лечебно-профилактических учреждениях, центрах диагностики, палатах реанимации и в экспериментальных лабораториях научно-исследовательских институтов для снятия и анализа биопотенциалов мозга, мышц, стимуляции нервов совместно с медицинским оборудованием, отвечающим по безопасности ГОСТ 50267.0-92 (МЭК 601-1-88).

1.2. Основные технические характеристики

Таблица 2. Основные технические характеристики

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Электрическая прочность изоляции	В	не менее 30
Сопротивление изоляции (R)	Ом	не менее 10^9
Напряжение шума (UT)	мкВ	не более 20
Полное сопротивление электрода (Z)	Ом	не более 5×10^3
Время готовности (t1)	мин	не более 5
Время непрерывного контактирования (t2)	ч	не более 1
Площадь рабочей поверхности электрода:	см ²	
• ЭС-1, ЭС-2		0,5
• ЭСТ-1, ЭСТ-2		0,39
• ЭП-1, ЭП-2		1,4
• ЭСО-1		$L \times 0,35^*$
• ЭСО-2		$L \times 0,8^*$

* L – длина окружности.

Электроды, средства их крепления и подключения могут эксплуатироваться при температуре от +10 до +42°C и относительной влажности воздуха не более 85%.

По воспринимаемым механическим воздействиям электроды и средства их крепления относятся к группе 2, по последствиям отказов – к классу Б по ГОСТ Р 50444.

1.3. Устройство и принцип работы

Электрод поверхностный отводящий с переменным межэлектродным расстоянием ЭПП-1 и электрод ВП чашечковый с кабелем отведения ЭВП.

Рабочей средой электродов, снимающей сигналы с поверхности тела пациента, служит система Ag/AgCl, которая и образует токосъемную поверхность электрода. Система Ag/AgCl обеспечивает минимальную нестабильность электродного потенциала и, соответственно, низкие шумы и минимальные искажения снимаемого сигнала.

Электроды стимулирующие с постоянным межэлектродным расстоянием ЭС-1 и ЭС-2, электроды поверхностные отводящие с постоянным межэлектродным расстоянием ЭП-1 и ЭП-2, электроды токовые стимулирующие вилочковые ЭСТ-1 и ЭСТ-2.

Гнезда и съемные наконечники электродов, контактирующие с телом пациента, выполнены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. В зависимости от методики стальные наконечники электродов ЭС-1 и ЭС-2 могут быть заменены фетровыми вставками (для длительной стимуляции). Электроды ЭП-1 и ЭП-2 используются только с фетровыми вставками.

На кончики штырей электродов ЭСТ-1 и ЭСТ-2 могут устанавливаться тканевые подушечки (в комплект не входят). Подушечки изготавливаются из х/б ткани (бязи).

Для обеспечения электрического контакта перед установкой на пациента фетровые вставки электродов должны быть пропитаны раствором хлорида натрия.

Электроды стимулирующие отводящие на палец (кольцевые) ЭСО-1 и ЭСО-2, электроды заземляющие с кабелем отведения ЭЗ-1, ЭЗ-2 и ЭЗ-3.

Рабочей средой электрода, снимающей сигналы с поверхности тела пациента, служит полимерная композиция на основе углерода, которая и образует токосъемную поверхность электрода. Полимерная композиция на основе углерода обеспечивает минимальную нестабильность электродного потенциала, низкие шумы и минимальные искажения снимаемого сигнала. За счет эластичности материала гарантируются хороший контакт при сложном рельефе кожной поверхности и почти полное отсутствие артефактов движения.

1.4. Устройство и габаритные размеры

Электроды ЭС-1 и ЭС-2.

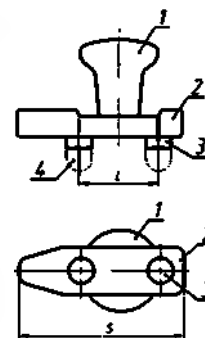


Рис. 1. Устройство и габаритные размеры ЭС-1 (L=15; S=42) и ЭС-2 (L=25; S=52): 1 – ручка, 2 – корпус, 3 – электрод, 4 – фетровые вставки либо металлические наконечники.

Вилка кабеля электрода подключается на выход канала токового стимулятора. Положительный электрод является ближним к кабелю и обозначен на верхней части корпуса знаком «+».

Электроды ЭП-1 и ЭП-2.

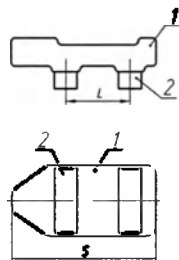


Рис. 2. Устройство и габаритные размеры ЭП-1 ($L=20$; $S=45$) и ЭП-2 ($L=40$; $S=65$): 1 – корпус, 2 – электрод.

Вилка отводящего кабеля электрода подключается на вход канала измерительного прибора. Положительный электрод является ближним к кабелю и обозначен на верхней части корпуса знаком «+».

Электроды ЭСТ-1 и ЭСТ-2.

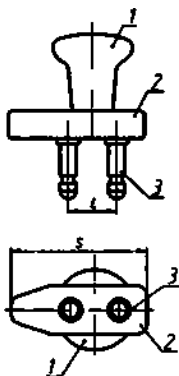


Рис. 3. Устройство и габаритные размеры ЭСТ-1 ($L=15$; $S=42$) и ЭСТ-2 ($L=25$; $S=52$): 1 – ручка, 2 – корпус, 3 – электрод.

Вилка кабеля электрода подключается на выход канала токового стимулятора. Положительный электрод является ближним к кабелю и обозначен на верхней части корпуса знаком «+».

Электроды ЭЗ-1, ЭЗ-2 и ЭЗ-3.

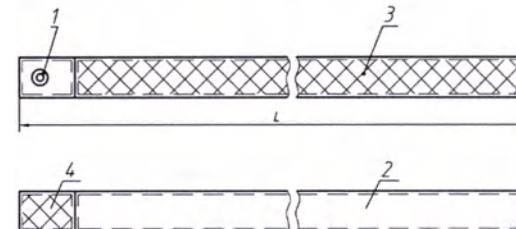


Рис. 4. Устройство и габаритные размеры ЭЗ-1 ($L=250$), ЭЗ-2 ($L=400$) и ЭЗ-3 ($L=700$): 1 – кнопка, 2 – электропроводящая тканевая лента, 3 – застежка «петля», 4 – застежка «крючок».

Электрическое соединение с измерительным прибором осуществляется кабелем отведения, входящим в комплект поставки. Кнопочный зажим подключается к контактной кнопке на заземляющем электроде, а штекер – к гнезду заземления на измерительном приборе.

Электроды ЭСО-1 и ЭСО-2.

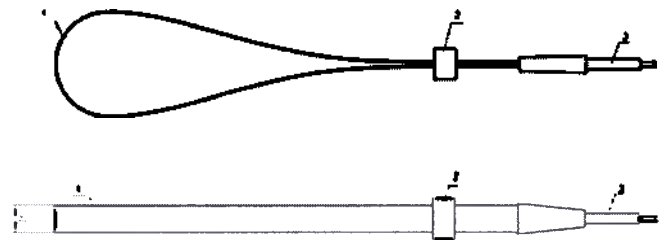


Рис. 5. Устройство и габаритные размеры ЭСО-1 (h=3.5) и ЭСО-2 (h=8): 1 – электропроводящая тканевая лента, 2 – фиксатор, 3 – кабель отведения.

У положительного электрода провод и разъем красного цвета, у отрицательного – черного (исполнения 01 и 02). Подвод токового стимула либо съем биопотенциалов с токосъемника электрода осуществляется посредством универсального стимулирующего/отводящего кабеля, входящего в комплект поставки. Положительный электрод подключается к красному гнезду, отрицательный – к черному. Вилка кабеля подсоединяется к выходу токового стимулятора либо на вход канала измерительного прибора.

2. Подготовка к работе

Работу с электродами должен выполнять специально подготовленный для этих целей персонал.

Перед установкой электродов в местах их наложения необходимо обезжирить тело пациента смесью Никифорова (этиловый ректифицированный спирт и эфир в соотношении 1:1) или этиловым ректифицированным спиртом. Подготовка электродов к работе выполняется согласно табл. 3.

Таблица 3. Подготовка электродов к работе

Тип электрода	Вид работ
Электроды токовые стимулирующие (ЭС-1, ЭС-2, ЭСТ-1, ЭСТ-2), электроды отводящие (ЭП-1, ЭП-2)	Если стимулирующие электроды используются с фетровыми вставками, то смочите вставки в физрастворе, после чего закрепите их в держателях из нержавеющей стали. Если стимулирующие электроды используются с металлическими наконечниками, то смочите концы наконечников и места их касания физраствором. На наконечники электродов ЭСТ-1 и ЭСТ-2 могут устанавливаться тканевые подушечки. Для их фиксации на стержнях предусмотрены кольцевые проточки. Подушечки закрепляются ниточными бандажами или резинками.
Электроды поверхностные отводящие (ЭПП-1), электроды ВП чашечковые с кабелем отведения (ЭВП)	Смочите токосъемную поверхность электродов с помощью кусочка медицинской ваты или марли в физрастворе и выдержите в контакте с физраствором в течение 20 минут. Данная операция является разовой и необходима только при использовании новых электродов. При наложении электродов нужно использовать токопроводящий гель или ватный шарик, смоченный в физрастворе.
Электроды заземляющие (ЭЗ-1, ЭЗ-2, ЭЗ-3), электроды электро-стимулирующие на палец (ЭСО-1, ЭСО-2)	Смочите электропроводящую тканевую ленту электродов в физрастворе или воде.

3. Порядок работы

Проведение ЭМГ-исследований.

1. Предполагаемую область наложения электродов обработайте 70-процентным спиртом.
2. Установите электроды на теле пациента.
 - При использовании электродов ЭС-1, ЭС-2 зафиксируйте их на теле пациента входящим в комплект эластичным ремнем с застежкой (при снятой ручке), пластырем либо рукой за установленную на корпус электрода ручку.
 - При использовании электродов ЭП-1, ЭП-2 зафиксируйте их на теле пациента входящим в комплект эластичным ремнем с застежкой или пластырем.
 - При использовании электродов ЭСТ-1, ЭСТ-2 зафиксируйте их рукой за установленную на корпус электрода ручку.
 - При использовании электродов ЭЗ-1, ЭЗ-2, ЭЗ-3 закрепите их на теле пациента с помощью фиксатора-липучки, являющегося частью электрода.
 - При использовании электродов ЭСО-1, ЭСО-2 закрепите их при помощи фиксатора.
 - При использовании электродов ЭПП-1 зафиксируйте их на теле пациента, используя абразивную электродную контактную пасту или пластырь.
3. Подключите кабели отведений на вход используемого медицинского оборудования, руководствуясь документацией по его эксплуатации.

Маркировка ЭМГ-электродов.

1. Отводящие поверхностные ЭМГ-электроды маркируются разными цветами (рис. 6): активный электрод (отрицательный, минус) – черным или белым цветом (на рисунке он помечен номером 1), пассивный электрод (положительный, плюс) – красным цветом (на рисунке он помечен номером 2).
2. Аналогичная маркировка используется для стимулирующих электродов на палец (рис. 6).

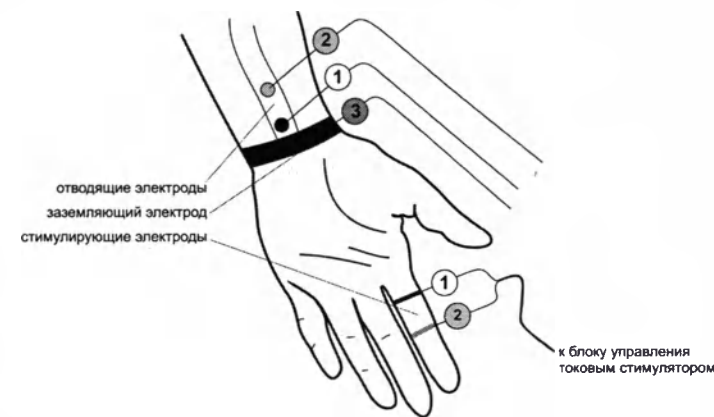


Рис. 6

3. При положительной полярности на токовом стимуляторе возникают следующие потенциалы: со стороны провода – положительный, с противоположной стороны – отрицательный (рис. 7). При отрицательной полярности (переключается программно) потенциалы меняются местами.

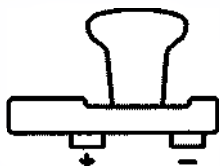


Рис. 7

Наложение электродов.

Наложение электродов зависит от методики исследования. Примеры наложения электродов представлены на рис. 8, рис. 9, рис. 10, рис. 11, рис. 12. Более подробную информацию о наложении электродов и о методах исследования можно узнать в специализированных изданиях, например, в книге С. Г. Николаева «Практикум по клинической электромиографии» (2-е изд., 2003 г.), входящей в базовый комплект поставки миографического оборудования, выпускаемого компанией «Нейрософт».

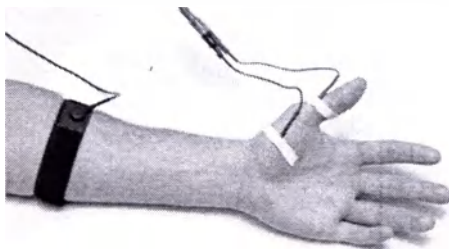


Рис. 8. Регистрация поверхностной ЭМГ с помощью поверхностных отводящих электродов с переменным межэлектродным расстоянием ЭПП-1, закрепленных пластырем, и заземляющего электрода ЭЗ-2.

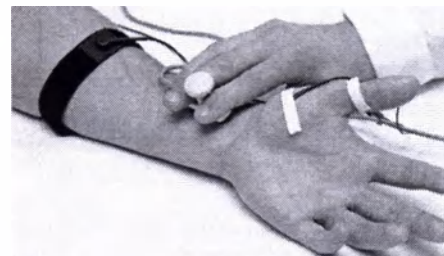


Рис. 9. Регистрация стимуляционной ЭМГ (СРВ моторная. Анти-дромная методика) с помощью поверхностных отводящих электродов с переменным межэлектродным расстоянием ЭПП-1, закрепленных пластырем, стимулирующего электрода с постоянным межэлектродным расстоянием ЭС-1 и заземляющего электрода ЭЗ-2.

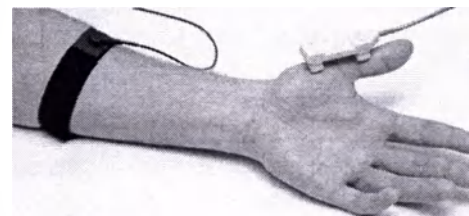


Рис. 10. Регистрация поверхностной ЭМГ с помощью поверхностного отводящего электрода с постоянным межэлектродным расстоянием ЭП-2 и заземляющего электрода ЭЗ-2.

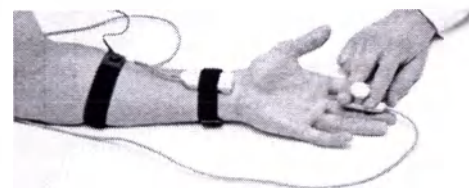


Рис. 11. Регистрация стимуляционной ЭМГ (СРВ сенсорная. Ортодромная методика) с помощью поверхностного отводящего электрода с постоянным межэлектродным расстоянием ЭП-2, закрепленного фиксирующей лентой, стимулирующего электрода с постоянным межэлектродным расстоянием ЭС-1 и заземляющего электрода ЭЗ-2.

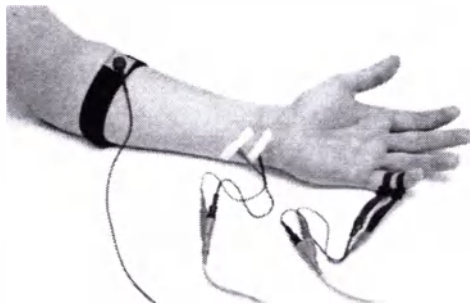


Рис. 12. Регистрация стимуляционной ЭМГ (Антидромная методика) с помощью поверхностных отводящих электродов с переменным межэлектродным расстоянием ЭПП-1, закрепленных пластырем, стимулирующего отводящего (кольцевого) электрода на палец ЭСО-2 и заземляющего электрода ЭЗ-2.

Проведение ВП-исследований.

1. Предполагаемую область наложения электродов обработайте 70-процентным спиртом и абразивной пастой для подготовки кожи.
2. Установите электроды, используя клеящую электродную контактную пасту или пластырь.
3. Подключите кабели отведений на вход используемого медицинского оборудования, руководствуясь документацией по его эксплуатации.

Наложение электродов.

Наложение электродов представлено на рис. 13, рис. 14, рис. 15.



Рис. 13. Наложение заземляющего электрода.

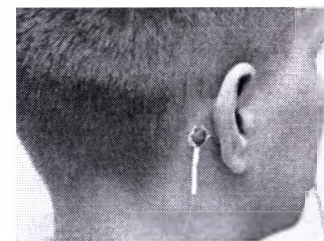


Рис. 14. Наложение активного электрода (минус).



Рис. 15. Наложение референтного электрода (плюс).

Категорически запрещается:

- после окончания работы оставлять электроды в физ-растворе;
- применять для очистки электродов острые предметы (скальпели, иглы, пинцеты и т.д.);
- подвергать электроды ударам и механическим повреждениям;
- хранить электроды в помещении, насыщенном агрессивными парами (сероводород, кислоты, щелочи).

4. Техническое обслуживание

Для электродов ЭПП-1 и ЭВП комбинация «электрод – проводящий гель – ткань тела» создает электрохимический (гальванический) элемент, который вырабатывает разность потенциалов между электродом и тканями тела. Для правильного измерения данный потенциал должен быть одинаковым у различных электродов и стабильным во времени. Для этого чашки электродов покрыты хлористым серебром AgCl – слой темного цвета. В процессе эксплуатации необходимо следить за нормальным состоянием этого слоя.

Во избежание быстрого разрушения слоя хлористого серебра (для ЭПП-1, ЭВП), коррозии (ЭС-1, ЭС-2, ЭП-1, ЭП-2, ЭСТ-1, ЭСТ-2), быстрого разрушения полимерной композиции (ЭСО-1, ЭСО-2, ЭЗ-1, ЭЗ-2, ЭЗ-3) электроды необходимо промывать теплой водой для удаления остатков геля или раствора хлорида натрия.

Применяя электроды с фетровыми вставками, следует каждый раз после использования:

- снять фетровые вставки;
- промыть гнезда электрода теплой водой;
- протереть гнезда электрода тканью или подвергнуть их естественной сушке;
- после сушки вставить фетровые вставки в электрод.

Нельзя чистить электроды острыми предметами или абразивными пастами.

Обработка в автоклаве недопустима.

Не допускайте контакта вилки кабеля, гнезд и штекера электрода с водой, проводящим гелем или раствором хлорида натрия.

При попадании воды несколько раз встряхните электрод до удаления крупных капель, протрите сухой тканью и просушите теплым воздухом.

При попадании проводящего геля или раствора хлорида натрия промойте электрод теплой водой, затем несколько раз встряхните его до удаления крупных капель, протрите сухой тканью и просушите теплым воздухом.

5. Дезинфекция

Дезинфекция электродов проводится после каждой процедуры согласно табл. 4.

Таблица 4. Дезинфекция электродов

Тип электрода	Вид работ
Электроды токовые стимулирующие (ЭС-1, ЭС-2, ЭСТ-1, ЭСТ-2), электроды отводящие (ЭП-1, ЭП-2)	Дезинфекция фетровых вставок проводится путем их замачивания в 2% дезрастворе типа «Аламинол» на 120 минут. Если стимулирующие электроды использовались с металлическими наконечниками, то протрите их салфетками, смоченными дезраствором («Септодор», «Аламинол»).
Электроды поверхностные отводящие (ЭПП-1), электроды ВП чашечковые с кабелем отведения (ЭВП)	Протрите токосъемную поверхность электродов салфетками, смоченными дезраствором («Септодор», «Аламинол»).
Электроды заземляющие (ЭЗ-1, ЭЗ-2, ЭЗ-3), электроды электростимулирующие на палец (ЭСО-1, ЭСО-2)	Протрите электропроводящую тканевую ленту электродов салфетками, смоченными дезраствором («Септодор», «Аламинол»).

6. Хранение

Электроды необходимо хранить при температуре окружающей среды от +5 до +40°C и влажности до 85%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

7. Сведения о содержании драгоценных металлов

Таблица 5. Содержание драгоценных металлов в электродах

Наименование	Содержание серебра, гр
Электрод поверхностный отводящий с переменным межэлектродным расстоянием ЭПП-1	0.44
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения ЭВП	0.44

8. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие электродов, средств их крепления и подключения требованиям ТУ 9442-990-13218158-2008 при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации и хранения, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок эксплуатации – 30 дней со дня передачи потребителю. Датой передачи является дата товарной накладной на электроды для ЭМГ и ВП или готовую продукцию, в составе которой электроды были приобретены.

9. Свидетельство об упаковке¹

Электроды, средства их крепления и подключения упакованы ООО «Нейрософт» согласно требованиям ТУ 9442-990-13218158-2008.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____
подпись

Упаковку принял _____
подпись, штамп ОС



¹ Раздел не заполняется при поставке ЭМГ- и ВП-электродов в составе готовой продукции.

Руководство по эксплуатации

ДДИ-1-05, ДДИ-1-22

датчики индукционные
экскурсии грудной клетки и брюшной стенки



РЭ990.04.001.001
(01.08.2016)

ООО «Нейрософт» © 2016
Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5
Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10
Телефоны: (4932) 95-99-99, (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35
E-mail: info@neurosoft.com Internet: www.neurosoft.com

Содержание

Введение	4
Важные инструкции по безопасности	5
Показания к применению	5
Противопоказания к применению	5
Меры безопасности при использовании датчиков	5
Возможные побочные эффекты	6
1. Описание изделия	6
1.1. Основные технические характеристики	6
1.2. Комплектность	7
1.3. Устройство и работа датчиков	8
2. Использование датчиков по назначению	9
3. Техническое обслуживание	11
3.1. Общие указания	11
3.2. Техническое обслуживание при эксплуатации	11
4. Текущий ремонт	11
5. Дезинфекция	12
6. Хранение	13
7. Утилизация	13
8. Сведения о приемке, комплектности и упаковке	14
9. Гарантийные обязательства	15
10. Сведения о рекламациях	16

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой объединенный документ по эксплуатации и техническому обслуживанию датчиков индукционных экскурсии грудной клетки и брюшной стенки ДДИ-1-05 и ДДИ-1-22 (в дальнейшем «датчик», «датчики»).

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики датчиков.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!

Ваши отзывы и пожелания направляйте по адресу:

153000, Иваново, Главпочтамт, а/я 10

или по электронной почте:

help@neurosoft.com

Дополнительную информацию о продукции ООО «Нейрософт» вы можете получить в сети Internet по адресу:

www.neurosoft.com

или по телефонам:

(4932) 95-99-99

(4932) 59-21-12 (служба технической поддержки)

(4932) 24-04-34

Важные инструкции по безопасности

Показания к применению

Датчики предназначены для регистрации экскурсии грудной клетки или брюшной стенки с целью диагностики нарушений дыхания.

Датчики применяются при проведении обследований с целью выявления нарушений дыхания в диагностических центрах, больницах, поликлиниках, диспансерах и других медицинских учреждениях совместно с приборами и оборудованием, отвечающими по безопасности требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Противопоказания к применению

Противопоказания к применению датчиков отсутствуют.

Меры безопасности при использовании датчиков

Медицинскому персоналу ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать с датчиками, установка которых произведена с нарушением порядка, определенного настоящим руководством;
- подключать к разъемам любые изделия, не входящие в комплект поставки датчиков;
- устранять неисправности, связанные со вскрытием изделий, входящих в комплект поставки.

Возможные побочные эффекты

Клинически значимые побочные эффекты при использовании датчиков отсутствуют.

1. Описание изделия

1.1. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики датчиков приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики

Параметры	Значения
Полоса пропускания	0.05–5 Гц
Чувствительность	1 мВ/нГн
Выходное сопротивление	300 кОм
Габаритные размеры	25×30×6 мм
Длина соединительного кабеля: • NS990998.036 • NS990998.036-01	0.5 м 2 м

1.2. Комплектность

Комплект поставки датчиков представлен в табл. 2.

Таблица 2. Базовый комплект поставки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Блок электронный: • для NS990998.036 • для NS990998.036-01	NS990356.009 NS990356.009-01	2
Лента фиксирующая	NS990211.008	2
Фиксатор	NS990213.001	2
Ремень индукционный	Qingdao Bright Medical Manufacturing Co., Ltd.	2
Объединитель для NS990998.036	NS990103.062	1
Руководство по эксплуатации	РЭ990.04.001.001	1

1.3. Устройство и работа датчиков

На рис. 1 представлен внешний вид датчика индукционного экскурсии грудной клетки и брюшной стенки.

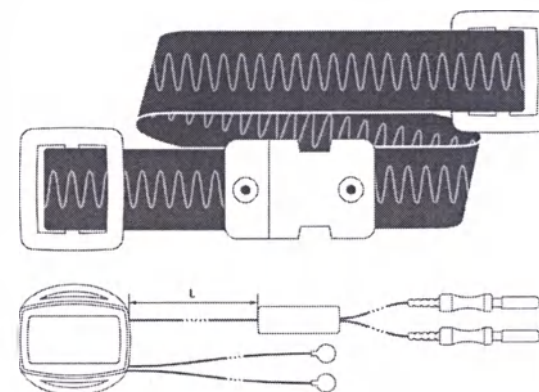


Рис. 1. Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки.

Таблица 3. Датчики индукционные экскурсии грудной клетки и брюшной стенки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Примечание
Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки ДДИ-1-05	NS990998.036	для «Нейрон-Спектр-СМ»
Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки ДДИ-1-22	NS990998.036-01	для «Нейрон-Спектр-5, 5/S, 4/П, 4/ВПМ, 4/ВПМ/S»

Принцип действия датчиков основан на измерении изменения индуктивности ремня при экскурсии грудной клетки или брюшной стенки.

2. Использование датчиков по назначению

Датчик крепится на грудной клетке или брюшной стенке пациента с помощью ленты фиксирующей и фиксатора (рис. 2).

В датчике установлен питающий элемент (батарейка GR2450). В целях увеличения срока ее службы после применения необходимо отключать датчик от пояса.

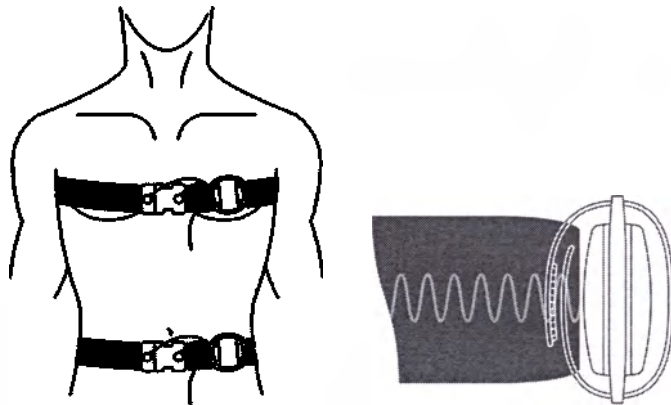


Рис. 2. Крепление датчика на грудной клетке.

Для работы с приборами «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S» датчик должен подключаться к полиграфическим каналам прибора.

Для работы с приборами «Нейрон-Спектр-СМ» датчик должен подключаться в соответствии с рис. 3.

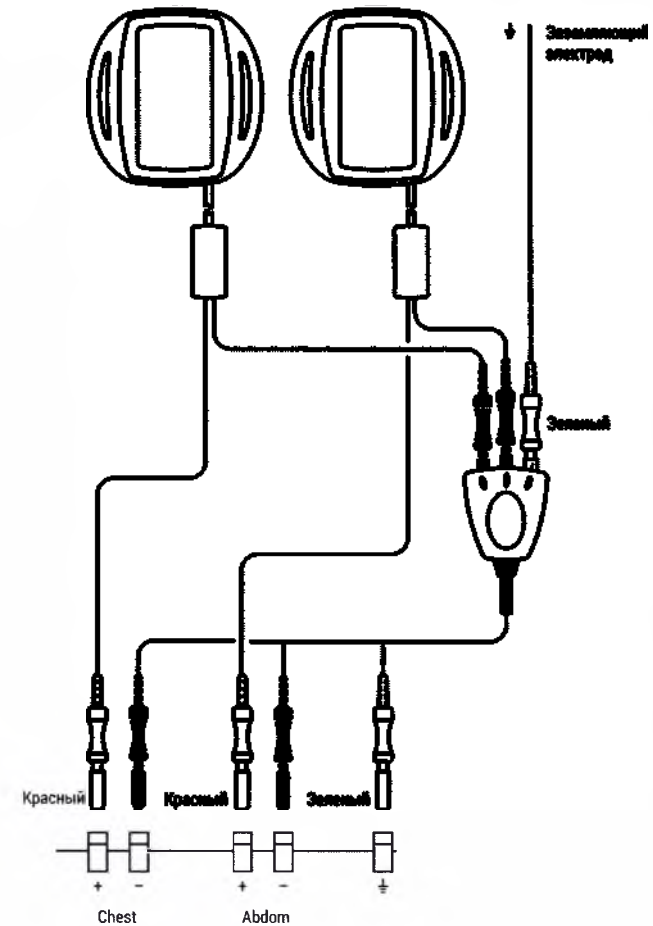


Рис. 3. Схема подключения датчика с приборами «Нейрон-Спектр-СМ».

3. Техническое обслуживание

3.1. Общие указания

Датчик подлежит техническому обслуживанию в процессе эксплуатации. Объем технического обслуживания указан в разделе 3.2 «Техническое обслуживание при эксплуатации».

3.2. Техническое обслуживание при эксплуатации

Обслуживание датчика может быть выполнено только квалифицированным персоналом.

Техническое обслуживание датчика заключается во внешнем осмотре разъемов и кабелей, удалении загрязнений с поверхности корпуса с помощью влажной ткани.

Не погружайте изделие в жидкости и избегайте попадания жидкостей в разъемы и технологические отверстия, так как это может привести к повреждению датчика.

Попадание воды внутрь изделия аннулирует гарантию!

4. Текущий ремонт

Датчик неразборный, ремонту не подлежит. Если кабель имеет неисправность, его следует заменить или отремонтировать путем укорочения.

Если датчик нечувствителен к механическим воздействиям, значит, он вышел из строя!

5. Дезинфекция

Блок электронный и объединитель подлежат дезинфекции после применения у пациента в соответствии с методическими указаниями МУ-287-113 по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения (утв. Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ 30 декабря 1998 года).

Во избежание фиксации дезинфицирующими средствами органических загрязнений на поверхности и в каналах медицинского изделия необходимо предварительно произвести его очистку с соблюдением противоэпидемических мер.

В качестве дезинфицирующих средств рекомендуется использовать:

- «Триосепт»;
- «Мелисептол рапид»;
- «Авансепт-спрей»;
- «Ультрацид»;
- 0.5%-й водно-спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата.

Обработку указанными средствами следует проводить в соответствии с методическими указаниями по применению конкретного средства.

Не допускается очистка и дезинфекция изделия путем погружения (в растворы моющих средств, органических растворителей и т. д.).

Следует избегать попадания жидкостей в разъемы и технологические отверстия медицинского изделия.

После проведения очистки или дезинфекции необходимо насухо протереть поверхность медицинского изделия салфеткой из хлопчатобумажной ткани.

Ремень индукционный, ленту фиксирующую и фиксатор рекомендуется обрабатывать дезинфицирующим средством с моющим эффектом «Белодез» (в соответствии с инструкцией производителя) или другим разрешенным средством, содержащим 10%-й раствор гипохлорита натрия.

6. Хранение

Датчик необходимо хранить при температуре окружающей среды от +5 до +40°C и влажности до 85%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

7. Утилизация

На территории Российской Федерации по окончании срока службы датчик должен быть утилизирован в соответствии с СанПиН 2.1.7.2790-10 по классу А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к твердым бытовым отходам).

За пределами РФ при утилизации датчика руководствуйтесь действующим законодательством вашего региона. Специальных требований по утилизации предприятием-изготовителем не предусмотрено.

8. Сведения о приемке, комплектности и упаковке

Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки:

☐ ДДИ-1-05 (NS990998.036),

☐ ДДИ-1-22 (NS990998.036-01),

скомплектован, упакован и признан годным к эксплуатации согласно требованиям конструкторской документации.

Перечень изделий, идентифицированных серийным номером, приведен в табл. 4.

Таблица 4. Перечень изделий, идентифицированных серийным номером

№ п/п	Наименование блока	Серийный номер
1	Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки ДДИ-1-05 (NS990998.036)	№ _____ № _____
2	Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки ДДИ-1-22 (NS990998.036-01)	№ _____ № _____

Номер отчета об упаковывании _____

Дата отчета об упаковывании _____

Подробные сведения о комплекте поставки приведены в отчете об упаковывании, который является неотъемлемой частью настоящего документа и должен храниться вместе с ним.

9. Гарантийные обязательства

9.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества датчика требованиям конструкторской документации при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

9.2. Гарантийный срок эксплуатации датчика — 3 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи является дата товарной накладной на датчик или готовую продукцию, в составе которой он был приобретен.

9.3. Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при несоблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении пользователем целостности пломб без разрешения на то предприятия-изготовителя.

9.4. Предприятие-изготовитель обязано в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно заменить датчик в случае выхода его из строя. Замена осуществляется в сервисном центре ООО «Нейрософт» (153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5) только при предоставлении данного руководства.

10. Сведения о рекламациях

10.1. В случае отказа датчика либо выявления его неисправности в период гарантийных обязательств или при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес ООО «Нейрософт» письменное извещение с указанием следующей информации:

- наименование потребителя и его адрес;
- серийный номер датчика;
- номер и дата накладной или иного документа, по которому получен датчик;
- подробное описание неисправностей, по возможности с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены (дополнительно рекомендуется приложить протокол испытаний, данные обследований, фотографии и прочие материалы, позволяющие в максимально короткий срок разобраться в возникшей проблеме).

10.2. В случае отправки датчика в сервисный центр на замену необходимо соблюсти следующие условия:

- перед отправкой в сервисный центр датчик должен быть продезинфицирован (правила очистки и дезинфекции см. в разделе 5 «Дезинфекция»);
- датчик должен быть упакован таким образом, чтобы исключить возможность его повреждения при транспортировке;
- в отправление должны быть вложены извещение (см. п. 10.1) и настоящее руководство.

10.3. Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламации, регистрируются в табл. 5.

Таблица 5. Сведения о рекламациях

Дата отказа или возник- новения неисправности	Краткое описание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекла- мации	Примечание

Руководство по эксплуатации

ДДП-4-05, ДДП-4-22, ДДП-5-22

датчики экскурсии грудной клетки
и брюшной стенки



РЭ990.06.001.000
(01.08.2016)

ООО «Нейрософт» © 2016
Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5
Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10
Телефоны: (4932) 24-04-34, (4932) 95-99-99 Факс: (4932) 24-04-35
E-mail: info@neurosoft.com Internet: www.neurosoft.com

Содержание

Введение	4
1. Назначение	5
2. Принцип действия	6
3. Основные технические характеристики	6
4. Комплектность	7
5. Рекомендации по эксплуатации	8
6. Техническое обслуживание	8
6.1. Общие указания	8
6.2. Техническое обслуживание при эксплуатации	9
7. Текущий ремонт	9
8. Дезинфекция	9
9. Хранение	10
10. Утилизация	11
11. Свидетельство о приемке	11
12. Гарантийные обязательства	12
13. Сведения о рекламациях	13

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой объединенный документ по эксплуатации и техническому обслуживанию датчиков экскурсии грудной клетки и брюшной стенки ДДП-4-05, ДДП-4-22, ДДП-5-22 (коды для заказа: NS990998.020-02, NS990998.020 и NS990998.020-01 соответственно) (в дальнейшем «датчик», «датчики»).

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики датчиков.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!

Ваши отзывы и пожелания направляйте по адресу:

153000, Иваново, Главпочтамт, а/я 10

или по электронной почте:

help@neurosoft.com

Дополнительную информацию о продукции ООО «Нейро-софт» вы можете получить в сети Internet по адресу:

www.neurosoft.com

или по телефонам:

(4932) 95-99-99

(4932) 59-21-12 (служба технической поддержки)

(4932) 24-04-34

1. Назначение

Датчики (рис. 1, табл. 1) предназначены для регистрации экскурсии грудной клетки и брюшной стенки с целью выявления нарушений дыхания у взрослых и детей (с окружностью грудной клетки и талии не менее 55 см).



Рис. 1. Датчик экскурсии грудной клетки и брюшной стенки.

Таблица 1. Датчики экскурсии грудной клетки и брюшной стенки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Тип разъема	Длина кабеля	Примечание
Датчик экскурсии ДДП-4-05	NS990998.020-02	touch-proof	0.5 м	для «Нейрон-Спектр-СМ»
Датчик экскурсии ДДП-4-22	NS990998.020	touch-proof	2 м	для «Нейрон-Спектр-1, 2, 3, 4, 4/П», «Нейрон-Спектр-5, 5/С, 4/ВГМ, 4/ВГМ/С»
Датчик экскурсии ДДП-5-22	NS990998.020-01	штекер 3.5 мм	2 м	для «НС-Психотест»

Датчики применяются при проведении полисомнографических обследований, кардиореспираторного мониторинга и оценки вегетативной регуляции в диагностических цен-

трах, больницах, поликлиниках, диспансерах и других медицинских учреждениях совместно с приборами и оборудованием, отвечающими по безопасности требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Противопоказаний к применению датчиков нет.

Побочные эффекты отсутствуют.

2. Принцип действия

Принцип действия датчиков основан на явлении пьезоэлектрического эффекта (преобразования механических колебаний в электрический сигнал).

3. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики датчиков приведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные технические характеристики

Параметры	Значения
Полоса пропускания	0.05–5 Гц
Чувствительность	5 мкВ/мм
Выходное сопротивление	10 МОм
Габаритные размеры	25×30×6 мм
Длина соединительного кабеля:	
• для ДДП-4-05	0.5 м
• для ДДП-4-22	2 м
• для ДДП-5-22	2 м

4. Комплектность

Комплект поставки датчиков представлен в табл. 3.

Таблица 3. Комплект поставки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.		
		ДДП-4- 05	ДДП-4- 22	ДДП-5- 22
Датчик дыхания пьезокерамический	NS990356.008-02	1	–	–
	NS990356.008	–	1	–
	NS990356.008-01	–	–	1
Ремень	NS990211.005 NS990211.005-01	1	1	1
Руководство по эксплуатации	РЭ990.06.001.000	1	1	1

5. Рекомендации по эксплуатации

Датчики крепятся на грудную клетку и брюшную стенку с помощью ремней, на концах которых имеются зацепки на липучках (рис. 2).

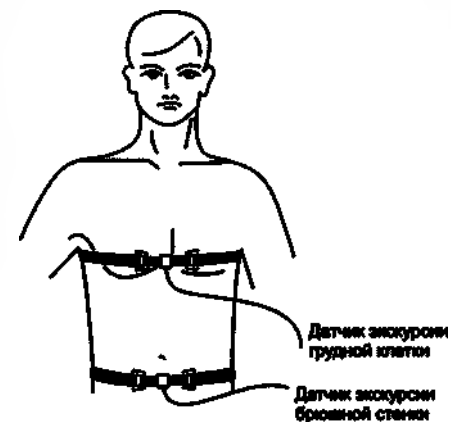


Рис. 2. Установка датчиков экскурсии грудной клетки и брюшной стенки.

6. Техническое обслуживание

6.1. Общие указания

Датчик подлежит техническому обслуживанию в процессе эксплуатации. Объем технического обслуживания указан в разделе 6.2 «Техническое обслуживание при эксплуатации».

6.2. Техническое обслуживание при эксплуатации

Техническое обслуживание датчика заключается во внешнем осмотре разъемов и кабелей, удалении загрязнений с поверхности корпуса с помощью влажной ткани.

Следует избегать попадания влаги внутрь корпуса датчика. При случайном попадании влаги датчик следует тщательно просушить перед использованием.

7. Текущий ремонт

Датчик неразборный, ремонту не подлежит. Если кабель имеет неисправность, его следует заменить или отремонтировать путем укорочения.

Если датчик не чувствителен к механическим воздействиям, значит, он вышел из строя!

8. Дезинфекция

Датчик экскурсии подлежит дезинфекции после применения у пациента в соответствии с Методическими указаниями МУ-287-113 по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения (утв. Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ 30 декабря 1998 г.).

Во избежание фиксации дезинфицирующими средствами органических загрязнений на поверхности и в каналах медицинского изделия необходимо предварительно произвести его очистку с соблюдением противоэпидемических мер.

В качестве дезинфицирующих средств рекомендуется использовать:

- «Триосепт»;
- «Мелисептол рапид»;
- «Авансепт-спрей»;
- «Ультрацид»;
- 0.5%-й водно-спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата.

Обработку указанными средствами следует проводить в соответствии с методическими указаниями по применению конкретного средства.

Не допускается очистка и дезинфекция изделия путем погружения (в растворы моющих средств, органических растворителей и т. д.).

После проведения очистки или дезинфекции необходимо насухо протереть поверхность медицинского изделия салфеткой из хлопчатобумажной ткани.

9. Хранение

Датчик необходимо хранить при температуре окружающей среды от +5 до +40°C и влажности до 85%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

10. Утилизация

На территории Российской Федерации по окончании срока службы датчик должен быть утилизирован в соответствии с СанПиН 2.1.7.2790-10 по классу А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к твердым бытовым отходам).

За пределами РФ при утилизации датчика руководствуйтесь действующим законодательством вашего региона. Специальных требований по утилизации предприятием-изготовителем не предусмотрено.

11. Свидетельство о приемке

Датчик экскурсии грудной клетки и брюшной стенки:

☐ «ДДП-4-05»,

☐ «ДДП-4-22»,

☐ «ДДП-5-22»,

серийный номер _____, сккомплектован, упакован и соответствует требованиям конструкторской документации (см. табл. 1).

Представитель ПС _____

подпись

12. Гарантийные обязательства

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества датчика требованиям конструкторской документации при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации датчика — 3 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи является дата товарной накладной на датчик или готовую продукцию, в составе которой он был приобретен.

12.3. Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при несоблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении пользователем целостности пломб без разрешения на то предприятия-изготовителя.

12.4. Предприятие-изготовитель обязано в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно заменить датчик в случае выхода его из строя. Замена осуществляется в сервисном центре ООО «Нейрософт» (153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5) только при предоставлении данного руководства.

13. Сведения о рекламациях

13.1. В случае отказа датчика либо выявления его неисправности в период гарантийных обязательств или при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес ООО «Нейрософт» письменное извещение с указанием следующей информации:

- наименование потребителя и его адрес;
- серийный номер датчика;
- копия раздела 11 «Свидетельство о приемке» настоящего руководства либо номер и дата накладной или иного документа, по которому получен датчик;
- подробное описание неисправностей, по возможности с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены (дополнительно рекомендуется приложить протокол испытаний, данные обследований, фотографии и прочие материалы, позволяющие в максимально короткий срок разобраться в возникшей проблеме).

13.2. В случае отправки датчика в сервисный центр на замену необходимо соблюсти следующие условия:

- перед отправкой в сервисный центр датчик должен быть продезинфицирован (правила очистки и дезинфекции см. в разделе 8 «Дезинфекция»);
- датчик должен быть упакован таким образом, чтобы исключить возможность его повреждения при транспортировке;
- в отправление должны быть вложены извещение (см. п. 13.1) и настоящее руководство.

13.3. Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламации, регистрируются в табл. 4.

Таблица 4. Сведения о рекламациях

Дата отказа или возникновения неисправности	Краткое описание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание



Руководство по эксплуатации

ДХ-1, ДХ-1-08

датчики храпа



РЭ990.05.001.000
(01.08.2016)

ООО «Нейрософт» © 2016

Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5

Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10

Телефоны: (4932) 24-04-34, (4932) 95-99-99 Факс: (4932) 24-04-35

E-mail: info@neurosoft.com Internet: www.neurosoft.com

Содержание

Введение	4
1. Назначение	5
2. Принцип действия	6
3. Основные технические характеристики	6
4. Комплектность	7
5. Рекомендации по эксплуатации	7
6. Техническое обслуживание	8
6.1. Общие указания	8
6.2. Техническое обслуживание при эксплуатации.....	8
7. Текущий ремонт	8
8. Дезинфекция	9
9. Хранение	10
10. Утилизация	10
11. Свидетельство о приемке.....	11
12. Гарантийные обязательства.....	11
13. Сведения о рекламациях	12

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой объединенный документ по эксплуатации и техническому обслуживанию датчиков храпа ДХ-1 и ДХ-1-08 (коды для заказа: NS990356.006 и NS990356.006-001 соответственно) (в дальнейшем «датчик», «датчики»).

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики датчиков.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!

Ваши отзывы и пожелания направляйте по адресу:

153000, Иваново, Главпочтамт, а/я 10

или по электронной почте:

help@neurosoft.com

Дополнительную информацию о продукции ООО «Нейро-софт» вы можете получить в сети Internet по адресу:

www.neurosoft.com

или по телефонам:

(4932) 95-99-99

(4932) 59-21-12 (служба технической поддержки)

(4932) 24-04-34

1. Назначение

Датчики (рис. 1, табл. 1) предназначены для регистрации храпа с целью выявления нарушений дыхания во сне у взрослых и детей с рождения.

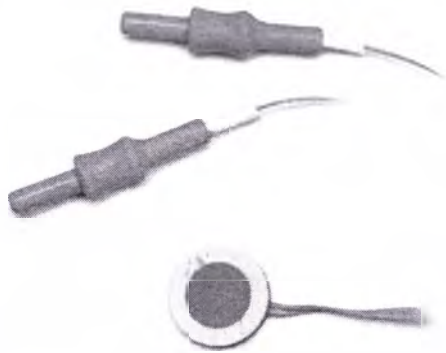


Рис. 1. Датчик храпа.

Таблица 1. Датчики храпа

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Тип разъема	Длина кабеля	Примечание
Датчик храпа ДХ-1	NS990356.006	touch-proof	2 м	
Датчик храпа ДХ-1-08	NS990356.006-001	touch-proof	0.8 м	

Датчики применяются при проведении полисомнографических обследований и кардиореспираторного мониторинга в диагностических центрах, больницах, поликлиниках, диспансерах и других медицинских учреждениях совместно с приборами и оборудованием, отвечающими по безопасности требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Противопоказаний к применению датчиков нет.

Побочные эффекты: возможна аллергическая реакция на клеящую поверхность пластыря на креплении датчика.

2. Принцип действия

Принцип действия датчиков основан на явлении пьезоэлектрического эффекта (преобразования механических колебаний в электрический сигнал).

3. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики датчиков приведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные технические характеристики

Параметры	Значения
Полоса пропускания	20–120 Гц
Чувствительность	50 мкВ/Па
Выходное сопротивление на постоянном токе	300 кОм
Габаритные размеры	4×17 мм
Длина соединительного кабеля:	
• для ДХ-1	2 м
• для ДХ-1-08	0.8 м

4. Комплектность

Комплект поставки датчиков представлен в табл. 3.

Таблица 3. Комплект поставки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол., шт.
Датчик храпа	NS990356.006 NS990356.006-001	1
Руководство по эксплуатации	РЭ990.05.001.000	1

5. Рекомендации по эксплуатации

Датчик крепится в области шеи с помощью медицинского пластыря (рис. 2).

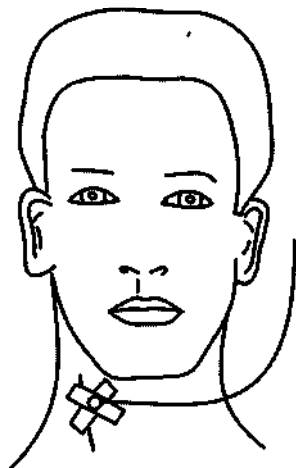


Рис. 2. Установка датчика храпа.

6. Техническое обслуживание

6.1. Общие указания

Датчик подлежит техническому обслуживанию в процессе эксплуатации. Объем технического обслуживания указан в разделе 6.2 «Техническое обслуживание при эксплуатации».

6.2. Техническое обслуживание при эксплуатации

Техническое обслуживание датчика заключается во внешнем осмотре разъемов и кабелей, удалении загрязнений с поверхности корпуса с помощью влажной ткани.

Следует избегать попадания влаги внутрь корпуса датчика. При случайном попадании влаги датчик следует тщательно просушить перед использованием.

7. Текущий ремонт

Датчик неразборный, ремонту не подлежит. Если кабель имеет неисправность, то его следует заменить или отремонтировать путем укорочения.

Если датчик не чувствителен к механическим воздействиям, значит, он вышел из строя!

8. Дезинфекция

Датчик храпа подлежит дезинфекции после применения у пациента в соответствии с Методическими указаниями МУ-287-113 по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения (утв. Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ 30 декабря 1998 г.).

Во избежание фиксации дезинфицирующими средствами органических загрязнений на поверхности и в каналах медицинского изделия необходимо предварительно произвести его очистку с соблюдением противоэпидемических мер.

В качестве дезинфицирующих средств рекомендуется использовать:

- «Триосепт»;
- «Мелисептол рапид»;
- «Авансепт-спрей»;
- «Ультрацид»;
- 0.5%-й водно-спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата.

Обработку указанными средствами следует проводить в соответствии с методическими указаниями по применению конкретного средства.

Не допускается очистка и дезинфекция изделия путем погружения (в растворы моющих средств, органических растворителей и т. д.).

После проведения очистки или дезинфекции необходимо насухо протереть поверхность медицинского изделия салфеткой из хлопчатобумажной ткани.

9. Хранение

Датчик необходимо хранить при температуре окружающей среды от +5 до +40°C и влажности до 85%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

10. Утилизация

На территории Российской Федерации по окончании срока службы датчик должен быть утилизирован в соответствии с СанПиН 2.1.7.2790-10 по классу А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к твердым бытовым отходам).

За пределами РФ при утилизации датчика руководствуйтесь действующим законодательством вашего региона. Специальных требований по утилизации предприятием-изготовителем не предусмотрено.

11. Свидетельство о приемке

Датчик храпа:

☐ «ДХ-1»,

☐ «ДХ-1-08»,

серийный номер _____, скомплектован, упакован и соответствует требованиям конструкторской документации (см. табл. 1).

Представитель ПС _____

подпись

12. Гарантийные обязательства

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества датчика требованиям конструкторской документации при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации датчика — 3 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи является дата товарной накладной на датчик или готовую продукцию, в составе которой он был приобретен.

12.3. Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при несоблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации;

- при нарушении пользователем целостности пломб без разрешения на то предприятия-изготовителя.

12.4. Предприятие-изготовитель обязано в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно заменить датчик в случае выхода его из строя. Замена осуществляется в сервисном центре ООО «Нейрософт» (153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5) только при предоставлении данного руководства.

13. Сведения о рекламациях

13.1. В случае отказа датчика либо выявления его неисправности в период гарантийных обязательств или при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес ООО «Нейрософт» письменное извещение с указанием следующей информации:

- наименование потребителя и его адрес;
- серийный номер датчика;
- копия раздела 11 «Свидетельство о приемке» настоящего руководства либо номер и дата накладной или иного документа, по которому получен датчик;
- подробное описание неисправностей, по возможности с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены (дополнительно рекомендуется приложить протокол испытаний, данные обследований, фотографии и прочие материалы, позволяющие в максимально короткий срок разобраться в возникшей проблеме).

13.2. В случае отправки датчика в сервисный центр на замену необходимо соблюсти следующие условия:

- перед отправкой в сервисный центр датчик должен быть продезинфицирован (правила очистки и дезинфекции см. в разделе 8 «Дезинфекция»);
- датчик должен быть упакован таким образом, чтобы исключить возможность его повреждения при транспортировке;
- в отправление должны быть вложены извещение (см. п. 13.1) и настоящее руководство.

13.3. Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламации, регистрируются в табл. 4.

Таблица 4. Учет предъявленных рекламаций

Дата отказа или возник- новения не- исправности	Краткое описание неисправ- ности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекла- мации	Приме- чание

ПРЕЗИДЕНТ
А.Б.ШУБЫН

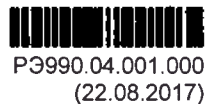


(Handwritten signature in blue ink)

Руководство по эксплуатации

**ДДТ-7/В-20, ДДТ-7/Д-20, ДДТ-8/В-10,
ДДТ-8/Д-10, ДДТ-9/В-25, ДДТ-9/Д-25,
ДДТ-9/В-09, ДДТ-9/Д-09, ДДТ-9/В-17,
ДДТ-9/Д-17, ДДТ-10/В-25, ДДТ-10/Д-25**

датчики дыхания



ООО «Нейрософт» © 2017
Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5
Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10
Телефоны: (4932) 95-99-99, (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35
E-mail: info@neurosoft.com Internet: www.neurosoft.com

Содержание

Введение.....	4
1. Назначение.....	6
2. Основные технические характеристики.....	7
3. Устройство и работа изделия.....	9
4. Использование изделия по назначению.....	11
4.1. Эксплуатационные ограничения.....	11
4.2. Проведение исследований с помощью датчиков.....	11
5. Техническое обслуживание.....	14
5.1. Общие указания.....	14
5.2. Техническое обслуживание при эксплуатации.....	14
5.3. Дезинфекция.....	14
6. Текущий ремонт датчиков.....	16
7. Упаковка и транспортировка датчиков.....	16
8. Правила хранения.....	17
9. Консервация датчиков.....	17
10. Утилизация.....	18
11. Сведения о приемке, комплектности и упаковке.....	19
12. Гарантийные обязательства.....	20
13. Порядок предъявления рекламаций.....	21
Приложение 1. Состав изделия.....	23

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой объединенный документ по эксплуатации и техническому обслуживанию датчиков дыхания ДДТ-7/В-20, ДДТ-7/Д-20, ДДТ-8/В-10, ДДТ-8/Д-10, ДДТ-9/В-25, ДДТ-9/Д-25, ДДТ-9/В-09, ДДТ-9/Д-09, ДДТ-9/В-17, ДДТ-9/Д-17, ДДТ-10/В-25 и ДДТ-10/Д-25 (коды для заказа: NS990351.008, NS990351.008-01, NS990351.009, NS990351.009-01, NS990351.010, NS990351.010-01, NS990351.010-02, NS990351.010-03, NS990351.010-04, NS990351.010-05, NS990351.011 и NS990351.011-01 соответственно) (в дальнейшем «датчик», «датчики»).

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики датчиков.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!

Ваши отзывы и пожелания направляйте по адресу:

153000, Иваново, Главпочтамт, а/я 10

или по электронной почте:

help@neurosoft.com

Дополнительную информацию о продукции ООО «Нейро-софт» вы можете получить в сети Internet по адресу:

www.neurosoft.com

или по телефонам:

(4932) 59-21-12 (служба технической поддержки)

(4932) 95-99-99

(4932) 24-04-34

1. Назначение

Датчики предназначены для регистрации параметров дыхательного потока из носовой и ротовой полостей у взрослых, детей и новорожденных при совместном использовании с оборудованием, приведенным в табл. 1.

Датчики применяются при проведении респираторного и кардиореспираторного мониторингов, при полисомнографических исследованиях, при исследовании variability ритма сердца и при выполнении терапевтических сеансов с использованием биологической обратной связи в различных лечебно-профилактических медицинских организациях (включая больницы, поликлиники, диспансеры, медицинские организации скорой медицинской помощи и др.), в медицинских организациях особого типа (включая центры профилактики, центры медицины катастроф, центры военно-врачебной экспертизы и др.), в научно-исследовательских и образовательных медико-биологических организациях.

Датчики предназначены для использования средним медицинским персоналом и врачами, прошедшими специальную подготовку.

Датчики могут применяться у пациентов всех возрастных групп, в том числе у новорожденных.

Противопоказаний к применению датчиков нет.

Побочные эффекты отсутствуют.

2. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики датчиков приведены в табл. 1-4.

Таблица 1. Датчики воздушного потока

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Примечание
Датчики дыхания:		
• ДДТ-7/В-20	NS990351.008	для «Нейрон-Спектр-1, 2, 3, 4, 4/П», «Нейрон-Спектр-5, 5/С, 4/ВПМ, 4/ВПМ/С», «Нейрон-Спектр-61, 62, 63, 64, 65»
• ДДТ-7/Д-20	NS990351.008-01	
• ДДТ-8/В-10	NS990351.009	для «Нейрон-Спектр-СМ»
• ДДТ-8/Д-10	NS990351.009-01	
• ДДТ-9/В-25	NS990351.010	для «Поли-Спектр-12/Е»
• ДДТ-9/Д-25	NS990351.010-01	
• ДДТ-9/В-09	NS990351.010-02	для «Поли-Спектр-Радио»
• ДДТ-9/Д-09	NS990351.010-03	
• ДДТ-9/В-17	NS990351.010-04	для «Поли-Спектр-8/ЕХ»
• ДДТ-9/Д-17	NS990351.010-05	
• ДДТ-10/В-25	NS990351.011	для «Поли-Спектр-8, 8/Е», «ВНС-Микро», «ВНС-Спектр»
• ДДТ-10/Д-25	NS990351.011-01	

Таблица 2. Конструктивные особенности датчиков

Наименование	Тип разъема	Цвет датчика	
Датчики дыхания: • ДДТ-7/В-20 • ДДТ-7/Д-20 • ДДТ-8/В-10 • ДДТ-8/Д-10 • ДДТ-9/В-25 • ДДТ-9/Д-25 • ДДТ-9/В-09 • ДДТ-9/Д-09 • ДДТ-9/В-17 • ДДТ-9/Д-17 • ДДТ-10/В-25 • ДДТ-10/Д-25	minijack-3.5 (стерео)	белый	
	touch-proof		
	microjack-2.5 (стерео)		светло-серый
		minijack-3.5 (стерео)	

Таблица 3. Габаритные характеристики датчиков

Наименование датчика дыхания	Габаритные размеры, мм	Расстояние между носовыми зубцами, мм	Длина кабеля датчика, м	Вес, гр
ДДТ-7/В-20	(38.5×40×7.6) ± 0.2	12,5 ± 0.2	2.0 ± 0.5	33 ± 2
ДДТ-7/Д-20	(38.5×27×7.6) ± 0.2	10 ± 0.2	2.0 ± 0.5	33 ± 2
ДДТ-8/В-10	(38.5×40×7.6) ± 0.2	12,5 ± 0.2	1.0 ± 0.01	13 ± 1
ДДТ-8/Д-10	(38.5×27×7.6) ± 0.2	10 ± 0.2	1.0 ± 0.01	13 ± 1
ДДТ-9/В-25	(38.5×40×7.6) ± 0.2	12,5 ± 0.2	2.5 ± 0.1	35 ± 3
ДДТ-9/Д-25	(38.5×27×7.6) ± 0.2	10 ± 0.2	2.5 ± 0.1	35 ± 3
ДДТ-9/В-09	(38.5×40×7.6) ± 0.2	12,5 ± 0.2	0.9 ± 0.01	17 ± 1
ДДТ-9/Д-09	(38.5×27×7.6) ± 0.2	10 ± 0.2	0.9 ± 0.01	17 ± 1
ДДТ-9/В-17	(38.5×40×7.6) ± 0.2	12,5 ± 0.2	1.7 ± 0.1	26 ± 2
ДДТ-9/Д-17	(38.5×27×7.6) ± 0.2	10 ± 0.2	1.7 ± 0.1	26 ± 2
ДДТ-10/В-25	(38.5×40×7.6) ± 0.2	12,5 ± 0.2	2.5 ± 0.1	35 ± 3
ДДТ-10/Д-25	(38.5×27×7.6) ± 0.2	10 ± 0.2	2.5 ± 0.1	35 ± 3

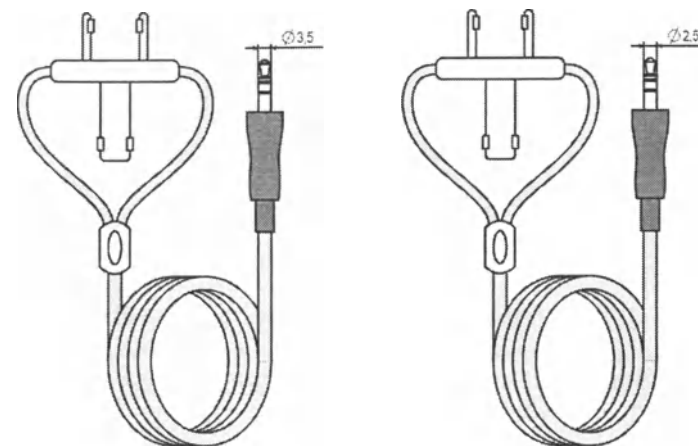
Таблица 4. Основные технические характеристики датчиков

Датчик дыхания	Сопротивление при температуре $t=10^{\circ}\text{C}$, кОм	Сопротивление при температуре $t=35^{\circ}\text{C}$, кОм
ДДТ-7/В-20	80,0±8,0	27,0±2,7
ДДТ-7/Д-20		
ДДТ-8/В-10		
ДДТ-8/Д-10		
ДДТ-9/В-25	8,0±0,8	6,4±0,6
ДДТ-9/Д-25		
ДДТ-9/В-09		
ДДТ-9/Д-09		
ДДТ-9/В-17		
ДДТ-9/Д-17		
ДДТ-10/В-25		
ДДТ-10/Д-25		

3. Устройство и работа изделия

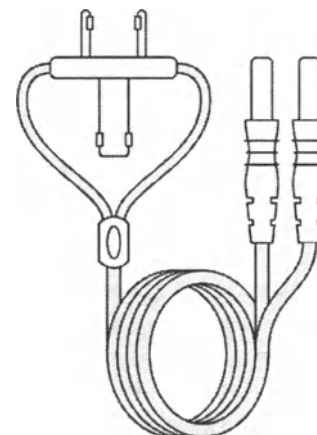
Принцип действия датчиков основан на преобразовании изменения температуры воздушного потока в изменение сопротивления.

Внешний вид датчиков представлен на рис. 1.



а) внешний вид датчиков ДДТ-7/В-20, ДДТ-7/Д-20, ДДТ-10/В-25 и ДДТ-10/Д-25

б) внешний вид датчиков ДДТ-9/В-25, ДДТ-9/Д-25, ДДТ-9/В-09, ДДТ-9/Д-09, ДДТ-9/В-17 и ДДТ-9/Д-17



б) внешний вид датчиков ДДТ-8/В-10 и ДДТ-8/Д-10

Рис. 1. Внешний вид датчиков

4. Использование изделия по назначению

4.1. Эксплуатационные ограничения

Датчики применяют при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха — от +10 до +35°C;
- относительная влажность — до 80% при температуре +25°C;
- атмосферное давление — от 650 до 800 мм рт. ст.

Перед включением питания необходимо убедиться, что электронные блоки датчиков и кабели датчиков, а также изделия, входящие в комплект поставки, не имеют видимых механических повреждений, которые могут вызвать опасность.

4.2. Проведение исследований с помощью датчиков

1. Подключите датчик к прибору при помощи разъема или к полиграфическому каналу при помощи переходника для датчика дыхания (рис. 2).

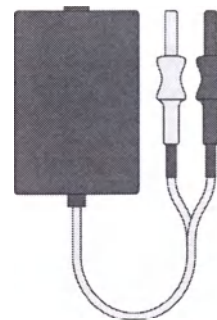


Рис. 2. Переходник для датчика дыхания

Переходник датчика питается от одного элемента питания — литиевой батареи CR 1225 FH. Энергии батареи хватает примерно на 3 года непрерывной работы, после чего переходник не пригоден к применению.

2. Установите датчик нужного размера в области верхней губы пациента (под носовыми ходами).

Запрещается вводить носовые зубцы в носовые ходы пациента во избежание контакта со слизистой оболочкой носовой полости пациента.

3. Для предупреждения введения носовых зубцов датчика в носовые ходы пациента аккуратно отогните носовые зубцы кпереди, как показано на рис. 3.

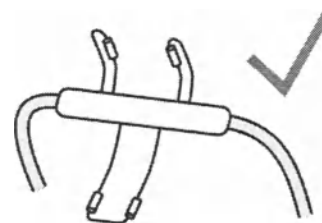


Рис. 3. Пример правильного отгибания носовых зубцов датчика

Недопустимо сильное отгибание носовых зубцов датчика (рис. 4).

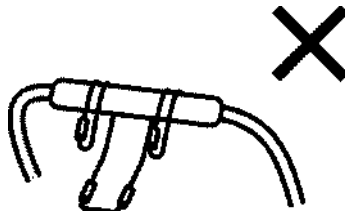


Рис. 4. Пример неправильного отгибания носовых зубцов датчика

У пациентов детского возраста возможно позиционирование носовых зубцов в направлении носовых ходов.

4. Зафиксируйте датчик на голове пациента с помощью специальной петли на подбородке (затяните шнурок) как показано на рис. 5.

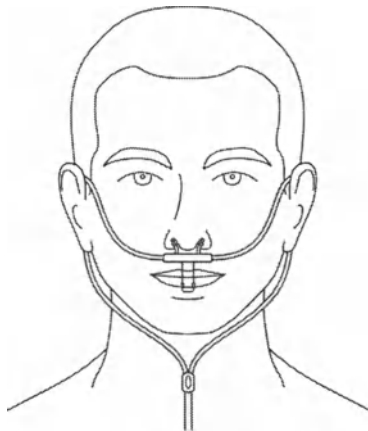


Рис. 5. Установка датчика дыхания

5. Техническое обслуживание

5.1. Общие указания

Датчики подлежат техническому обслуживанию в процессе эксплуатации. Объем технического обслуживания указан в разделе 5.2 «Техническое обслуживание при эксплуатации».

Виды, объемы и периодичность технического обслуживания, кроме оговоренных в настоящем разделе, специально не устанавливаются.

Проверка комплектности датчиков производится путем сверки на соответствие отчету об упаковывании на медицинское оборудование.

5.2. Техническое обслуживание при эксплуатации

Техническое обслуживание датчика заключается во внешнем осмотре разъемов и кабелей, удалении загрязнений с поверхности корпуса с помощью влажной ткани, а также дезинфекции согласно разделу 5.3 «Дезинфекция».

Следует избегать попадания влаги внутрь корпуса датчиков. При случайном попадании влаги датчики следует тщательно просушить перед использованием.

5.3. Дезинфекция

Датчик подлежит дезинфекции после применения у пациента в соответствии с Методическими указаниями МУ-287-113 по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения (утв. Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ 30 декабря 1998 г.).

Во избежание фиксации дезинфицирующими средствами органических загрязнений на поверхности и в каналах медицинского изделия необходимо предварительно произвести его очистку с соблюдением противозидемических мер.

В качестве дезинфицирующих средств рекомендуется использовать:

- «Триосепт»;
- «Мелисептол рапид»;
- «Авансепт-спрей»;
- «Ультрацид»;
- 0.5%-й водно-спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата.

Обработку указанными средствами следует проводить в соответствии с методическими указаниями по применению конкретного средства.

Не допускается очистка и дезинфекция изделия путем погружения (в растворы моющих средств, органических растворителей и т. д.).

После проведения очистки или дезинфекции необходимо насухо протереть поверхность медицинского изделия салфеткой из хлопчатобумажной ткани.

6. Текущий ремонт датчиков

В случае самостоятельного проведения ремонта датчика гарантийный срок его эксплуатации аннулируется.

Ремонт датчика требует специальной подготовки технического персонала, специального оборудования и сервисного программного обеспечения, которыми располагает предприятие-изготовитель или уполномоченный им представитель. На месте эксплуатации не допускается производить ремонт, связанный со вскрытием датчика.

Датчики неразборные, ремонту не подлежат. В случае поломки датчиков в период гарантийного срока, обратитесь в сервисный центр ООО «Нейрософт» согласно разделу 13 «Порядок предъявления рекламаций».

7. Упаковка и транспортировка датчиков

Упаковка датчиков должна соответствовать принятой при изготовлении и поставке. Если заводская упаковка не сохранена, но предстоит длительное хранение или перевозка датчиков, следует выдержать следующие условия:

- Датчики вместе с эксплуатационной документацией должны быть упакованы в полиэтиленовые пакеты и в коробки, изготовленные из коробочного картона.
- Коробки должны быть оклеены самоклеящейся лентой типа скотч.

Датчики транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, кроме неотапливаемых отсеков самолетов, в

соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Транспортировка датчиков морским транспортом должна проводиться в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов».

Вид отправки — контейнерами и мелкая отправка.

8. Правила хранения

Датчики необходимо хранить при следующих условиях окружающей среды: температуре окружающего воздуха от +5 до +40°C и при относительной влажности воздуха до 85%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Датчики следует хранить на стеллажах не более чем в пять рядов.

В случае если планируется длительное хранение датчиков, необходимо провести их консервацию согласно разделу 9 «Консервация датчиков».

9. Консервация датчиков

Составные части датчиков вместе с принадлежностями и эксплуатационной документацией упаковываются в отдельные полиэтиленовые пакеты, после чего все помещается в упаковку предприятия-изготовителя.

10. Утилизация

На территории Российской Федерации по окончании срока службы датчики должны быть утилизированы в соответствии с СанПиН 2.1.7.2790-10 по классу А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к твердым бытовым отходам).

При утилизации датчиков руководствуйтесь действующим законодательством вашего региона. Специальных условий утилизации данного изделия фирмой-изготовителем не предусмотрено.

11. Сведения о приемке, комплектности и упаковке

Датчик дыхания:

- ☐ «ДДТ-7/В-20»
- ☐ «ДДТ-7/Д-20»
- ☐ «ДДТ-8/В-10»
- ☐ «ДДТ-8/Д-10»
- ☐ «ДДТ-9/В-25»
- ☐ «ДДТ-9/Д-25»
- ☐ «ДДТ-9/В-09»
- ☐ «ДДТ-9/Д-09»
- ☐ «ДДТ-9/В-17»
- ☐ «ДДТ-9/Д-17»
- ☐ «ДДТ-10/В-25»
- ☐ «ДДТ-10/Д-25»

серийный номер _____,

скомплектован, упакован и признан годным к эксплуатации согласно требованиям конструкторской документации.

Номер отчета об упаковывании _____

Дата отчета об упаковывании _____

Подробные сведения о комплекте поставки приведены в отчете об упаковывании, который является неотъемлемой

частью настоящего документа и должен храниться вместе с ним.

12. Гарантийные обязательства

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества датчиков требованиям конструкторской документации при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации датчиков — 3 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи является дата товарной накладной на датчики или готовую продукцию, в составе которой он был приобретен.

Гарантийный срок хранения изделий должен быть не менее 6 месяцев по ГОСТ Р 50444.

12.3. Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до завершения ремонта (раздел 13).

12.4. Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при несоблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования и технического обслуживания;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении пользователем целостности пломб без разрешения на то предприятия-изготовителя.

12.5. Предприятие-изготовитель обязано в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно ремонтировать датчик в случае выхода его из строя. Ремонт осуществляется в сервисном центре ООО «Нейрософт» (153032,

г. Иваново, ул. Воронина, д. 5) в порядке, установленном в разделе 13 «Порядок предъявления рекламаций».

- в отправлении должны быть вложены извещение (см. п. 13.1) и настоящее руководство.

13. Порядок предъявления рекламаций

13.1. В случае отказа датчика либо выявления его неисправности в период гарантийных обязательств или при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес ООО «Нейрософт» письменное извещение с указанием следующей информации:

- наименование потребителя и его адрес;
- серийный номер датчика;
- номер и дата накладной или иного документа, по которому получен датчик;
- подробное описание неисправностей, по возможности с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены (дополнительно рекомендуется приложить протокол испытаний, данные обследований, фотографии и прочие материалы, позволяющие в максимально короткий срок разобраться в возникшей проблеме).

13.2. В случае отправки датчика в сервисный центр на ремонт или замену необходимо соблюсти следующие условия:

- перед отправкой в сервисный центр датчик должен быть продезинфицирован (правила очистки и дезинфекции см. в разделе 5.3 «Дезинфекция»).
- датчик должен быть упакован таким образом, чтобы исключить возможность его повреждения при транспортировке;

Приложение 1. Состав изделия

Комплект поставки датчиков представлен в табл. 5 и 6.

Таблица 5. Базовый комплект поставки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Датчик дыхания:		
• ДДТ-7/В-20	NS990351.008	1
• ДДТ-7/Д-20	NS990351.008-01	
• ДДТ-8/В-10	NS990351.009	
• ДДТ-8/Д-10	NS990351.009-01	
• ДДТ-9/В-25	NS990351.010	
• ДДТ-9/Д-25	NS990351.010-01	
• ДДТ-9/В-09	NS990351.010-02	
• ДДТ-9/Д-09	NS990351.010-03	
• ДДТ-9/В-17	NS990351.010-04	
• ДДТ-9/Д-17	NS990351.010-05	
• ДДТ-10/В-25	NS990351.011	
• ДДТ-10/Д-25	NS990351.011-01	
Руководство по эксплуатации «Датчики дыхания»	РЭ990.04.001.000	1

Таблица 6. Дополнительное оборудование и аксессуары

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Переходник для датчика дыхания ¹⁾	NS990201.004	1

Примечание:

¹⁾Для датчиков ДДТ-7/В-20, ДДТ-7/Д-20, ДДТ-10/В-25 и ДДТ-10/Д-25.



Руководство по эксплуатации

Функциональный Элегантный Элитный

системные блоки

ЕАС



РЭ003.01.002.000
(21.03.2014)

ООО «Нейрософт» © 2017

Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5

Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10

Телефон: (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35

E-mail: com@neurosoft.ru Internet: www.neurosoft.ru

Содержание

Введение	4
1. Основные сведения о системном блоке	6
1.1. Назначение системного блока	6
1.2. Меры предосторожности при работе с системным блоком	7
1.3. Основные технические характеристики системного блока	8
1.4. Комплектность системного блока	9
1.5. Устройство и принцип работы системного блока	10
1.5.1. Передняя панель системного блока	10
1.5.2. Задняя панель системного блока	12
1.6. Состав системного блока	13
2. Установка и подключение системного блока	19
2.1. Планирование размещения системного блока	19
2.2. Распаковка системного блока	20
3. Использование системного блока по назначению	20
3.1. Подготовка к работе	20
3.2. Возможные неисправности системного блока и методы их устранения	32
4. Техническое обслуживание системного блока	35
4.1. Общие указания	35
4.2. Модернизация системного блока	36
4.3. Консервация системного блока	39
5. Сведения о комплектности, упаковке и приемке	40
6. Правила хранения и транспортирования системного блока	41
6.1. Правила хранения	41
6.2. Правила транспортирования	41
7. Утилизация системного блока	42
8. Гарантии изготовителя	43
9. Сведения о рекламациях	44
10. Сведения о ремонте	46

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») содержит основные технические характеристики и общие правила работы с системным блоком компьютера (в дальнейшем «системный блок»), а также указания по его установке, запуску, обслуживанию и хранению.

Системный блок предназначен для работы в офисных и домашних условиях.

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики системного блока.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!

Системный блок изготовлен ООО «Нейрософт» по ТУ 4013-003-13218158-2014 на системные блоки и комплектуется периферийными устройствами в соответствии с требованиями Заказчика (Покупателя).

Ваши отзывы и пожелания направляйте по адресу:

153000, Иваново, Главпочтамт, а/я 10

или по электронной почте:

help@neurosoft.ru

Дополнительную информацию о продукции ООО «Нейро-софт» вы можете получить в сети Internet по адресу:

www.neurosoft.ru

или по телефонам:

(4932) 24-04-37 (служба технической поддержки)

(4932) 24-04-34

1. Основные сведения о системном блоке

1.1. Назначение системного блока

Поздравляем вас с отличным приобретением! Ваш системный блок изготовлен с применением новейших компьютерных технологий. Модульный дизайн обеспечивает максимальные возможности для расширения. Применение современных мощных процессоров и жестких дисков большой емкости позволяет эффективно работать с графическими и другими ресурсоемкими приложениями.

Дополнительные слоты дают возможность использовать платы расширения различных форматов, например, сетевые адаптеры, модемы и т. д. Системный блок обладает современным эргономичным дизайном, что в сочетании с высокой вычислительной мощностью делает его компактным, эффективным и удобным в использовании. Во избежание поломок системного блока производите модернизацию только в сервисном центре ООО «Нейрософт».

В связи с тем, что конкретные модели системных блоков могут иметь различные конфигурации, некоторые из компонентов, упомянутые в данном руководстве, могут отсутствовать или отличаться от описанных.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения и усовершенствования в конструкцию и комплектность поставки системного блока без предварительного уведомления.

1.2. Меры предосторожности при работе с системным блоком

Внимательно ознакомьтесь с данным руководством и со всеми инструкциями, прилагаемыми к системному блоку, сохраните их для дальнейшего использования. Следуйте инструкциям и предупреждениям в процессе эксплуатации.

Системный блок изготовлен с соблюдением всех норм безопасности и защиты от повреждений, но вы должны соблюдать определенные меры для исключения опасных ситуаций в период его эксплуатации.

Не устанавливайте системный блок на неустойчивые поверхности, откуда он может упасть. Это может привести к выходу системного блока из строя и травмированию людей.

Отверстия в корпусе системного блока предназначены для вентиляции, никогда не закрывайте и не заслоняйте их. Не помещайте системный блок рядом с источником тепла.

Не допускайте попадания любых предметов внутрь корпуса и любых жидкостей внутрь и на поверхность системного блока.

Подключайте системный блок только к сети электропитания с напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Производите только те настройки и регулировки, которые предусмотрены инструкцией.

Выключайте системный блок и отключайте его от источника питания перед чисткой. Не используйте жидкие и аэрозольные очистители. Для протирания применяйте мягкую ткань.

Не включайте системный блок в местах с повышенной влажностью.

Немедленно отключите системный блок от источника напряжения и обратитесь в сервисный центр, если:

- кабель питания или разъемы повреждены или имеют дефекты;
- системный блок подвергся значительному попаданию влаги;
- системный блок не работает при соблюдении всех инструкций по эксплуатации.

1.3. Основные технические характеристики системного блока

Основные технические характеристики моделей системных блоков, выпускаемых ООО «Нейрософт», приведены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристики моделей системных блоков

	Функциональный	Элегантный	Элитный
Блок питания	450 W, тип корпуса Miditower	450 W, тип корпуса Miditower	450 W, тип корпуса Miditower
ОЗУ	DDR-III, объем 2 GB	DDR-III, объем 4 GB	DDR-III, объем 8 GB
Тип процессора	Intel Pentium	Intel Core	Intel Core
Жесткий диск	Объем 500 GB, интерфейс: SATA	Объем 1 TB, интерфейс: SATA	Объем 2 TB, интерфейс: SATA
Оптический привод	DVD-RW SATA Asus	DVD-RW SATA Asus	DVD-RW SATA Asus
Видеокарта	Интегрированная	Интегрированная	Стандарта PCI-E
Установленная операционная система	Microsoft Windows 7, домашняя базовая 32-bit	Microsoft Windows 7, домашняя базовая 64-bit	Microsoft Windows 8 Pro 64-bit

Безопасность и электромагнитная совместимость

Системный блок соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Электромагнитная совместимость (ЭМС) обеспечивается выполнением требований технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.4. Комплектность системного блока

Комплект поставки системного блока приведен в табл. 2.

Таблица 2. Комплект поставки

Наименование	Обозначение документа или основные характеристики	Кол., шт.
Системный блок	ТУ4013-003-13218158-2014	1
Клавиатура	Интерфейс USB	1
Мышь	Интерфейс PS/2	1
Кабель питания CEE 7/7-IEC C13	220 V, 10 A, L = 1.8 м	1
Эксплуатационная документация:		
Руководство по эксплуатации	РЭ003.01.002.000	1

1.5. Устройство и принцип работы системного блока

1.5.1. Передняя панель системного блока

Передняя панель системного блока представлена на рис. 1.

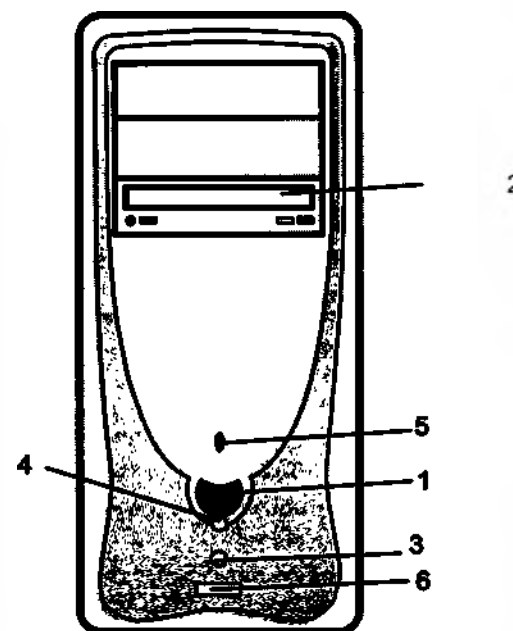


Рис. 1. Передняя панель системного блока.

1. Кнопка «POWER». Включает и выключает системный блок.
2. Оптический накопитель (CD-ROM, DVD, CD-RW, DVD-RW). Позволяет читать (и записывать — для CD-RW, DVD-RW) информацию с компакт-дисков.

3. **Кнопка «RESET» (СБРОС).** Производит принудительную перезагрузку системного блока. Прекращается выполнение всех программ, системный блок начинает выполнять самотестирование и затем загрузку, то есть производятся те же действия, что и при включении системного блока.

Примечание:

При нажатии на кнопку «RESET» все несохраненные данные будут потеряны.

4. **Индикатор включения.** Свечение светодиода с надписью «POWER» говорит о том, что на системный блок подано электропитание.
5. **Индикатор доступа к HDD.** Индикатор горит в момент обращения различных программ к накопителю на жестких магнитных дисках (далее — HDD).
6. **Разъемы портов USB/аудио.**

1.5.2. Задняя панель системного блока

Задняя панель системного блока представлена на рис. 2.

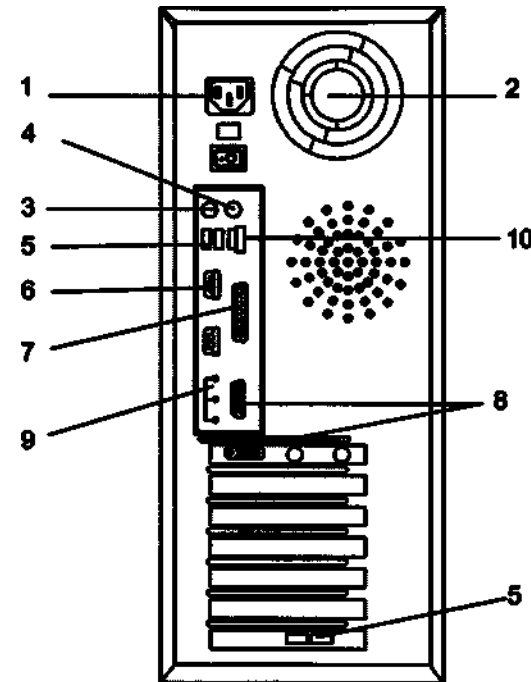


Рис. 2. Задняя панель системного блока.

1. **Разъем питания.** Служит для подключения кабеля электропитания к системному блоку.
2. **Охлаждающий вентилятор.** Защищает блок питания от перегрева в процессе работы. Необходимо обеспечить свободный приток воздуха к вентилятору.
3. **Разъем клавиатуры стандарта PS/2.** Служит для подключения клавиатуры с разъемом PS/2 к системному блоку.

4. **Разъем мыши стандарта PS/2.** Служит для подключения мыши с разъемом PS/2 к системному блоку.
5. **Порты USB.** Служат для подключения к системному блоку устройств стандарта USB (Universal Serial Bus).
6. **Последовательные порты** (в зависимости от модели системного блока). Служат для подключения периферийных устройств с последовательным интерфейсом (RS-232C, 9 контактов) (модем, мышь, дигитайзер и т. д.).
7. **Параллельный порт.** Служит для подключения периферийных устройств с параллельным интерфейсом (Centronics, 25 контактов) (принтер, плоттер и т. д.).
8. **VGA разъем (15 контактов) или DVI разъем** (в зависимости от модели компьютера). Служит для подключения монитора.
9. **Разъемы звукового адаптера.** Служат для подключения акустических систем (колонок), микрофона, джойстика.
10. **Разъемы сетевой платы.** Служат для подключения системного блока к локальной вычислительной сети.

1.6. Состав системного блока

Системный блок содержит следующие компоненты, обеспечивающие функционирование персонального компьютера (ПК):

Корпус

Корпус обеспечивает надежную установку всех компонентов системного блока.

Блок питания

Блок питания обеспечивает преобразование переменного тока сети электропитания напряжением 220 В в постоянный ток, необходимый для питания всех устройств системного блока. Имеет максимальную мощность 450 Вт. Для предотвращения сбоев в работе из-за нестабильного электропитания рекомендуется подключать системный блок через сетевой фильтр, который подавляет скачки электропитания, или через источник бесперебойного питания, который помимо подавления помех электросети обеспечивает электропитание системного блока даже при полном пропадании напряжения за счет использования встроенной аккумуляторной батареи.

Системная («материнская») плата

Системная плата — основная электронная плата системного блока, на которую устанавливаются центральный процессор, оперативная память, платы расширения.

В зависимости от модели системного блока на системной плате могут быть интегрированы различные устройства ввода-вывода: видеоконтроллер, сетевой адаптер, звуковой адаптер и т. д. Производительность всех подсистем системного блока зависит от типа установленного на системной плате набора микросхем (чипсета).

Центральный процессор

Центральный процессор — основное вычислительное устройство, выполняющее обработку всех программ. В зависимости от модели системного блока возможна установка центральных процессоров различной производительности: Intel® Celeron, Intel® Dual Core, Intel® Core 2 Duo, Intel® Core i3, Intel® Core i5. Центральный процессор всегда оснащается системой охлаждения (радиатор + вентилятор).

Оперативная память

Все программы и данные во время работы системного блока располагаются в оперативной памяти. Оперативная память — самое быстродействующее из всех запоминающих устройств системного блока. Данные в оперативной памяти могут храниться только при подаче электропитания. Для сохранения данных из оперативной памяти их необходимо предварительно записать на одно из устройств долговременного хранения данных: жесткий диск, записываемый компакт-диск, флеш-накопители.

Оперативная память может иметь различный объем (от 256 до 4096 Мб). Конструкция системного блока позволяет нарастить объем оперативной памяти путем установки дополнительных модулей памяти.

Во избежание поломок системного блока рекомендуется производить операцию наращивания оперативной памяти только в сервисном центре ООО «Нейрософт».

Жесткий диск

Жесткий диск — устройство для долговременного хранения программ и файлов данных. На жестком диске расположены операционная система, все основные прикладные программы и большинство файлов данных пользователя. Жесткие диски различаются интерфейсом подключения к контроллеру жестких дисков (расположенному на системной плате) и максимальной емкостью. В системный блок может быть установлен жесткий диск с интерфейсом SerialATA/300 емкостью 500 Гб или более.

Прежде чем вы сможете использовать жесткий диск, он должен быть отформатирован и разбит на разделы. В вашем системном блоке это должно быть уже сделано. Если это не так, то обратитесь к руководству пользователя для вашей операционной системы, специальной литературе или в сервисный центр ООО «Нейрософт».

Дисковод компакт-дисков (оптических дисков)

Дисковод компакт-дисков используется для чтения и/или записи данных на оптические диски диаметром 8 или 12 см. В системный блок устанавливается привод Multi DVD±R/RW. Вы можете работать с дисками следующих форматов: Audio-CD, CD-ROM, CDR, CD-RW, DVD-Video, DVD-Audio, DVD-Data, DVD±R, DVD±RW.

Видеоадаптер

Видеоадаптер — устройство вывода информации на монитор. В зависимости от модели системного блока видеоадаптер может быть интегрированным (установленным на системной плате) или выполненным в виде платы, устанавливаемой в разъем (слот) PCI Express. Некоторые модели системного блока, оснащенные интегрированным видеоадаптером, позволяют в дальнейшем установить более производительный видеоадаптер в дополнительный слот PCI Express.

Звуковой адаптер

Звуковой адаптер — устройство вывода звука на акустические системы (колонки) или головные телефоны (наушники). В зависимости от модели системного блока возможно подключение от двух до восьми колонок и воспроизведение звука DVD-качества по схемам 7.1, 5.1 или 5.1 + наушники.

Также звуковой адаптер позволяет производить запись звука через микрофон.

Сетевой адаптер

Для подключения к локальной сети (например, локальной вычислительной сети предприятия или домашней локальной сети для постоянного доступа к Интернету) в системном блоке установлен сетевой адаптер, позволяющий работать на скорости 1000 Мб/с.

Порты ввода-вывода

Для подключения различных внешних устройств ввода-вывода системный блок оснащен набором портов ввода-вывода. В зависимости от модели системного блока набор портов ввода-вывода может отличаться. Приведем перечень наиболее часто используемых портов:

- PS/2 — для подключения клавиатуры и мыши (два порта);
- USB — для подключения широкого спектра устройств (от двух до шести портов, в зависимости от модели ПК) (в частности, медицинские приборы производства ООО «Нейрософт» подключаются к USB-порту);
- VGA — для подключения монитора;
- аудиоконнекторы — для подключения колонок, наушников и микрофона;
- RJ-45 — для подключения к локальной сети;
- COM (RS-232) — для подключения низкоскоростных устройств (например, модемов);
- LPT — для подключения принтеров.

Примечание:

Порты COM и LPT используются, как правило, для обеспечения совместимости с устаревшим оборудованием, так как большинство современных устройств оснащаются более скоростными портами ввода-вывода (USB 2.0 или IEEE1394).

Для ввода данных и управления программами системный блок оснащается устройствами ввода информации. Основными устройствами являются клавиатура и мышь.

Клавиатура

Клавиатура — устройство для ручного ввода цифр, букв, символов и специальных управляющих команд. Как правило, подключается к системному блоку через интерфейс PS/2, но также может подключаться и через USB.

Мышь

Мышь — устройство для позиционирования курсора (указательного элемента на экране монитора) и для выполнения других команд (выделение участков изображения, «перетаскивания» элементов и т. д.). В зависимости от модели мыши подразделяются на оптомеханические и оптические, кабельные и беспроводные. Оптомеханические мыши обычно подключаются через интерфейс PS/2, оптические, — как правило, через USB. Для наилучшего движения мыши лучше использовать коврик. Вы можете приобрести коврик с интересующим вас рисунком отдельно.

Примечание:

При работе с оптической мышью используйте специально разработанный коврик без рисунка, так как коврики с «пестрым» рисунком будут вызывать неравномерное движение курсора на экране монитора.

2. Установка и подключение системного блока

2.1. Планирование размещения системного блока

Системный блок предназначен для эксплуатации в условиях, соответствующих виду климатического исполнения УХЛ категории 4 по ГОСТ 15150, и предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых помещениях в условиях круглосуточной, сменной или периодической работы в нормальных климатических условиях, определяемых следующими параметрами:

- температура окружающего воздуха — $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха — $(60 \pm 20)\%$;
- атмосферное давление — от 84 до 107 кПа (630–800 мм рт. ст.).

Прежде чем приступить к установке ПК, необходимо выбрать место его размещения с учетом разводки цепи электропитания и защитного заземления в помещении, где будет эксплуатироваться оборудование, а также ознакомиться со следующими требованиями:

- категорически запрещается использовать электросети, в которых совмещены нейтраль и защитное заземление;
- перед установкой ПК необходима обязательная проверка электриком качества трехполюсных розеток и целостности линии защитного заземления.

2.2. Распаковка системного блока

Системный блок поставляется упакованным в картонную коробку. Аккуратно распакуйте его. Если вы обнаружили внешние повреждения или отсутствие чего-либо в комплекте поставки, немедленно обратитесь в сервисный центр ООО «Нейрософт».

3. Использование системного блока по назначению

3.1. Подготовка к работе

Во избежание поражения электрическим током перед подключением любых устройств к системному блоку убедитесь, что и системный блок, и подключаемое устройство отключены от сети электропитания.

Подключение монитора

Подключите разъем информационного кабеля монитора к 15-контактному разъему VGA на задней панели системного блока (рис. 3). Закрепите разъем штатными винтами для предотвращения его выпадения.

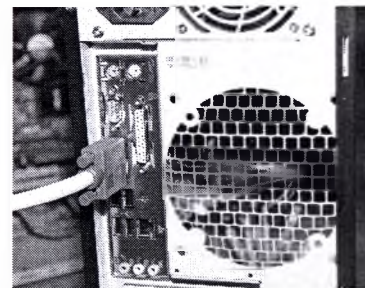


Рис. 3. Подключение кабеля монитора.

Примечание:

Некоторые мониторы могут подключаться не по аналоговому интерфейсу VGA, а по цифровому интерфейсу DVI. Для подключения мониторов по цифровому интерфейсу убедитесь, что ваш системный блок оснащен соответствующим портом ввода-вывода.

Подключение клавиатуры и мыши

Подключите клавиатуру и мышь к соответствующим разъемам на задней панели системного блока (рис. 4).

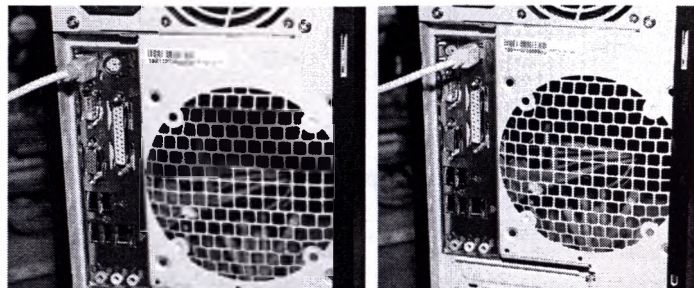


Рис. 4. Подключение клавиатуры и мыши.

Примечание:

В зависимости от модели клавиатуры и мыши вы можете подключить их к портам PS/2 или USB.

Подключение акустической системы (колонок)

В зависимости от модели звукового адаптера и колонок подключение может быть различным. Следуйте инструкции, прилагаемой к колонкам, и следите за обозначением аудио-разъемов на задней панели системного блока. Многие системные платы с интегрированными звуковыми адаптерами могут автоматически распознавать тип подключаемого аудио-оборудования и даже выдавать визуальные советы по правильному подключению колонок или наушников.

Примечание:

Некоторые модели системных блоков могут быть оснащены цифровым портом вывода звука SPDIF. К такому порту можно подключать только колонки, оснащенные соответствующим декодером. Цифровое подключение позволяет получить более качественное звучание стандарта Dolby Digital (или AC3, 5.1).

Подключение принтера

В зависимости от модели принтера подключите интерфейсный кабель к разъему LPT или USB (на принтере и на системном блоке). При первоначальном запуске операционной системы она должна обнаружить подключенный принтер и установить необходимые для его работы драйверы (программные модули, обеспечивающие взаимодействие с внешним устройством). Если операционная система не сможет самостоятельно установить драйверы, необходимо поместить поставляемый в комплекте с принтером компакт-диск с программным обеспечением в привод компакт-дисков, после чего дать указание операционной системе на повторную попытку установки драйверов.

Подключение других устройств к USB-портам

В настоящее время интерфейс USB является самым распространенным интерфейсом подключения внешних устройств к системному блоку. Вот далеко не полный перечень устройств, которые подключаются через этот интерфейс: клавиатуры, мыши, принтеры, сканеры, цифровые фотоаппараты, устройства флеш-памяти, мобильные телефоны. Количество устройств, которые вы можете одновременно подключить к своему системному блоку, зависит от количества портов USB. Для увеличения максимального количества одновременно подключенных устройств можно использовать USB-концентратор (приобретается отдельно), который позволяет подключить к одному порту USB от 4 до 8 устройств. Подключить устройства к интерфейсу USB гораздо проще, чем к любому другому порту ввода-вывода.

Во-первых, подключение и отключение устройств производятся при включенном системном блоке. Во-вторых, если на вашем системном блоке установлена операционная система, которая способна автоматически определять тип подключенного USB-устройства (например, Microsoft Windows 2000/XP), то, скорее всего, вам не понадобится устанавливать дополнительное программное обеспечение. Тем не менее обратитесь к руководству по эксплуатации подключаемого устройства для уточнения данной процедуры.

Подключение электропитания

После того как вы подсоединили все интерфейсные кабели к системному блоку, необходимо подключить весь комплекс устройств к сети электропитания с напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Подсоедините кабели электропитания к разъемам блоков питания, расположенным на задних панелях всех устройств (рис. 5).

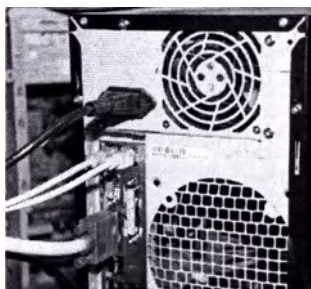


Рис. 5. Подключение сетевого кабеля.

Если блок питания имеет переключатель напряжения, убедитесь, что он переведен в положение «220 В». После этого подключите вилки кабелей электропитания в розетки электропитания. Рекомендуется для подключения нескольких устройств использовать сетевые фильтры (рис. 6), которые помимо функции обычного электрического «тройника-удлиителя» обеспечивают фильтрацию питающего напря-

жения от помех и предотвращают сбои в работе оборудования и выход его из строя. В зависимости от комплектации системного блока сетевой фильтр может отсутствовать в комплекте поставки.

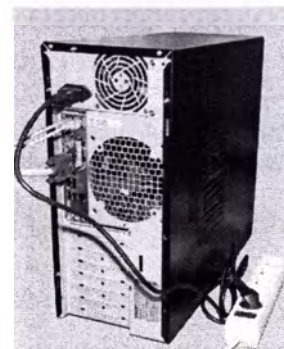


Рис. 6. Подключение сетевого фильтра.

Во избежание поражения электрическим током перед подключением кабеля к блоку питания убедитесь, что вилка кабеля электропитания не включена в розетку. Не сгибайте и не скручивайте кабель электропитания. При подключении к блоку питания не оказывайте чрезмерных усилий на кабель, вставляйте и извлекайте его только усилием руки.

Включение системного блока

Для включения ПК необходимо включить все устройства, входящие в его комплект и подсоединенные к сети электропитания. Включение всех устройств компьютера производите в следующей последовательности: сначала включается системный блок, затем внешние устройства. Выключение производите в обратной последовательности. Если все устройства подключаются через сетевой фильтр, сначала необходимо включить переключатель питания сетевого фильтра. При этом должен загореться индикатор электропитания.

Для включения питания системного блока нажмите клавишу «POWER» (рис. 7); при нажатии старайтесь не прикладывать чрезмерных усилий. При правильном включении электропитания должен загореться индикатор на передней панели. Аналогичным образом включите все внешние устройства; места расположения клавиш включения проверьте по документации, входящей в комплектацию внешних устройств.



Рис. 7. Включение системного блока.

Программа самотестирования и базовая система ввода-вывода (BIOS)

При включении системного блока начинается выполнение специальной внутренней программы самотестирования, так называемой POST (Power-On Self Test).

Примечание:

Ваш системный блок сконфигурирован с помощью записанной в специальном запоминающем устройстве базовой системы ввода-вывода (BIOS — Basic Input/Output System), которая производит первоначальную загрузку системного блока, содержит программы, управляющие основными устройствами ввода-вывода. Информация о конфигурации системного блока хранится в запоминающем устройстве CMOS RAM. При включении система конфигурируется с использованием установленных значений. При необходимости вы можете изменять эти значения, однако данный процесс требует определенной квалификации и четкого понимания функций каждого параметра. Если вы не обладаете достаточной подготовкой, обращайтесь за рекомендациями к квалифицированным специалистам. Если конфигурация аппаратных средств изменена или

при загрузке системного блока произошел сбой, на экране может появиться предупреждающее сообщение о необходимости запуска программы BIOS Setup.

Помните, что неправильная установка некоторых параметров может привести к потере работоспособности системного блока.

Программа самотестирования (POST) выполняется каждый раз при включении системного блока. Она проверяет процессор, память, системную плату, видеоадаптер, подключение монитора, клавиатуру, дисководы и другие компоненты компьютера. Если программа POST не завершается успешно, системный блок отображает пустой экран, издает серию звуковых сигналов или выводит код ошибки, обратитесь за квалифицированной помощью в сервисный центр ООО «Нейрософт». В случае успешного выполнения программы POST начинается загрузка операционной системы с одного из носителей (привод компакт-дисков, жесткий диск), назначенного в утилите настройки BIOS Setup. В большинстве случаев операционная система установлена на жестком диске и для ее загрузки не требуется никаких специальных действий.

Операционная система

Для нормальной работы системного блока на жестком диске необходимо установить операционную систему (ОС). На вашем системном блоке уже установлена ОС Windows 7/8. Перед началом работы внимательно изучите руководство по использованию ОС. В процессе работы вам будет доступна система электронной помощи (Help), которая может быть вызвана нажатием клавиши [F1]. Если операционная система не установлена или вы хотите установить другую ОС, обращайтесь за инструкциями к руководству по установке требуемой ОС или в сервисный центр ООО «Нейрософт».

Поиск подключенного оборудования и установка драйверов

При первоначальном включении системного блока или при подключении нового оборудования операционная система обнаружит его и попытается установить необходимые драйверы и другое программное обеспечение. При этом если вы поместите в привод компакт-дисков диск, поставляемый с подключаемым устройством, то операционная система попытается установить необходимое программное обеспечение с этого диска, в противном случае она попытается установить нужные драйверы из собственной библиотеки. Если попытка установки драйверов закончится неудачей, необходимо обратиться к поставщику того внешнего устройства, для которого не удалось установить драйверы.

Корректировка параметров экрана

Для более комфортной работы система при первоначальном включении может предложить вам установить параметры монитора по вашему предпочтению. Вы можете выбрать значения экранного разрешения, количество цветов, частоты кадров монитора, а также «обои» рабочего стола, экранную заставку, цвета, размер шрифта и т. д. При следующем запуске системы выбранные параметры монитора будут восстановлены индивидуально для каждого пользователя.

Примечание:

Установка параметров экрана, не поддерживаемых подключенным монитором, может привести к исчезновению изображения. В этом случае через 15 секунд система восстановит исходное значение и вы сможете установить другие параметры.

Установка и запуск приложений

Если на вашем системном блоке уже имеется предварительно установленная операционная система, то в ее комплект входит некоторый набор приложений общего назначения (текстовый редактор, графический редактор, программа установки связи по модему, игры). Для запуска необходимого приложения выполните следующие действия. Подведите указатель мыши к кнопке «ПУСК» на панели задач, нажмите левую клавишу мыши и выберите в появившемся меню пункт «Все программы». При этом должен отобразиться список установленных приложений, причем некоторые пункты могут содержать вложенные списки. С помощью указателя выберите необходимое приложение и для его запуска нажмите на левую клавишу мыши. При работе с приложением пользуйтесь инструкцией по его применению. Если вы хотите использовать приложения, которых нет на вашем системном блоке, их предварительно нужно установить на ваш жесткий диск (некоторые приложения могут быть запущены с других носителей, например, с гибкого диска или с компакт-диска). Как правило, большинство современных приложений поставляются на компакт-дисках и содержат специальную программу-установщик, которая может автоматически перенести все нужные файлы в соответствующие разделы жесткого диска и произвести необходимые записи в операционной системе с тем, чтобы вновь устанавливаемое приложение было доступно в списке «Все программы».

Примечание:

Поверхность экрана называется рабочим столом. Вы можете перенести иконки наиболее часто используемых вами приложений на поверхность рабочего стола и производить запуск приложений двойным щелчком мыши по нужной иконке. Многие программы-установщики сами предлагают поместить иконку устанавливаемого приложения на рабочий стол.

Работа с DVD

Соблюдайте следующие правила обращения с компакт-дисками:

- всегда держите диск за края, не прикасайтесь к его поверхности;
- используйте чистую сухую ткань для удаления пыли с поверхности диска;
- не делайте надписи на рабочей поверхности диска;
- не сгибайте диск, не подвергайте его ударам;
- не храните диски в местах с высокой температурой.

Для установки DVD в дисковод выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку выдвижения лотка дисковода на его панели. Если при этом лоток для диска выдвинулся не полностью, осторожно вытяните его рукой.
2. Возьмите диск за края (рис. 8), поместите его в лоток так, чтобы этикетка находилась сверху. При наличии центрального фиксирующего кольца на лотке мягко нажмите на центр диска вниз до его фиксации на центральном кольце.



Рис. 8. Установка диска в дисковод.

Никогда не оставляйте DVD с выдвинутым лотком. Если по каким-либо причинам вы не можете выдвинуть лоток с помощью кнопки, можно открыть дисковод вручную. Для этого вставьте тонкий металлический предмет (например, разогнутую скрепку для бумаг) в отверстие аварийного открытия лотка и осторожно нажимайте до выдвижения лотка из дисковода (рис. 9).



Рис. 9. Аварийное открытие лотка дисковода.

Завершение работы

Для завершения работы персонального компьютера следуйте инструкциям операционной системы. Если у вас установлена операционная система Microsoft Windows, то вы можете выбрать один из следующих режимов завершения работы:

- **Перезагрузка.** При этом все выполняемые в данный момент приложения завершат свою работу и операционная система перезагрузится. Полную перезагрузку системы рекомендуется делать только в том случае, если необходимые приложения не запускаются или выполняются неверно.

- **Полное выключение.** При этом все выполняемые в данный момент приложения завершат свою работу и компьютер будет выключен. При последующем включении произойдет полная загрузка операционной системы. Недостатком данного режима является достаточно большое время, необходимое для повторного запуска компьютера.
- **Перевод в ждущий режим (Standby).** При этом электропитание не выключается полностью, происходит только отключение наиболее энергоемких устройств (всех приводов дисков, видеоадаптера, процессора). При повторном включении компьютер практически мгновенно (менее чем через 5 секунд) приходит в рабочее состояние, причем состояние операционной системы и всех запущенных приложений сохраняется в том же виде, как в момент выключения системного блока. Недостатком данного режима является то, что случайное пропадание напряжения в сети электропитания может привести к потере всех несохраненных данных.
- **Перевод в спящий режим (Hibernate).** В этом режиме текущее состояние операционной системы и всех запущенных приложений сохраняется в специальном файле на жестком диске. При повторном включении системного блока произойдет быстрое считывание данных из этого файла и система вернется в то состояние, в котором она была выключена. Данный режим завершения работы является наиболее удобным и надежным для пользователя.

Для выключения компьютера следуйте инструкциям по завершению работы установленной операционной системы. Средствами операционной системы Windows вы можете запрограммировать необходимое действие на кнопку включения системного блока (выключение питания, перезагрузка, перевод в спящий или ждущий режим). Если ни один из указанных режимов не запрограммирован на данную кнопку, то не рекомендуется производить выключение системного блока нажатием на эту клавишу во избежание потерь данных на жестком диске. Если все же системный блок не реагирует ни на одно из ваших действий, а вам необходимо перезагрузить его, несмотря на возможную потерю данных, вы можете выполнить перезагрузку, нажав и удерживая клавишу выключения в течение 4–5 секунд. Также вы можете произвести аварийную перезагрузку нажатием кнопки «RESET». В обоих случаях все несохраненные данные будут потеряны.

3.2. Возможные неисправности системного блока и методы их устранения

Изложенная ниже информация поможет вам решить несложные проблемы, с которыми вы можете столкнуться при пользовании системным блоком. Возможные неполадки можно разделить на две основные категории: проблемы аппаратных средств и проблемы программного обеспечения (табл. 3).

Таблица 3. Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Метод устранения
Системный блок не включается.	Выполните тщательную визуальную проверку системного блока. Если никакие индикаторы не светятся, удостоверьтесь, что системный блок и все периферийные устройства получают питание и правильно соединены друг с другом, проверьте наличие напряжения в розетке, надежность подключения и исправность шнура питания. Убедившись, что питание не отключено и все соединения в порядке, снова включите системный блок.
Экран дисплея темный.	1. Убедитесь, что компьютер не находится в спящем или ждущем режиме. 2. Проверьте показатели яркости и контрастности экрана: возможно, они установлены неправильно.
Во время начальной загрузки появляется сообщение «Недопустимый системный диск. Замените диск, затем нажмите любую клавишу».	Если это сообщение выдается во время обычной загрузки с жесткого диска и в дисковом нет дисков, то, возможно, возникли проблемы с жестким диском. Вставьте в дисковод компакт-диск и повторите загрузку. Если система загрузилась, проверьте целостность жесткого диска и установленной на нем операционной системы.
Во время загрузки или работы системный блок издает звуковые сигналы и система «зависает» (останавливается).	Обратитесь в сервисный центр ООО «Нейрософт».
Невозможно прочитать содержимое компакт-диска.	Убедитесь, что: 1. Диск правильно установлен в дисковод. 2. Диск не имеет повреждений на рабочей поверхности. 3. Установленный в системном блоке привод компакт-дисков поддерживает формат используемого диска. 4. С данным видом диска вы используете правильную прикладную программу.

Продолжение таблицы 3

Неисправность	Метод устранения
Не работает манипулятор «мышь».	1. Проверьте правильность кабельного соединения мыши с системным блоком. 2. Проверьте работу мыши с другой программой, чтобы убедиться в отсутствии проблемы несовместимости программного обеспечения. 3. Проверьте мышь на другом системном блоке, чтобы убедиться в ее исправности.
При движении мыши курсор на экране движется неравномерно.	Если у вас оптическая мышь, убедитесь, что вы используете однотонный коврик. Цветной коврик будет вызывать «дерганое» перемещение курсора по экрану.

Обращение в сервисный центр

При невозможности решить возникшие проблемы самостоятельно необходимо обратиться в сервисный центр ООО «Нейрософт». При обращении укажите:

- подробную конфигурацию вашего системного блока и его серийный номер;
- список периферийных устройств, подключенных к системному блоку;
- какие сообщения выводятся на экран монитора или какие звуковые сигналы подаются системным блоком;
- с какими программами возникли проблемы, какие действия вы предприняли, чтобы их решить.

4. Техническое обслуживание системного блока

4.1. Общие указания

В процессе эксплуатации системный блок требует периодической чистки от пыли и грязи. Для уменьшения загрязнения рекомендуется использовать специальные антистатические чехлы. Ими необходимо закрывать составные части системного блока и периферийные части устройства после выключения ПК. Перед чисткой системный блок должен быть выключен и отключен от сети. По мере запыления, но не реже одного раза в месяц протирайте составные части системного блока (клавиатуру, мышь, монитор и т. д.) чистой слегка влажной тряпкой. Ни в коем случае не используйте для чистки аэрозоли, жидкости и растворители. При сильном загрязнении поверхностей клавиатуры протрите их кусочком ткани, смоченной спиртом. Ни в коем случае не используйте для этих целей одеколон или туалетную воду!

Несколько раз в год, в зависимости от запыленности окружающей среды, удаляйте пыль из системного блока. Для этого рекомендуется использовать пылесос с насадкой «узкое сопло». Насадки-щетki не годятся, так как могут повредить узлы системного блока.

Периодически необходимо проверять жесткий диск системного блока для профилактики появления сбойных секторов и/или потерянных кластеров. Для этого необходимо пользоваться специальными утилитами: Scandisk, Norton Disk Doctor и т. д. Также рекомендуется периодически запускать утилиту дефрагментации файловой структуры жесткого диска. Периодичность таких проверок зависит от интенсив-

ности эксплуатации компьютера и определяется опытным путем. При интенсивном информационном обмене с другими компьютерами рекомендуется проверять жесткий диск и дискеты на наличие компьютерных вирусов. Для проверки используйте последние версии антивирусных программ.

4.2. Модернизация системного блока

Для расширения функциональных возможностей персонального компьютера вы можете приобрести дополнительные контроллеры, которые устанавливаются в свободные разъемы на системной плате (слоты) PCI и PCI-E. Также вы можете увеличить объем оперативной памяти, установить жесткий диск большей емкости и т. д. Ниже описаны некоторые особенности, о которых следует помнить при выборе того или иного устройства расширения.

Примечания:

1. Операции замены или установки дополнительных модулей требуют осторожных и квалифицированных действий. Во избежание повреждений системного блока рекомендуем вам обращаться с просьбой о выполнении таких операций в сервисный центр ООО «Нейрософт».
2. Все дополнительные устройства приобретаются отдельно от системного блока.
3. В случае самостоятельной установки дополнительных устройств необходимо убедиться, что системный блок полностью обесточен (кабель электропитания должен быть отключен от блока питания).
4. Условия сохранения гарантии при модернизации системного блока описаны в гарантийном талоне.

Замена центрального процессора

Центральный процессор и другие внутренние устройства системного блока во время работы выделяют очень много тепла. Выбор правильной системы охлаждения системного блока должен учитывать множество параметров (габариты

системного блока, тактовую частоту процессора, тип видеоадаптера и т. д.).

При установке дополнительных устройств необходимо проконсультироваться со специалистами сервисного центра ООО «Нейрософт». Пренебрежение данным требованием может привести к перегреву внутренних устройств и даже к их выходу из строя!

Установка дополнительных контроллеров PCI и PCI-E

Количество свободных слотов зависит от модели системного блока. Для уточнения количества свободных слотов рекомендуем обратиться к специалистам или в сервисный центр ООО «Нейрософт» (при этом сообщив серийный номер системного блока). Несмотря на то что ваш системный блок уже имеет большое количество устройств (или портов для подключения внешних устройств ввода-вывода), вам может понадобиться установка дополнительного устройства, например, модема, телевизионного тюнера, устройства захвата видеосигнала, более профессионального звукового адаптера и т. д. Большинство из указанных устройств выполняются в виде плат расширения формата PCI. Также вы можете заменить имеющийся видеоадаптер на более производительный (или, в случае использования видеоадаптера, интегрированного на системной плате, установить новый). Для обеспечения работы дополнительных контроллеров вам потребуется установить дополнительные драйверы в операционной системе. При покупке дополнительных устройств убедитесь, что в комплект поставки входит дискета или компакт-диск с необходимым программным обеспечением.

Установка дополнительных модулей памяти

Количество и тип модулей памяти, которые вы можете установить в ваш системный блок, зависят от его модели.

Если вы не можете самостоятельно определить эти параметры, рекомендуем обратиться к специалистам или в сервисный центр ООО «Нейрософт» (сообщив при этом серийный номер системного блока). При установке дополнительных модулей памяти необходимо соблюдать определенные правила. Модули памяти имеют специальный «ключ», который предотвращает возможность неправильной установки. Операционная система автоматически определит новый объем памяти, так что вам не придется производить каких-либо действий по настройке программного обеспечения.

Примечание:

Установка модулей памяти неподходящего типа может привести к снижению общей производительности или даже к полной неработоспособности системного блока.

Установка дополнительных дисководов для работы со сменными носителями

Количество и тип дополнительных дисководов для работы со сменными носителями (CD, DVD, CD-RW, Zip и т. д.) зависят от модели системного блока, в первую очередь от типа корпуса и наличия свободных отсеков 3.5" или 5.25". Перед приобретением дисковода убедитесь, что вы сможете подключить его к имеющимся контроллерам и кабелям (необходимо наличие свободных разъемов электропитания и разъемов на интерфейсных кабелях). Возможно, что для подключения дополнительного дисковода вам понадобится приобрести также дополнительный контроллер и/или интерфейсный кабель (например, при подключении дисководов с интерфейсом SCSI). Как правило, для обеспечения работы дополнительных дисководов не требуется установка дополнительных драйверов в операционной системе.

Установка дополнительных жестких дисков

Для увеличения дискового пространства вы можете установить дополнительный жесткий диск. Как правило, все модели системных блоков предоставляют возможность установки дополнительного жесткого диска, тем не менее предварительно удостоверьтесь, что в вашем системном блоке имеется свободный отсек для установки дополнительного диска. Перед покупкой дополнительного диска убедитесь в том, что вы знаете тип интерфейса установленных в вашем системном блоке контроллеров жестких дисков (UATA, Serial ATA, SCSI), в противном случае вам, возможно, придется приобрести дополнительный контроллер.

Примечание:

Прежде чем вы сможете использовать жесткий диск, он должен быть отформатирован и разбит на разделы. Для корректного форматирования и разбиения на разделы обратитесь к руководству пользователя на вашу операционную систему.

4.3. Консервация системного блока

Системный блок вместе с принадлежностями и эксплуатационной документацией упаковывается в отдельные полиэтиленовые пакеты, после чего все помещается в упаковку предприятия-изготовителя.

5. Сведения о комплектности, упаковке и приемке

Системный блок:

☐ Элитный ☐ Элегантный ☐ Функциональный

серийный номер _____

скомплектован и упакован согласно требованиям ТУ 4013-003-13218158-2014.

Номер отчета об упаковывании _____

Дата отчета об упаковывании _____

Подробные сведения о комплекте поставки приведены в отчете об упаковывании, который является неотъемлемой частью настоящего документа и должен храниться вместе с ним.

Системный блок соответствует требованиям ТУ 4013-003-13218158-2014 и признан годным к эксплуатации.

Представитель СД _____

подпись

6. Правила хранения и транспортирования системного блока

6.1. Правила хранения

Системный блок должен храниться в упаковке в отапливаемом помещении при $t = +5\text{--}40^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 80% в соответствии с ГОСТ 15150.

В помещениях, где хранится изделие, не должно быть паров кислот, щелочей и других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию.

6.2. Правила транспортирования

Изделие и носители данных в упаковке могут транспортироваться в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 автомобильным, железнодорожным и авиационным (в герметизированных отсеках) видами транспорта на любое расстояние при условии защиты их от грязи и атмосферных осадков. Транспортирование по железной дороге должно осуществляться в крытых вагонах, а при перевозке в открытых вагонах — в контейнерах. Размещение и крепление транспортной тары с упакованным изделием в транспортных средствах должны обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортировки. При погрузке и разгрузке изделия должны строго выполняться требования манипуляционных знаков и надписей на упаковке.

Сведения о хранении системного блока у потребителя до и в процессе эксплуатации регистрируются в табл. 4.

Таблица 4. Сведения о хранении у потребителя

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение
установки на хранение	снятия с хранения		

7. Утилизация системного блока

При утилизации системного блока руководствуйтесь действующим законодательством вашего региона. Специальных условий утилизации данного изделия предприятием-изготовителем не предусмотрено.

8. Гарантии изготовителя

8.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества системного блока требованиям ТУ 4013-003-13218158-2014 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа, установленных эксплуатационной документацией.

8.2. Гарантийный срок эксплуатации системного блока — 24 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи является дата товарной накладной на системный блок.

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до завершения ремонта (разделы 9, 10).

Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при несоблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования, монтажа;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении пользователем целостности пломб без разрешения на то предприятия-изготовителя.

8.3. Предприятие-изготовитель обязано в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно ремонтировать системный блок в случае выхода его из строя. Ремонт осуществляется в сервисном центре ООО «Нейрософт» (153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5) только при представлении данного руководства.

9. Сведения о рекламациях

9.1. В случае отказа системного блока либо выявления его неисправности в период гарантийных обязательств или при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес ООО «Нейрософт» письменное извещение с указанием следующей информации:

- наименование потребителя и его адрес;
- серийный номер системного блока;
- номер и дата накладной или иного документа, по которому получен системный блок;
- подробное описание неисправностей, по возможности с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены (дополнительно рекомендуется приложить фотографии и прочие материалы, позволяющие в максимально короткий срок разобраться в возникшей проблеме).

9.2. В случае отправки системного блока в сервисный центр на ремонт или замену необходимо соблюсти следующие условия:

- системный блок должен быть упакован таким образом, чтобы исключить возможность повреждения его при транспортировке;
- в отправление должны быть вложены извещение (см. п. 9.1) и настоящее руководство.

9.3. Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламации, регистрируются в табл. 5.

Таблица 5. Сведения о рекламациях

Дата отказа или возникновения неисправности	Краткое описание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

10. Сведения о ремонте

Таблица 6. Сведения о ремонте.

Наименование и обозначение неисправного блока	Характер неисправности	Дата		Наименование ремонтных работ	Должность, фамилия, подпись	
		выхода из ремонта	поступления в ремонт		производившего ремонт	принявшего из ремонта

ПРЕЗИДЕНТ
А.Б.ШУБИН



Handwritten signature in blue ink.

Руководство по эксплуатации

ФС-2

фотостимулятор светодиодный



РЭ066.01.001.001
(02.03.2011)

ООО «Нейрософт» © 2011

Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5

Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10

Телефон: (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35

E-mail: com@neurosoft.ru Internet: www.neurosoft.ru

Содержание

Введение 4

1. Назначение фотостимулятора..... 5

2. Основные технические характеристики фотостимулятора..... 5

3. Состав фотостимулятора 7

4. Описание органов управления, разъемов и индикаторов..... 8

5. Устройство и принцип действия фотостимулятора 10

6. Синхронизация 11

6.1. Синхровход 12

6.2. Синхровыход 13

7. Возможные неисправности и методы их устранения 14

8. Техническое обслуживание фотостимулятора 14

8.1. Общие указания 14

8.2. Техническое обслуживание при эксплуатации 15

8.3. Консервация 15

9. Текущий ремонт фотостимулятора 15

9.1. Общие указания 15

9.2. Ремонт кабеля связи с компьютером 16

10. Сведения о комплектности, упаковке и приемке 17

11. Сведения о хранении 18

12. Утилизация 18

13. Гарантийные обязательства 19

14. Сведения о рекламациях 20

15. Сведения о ремонте 22

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой документ по описанию устройства, технических характеристик и принципа действия фотостимулятора светодиодного ФС-2 (в дальнейшем «фотостимулятор»).

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики фотостимулятора.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!

Ваши отзывы и пожелания направляйте по адресу:

153000, Иваново, Главпочтамт, а/я 10

или по электронной почте:

help@neurosoft.ru

Дополнительную информацию о продукции ООО «Нейро-софт» вы можете получить в сети Internet по адресу:

www.neurosoft.ru

или по телефонам:

(4932) 24-04-37 (служба технической поддержки)

(4932) 24-04-34

1. Назначение фотостимулятора

Фотостимулятор предназначен для генерации световых сигналов с заданными параметрами (яркостью, длительностью, частотой, цветом) под управлением многофункциональных компьютерных комплексов серий «Нейрон-Спектр» и «Нейро-МВП» производства ООО «Нейрософт», предназначенных для регистрации электроэнцефалограмм (ЭЭГ) и вызванных потенциалов (ВП) мозга.

2. Основные технические характеристики фотостимулятора

Таблица 1. Основные технические характеристики

Параметры	Значения
Цвет свечения	белый ¹
Угол свечения	60°
Диапазон установки яркости	0–100%
Шаг установки яркости	1%
Частота стимуляции	0.1–100 Гц
Длительность стимула	от 0.1 мс
Отклонение установки длительности стимула	в пределах 0.01 мс
Шаг установки длительности стимула	от 0.1 мс
Триггерный вход и выход для синхронизации	есть

¹ Цвет свечения может быть изменен на зеленый, красный или желтый с помощью сменных светофильтров.

Продолжение таблицы 1

Параметры	Значения
Диапазон установки времени запаздывания относительно внешнего синхроимпульса	0–1000 мс
Шаг установки времени запаздывания	от 0.1 мс
Отклонение установки времени запаздывания относительно внешнего синхроимпульса	в пределах 0.01 мс
Связь с компьютером	USB-порт
Напряжение питания: - питание через USB-порт - система на базе персонального компьютера - система на базе портативного компьютера	5 В DC 220 В AC (50 Гц) 220 В AC (50 Гц) / ВИП
Габаритные размеры	205×72×30 мм
Масса	не более 0.3 кг
Рабочие части	тип BF
Мощность потребления	не более 2.5 Вт

Таблица 2. Зависимость максимальной яркости и освещенности от расстояния до фотостимулятора при непрерывном свечении (100% скважности)

Расстояние, см	Яркость, кд/м ²	Освещенность, лк
5	17.10	7800
10	14.60	3400
20	9.50	1030
30	6.40	490
40	4.75	300
50	3.65	200

3. Состав фотостимулятора

Базовый комплект поставки фотостимулятора представлен в табл. 3, перечень дополнительного оборудования и аксессуаров — в табл. 4.

Таблица 3. Базовый комплект поставки

Наименование	Обозначение документа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Светодиодный фотостимулятор	НСФТ 066201.001	1
Стойка напольная СН-7	НСФТ 016998.013	1

Эксплуатационная документация:

Руководство по эксплуатации	РЭ066.01.001.001	1
-----------------------------	------------------	---

Таблица 4. Дополнительное оборудование и аксессуары

Наименование	Обозначение документа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Кронштейн	НСФТ 006200.002	1
Планка для установки светофильтров	НСФТ 066200.003	1
Светофильтр зеленый:		
• правый	НСФТ 066221.001-00.02	1
• левый	НСФТ 066221.001-01.02	1
Светофильтр красный:		
• правый	НСФТ 066221.001-00.03	1
• левый	НСФТ 066221.001-01.03	1
Светофильтр желтый:		
• правый	НСФТ 066221.001-00.05	1
• левый	НСФТ 066221.001-01.05	1

4. Описание органов управления, разъемов и индикаторов

Внешний вид фотостимулятора представлен на рис. 1, рис. 3, рис. 4.

На лицевой панели фотостимулятора находятся светодиодная матрица и индикатор питания (рис. 1).

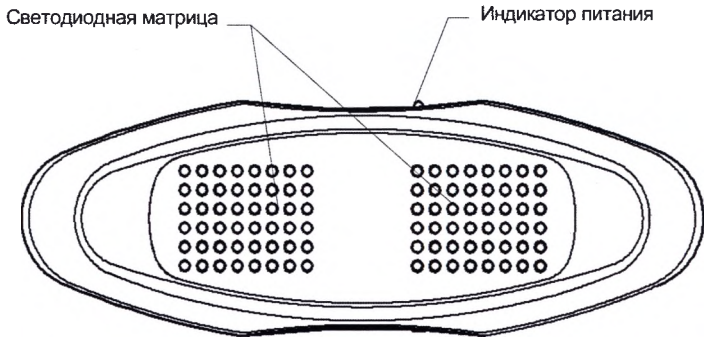


Рис. 1. Внешний вид лицевой панели (без планки для установки светофильтров).

Индикатор питания горит желтым цветом, если фотостимулятор подключен к USB-входу компьютера. Индикатор питания горит зеленым цветом, если установлена связь фотостимулятора с компьютером (запущена программа) и фотостимулятор готов к выдаче стимулов.

На лицевой панели фотостимулятора опционно может располагаться светофильтр, который крепится с помощью магнита (рис. 2).

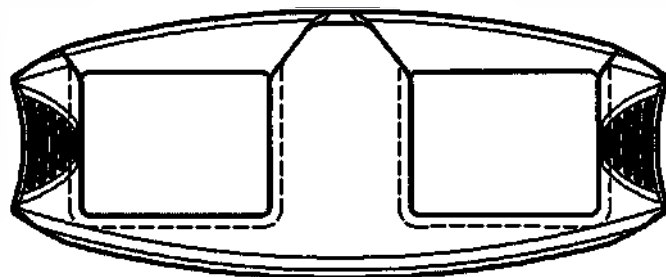


Рис. 2. Внешний вид планки для установки светофильтров.

На нижней торцевой панели фотостимулятора располагается разъем синхронизации (рис. 3).

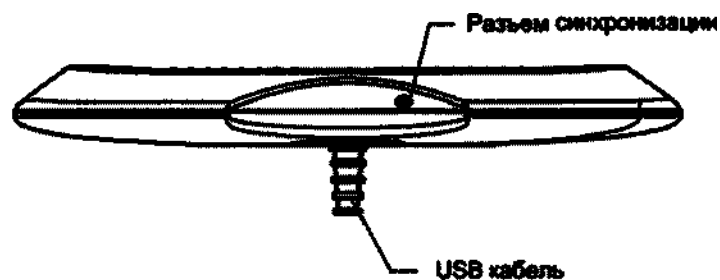


Рис. 3. Внешний вид нижней торцевой панели.

На задней панели фотостимулятора находятся индикатор питания, а также место крепления кронштейна (рис. 4).

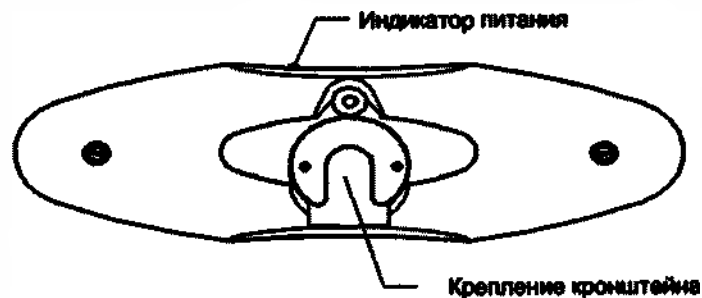


Рис. 4. Внешний вид задней панели.

5. Устройство и принцип действия фотостимулятора

Структурная схема фотостимулятора представлена на рис. 5.

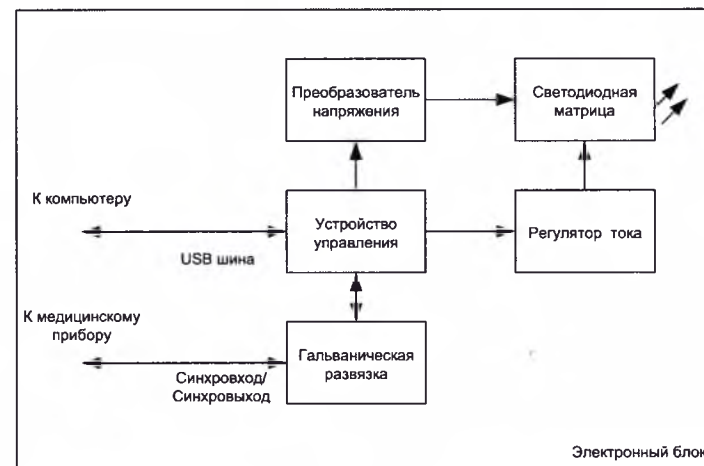


Рис. 5. Структурная схема фотостимулятора.

Принцип действия фотостимулятора основан на управлении током, протекающим через светодиод, с целью получения светового сигнала требуемой яркости, длительности и частоты.

Устройство управления получает команды по шине USB и формирует импульсы светодиодной вспышки с заданными параметрами (частотой, длительностью и яркостью) посредством регулятора тока, который задает ток через светодиоды, и преобразователя напряжения, который формирует требуемый уровень напряжения для питания светодиодов.

Стимулятор может работать в двух режимах:

- под управлением многофункциональных компьютерных комплексов серий «Нейрон-Спектр» и «Нейро-МВП» производства ООО «Нейрософт»;
- в режиме стимуляции синхронно с сигналом на выводе «СИНХРОВХОД».

6. Синхронизация

Для подключения к фотостимулятору приборов сторонних производителей используется разъем синхронизации.

Разъем синхронизации выполнен в виде гнезда для 3-контактного штыревого разъема диаметром 2.5 мм марки NP-124.

Нумерация выводов штекера для подключения в разъем синхронизации показана на рис. 6, а их назначение представлено в табл. 5.

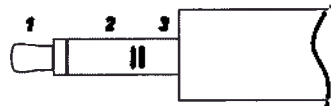


Рис. 6. Нумерация выводов штекера для подключения в разъем синхронизации.

Таблица 5. Назначение выводов разъема синхронизации

Номер вывода разъема	Название	Назначение
1	Синхровход	Используется как синхровход для синхронизации фотостимулятора с внешними приборами.
2	Синхровыход	Используется для передачи импульса синхронно с работой фотостимулятора к внешнему прибору.
3	Общий	Общий.

6.1. Синхровход

При каждом изменении уровня входного сигнала на выводе «Синхровход» фотостимулятор генерирует импульс светодиодной вспышки (рис. 7).

Синхроимпульсы не воспринимаются фотостимулятором:

- в режиме управления по интерфейсу USB, если выдача стимула запрещена;
- если есть неисправности (табл. 6).

запуск стимула

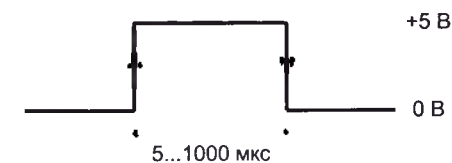


Рис. 7. Форма сигнала на выводе «СИНХРОВХОД».

На синхровходе должен присутствовать импульс длительностью более 5 мкс, полярность синхроимпульса устанавливается программно. Задержка между фронтом синхроимпульса и стимулом задается в настройках программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET» и «Нейро-МВП.NET» из диапазона от 0 до 1000 мс.

6.2. Синхровыход

При использовании синхровыхода с каждым стимулом, генерируемым фотостимулятором, на контакт разъема поступает импульс заданной полярности и длительности, начало которого соответствует началу стимула. Длительность импульса на синхровыходе задается в настройках программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET» и «Нейро-МВП.NET» из диапазона от 10 до 5000 мкс (рис. 8). Полярность импульса также задается программно.

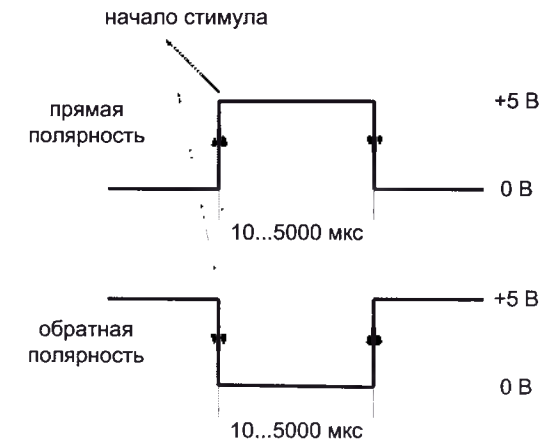


Рис. 8. Форма сигнала на выводе «СИНХРОВЫХОД».

7. Возможные неисправности и методы их устранения

Список некоторых возможных неисправностей фотостимулятора и методов их устранения приведен в табл. 6.

Таблица 6. Возможные неисправности и методы их устранения

Описание неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Фотостимулятор подключен к компьютеру, но индикатор питания не горит.	Повреждение кабеля связи USB A-B.	Замените кабель на исправный (см. раздел 9.2).

8. Техническое обслуживание фотостимулятора

8.1. Общие указания

При обнаружении неисправностей следует воспользоваться сведениями из раздела 7 «Возможные неисправности и методы их устранения». Если неисправность не может быть устранена, фотостимулятор следует отключить до выяснения причин специалистом по ремонту и настройке.

Фотостимулятор подлежит техническому обслуживанию, при эксплуатации. Объем технического обслуживания указан в разделе 8.2 «Техническое обслуживание при эксплуатации».

Проверка комплектности фотостимулятора производится путем сверки на соответствие отчету об упаковывании на медицинское оборудование.

8.2. Техническое обслуживание при эксплуатации

Техническое обслуживание фотостимулятора в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке установки разъемов и кабелей, удалении загрязнений с поверхности корпуса с помощью влажной ткани.

8.3. Консервация

Фотостимулятор вместе с принадлежностями и эксплуатационной документацией упаковывается в отдельные полиэтиленовые пакеты, после чего все помещается в упаковку предприятия-изготовителя.

9. Текущий ремонт фотостимулятора

9.1. Общие указания

Ремонт фотостимулятора требует специальной подготовки технического персонала, специального оборудования и сервисного программного обеспечения, которыми располагает предприятие-изготовитель или уполномоченный им представитель. На месте эксплуатации не допускается производить ремонт, связанный со вскрытием изделия.

Текущий ремонт фотостимулятора заключается в ремонте кабеля связи с компьютером. Не допускается ремонт составных частей при их соединении с компьютером.

9.2. Ремонт кабеля связи с компьютером

Ремонт кабеля связи с компьютером осуществляется согласно схеме электрической принципиальной, приведенной на рис. 9.

Необходимо подвергнуть кабель связи с компьютером внешнему осмотру и произвести контроль цепей на наличие короткого замыкания или обрыва. Если кабель имеет неисправность, его следует заменить или отремонтировать путем укорочения. При замене нужно обратить внимание на маркировку кабеля, которая нанесена по всей его длине. Применять кабель с другой маркировкой недопустимо.

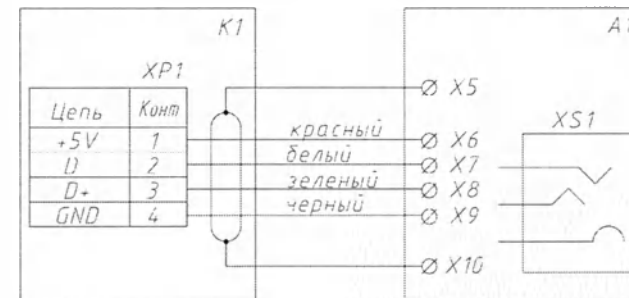


Рис. 9. Схема электрическая принципиальная кабеля связи с компьютером.

10. Сведения о комплектности, упаковке и приемке²

Фотостимулятор, серийный номер _____,

скомплектован и упакован согласно требованиям конструкторской документации НСФТ 066201.001.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____
подпись

Упаковку принял _____
подпись, штамп ОС

Фотостимулятор соответствует требованиям конструкторской документации НСФТ 066201.001 и признан годным к эксплуатации.

Представитель ОС _____
подпись

² Раздел не заполняется при поставке фотостимулятора в составе готовой продукции.

11. Сведения о хранении

Фотостимулятор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом помещении при температуре от +5 до +40°С и относительной влажности не более 80% при t=+25°С. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Сведения о хранении фотостимулятора у потребителя до и в процессе эксплуатации регистрируются в табл. 7.

Таблица 7. Сведения о хранении фотостимулятора у потребителя

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение
установки на хранение	снятия с хранения		

12. Утилизация

При утилизации фотостимулятора руководствуйтесь действующим законодательством вашего региона. Специальных условий утилизации данного изделия фирмой-изготовителем не предусмотрено.

13. Гарантийные обязательства

13.1. Фирма-изготовитель гарантирует соответствие качества фотостимулятора требованиям конструкторской документации НСФТ 066201.001 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа, установленных эксплуатационной документацией.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации фотостимулятора — 24 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи является дата товарной накладной на фотостимулятор или готовую продукцию, в составе которой он был приобретен.

Гарантийный срок эксплуатации на комплектующие изделия, подвергающиеся износу (светофильтры), составляет 30 дней.

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до завершения ремонта (разделы 14, 15).

13.3. Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при несоблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования, монтажа;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении пользователем целостности пломб без разрешения на то фирмы-изготовителя.

13.4. Фирма-изготовитель обязана в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно ремонтировать фотостимулятор в случае выхода его из строя. Ремонт осуществляется в сервисном центре ООО «Нейрософт» (153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5) только при предоставлении данного руководства.

14. Сведения о рекламациях

14.1. В случае отказа фотостимулятора либо выявления его неисправности в период гарантийных обязательств или при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес ООО «Нейрософт» письменное извещение с указанием следующей информации:

- наименование потребителя и его адрес;
- серийный номер фотостимулятора;
- копия раздела «Свидетельство о приемке» паспорта на изделие или раздела 10 «Сведения о комплектности, упаковке и приемке» настоящего руководства либо номер и дата накладной или иного документа, по которому получен фотостимулятор;
- подробное описание неисправностей, по возможности с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены (дополнительно рекомендуется приложить протокол испытаний, данные обследований, фотографии и прочие материалы, позволяющие в максимально короткий срок разобраться в возникшей проблеме).

14.2. В случае отправки фотостимулятора в сервисный центр на ремонт или замену необходимо соблюсти следующие условия:

- фотостимулятор должен быть упакован таким образом, чтобы исключить возможность повреждения его при транспортировке;
- в отправление должно быть вложено извещение (см. п. 14.1 раздела 14) и настоящее руководство.

14.3. Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламации, регистрируются в табл. 8.

Таблица 8. Учет предъявленных рекламаций

Дата отказа или возникновения неисправности	Краткое описание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

15. Сведения о ремонте

Таблица 9. Сведения о ремонте

Наименование и обозначение неисправного блока	Характер неисправности	Дата		Должность, фамилия, подпись	
		выхода из ремонта	поступления в ремонт	производившего ремонт	принявшего из ремонта

ПРЕЗИДЕНТ
А.Б. ДУБИН



Руководство пользователя

Нейрон-Спектр.NET

(версия 3)

программное обеспечение



РП015.03.002.000
(12.10.2016)

ООО «Нейрософт» © 2016
Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5
Россия, 153000, г. Иваново, Главпочтамт, а/я 10
Телефоны: (4932) 95-99-99, (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35
E-mail: info@neurosoft.com Internet: www.neurosoft.com

Содержание

Введение	7
1. Общие сведения о работе с программой	9
1.1. Системные требования	9
1.2. Установка программы	10
1.3. Запуск программы	16
1.4. Главное окно программы	17
1.5. Выход из программы	20
2. Быстрый старт	20
3. Работа с «Менеджером обследований»	25
4. Регистрация электроэнцефалограммы	26
4.1. Создание карточки пациента	26
4.2. Установка частоты квантования	30
4.3. Установка фильтров	30
4.4. Выбор монтажа, установка масштаба и скорости развертки электроэнцефалограммы	32
4.5. Наложение электродов	34
4.6. Измерение подэлектродного импеданса	34
4.7. Мониторинг и запись калибровочного сигнала	36
4.8. Мониторинг электроэнцефалограммы	37
4.9. Запись электроэнцефалограммы	37
4.10. Online-детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности	39
4.11. Остановка мониторинга/записи	39
4.12. Параметры регистрации	39
4.13. Регистрация функциональных проб	42
4.14. Стимуляция во время записи электроэнцефалограммы	43
4.15. Маркеры событий	46
4.16. Сохранение и закрытие обследования	47
4.17. Экспорт и импорт обследований	48
4.18. Сохранение обследования на внешний носитель	51
5. Просмотр и редактирование электроэнцефалограммы	51
5.1. Открытие обследования	52
5.2. Импорт/экспорт обследований в формат EDF+	52
5.3. Просмотр электроэнцефалограммы	52
5.4. Навигация по электроэнцефалограмме	55
5.5. Режим измерения волны	56
5.6. Режим «Как записано»	58
5.7. Режим измерительных маркеров	58
5.8. Режим «Луна»	59
5.9. Воспроизведение ЭЭГ в виде звука	59
5.10. Выделение фрагментов электроэнцефалограммы	60
5.11. Расстановка маркеров событий	62
5.12. Поиск и выделение феноменов	63
5.12.1. Поиск и выделение артефактов	63
5.12.2. Детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности	66
5.12.3. Поиск спайков и острых волн	68
5.12.4. Поиск и выделение произвольных визуальных феноменов	69
5.13. Расстановка эпох анализа	70
5.14. Печать электроэнцефалограммы	72
5.15. Просмотр и навигация по ЭЭГ	74

5.15.1. Инспектор обследования	77
5.15.2. Дополнительное окно с электроэнцефалограммой	80
5.15.3. Окно текущего монтажа	81
5.15.4. Текущий импеданс	82
5.15.5. Журнал событий	82
5.15.6. Навигатор	84
5.15.7. Калибровочные отрезки	85
5.15.8. Строка состояния	85
5.15.9. Панель регистрации	86
5.15.10. Время записи	87
5.15.11. Время текущей функциональной пробы	87
5.15.12. Астрономическое время	87
5.15.13. Текущая функциональная проба	88
5.15.14. Всплывающие сообщения о действиях пользователя	88
5.16. Рабочие столы	88
5.17. Редактирование нативной ЭЭГ	91
5.18. Сохранение изменений	93
6. Анализ электроэнцефалограммы	93
6.1. Анализ во время записи электроэнцефалограммы	93
6.2. Экспресс-анализ	94
6.3. Анализ эпох	94
6.4. Окна анализа	95
6.4.1. Полосовой фильтр	96
6.4.2. Мгновенная амплитуда	97
6.4.3. Таблица амплитуд	99
6.4.4. Амплитудное картирование	100
6.4.5. Амплитудная развертка	102
6.4.6. Амплитуда ритмов волн	104
6.4.7. Графики спектров	107
6.4.8. Частотные характеристики	114
6.4.9. Картирование спектров	116
6.4.10. Частотная развертка	117
6.4.11. Биспектральный и бикогерентный анализ	119
6.4.12. Корреляционный анализ	120
6.4.13. Когерентный анализ	126
6.4.14. Периодометрический анализ	128
6.4.15. Сравнительный анализ	130
6.4.16. Картирование функциональных проб	133
6.4.17. Тренды	135
6.4.18. Эпилептиформная активность	141
6.4.19. Вейвлет-анализ	145
6.4.20. Анализ независимых компонентов (ICA - Independent components analysis)	150
6.4.21. Взаимодействие с программой «BrainLoc»	157
6.4.22. Взаимодействие с программой «LORETA»	159
6.4.23. Взаимодействие с программой «Holberg SCORE EEG»	168
6.4.24. Взаимодействие с программой «Persyst»	169
6.4.25. Взаимодействие с программами Austrian Institute of Technology (AIT)	169
7. Создание протоколов обследования	170
7.1. Новый протокол обследования	171
7.2. Протокол обследования на основе шаблона	174
7.2.1. Редактирование шаблонов протоколов	175
7.3. Глоссарий	181
7.4. Клиническое состояние	182
7.5. Заключение	183

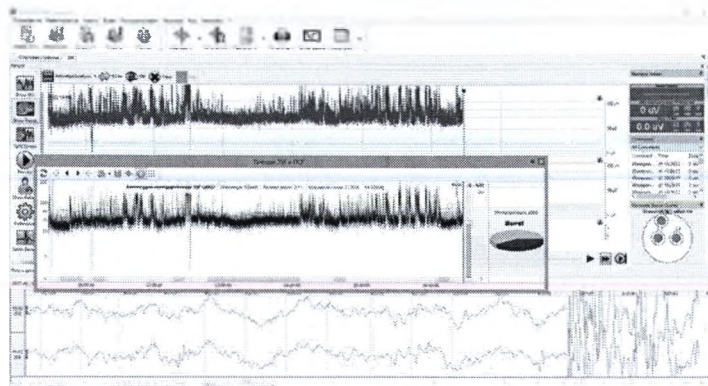


Рис. п7.13. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 5. Отведение С4.

3. Чтобы убедиться в корректности работы алгоритма автоматической интерпретации паттернов амплитудно-интегрированной ЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET», были организованы испытания, в ходе которых программно эмулировались искусственно сгенерированные сигналы в виде чистых синусоидальных кривых различной частоты и смеси синусоид. Частота и амплитуда синусоидальных сигналов задавались в программном эмуляторе и проверялись в программе «Нейрон-Спектр.NET» средствами измерения амплитуды и частоты. После автоматической интерпретации паттернов они проверялись на соответствие параметрам, рекомендованным Российской ассоциацией специалистов перинатальной медицины [19]. Результаты испытаний приведены на рис. п7.14 – рис. п7.20.

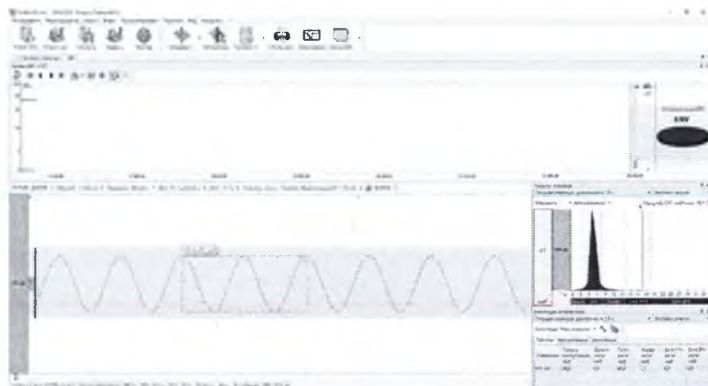


Рис. п7.14. Автоматическая интерпретация паттерна CNV на синусоиде амплитудой 40 мкВ.

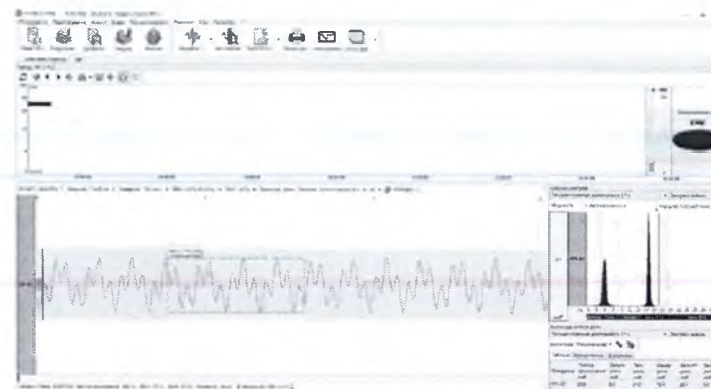


Рис. п7.15. Автоматическая интерпретация паттерна CNV на смеси синусоид амплитудой 40 мкВ.

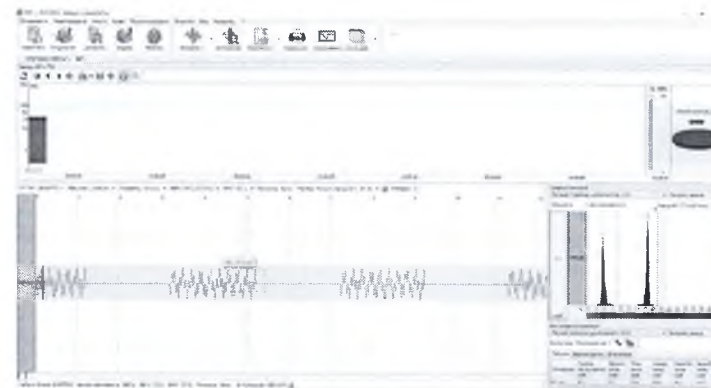


Рис. п7.16. Автоматическая интерпретация паттерна DNV на искусственном сигнале.

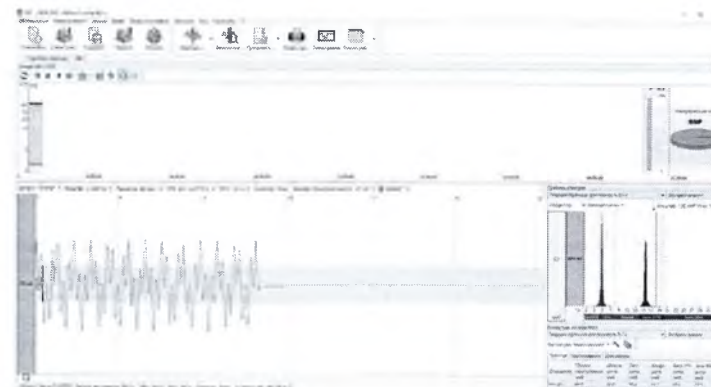


Рис. п7.17. Автоматическая интерпретация паттерна BSP на искусственном сигнале.

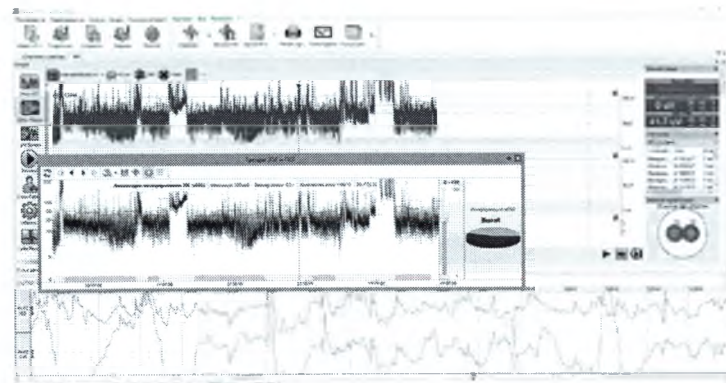


Рис. п7.7. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 2. Отведение P3.

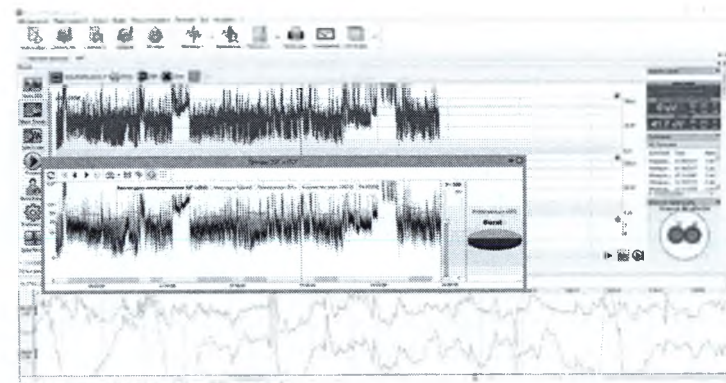


Рис. п7.8. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 3. Отведение P4.

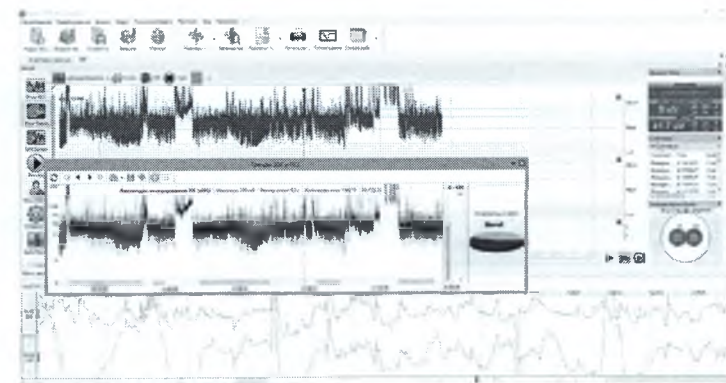


Рис. п7.9. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 3. Отведение P3.

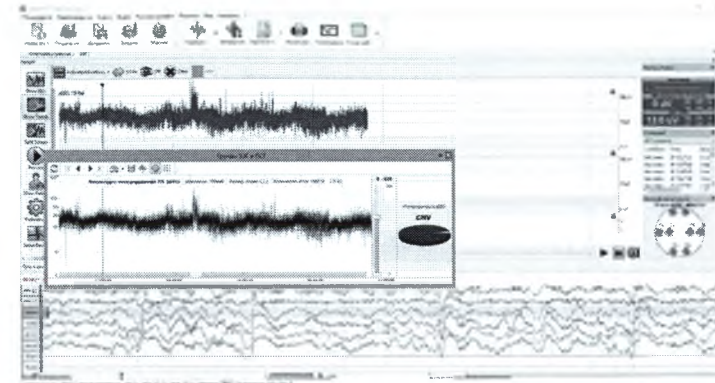


Рис. п7.10. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 4. Отведение C3.

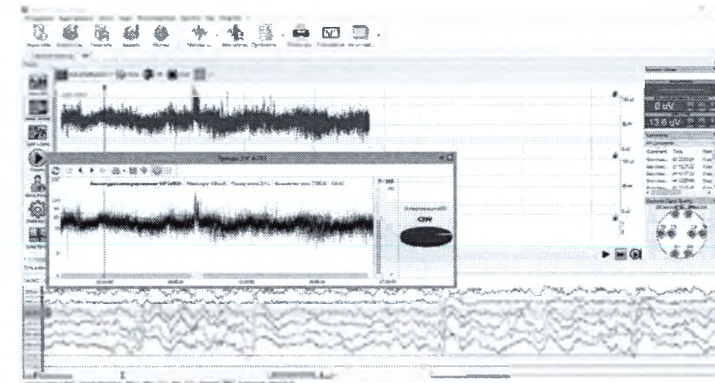


Рис. п7.11. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 4. Отведение C4.

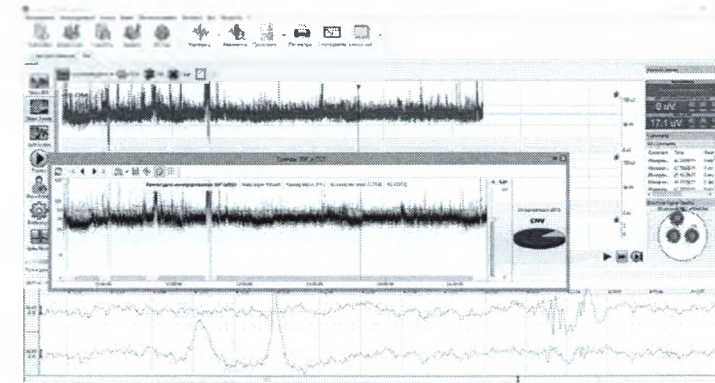


Рис. п7.12. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 5. Отведение C3.

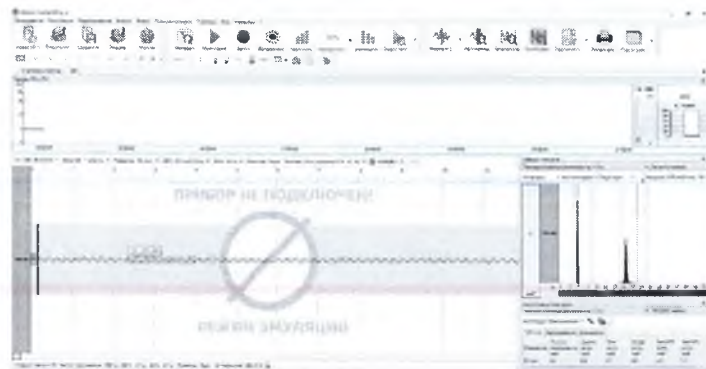


Рис. п7.2. Проверка корректности расчета тренда аЭЭГ для смеси синусоид амплитудой 5 мкВ.



Рис. п7.3. Проверка корректности расчета тренда аЭЭГ для смеси синусоид амплитудой 40 мкВ.

- В программе «Нейрон-Спектр.NET» реализовано взаимодействие с программой «Persyst» (см. 6.4.24 «Взаимодействие с программой «Persyst»»), которая имеет в своем составе алгоритм расчета тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ, сертифицированный и верифицированный в Соединенных Штатах Америки. Для проверки правильности расчета тренда аЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET» были проведены сравнительные испытания по обработке одинаковых данных в этих двух программах. На рис. п7.4 – рис. п7.13 видно, что результаты расчета трендов аЭЭГ в двух программах идентичны.

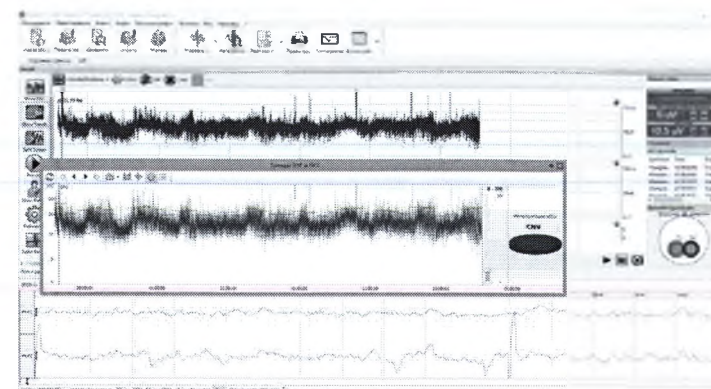


Рис. п7.4. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 1. Отведение P3.

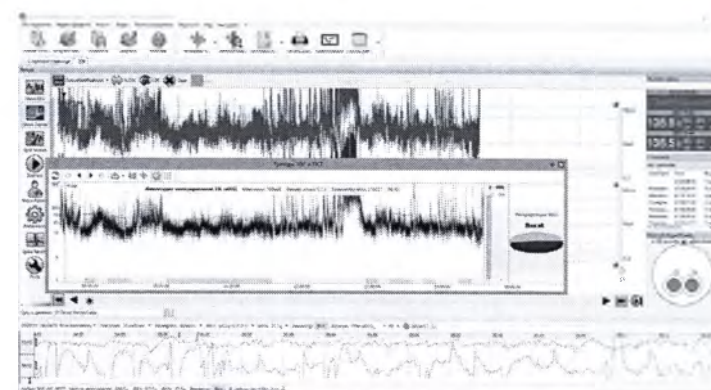


Рис. п7.5. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 1. Отведение P4.

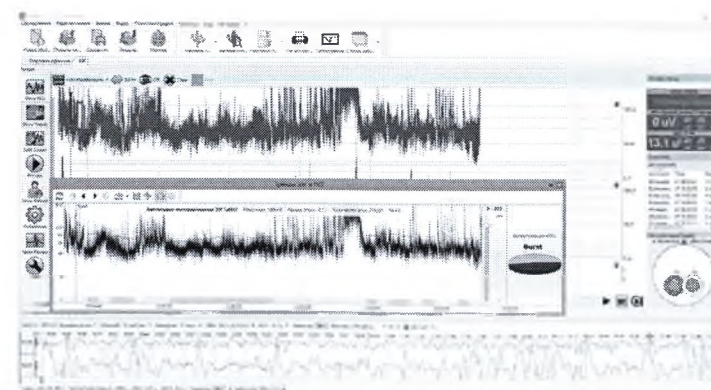


Рис. п7.6. Сравнение расчета тренда аЭЭГ с программой «Persyst». Пациент 2. Отведение P4.

- Чтобы после перезагрузки компьютера программа «Silex SX Virtual Link» запускалась автоматически и все доступные USB-приборы подключались к компьютеру, необходимо в окне настроек программы «Silex SX Virtual Link» на закладке «General» установить галочку «Launch SX Virtual Link at Windows startup» (рис. п6.6).

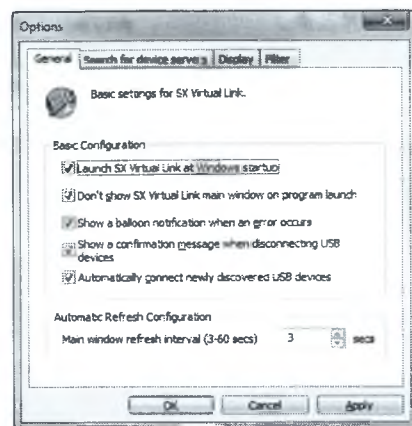


Рис. п6.6. «Silex SX Virtual Link». Настройка автоматического запуска.

Теперь на вашем компьютере вы можете работать с подключенным по локальной сети электроэнцефалографом так, как будто он подключен по USB непосредственно к вашему компьютеру. Кроме того, вы можете настроить подключение с одного компьютера к нескольким USB-электроэнцефалографам, или наоборот, организовать доступ к одному электроэнцефалографу с нескольких компьютеров.

Второй USB-порт блока «Silex» вы можете использовать для подключения дополнительных стимуляторов, например, светодиодного USB-фотостимулятора «ФС-2». Также второй USB-порт может быть использован для подключения USB-видеокамеры.

Если с помощью блока «Silex» вы подключите электроэнцефалограф к сетевому порту Wi-Fi-роутера, который работает в беспроводной сети, то вы обеспечите беспроводное подключение электроэнцефалографа ко всем компьютерам, работающим в данной беспроводной сети.

Приложение 7. Верификация и валидация алгоритмов расчета тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ и его автоматической интерпретации

Алгоритм расчета тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET» был реализован группой инженеров-математиков компании «Нейрософт» в строгом соответствии с его описанием в оригинальной статье авторов метода Prior, Maynard и др. (1971) [21].

Алгоритм автоматической интерпретации паттернов амплитудно-интегрированной ЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET» был реализован в соответствии с рекомендациями Российской ассоциации специалистов перинатальной медицины (2014) [19].

Для проверки корректности работы алгоритмов программы «Нейрон-Спектр.NET» по расчету тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ и его автоматической интерпретации были проведены следующие технические испытания и контрольно-проверочные мероприятия:

- Чтобы убедиться в корректности расчета тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET», были организованы испытания, в ходе которых программно эмулировались искусственно сгенерированные сигналы в виде чистых синусоидальных кривых различной частоты и смеси синусоид. Частота и амплитуда синусоидальных сигналов задавались в программном эмуляторе, проверялись в программе «Нейрон-Спектр.NET» средствами измерения амплитуды и частоты и контролировались на тренде амплитудно-интегрированной ЭЭГ (рис. п7.1 – рис. п7.3).

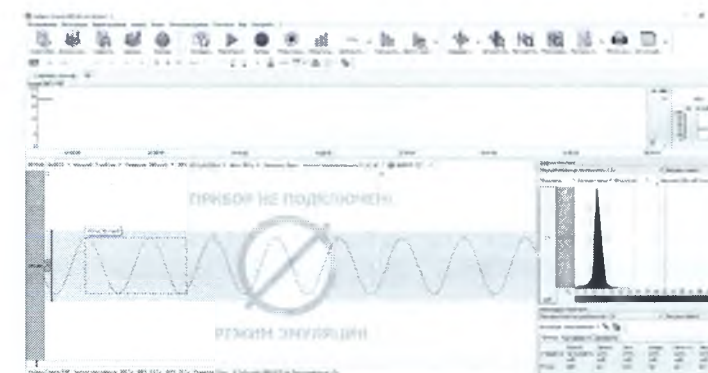


Рис. п7.1. Проверка корректности расчета тренда аЭЭГ для синусоиды частотой 6 Гц и амплитудой 40 мкВ.

5. Теперь к одному из USB-портов сетевого сервера «Silex» вы можете подключить ваш электроэнцефалограф. В окне «Silex SX Virtual Link» при этом вы увидите его в списке доступных USB-приборов (рис. п6.2).



Рис. п6.2. «Silex SX Virtual Link». Список доступных USB-приборов.

6. После этого нажмите правую кнопку мыши на доступном USB-приборе и с помощью пункта контекстного меню перейдите в его настройки (рис. п6.3).



Рис. п6.3. «Silex SX Virtual Link». Контекстное меню доступного USB-прибора.

7. На закладке «Connect» окна настроек установите галочку «Automatically connect this device when it is available» (рис. п6.4).

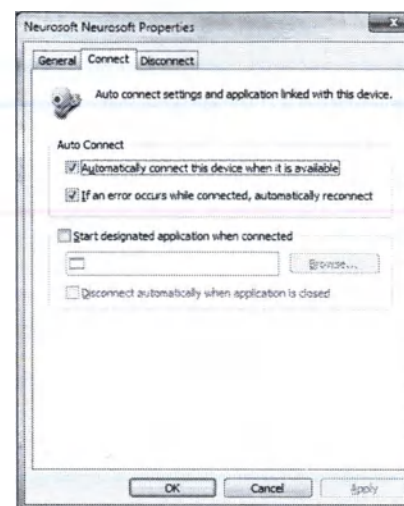


Рис. п6.4. «Silex SX Virtual Link». Настройки подключения доступного USB-прибора.

После этого выбранный электроэнцефалограф будет автоматически подключаться к вашему компьютеру, как только окажется доступным.

8. Для подключения доступного USB-прибора воспользуйтесь пунктом «Connect» его контекстного меню. После подключения прибора он будет доступен для использования на вашем компьютере (рис. п6.5).



Рис. п6.5. «Silex SX Virtual Link». Список подключенных USB-приборов.

Чтобы начать работать с электроэнцефалографом «Braintronics Brainbox-1166» в программе «Нейрон-Спектр.NET», подключите его в вашу локальную сеть или напрямую к вашему компьютеру, в окне настроек программу на странице «Braintronics Brainbox-1166» установите галочку «Использовать Braintronics Brainbox-1166» и укажите IP-адрес и номер порта для передачи данных, которые указаны на упаковке вашего электроэнцефалографа (рис. п5.3).

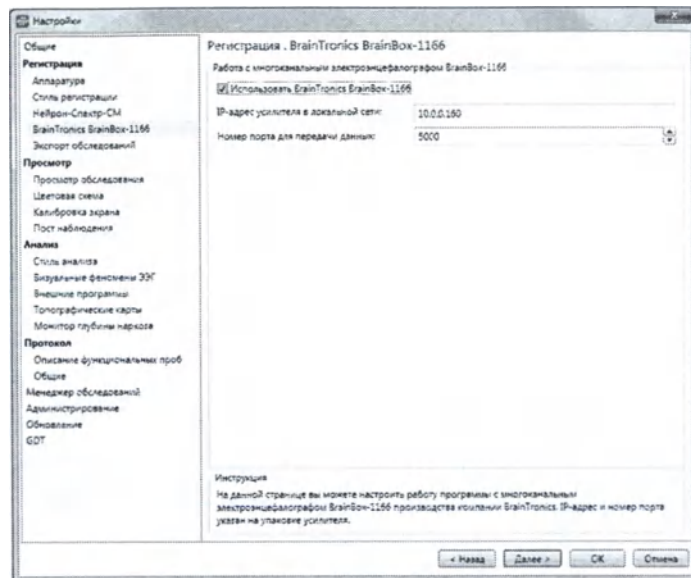


Рис. п5.3. Настройка «Braintronics Brainbox-1166».

После настройки подключения вы можете работать с вашим электроэнцефалографом «Braintronics Brainbox-1166» в программе «Нейрон-Спектр.NET» так же, как и с любым электроэнцефалографом компании «Нейрософт».

Приложение 6. Подключение электроэнцефалографов производства компании «Нейрософт» по локальной сети

Большинство электроэнцефалографов производства компании «Нейрософт» имеют USB-подключение к компьютеру. Преимущества такого подключения – это простота и надежность. Но иногда возникает необходимость расположения электроэнцефалографа на значительном (более 25 метров) удалении от компьютера, к которому он подключен (например, зачастую в крупных клиниках электроэнцефалографы располагаются в палатах, а регистрирующие компьютеры – в специальной серверной или наблюдательной комнате). В этом случае

необходимо обеспечивать расстояние между электроэнцефалографом и компьютером в несколько сотен метров. Реализовать такое подключение возможно с использованием специализированных сетевых USB-серверов (USB-to-LAN server). Компания «Нейрософт» рекомендует использовать для подключения своих электроэнцефалографов по локальной компьютерной сети сетевые USB-серверы компании «Silex», модели «SX-3000GB» и «SX-DS-4000U2». Эти модели подтвердили свою работоспособность и совместимость с оборудованием производства компании «Нейрософт» в ходе испытаний. Для подключения вашего USB-электроэнцефалографа к любому компьютеру в локальной сети с помощью сетевого USB-сервера «Silex» руководствуйтесь следующими инструкциями:

1. Установите на ваш компьютер программу «Silex SX Virtual Link» с компакт-диска из комплекта поставки сетевого USB-сервера «Silex».
2. Запустите установленную программу «Silex SX Virtual Link» на вашем компьютере.
3. Подключите сетевой USB-сервер «Silex» к компьютерной сети или непосредственно к разьему сетевой карты вашего компьютера. Сетевой USB-сервер должен располагаться вблизи от того места, где планируется использовать USB-электроэнцефалограф.
4. Если подключение сетевого USB-сервера «Silex» к локальной сети осуществлено правильно и ваш компьютер также подключен к данной локальной сети, то в окне программы «Silex SX Virtual Link» вы увидите доступный сетевой сервер (рис. п6.1).



Рис. п6.1. «Silex SX Virtual Link». Список доступных USB-серверов.

Установка электродов для регистрации ЭМГ с мышц ног (LML, LMR)

В ряде случаев во время проведения ПСГ-исследования анализируют движения ног пациента с целью выявления синдрома беспокойных ног или синдрома периодических движений конечностей. Для регистрации используют биполярное отведение. Чашечковые электроды (с удлиненными кабелями отведений) фиксируют в области двигательной точки передней большеберцовой мышцы (рис. п4.10). Рекомендованное расстояние между электродами должно быть таким, чтобы максимальная амплитуда электромиограммы в спокойном неактивном состоянии пациента составляла не более 10 мкВ (примерно 2–3 см). Для регистрации ЭМГ с мышц ног можно использовать четыре канала ЭЭГ или два полиграфических канала, что должно отражаться в монтаже обследования.

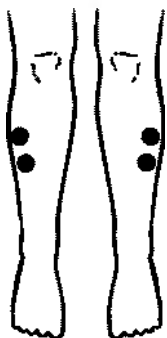


Рис. п4.10. Схема наложения электродов при регистрации ЭМГ с мышц ног.

Приложение 5. Использование усилителя «Braintronics Brainbox-1166» для многоканальной записи ЭЭГ

Для регистрации 64 отведений ЭЭГ вы можете использовать два прибора «Нейрон-Спектр-5», одновременно подключенных к компьютеру (см. приложение 2). Если же вам требуется записывать большее количество ЭЭГ-отведений, например, 128 или 256, применяйте усилитель «Braintronics Brainbox-1166» (<http://www.braintronics.nl>). В комплект поставки «Braintronics Brainbox-1166» входят четыре последовательно соединенных блока «EEG-1166» по 64 канала в каждом и интерфейсный блок «Ethernet-102» для подключения усилителя к локальной сети (рис. п5.1).

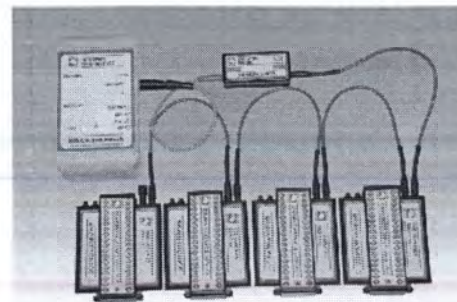


Рис. п5.1. Комплект «Braintronics Brainbox-1166» для регистрации 256 отведений ЭЭГ.

Подключение усилителя «Braintronics Brainbox-1166» к локальной сети позволяет работать с ним в программе «Нейрон-Спектр.NET» с любого компьютера, подключенного к той же локальной сети.

Для регистрации ЭЭГ-обследований с помощью усилителя «Braintronics Brainbox-1166» в настройках программы «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрен специальный монтаж регистрации «Braintronics Brainbox-1166», содержащий 128 каналов регистрации относительно одного общего референтного электрода Ref. Монтаж представлен в табличной форме (рис. п5.2). Первые 64 отведения регистрируются с первого усилителя «EEG-1166», следующие 64 – со второго. При необходимости использования четырех усилителей «EEG-1166» для регистрации 256 ЭЭГ-отведений требуется добавить еще по 64 отведения с третьего и четвертого усилителей.

Derivation name	Derivation type	Actual electrode	Physical electrode	Amplifier	Derivation color	Derivation tap	Scale	Calibrate	Imp. Hz	Imp. Hz	Input range	Recording arm
1-A	100	1		MG	Color scheme							
1-B	100	1		MG	Color scheme							
1-C	100	1		MG	Color scheme							
1-D	100	1		MG	Color scheme							
1-E	100	1		MG	Color scheme							
1-F	100	1		MG	Color scheme							
1-G	100	1		MG	Color scheme							
1-H	100	1		MG	Color scheme							
1-I	100	1		MG	Color scheme							
1-J	100	1		MG	Color scheme							
1-K	100	1		MG	Color scheme							
1-L	100	1		MG	Color scheme							
1-M	100	1		MG	Color scheme							
1-N	100	1		MG	Color scheme							
1-O	100	1		MG	Color scheme							
1-P	100	1		MG	Color scheme							
1-Q	100	1		MG	Color scheme							
1-R	100	1		MG	Color scheme							
1-S	100	1		MG	Color scheme							
1-T	100	1		MG	Color scheme							
1-U	100	1		MG	Color scheme							
1-V	100	1		MG	Color scheme							
1-W	100	1		MG	Color scheme							
1-X	100	1		MG	Color scheme							
1-Y	100	1		MG	Color scheme							
1-Z	100	1		MG	Color scheme							
2-A	100	2		MG	Color scheme							
2-B	100	2		MG	Color scheme							
2-C	100	2		MG	Color scheme							
2-D	100	2		MG	Color scheme							
2-E	100	2		MG	Color scheme							
2-F	100	2		MG	Color scheme							
2-G	100	2		MG	Color scheme							
2-H	100	2		MG	Color scheme							
2-I	100	2		MG	Color scheme							
2-J	100	2		MG	Color scheme							
2-K	100	2		MG	Color scheme							
2-L	100	2		MG	Color scheme							
2-M	100	2		MG	Color scheme							
2-N	100	2		MG	Color scheme							
2-O	100	2		MG	Color scheme							
2-P	100	2		MG	Color scheme							
2-Q	100	2		MG	Color scheme							
2-R	100	2		MG	Color scheme							
2-S	100	2		MG	Color scheme							
2-T	100	2		MG	Color scheme							
2-U	100	2		MG	Color scheme							
2-V	100	2		MG	Color scheme							
2-W	100	2		MG	Color scheme							
2-X	100	2		MG	Color scheme							
2-Y	100	2		MG	Color scheme							
2-Z	100	2		MG	Color scheme							

Рис. п5.2. Монтаж «Braintronics Brainbox-1166».

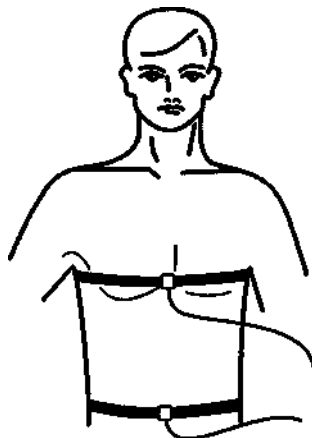


Рис. п4.6. Наложение датчиков экскурсии грудной клетки и брюшной стенки.

Датчик положения тела (Body position)

Для регистрации положения тела пациента используется датчик наклона, который позволяет выделять пять положений пациента: лежит на спине, лежит на правом боку, лежит на левом боку, лежит на животе, стоит/сидит. Датчик положения тела с кабелем отведения крепится на пояс и фиксируется на груди или животе пациента таким образом, чтобы стрелка, нанесенная на корпус датчика, была направлена вверх и располагалась на стороне датчика, не соприкасающейся с телом пациента (рис. п4.7). Датчик положения тела можно также закрепить на ремне датчика экскурсии грудной клетки (рис. п4.7). Датчик положения тела нужно подключить к первому каналу постоянного тока (DC1) усилителя.

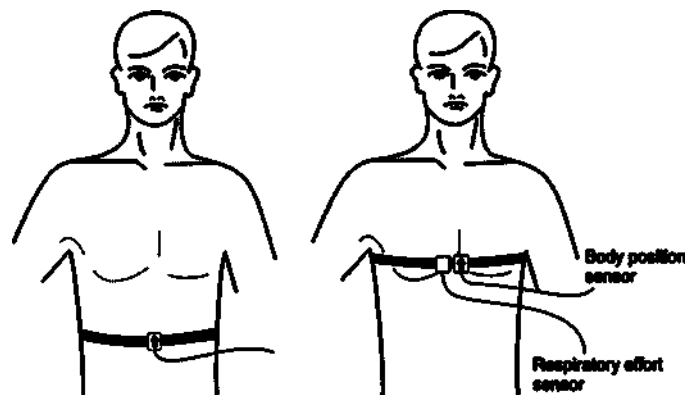


Рис. п4.7. Схема наложения датчика положения тела.

Датчик храпа (Snore)

Для установки датчика храпа попросите пациента имитировать храп. В момент имитации храпа найдите пальцем на шее пациента точку, в которой ощущается максимальная вибрация. Это и будет наиболее подходящее место для установки датчика храпа. Датчик храпа представляет собой пьезоэлектрический микрофон, поэтому смазывать его какими-либо пастами или гелями не нужно. Фиксация датчика выполняется с помощью кусочков пластыря или клейкой ленты (рис. п4.8). Датчик храпа подключается к полиграфическому каналу усилителя, который выбран в монтаже обследования.

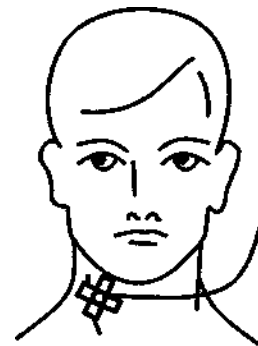
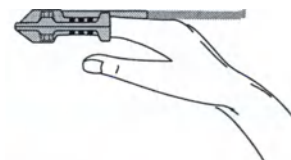


Рис. п4.8. Схема наложения датчика храпа.

Датчик регистрации насыщения крови кислородом (датчик SpO₂)

Датчик регистрации насыщения крови кислородом (SpO₂) фиксируется на пальце руки пациента. В комплект поставки «Нейрон-Спектр-ПСГ» входит многоразовый силиконовый датчик, но можно использовать различные пластмассовые, резиновые и бумажные одноразовые, а также многоразовые датчики. Датчик крепится на палец (рис. п4.9); при необходимости отходящий от датчика кабель можно закрепить на тыльной стороне кисти с помощью пластыря или клейкой ленты. Датчик подключается к прибору (для «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S») или соединяется с отдельным блоком регистрации SpO₂, который подключается к USB-порту компьютера.

Рис. п4.9. Схема наложения датчика SpO₂.

Согласно стандартам Американской академии медицины сна, необходимо накладывать третий, дополнительный ЭМГ-электрод, фиксируя его на 2 см ниже нижнего края нижней челюсти и на 2 см правее средней линии. Во многих случаях дополнительный электрод не накладывается, однако он может быть полезен при появлении артефактов из-за плохо установленного электрода стандартного ЭМГ-отведения. В случае наложения трех электродов следует использовать три канала ЭЭГ, так как их легко можно коммутировать между собой как до регистрации, так и после нее.

Для записи ЭМГ с области подбородка используют чашечковые электроды. Фиксация электродов на коже выполняется аналогично фиксации электродов ЭОГ или, если пациент имеет бороду, аналогично фиксации электродов ЭЭГ.

Электрокардиограмма (ECG)

Для контроля сердечного ритма во время сна необходима регистрация электрокардиограммы. Американская академия медицины сна рекомендует записывать модифицированное II стандартное отведение ЭКГ с расположением электродов на туловище пациента (рис. п4.4). Для регистрации ЭКГ можно использовать либо дополнительный полиграфический канал, либо два канала ЭЭГ. Записывать ЭКГ-сигнал можно также с помощью монополярного отведения. Для этого необходимо зафиксировать один электрод слева в нижней части грудной клетки по среднеключичной линии или закрепить его в точке Эрба. В данном случае можно использовать как ЭКГ-разъем, так и любой свободный ЭЭГ-канал. Крепление электрода выполняется аналогично креплению ЭОГ- или ЭМГ-электродов.

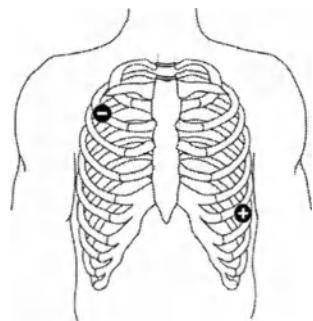


Рис. п4.4. Схема наложения электродов при регистрации ЭКГ.

Датчик регистрации воздушного потока (Flow, Cannula)

Для регистрации воздушного потока можно использовать датчик дыхания на основе терморезистора (Flow) или носовую канюлю (Cannula), соединенную с датчиком дифференциального давления. Назофарингеальный датчик дыхания на основе терморезистора располагают над верхней губой таким образом, чтобы чувствительные элементы находились под ноздрями и в районе рта для обеспечения регистрации движения воздуха через носовую и ротовую полости. Необходимо зафиксировать провод, идущий от датчика, за ушами пациента и затянуть петлю под подбородком (рис. п4.5). Датчик подключают к каналу дыхания (BR) на усилителе. Носовую канюлю фиксируют на пациенте стандартным образом (рис. п4.5) и соединяют с датчиком дифференциального давления, который подключается к каналу постоянного тока (DC) прибора. Провода датчика дыхания и канюлю при необходимости можно зафиксировать на лице пациента с помощью пластыря или липкой ленты.

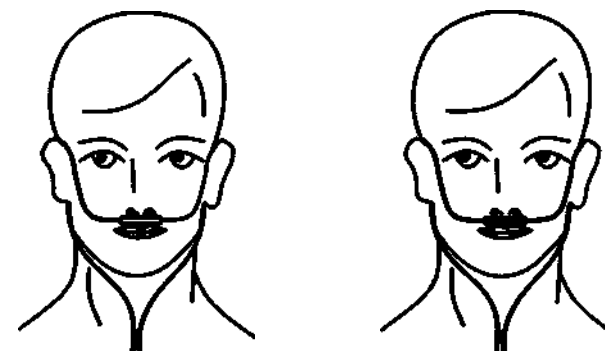


Рис. п4.5. Схема наложения датчика дыхания на основе терморезистора и носовой канюли.

Датчики экскурсии грудной клетки и брюшной стенки (Chest, Abdom)

Дыхательные движения сопровождаются изменениями объема грудной клетки (Chest) и брюшной полости (Abdom). Этот феномен используется для регистрации дыхательных усилий при проведении полисомнографии. Для регистрации экскурсии грудной клетки и брюшной стенки применяются пьезоэлектрические датчики с кабелями отведений. Датчик фиксируется на поясе с регулируемой длиной. При проведении полисомнографического исследования чаще всего используют два пьезодатчика: один датчик с помощью пояса закрепляют на уровне подмышечных впадин (для регистрации экскурсии грудной клетки), другой — чуть выше гребней подвздошных костей (для регистрации экскурсии брюшной стенки) (рис. п4.6). Датчики экскурсии грудной клетки и брюшной стенки подключаются к полиграфическим каналам. Выбор полиграфического канала зависит от используемого монтажа.

Электроэнцефалограмма (EEG)

ЭЭГ-электроды располагают на голове пациента по международной системе размещения электродов «10–20%» (рис. п3.1) [3]. Согласно стандартам Американской академии медицины сна при проведении ПСГ-исследования необходимы как минимум три ЭЭГ-отведения для регистрации биоэлектрической активности в передних отделах мозга, его центральных и затылочных областях. Это положение основано на том, что на монополярных отведениях с лобной коры обычно представлены высокоамплитудные К-комплексы, в теменных отведениях появляются сонные веретена, а в затылочных областях коры лучше всего регистрируется альфа-ритм. Рекомендованными отведениями являются F4–A2, C4–A2 и O2–A2, однако для более детального анализа кроме этих отведений ЭЭГ используют также F3–A1, C3–A1 и O1–A1. Референтные электроды (A1 и A2) фиксируют на сосцевидных отростках. В зависимости от целей использования могут также регистрироваться и другие отведения ЭЭГ.

Для регистрации ЭЭГ, как правило, применяются чашечковые электроды. Перед наложением электрода место его установки обезжиривают спиртом, на внутреннюю поверхность чашечкового электрода наносится клеящая паста. Для фиксации электрода может использоваться коллодий (быстровысыхающая субстанция на основе эфира). Для наложения электрода с применением коллодия накройте заранее приготовленным кусочком плотной марли размером немногим более электрода его чашечку и отходящий от нее провод. Смажьте марлю коллодием (например, с помощью кисточки или капнув коллодий на марлю пипеткой). Плотно прижмите электрод к голове и высушите марлю феном. Электрод должен надежно зафиксироваться на голове пациента.

Все фиксируемые на голове пациента электроды ЭЭГ необходимо располагать так, чтобы идущие от них провода были направлены к вершине головы и могли быть в дальнейшем собраны в единый пучок. Это позволит добиться минимального уровня шумов и артефактов, вызванных колебаниями отводящих проводов.

Референтные электроды устанавливают на сосцевидные отростки и фиксируют с помощью пластыря или клейкой ленты. Во избежание артефактов, обусловленных движением челюсти и пульсацией сосудов, не следует располагать референтные электроды очень низко.

Для удаления коллодия и снятия электродов по окончании исследования рекомендуется использовать следующий раствор: 70-процентный спирт, эфир для наркоза и ацетон в равных количествах. Заземляющий электрод ЭЭГ накладывают аналогично отводящим; его можно установить, например, на позицию Fpz.

Для регистрации ЭЭГ можно также использовать электродные шапочки.

Электроокулограмма (EOG)

При регистрации ЭОГ записывают изменения корнеоретинального потенциала, которые отражают движения глаз во время бодрствования и сна. Для этого используются те же чашечковые электроды, что и для регистрации ЭЭГ. Один электрод располагают на 1 см выше наружного угла правого глаза, а другой – на 1 см ниже наружного угла левого глаза (рис. п4.1).



Рис. п4.1. Схема наложения активных электродов при регистрации ЭОГ.

ЭОГ-отведения регистрируются относительно референтного электрода. При таких отведениях движения глаз регистрируются как синхронные противофазные отклонения на левом и правом каналах ЭОГ (рис. п4.2), поэтому реальные движения глаз легко отделить от артефактов при анализе полисомнограммы. Чашечка электрода, так же как и для ЭЭГ-отведений, заполняется клеящей проводящей пастой. Электроды фиксируют на коже с помощью пластыря или клейкой ленты. Отведения ЭОГ обычно регистрируют, используя ЭЭГ-каналы электроэнцефалографа.

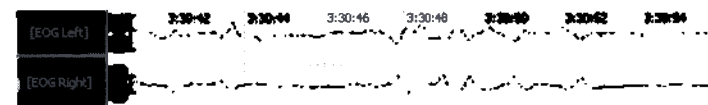


Рис. п4.2. Движения глаз на ЭОГ.

Электромиограмма с области подбородка (EMG)

Для регистрации миографического сигнала необходимо использовать биполярное отведение. Первый электрод фиксируют по средней линии подбородка на 1 см выше нижнего края нижней челюсти, второй электрод закрепляют примерно на 2 см ниже нижнего края нижней челюсти и на 2 см левее средней линии подбородка (рис. п4.3). Для регистрации ЭМГ с подбородка можно использовать либо дополнительный полиграфический канал, либо два ЭЭГ-канала.

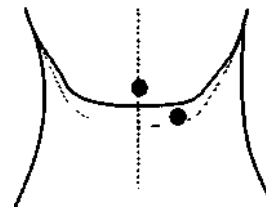


Рис. п4.3. Схема наложения электродов при регистрации ЭМГ с области подбородка.

Спектр-2», «Нейрон-Спектр-3», «Нейрон-Спектр-4», «Нейрон-Спектр-4/ВП» в качестве референтных электродов рекомендуется использовать ипсилатеральные ушные электроды. Для приборов «Нейрон-Спектр-4/ВППМ» и «Нейрон-Спектр-5» предпочтительнее применять в качестве референта специальный канал Ref. При регистрации ЭЭГ с помощью шапочки в качестве референтного рекомендуется использовать электрод Cz.

Регистрация ЭЭГ осуществляется с помощью электродов, различных как по форме, так и по способу фиксации. Наибольшее распространение для рутинных исследований в лаборатории получили мостиковые электроды. До начала обследования мостиковые электроды необходимо замочить в 0.9% растворе хлорида натрия (физиологический раствор) в течение 5–10 минут. Электроды закрепляются под резинки специального шлема-сетки (в базовый комплект поставки электроэнцефалографа включены шлемы трех размеров). В зависимости от размеров головы пациента размеры шлема регулируются путем подтягивания и ослабления резиновых жгутов. Места расположения электродов определяются в соответствии с системой расположения электродов. Участок кожи, на которой устанавливают электрод, предварительно обезжиривают смесью Никифорова или этиловым реактифицированным спиртом. С помощью кабеля отведения с зажимом типа «крокодил» электрод подключают к соответствующему разъему прибора.

Качество записи ЭЭГ напрямую зависит от импеданса (подэлектродного сопротивления кожи), который не должен превышать 40 кОм (в идеале должен быть меньше 20 кОм). В случае высоких значений подэлектродного импеданса рекомендуется еще раз обезжирить участок кожи под электродом и смочить обернутую марлей поверхность электрода с помощью ваты или пипетки физиологическим раствором. В редких случаях участок кожи обрабатывают абразивной пастой. Использование мостиковых электродов позволяет довольно быстро разместить электроды на голове пациента. Недостатком мостиковых электродов является невозможность проведения длительного обследования (более 40 минут), так как электроды и шлем давят на голову обследуемого, вызывая усиление беспокойства и дополнительные помехи. Кроме того, электроды со временем подсыхают, и импеданс увеличивается. Все это значительно снижает качество регистрации.

При необходимости длительного обследования используют чашечковые электроды. Чашечку электрода заполняют электродным гелем или электродной пастой. Электрод фиксируют на обезжиренном участке кожи и закрепляют на голове пациента с помощью шлема, коллодия (быстросыхающая субстанция на основе эфира) или, если это возможно, с использованием пластыря. Фиксация электрода с помощью коллодия осуществляется следующим образом. Накройте заранее приготовленным кусочком плотной марли размером немногим более электрода его чашечку и отходящий от нее провод. Смажьте марлю коллодием (например, с помощью кисточки или капнув коллодий на марлю пипеткой). Плотно прижмите электрод к голове и высушите марлю феном. Электрод должен зафиксироваться на голове. Кабель отведения электрода соединяют с соответствующим разъемом прибора. Все фиксируемые на голове пациента электроды

ЭЭГ необходимо располагать так, чтобы идущие от них провода были направлены к вершине головы и могли быть в дальнейшем собраны в единый пучок. Это позволит добиться минимального уровня шумов и артефактов, вызванных колебаниями отводящих проводов. Для удаления коллодия и снятия электродов по окончании исследования рекомендуется использовать следующий раствор: 70-процентный спирт, эфир для наркоза и ацетон в равных количествах. Применение коллодия гарантирует хорошую фиксацию электродов на всем протяжении обследования, однако процедура наложения и снятия электродов увеличивает время проведения обследования.

Для длительного ЭЭГ-исследования также используют электродные шапочки. Электродные шапочки просты и удобны в применении. Электроды уже встроены в них в соответствии с системой «10–20%». Электродный гель или паста вводится в электроды через шприц с затупленной иглой.

Независимо от типа используемых электродов необходимо наложить заземляющий электрод. Заземляющий электрод можно зафиксировать на любом участке тела, но чаще всего его крепят на лбу пациента.

Приложение 4. Установка электродов и датчиков на пациента для проведения ПСГ-исследования

Долгое время анализ полисомнографических исследований у взрослых проводился по руководству, изданному под редакцией Rechtschaffen и Kales [3]. В 2007 году Американской академией медицины сна [2] были представлены новые правила и подробные рекомендации для анализа структуры сна, его феноменов, а также связанных со сном двигательных и кардиореспираторных нарушений. В настоящее время стандартной системы оценки в отношении ПСГ-исследования в Российской Федерации нет. Ведущие российские специалисты в этой области предлагают руководствоваться рекомендациями Американской академии медицины сна.

При проведении различных видов полисомнографических исследований часто необходима одновременная регистрация нейрофизиологических и кардиореспираторных показателей на протяжении нескольких часов, а чаще всего в течение целой ночи. От качества и надежности установки электродов и датчиков на пациента во многом зависит качество записи, а значит достоверность получаемых результатов.

Приложение 3. Установка электродов на пациента для регистрации электроэнцефалограммы

Электроэнцефалография – метод исследования головного мозга, основанный на регистрации его электрических потенциалов [1]. Электроэнцефалография нашла широкое применение как в клинической практике для оценки функционального состояния мозга, так и в фундаментальных исследованиях, связанных с изучением механизмов высшей нервной деятельности или охватывающих общие вопросы физиологии центральной нервной системы.

Биоэлектрическую активность мозга можно зарегистрировать с любой точки поверхности головы с помощью электродов, подключенных к электроэнцефалографу. Однако чтобы иметь возможность сравнения записей и результатов обследований, полученных на разных людях и в разных лабораториях, важно использовать стандартную схему расположения электродов на голове пациента. В клинической электроэнцефалографии чаще всего применяют международную систему размещения электродов «10–20%» (рис. п3.1), предложенную Н. Jasper [2] и рекомендованную к применению Международной федерацией электроэнцефалографии и клинической нейрофизиологии. Точки расположения электродов в системе «10–20%» определяются следующим образом. Расстояние по сагиттальной линии от переносицы (nasion) до зрительного бугра (inion) принимают за 100%. Центральный вертексный электрод (Cz) устанавливают на середине этой линии, а среднелобный (Fz) и центрально-теменной (Pz) электроды располагают от Cz на расстояниях, составляющих 20% общей длины линии от переносицы до зрительного бугра. Вторая основная линия проходит от ушной ямки одного уха через вертекс (Cz) до ушной ямки противоположного уха. Средневисочные электроды (T3, T4) фиксируют, отступая от ушной ямки, на расстоянии, составляющем 10% от этой линии. Центральные электроды (C3, C4) располагают от Cz на расстояниях, составляющих 20% от длины биарикулярной линии. Через точки T3, C3, C4, T4 проходят парасагиттальные и височные линии, по ним на равных расстояниях располагаются остальные электроды (затылочные (O1, O2), теменные (P3, P4), задневисочные (T5, T6), лобные (F3, F4), переднелобные (Fp1, Fp2)). Расстояние между окружными электродами определяется как 10% окружности головы, измеренной сразу над бровями и ушами. В некоторых случаях могут применяться дополнительные скальповые электроды. Например, нижний лобный (Fpz) и затылочный (Oz) электроды фиксируют, отступая от переносицы (для Fpz) или зрительного бугра (для Oz), на расстоянии, соответствующем 10% длины сагиттальной линии. Нечетные цифровые индексы соответствуют электродам, расположенным над левым полушарием мозга, четные – над правым.

При проведении рутинного ЭЭГ-обследования иногда применяют модифицированные схемы с уменьшенным количеством электродов. Для более детального анализа ЭЭГ может быть использована расширенная схема наложения большего количества электродов по системе «10–10%».

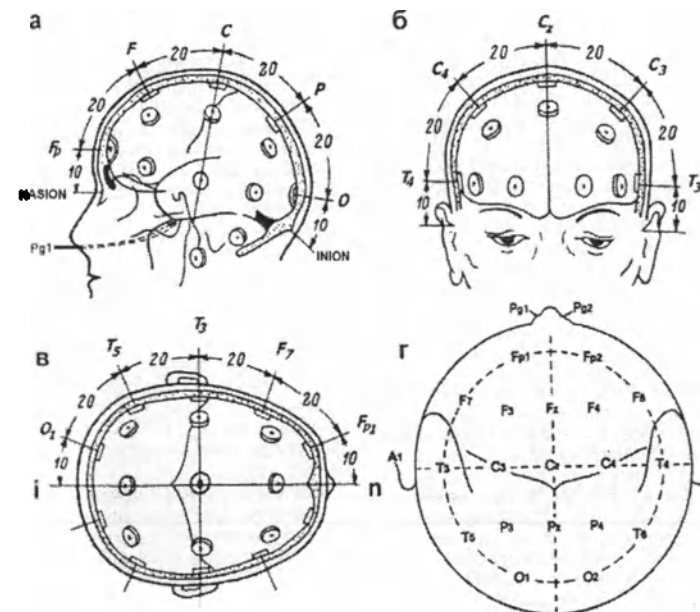


Рис. п3.1. Международная система расположения электродов «10–20%».

ЭЭГ-отведение представляет собой разность потенциалов между двумя точками поверхности головы обследуемого. Различают монополярные и биполярные отведения. При монополярном отведении один из электродов – референтный – располагают на участке головы, где количество сигналов от корковых нейронов минимально, то есть там, где изменение потенциала условно считают равным нулю. Чаще всего референтные электроды фиксируют с помощью специальных клипс на мочки ушей (A1 и A2), кожу которых предварительно обезжиривают. Когда оба электрода располагаются над активными участками мозга, отведение называется биполярным. С помощью программы «Нейрон-Спектр.NET» можно создавать монтажи как с монополярными, так и с биполярными электродами, устанавливая для них произвольные референтные электроды (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»). Во время регистрации и просмотра ЭЭГ-обследования вы можете произвольно изменять монтаж, например, обследование, записанное в монополярном монтаже, вы можете просмотреть в любом биполярном монтаже. Перерасчет отведений в этом случае производится программой автоматически. При использовании приборов «Нейрон-Спектр-1», «Нейрон-

Также в настройках можно задать тип редактируемого отведения. Тип отведения будет учитываться при последующем анализе обследования. Выпадающий список «Усилитель» содержит два элемента: «Усилитель №1» (для каналов первого усилителя) и «Усилитель №2» (для каналов второго усилителя). Отведения, связанные с каналами второго усилителя, отмечены в списке отведений символом «_2» (рис. п2.5).

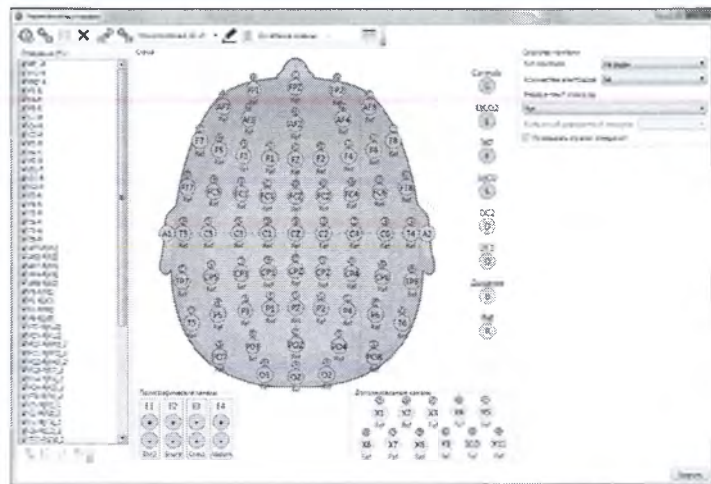


Рис. п2.5. Созданный монтаж.

Кроме визуального редактирования монтажа вы также можете использовать его табличное представление. Для этого нажмите кнопку  на панели инструментов окна «Управление монтажами» (рис. п2.6).

Название отведения	Тип отведения	Активный электрод	Пассивный электрод	Протокол	Цвет отведения	Отображение	Матрица	Каналы	Формат	Скорость	Линейка	Видео
AF7-A	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-B	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-C	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-D	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-E	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-F	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-G	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-H	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-I	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-J	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-K	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-L	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-M	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-N	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-O	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-P	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-Q	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-R	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-S	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-T	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-U	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-V	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-W	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-X	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-Y	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						
AF7-Z	30°	AF7	AF8	NP	Светлая син.	75						

Рис. п2.6. Табличное представление монтажа.

С помощью табличного представления монтажа можно добавлять, удалять, перемещать отведения. Для каждого отведения вы можете задать имя (если автоматически сгенерированное имя вам не подходит), активный и пассивный электроды (для монополярных отведений пассивный электрод отсутствует) и номер усилителя. При желании можно задать для отведения индивидуальные параметры фильтрации и отображения. Для поликаналов вы также можете выбрать входной диапазон из списка в соответствии с уровнем регистрируемого сигнала.

После сохранения созданного монтажа вы можете приступить к созданию нового обследования с использованием двух приборов «Нейрон-Спектр-5» или «Нейрон-Спектр-4/ВПМ».

Теперь для добавления отведения в монтаж достаточно нажать левую кнопку мыши на соответствующем электроде на голове. Для отведений на голове, для которых не существует физических каналов на панели прибора (например, AF7), необходимо использовать дополнительные каналы X1..X11. Для этого нужно добавить канал X и в его настройках в правой части окна в поле «Позиция» указать «AF7» (рис. п2.3).

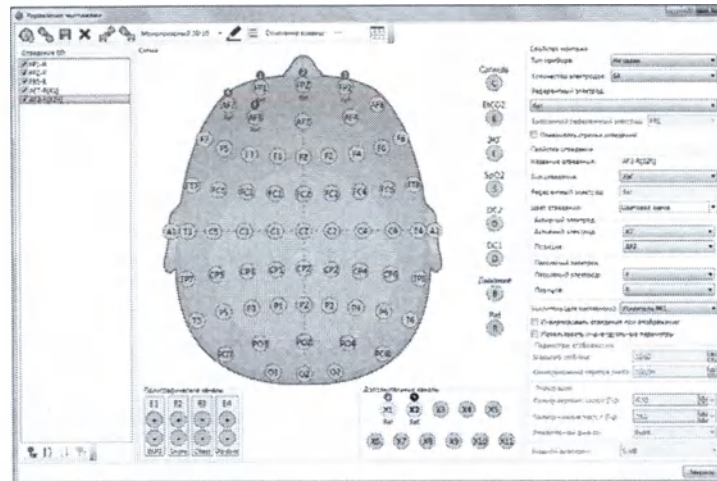


Рис. п2.3. Добавление отведений в монтаж.

При этом будет создано отведение с соответствующим активным электродом, реальный сигнал которого будет записываться с дополнительного канала.

Переименовать текущее выбранное отведение, а также назначить для него активный и пассивный каналы, установить фильтры и параметры отображения отведения вы можете в правой части окна (рис. п2.4).

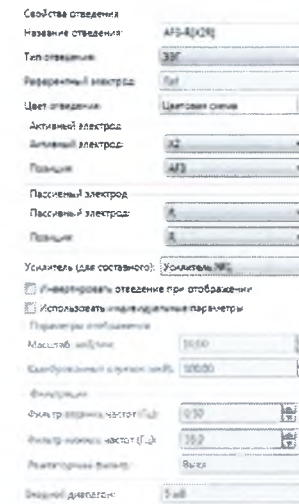


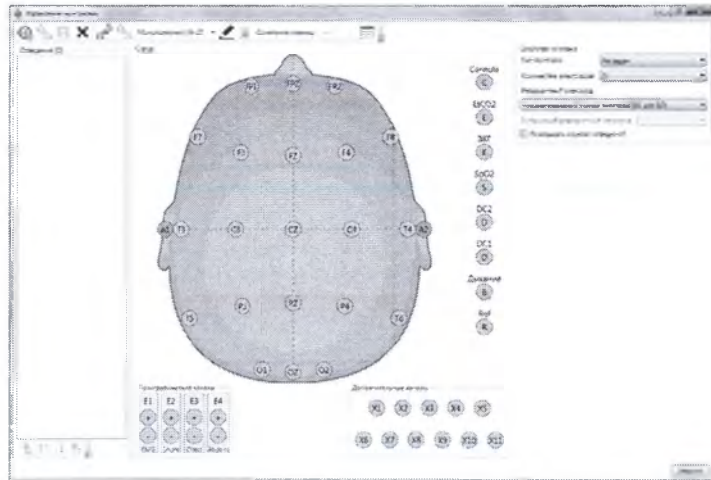
Рис. п2.4. Установка параметров отведений.

Приложение 2. Использование составного прибора из двух усилителей

Программа «Нейрон-Спектр.NET» позволяет использовать для регистрации многоканальной ЭЭГ составной прибор, состоящий из двух приборов «Нейрон-Спектр-5» или «Нейрон-Спектр-4/ВПМ». Составной прибор (далее по тексту «контейнер "Нейрон-Спектр-5"») дает возможность регистрировать одновременно до 68 каналов ЭЭГ частотой квантования до 2000 Гц, плюс 8 полиграфических каналов, плюс 4 канала постоянного тока, плюс 2 канала ЭКГ. Наличие модуля SpO₂ в одном из приборов позволяет также регистрировать канал сатурации. Для использования «контейнера "Нейрон-Спектр-5"» два прибора «Нейрон-Спектр-5» или «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» должны быть подключены к одному USB-контроллеру вашего компьютера. Стимуляторы нужно подключить к прибору с меньшим серийным номером. При наложении электродов необходимо объединить каналы $\perp$ («Земля») двух приборов и каналы референтных электродов посредством специальных объединителей.

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрен монтаж «Монополярный 10–10», включающий каналы ЭЭГ с двух усилителей, но вы можете самостоятельно создать монтаж, отвечающий вашим требованиям. Рассмотрим пример создания монтажа для контейнера «Нейрон-Спектр-5».

В окне редактора монтажей с помощью кнопки  на панели инструментов создаем новый монтаж (рис. п2.1).



Команда	Иконка	Сочетание клавиш	Описание команды
Корреляционный анализ			Доступ к списку окон для корреляционного анализа.
Автокорреляция			Открытие/закрытие окна «Автокорреляция».
Кросскорреляция			Открытие/закрытие окна «Кросскорреляция».
Когерентный анализ			Доступ к списку окон для когерентного анализа.
Когерентность			Открытие/закрытие окна «Когерентность».
Сравнительный анализ			Доступ к списку окон для сравнительного анализа.
Сравнительный анализ эпох			Открытие/закрытие окна «Сравнительный анализ».
Картирование функциональных проб			Открытие/закрытие окна «Картирование функциональных проб».
Полисомнография			Доступ к списку окон для полисомнографии.
Гипнограмма			Открытие/закрытие окна «Гипнограмма».
Тренд ПСГ			Открытие/закрытие окна «Тренд ПСГ».
Анализ структуры сна			Открытие/закрытие окна «Анализ структуры сна».
Анализ дыхания во сне			Открытие/закрытие окна «Анализ дыхания во сне».
Показатели десатурации во сне			Открытие/закрытие окна «Показатели десатурации».
Анализ сердечного ритма во сне			Открытие/закрытие окна «Анализ сердечного ритма».
Анализ движения конечностей			Открытие/закрытие окна «Анализ движения конечностей».
Анализ храпа			Открытие/закрытие окна «Анализ храпа».
Анализ положения тела			Открытие/закрытие окна «Анализ положения тела».
Тренд ЭЭГ			Открытие/закрытие окна «Тренд ЭЭГ».
Эпилептиформная активность			Открытие/закрытие окна «Эпипиктивность».
Вейвлет-анализ			Открытие/закрытие окна «Вейвлет-анализ».
Анализ независимых компонентов			Открытие/закрытие окна «Анализ независимых компонентов».
Текущий монтаж			Открытие/закрытие окна «Текущий монтаж».

Команда	Иконка	Сочетание клавиш	Описание команды
Журнал событий			Открытие/закрытие окна «Журнал событий».
Навигатор			Открытие/закрытие полосы навигации под кривыми ЭЭГ.
Калибровочные отрезки			Видимость калибровочных отрезков.
Строка состояния			Видимость строки состояния.
Панель регистрации			Видимость панели регистрации.
Дополнительное окно ЭЭГ			Открытие/закрытие окна «Дополнительное окно ЭЭГ».
Текущая функциональная проба			Видимость названия текущей функциональной пробы на кривых ЭЭГ.
Астрономическое время			Видимость астрономического времени записи на кривых ЭЭГ.
Вызванные потенциалы		F12	Открытие/закрытие окна «Вызванные потенциалы».
Видео-ЭЭГ			Функции управления «Видео-ЭЭГ».
Настройки программы			
Изменить...			Открытие окна «Настройки» для редактирования настроек программы.
Загрузить...			Загрузка ранее сохраненных настроек программы из файла.
Сохранить...			Сохранение настроек программы в файл.
Язык (Language)...			Изменение языка интерфейса программы.

Команда	Иконка	Сочетание клавиш	Описание команды
Выделенный фрагмент			Операции над выделенным фрагментом ЭЭГ.
Распечатать фрагмент		Ctrl+P	Печать выделенного фрагмента или текущей страницы ЭЭГ.
Предварительный просмотр		Ctrl+Shift+P	Предварительный просмотр перед печатью выделенного фрагмента или текущей страницы ЭЭГ.
Сохранить фрагмент в файл			Сохранение выделенного фрагмента ЭЭГ в виде видеоролика или набора графических файлов.
Копировать в протокол			Копирование выделенного фрагмента ЭЭГ в текущий протокол обследования.
Определить фрагмент			Определение выделенного фрагмента как артефакта, как эпохи для анализа, как фрагмента эликативности, как функциональной пробы или как визуального феномена из списка доступных визуальных феноменов.
Список визуальных феноменов			Отображение редактора списка визуальных феноменов.
Экспорт в EDF+			Сохранение выделенного фрагмента ЭЭГ в файл в формате EDF+.
Экспорт в «BrainLoc»			Экспорт выделенного фрагмента ЭЭГ в программу трехмерной локализации патологической активности «BrainLoc» (см. раздел 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc»).
Экспорт в «LORETA»			Экспорт выделенного фрагмента ЭЭГ в формат программы «LORETA» (см. раздел 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»).
Печать ЭЭГ		Ctrl+P	Печать выделенного фрагмента или текущей страницы ЭЭГ.
Стили анализа			Список доступных для установки стилей анализа.
Работа с протоколами обследования			
Новый...			Создание нового пустого протокола обследования, переход в окно редактора протокола.
Открыть			Открыть существующий протокол для редактирования, переход в окно редактора протокола.
Протокол по умолчанию			Создание протокола по шаблону, заданному в стиле регистрации для данного обследования.
Удалить			Удаление текущего протокола обследования.
Шаблоны			Список доступных шаблонов для генерации протоколов.
Глоссарий		Ctrl+Q	Открытие редактора списка стандартных фраз и выражений (глоссария) для вставки в протокол обследования.
Копировать заключение			Копирование текста заключения (из окна «Заключение») в текущий протокол обследования.
Использовать Microsoft Word			Флажок использования программы Microsoft Word для редактирования протоколов (на компьютере должна быть установлена программа Microsoft Word 2007 или более поздняя версия).
Свойства			Открытие окна с описанием свойств текущего протокола обследования.

Команда	Иконка	Сочетание клавиш	Описание команды
Управление внешним видом программы			
Инспектор обследований		F11	Открытие/закрытие окна «Инспектор обследований».
ЭЭГ			Управление видом кривых ЭЭГ.
Монтажи			Список доступных монтажей.
Фильтры			Управление параметрами фильтрации ЭЭГ.
Масштабы кривых			Управление масштабом кривых ЭЭГ.
Развертка			Управление разверткой ЭЭГ.
Оптимизация кривых			Включение/выключение оптимизации кривых ЭЭГ.
Маркеры событий			Список маркеров событий для установки на ЭЭГ.
Параметры регистрации			Открытие/закрытие окна «Параметры регистрации».
Функциональные пробы			Открытие/закрытие окна «Функциональные пробы».
Управление стимуляцией			Открытие/закрытие окна «Управление стимуляцией».
Маркеры событий			Открытие/закрытие окна «Маркеры событий».
Окна анализа			Доступ к списку окон для анализа ЭЭГ.
Полосовой фильтр			Открытие/закрытие окна «Полосовой фильтр».
Амплитудный анализ			Доступ к списку окон для амплитудного анализа.
Мгновенная амплитуда			Отображение на кривых ЭЭГ маркера для измерения мгновенных амплитуд.
Таблица амплитуд			Открытие/закрытие окна «Таблица амплитуд».
Амплитудное картирование			Открытие/закрытие окна «Амплитудное картирование».
Амплитудная развертка			Открытие/закрытие окна «Амплитудная развертка».
Амплитуда ритмов волн			Открытие/закрытие окна «Амплитуда ритмов волн».
Спектральный анализ			Доступ к списку окон для спектрального анализа.
Графики спектров			Открытие/закрытие окна «Графики спектров».
Частотные характеристики			Открытие/закрытие окна «Частотные характеристики».
Картирование спектров			Открытие/закрытие окна «Картирование спектров».

Команда	Иконка	Сочетание клавиш	Описание команды
Автоперемещение в начало		Ctrl+PgUp	Автоматическое перемещение в начало обследования.
Постраничное перемещение в начало		Shift+PgUp	Автоматическое постраничное перемещение в начало обследования.
Предыдущая страница		PgUp	Переход на предыдущую страницу ЭЭГ.
Предыдущая секунда		Left	Переход на предыдущую секунду записи.
Следующая секунда		Right	Переход на следующую секунду записи.
Следующая страница		PgDn	Переход на следующую страницу ЭЭГ.
Автоперемещение в конец		Ctrl+PgDn	Автоматическое перемещение в конец обследования.
Постраничное перемещение в конец		Shift+PgDn	Автоматическое постраничное перемещение в конец обследования.
В конец		End	Перемещение в конец обследования.

Анализ ЭЭГ

Режим измерения волны		Ctrl+Alt+W	Включение/выключение режима измерения волны.
Режим «Как записано»		Ctrl+Alt+Z	Включение/выключение режима «Как записано».
Режим измерительных маркеров		Ctrl+Alt+M	Включение/выключение режима измерительных маркеров.
Новая эпоха анализа		Ctrl+Shift+E	Создание новой эпохи анализа.
Автоматическая расстановка эпох анализа		Ctrl+E	Автоматическая расстановка эпох анализа.
Режим ручной расстановки эпох анализа		Ctrl+Alt+Shift+E	Режим ручной расстановки эпох анализа.
Удаление всех эпох анализа			Удаление всех эпох анализа.
Таблица амплитуд			Отображение окна «Таблица амплитуд» с результатами анализа эпох.
Амплитудное картирование			Отображение окна «Амплитудное картирование» с результатами анализа эпох.
Амплитуда ритмов волн			Отображение окна «Амплитуда ритмов волн» с результатами анализа эпох.
Графики спектров			Отображение окна «Графики спектров» с результатами анализа эпох.
Частотные характеристики			Отображение окна «Частотные характеристики» с результатами анализа эпох.

Картирование спектров			Отображение окна «Картирование спектров» с результатами анализа эпох.
Автокорреляция			Отображение окна «Автокорреляция» с результатами анализа эпох.
Кросскорреляция			Отображение окна «Кросскорреляция» с результатами анализа эпох.
Когерентность			Отображение окна «Когерентность» с результатами анализа эпох.
Сравнительный анализ эпох			Отображение окна «Сравнительный анализ эпох».
Картирование функциональных проб			Отображение окна «Картирование функциональных проб».
Анализ эпилептиформной активности			Отображение окна «Эпиктивность».
Вызванные потенциалы			Отображение окна «Вызванные потенциалы».
Вейвлет-анализ			Отображение окна «Вейвлет-анализ».
Анализ независимых компонентов			Отображение окна «Анализ независимых компонентов».
Гипнограмма			Отображение окна «Гипнограмма».
Автоматический поиск			Автоматический поиск артефактов, спайков и острых волн, визуальных феноменов.
Поиск артефактов		Ctrl+Shift+A	Автоматический поиск артефактов.
Поиск спайков и острых волн		Ctrl+Shift+S	Автоматический поиск спайков и острых волн.
Детектор эпилептиформной активности		Ctrl+Shift+D	Включение/выключение детектора эпилептиформной активности.
Поиск визуальных феноменов		Ctrl+Shift+F	Автоматический поиск прочих визуальных феноменов.
Удалить артефакт ЭКГ из кривых			Удаление с кривых ЭЭГ физиологического артефакта электрокардиограммы. Команда применима для выделенного фрагмента или для всего обследования.
Удалить артефакт ЭОГ из кривых			Удаление с кривых ЭЭГ физиологического артефакта окулограммы. Команда применима для выделенного фрагмента или для всего обследования.
Выделить всю запись		Ctrl+A	Выделение всей записи ЭЭГ.
Выделить текущую страницу			Выделение видимого на экране фрагмента записи ЭЭГ.
Сохранить видимую страницу ЭЭГ в обследовании		Alt+S	Сохранение видимой страницы ЭЭГ в обследовании (см. раздел 5.17 «Редактирование нативной ЭЭГ»)

Приложение 1. Описание команд главного меню программы «Нейрон-Спектр.NET»

Команда	Иконка	Сочетание клавиш	Описание команды
Работа с обследованием			
Новое...		Ctrl+N	Начало нового обследования (для нового или уже существующего в базе данных пациента).
Открыть...		Ctrl+O	Открытие существующего обследования из базы обследований (с возможностью создания нового обследования).
Импорт...			Открытие обследования из файла в формате EDF+.
Сохранить		Ctrl+S	Сохранение открытого обследования в базу данных (сохраняются все внесенные в обследование изменения).
Сохранить как...			Сохранение открытого обследования в файл в формате EDF+ в виде видеоролика или набора графических файлов.
Сохранить на съемный носитель			Сохранение открытого обследования на CD, DVD, на flash-накопитель или на любой другой носитель информации в формате EDF+, NSDAT в виде видеоролика или набора графических файлов.
Отправить...			Отправка текущего обследования по электронной почте.
Заккрыть			Заккрытие текущего обследования (если в обследование были внесены изменения, то программа выдаст запрос на сохранение внесенных изменений).
Информация...			Просмотр и изменение параметров обследования и карточки пациента.
Клиническое состояние			Открытие окна с клиническим состоянием (с возможностью его редактирования).
Заключение			Открытие окна с заключением (с возможностью его редактирования).
Выход		Alt+X	Выход из программы.
Регистрация ЭЭГ			
Частота квантования			Установка частоты квантования для регистрации нового обследования (возможна только перед началом регистрации).
Фильтры			Установка параметров фильтрации (фильтр верхних частот, фильтр нижних частот, фильтр подавления сетевой помехи).
Импеданс		Ctrl+I, F5	Измерение подэлектродного импеданса (возможно как до начала регистрации, так и во время регистрации ЭЭГ).
Мониторирование калибровочного сигнала		Ctrl+C, F3	Мониторинг калибровочного сигнала.
Запись калибровочного сигнала		Ctrl+Alt+C, F4	Запись калибровочного сигнала.

Команда	Иконка	Сочетание клавиш	Описание команды
Уровень калибровочного сигнала			Установка амплитуды калибровочного сигнала.
Мониторинг		Ctrl+M, F6	Мониторинг ЭЭГ.
Запись		Ctrl+R, F7	Запись ЭЭГ.
Отложенная запись			Отложенная запись обследования.
Стоп		Ctrl+T, F8, Esc	Остановка записи/мониторинга.
Сброс фильтров		F9	Сброс фильтров (сбрасывает внутреннее состояние фильтров).
Фотостимуляция		Alt+F	Начало/остановка фотостимуляции (с помощью встроенной вспышки).
Фоностимуляция		Alt+A	Начало/остановка аудиостимуляции (с помощью встроенного аудиостимулятора).
Токовая стимуляция		Alt+C	Начало/остановка токовой стимуляции (с помощью встроенного токового стимулятора).
Стимуляция паттерном		Alt+P	Начало/остановка стимуляции паттерном (с помощью встроенного паттерн-стимулятора).
Магнитная стимуляция		Alt+M	Начало/остановка магнитной стимуляции (с помощью магнитного стимулятора «Нейро-МС», подключенного к USB-порту компьютера).
Увеличить частоту стимуляции		Alt+↑	Увеличение частоты стимуляции на шаг (шаг изменения частоты стимуляции определен в стиле регистрации).
Уменьшить частоту стимуляции		Alt+↓	Уменьшение частоты стимуляции на шаг (шаг изменения частоты стимуляции определен в стиле регистрации).
Гипервентиляция		Alt+H	Начало/остановка гипервентиляции.
Стоп		Alt+Space	Остановка всех видов стимуляции.
Программы стимуляции			Запуск программ стимуляции, определенных в текущем стиле регистрации.
Следующая функциональная проба		Alt+N	Запись следующей функциональной пробы из списка, определенного в текущем стиле регистрации.
Автоматическая запись проб		Alt+Shift+F	Автоматическая запись всех функциональных проб из списка, определенного в текущем стиле регистрации.
Маркеры событий			Установка маркеров событий на ЭЭГ (список доступных маркеров событий определен в текущем стиле регистрации).
Стили регистрации			Настройка стилей регистрации.
Навигация по ЭЭГ			
В начало		Home	Перемещение на начало обследования.

лей обучения. Время сеанса обучения выбирается индивидуально в каждом конкретном случае.

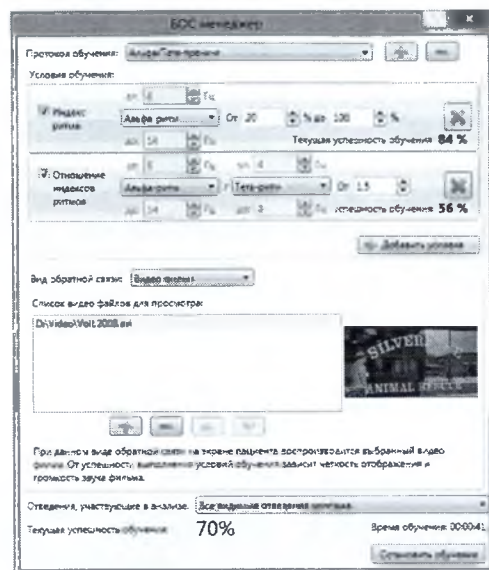


Рис. 14.3. Отображение текущей успешности обучения в окне «БОС менеджер».

Текущая успешность обучения отображается для каждого условия протокола и для для всех условий вместе. Во время сеанса обучения текущая успешность в процентах может отображаться как в окне менеджера обучения, так и в окне пациента (рис. 14.4).

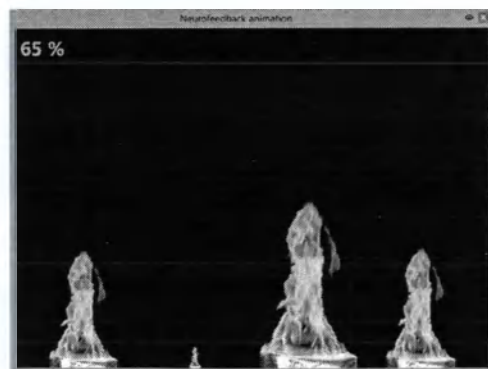


Рис. 14.4. Отображение текущей успешности обучения в окне обратной связи.

Для окончания сеанса обучения нажмите на кнопку «Остановить обучение». Если вы сохраните проведенное обследование в базе данных обследований, то впоследствии сможете открыть его и просмотреть успешность обучения в ходе обследования. Это может быть необходимо для оценки динамики успешности обучения.

Кроме электроэнцефалограммы в программе «Нейрон-Спектр-БОС.NET» для расчета и предоставления обратной связи могут использоваться кривые ЭКГ, дыхания, ЭМГ, кожно-гальванической реакции. Таким образом, с помощью метода БОС вы можете корректировать и частоту дыхания, и частоту сердечных сокращений, и амплитуду миографического сигнала, регистрируемого с определенной мышцы, и амплитуду кожно-гальванической реакции.

Результаты обучения сохраняются в обследовании и могут быть просмотрены с помощью тренда успешности обучения (рис. 14.5).

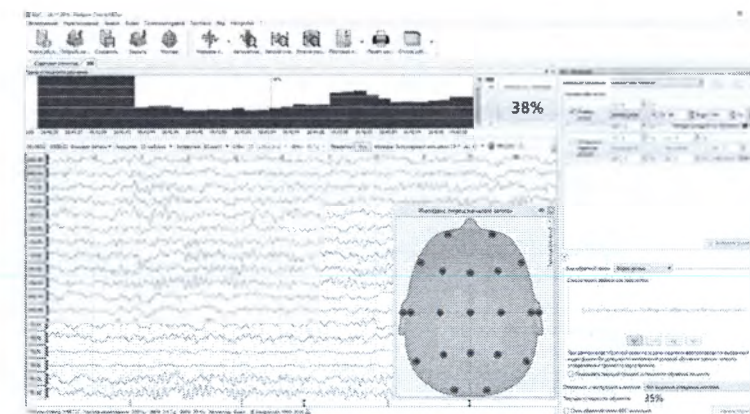


Рис. 14.5. Просмотр тренда успешности обучения.

В настройках программы «Нейрон-Спектр-БОС.NET» по умолчанию вы сможете найти несколько типовых протоколов БОС-терапии. Кроме того, вы можете создавать собственные протоколы обучения, опираясь на цели каждого конкретного случая. С помощью пункта главного меню программы **Анализ|Биологическая обратная связь** можно открыть соответствующее окно. При этом для предоставления обратной связи обследуемому рекомендуется использовать второй монитор. Если к компьютеру подключен второй монитор, то программа «Нейрон-Спектр-БОС.NET» автоматически выводит на него выбранный тип обратной связи. В окне «БОС менеджер» (рис. 14.1) можно выбрать текущий протокол обучения. Ниже вы можете видеть набор условий обучения, которые входят в текущий протокол. Как минимум протокол должен содержать одно условие обучения. В данном окне вы можете создавать новые протоколы обучения, добавлять к ним условия обучения. Каждое условие можно временно отключить как до начала обучения, так и во время него. Также во время обучения вы можете корректировать любые параметры каждого условия обучения, чтобы упростить или усложнить задачу обучения для обследуемого.



Рис. 14.1. Окно «БОС менеджер».

Обычно в начале обучения, когда обследуемый еще не очень хорошо понял принцип взаимодействия с программой, ему сложно выполнять условия обучения, и врач, проводящий его, может временно ослабить некоторые из условий, например, снизить порог минимального индекса альфа-ритма. После того как обследуемый начнет успешно выполнять условия обучения, их можно усложнить.

Кроме выбора протокола обучения вы можете выбрать вид обратной связи. Ниже описаны некоторые из доступных для использования видов обратной связи:

- «Золотая рыбка» – при данном виде обратной связи пациенту предоставляется возможность перемещать по экрану золотую рыбку, соревнуясь в скорости со своим предыдущим результатом обучения. Скорость движения рыбки пропорциональна успешности обучения (рис. 14.2).
- Слайд-шоу – при данном виде обратной связи на экране пациента происходит демонстрация слайд-шоу, состоящего из выбранных заранее картинок. При успешном выполнении условий обучения картинка будет четкой, в противном случае картинка будет размытой. Кроме файлов картинок для слайд-шоу вы можете выбрать и файлы звукового сопровождения. В этом случае громкость звука будет прямо пропорционально зависеть от успешности обучения.
- Видеофильм – при данном виде обратной связи на экране пациента воспроизводится выбранный видеофильм. От успешности выполнения условий обучения зависят четкость отображения и громкость звука фильма.



Рис. 14.2. Вид обратной связи «Золотая рыбка».

Для начала обучения необходимо проинструктировать обследуемого и нажать кнопку «Начать обучение». В ходе обучения в окне «БОС менеджер» отображаются текущая успешность обучения по каждому условию и средняя текущая успешность по всем условиям. Если обучаемый плохо справляется с одним из условий обучения, его можно временно отключить или ослабить, изменив параметры (рис. 14.3).

По умолчанию в анализе успешности обучения принимают участие все видимые отведения текущего монтажа. При желании во время обучения можно скрыть некоторые отведения, исключив их таким образом из анализа успешности обучения. Как правило, для проведения БОС-тренинга нет необходимости в наложении большого количества ЭЭГ-электродов. Обычно достаточно всего нескольких отведений. Выбор используемых отведений зависит от конкретных це-

показатель, а значит, уровень тонической активации той регуляторной системы, чью активность этот показатель отражает.

Таким образом, БОС-методология позволяет человеку модифицировать свое поведение с помощью обратной физиологической связи в сторону большей степени саморегуляции и гомеостатичности. Опираясь на фундаментальные принципы теории условных рефлексов И. П. Павлова и имплицитного обучения, процедура БОС-обучения также связана с особыми, «измененными» состояниями сознания, пока что мало изученными, однако непосредственно относящимися к творчеству и креативным способностям в широком смысле.

Имеющиеся на сегодняшний день групповые и многоцентровые данные свидетельствуют о том, что эффективное применение БОС-методов позволяет уменьшить медикаментозную нагрузку в 1.5–2, а то и в большее число раз при таких хронических болезнях, как эпилепсия, синдром нарушения внимания и гиперактивность у детей и подростков, мигрень и другие, сократить численность длительно и часто болеющих более чем на 50%, а выше чем у 60% больных неврозами, депрессивными и тревожными нарушениями и вовсе исключить лекарства в ходе лечения и восстановительного периода. БОС-терапия, включенная в стандартную программу восстановительного лечения и реабилитации, объективно сокращает сроки выздоровления в 2–5 раз, а также значительно снижает число повторных обращений. Все это говорит не только о медицинской целесообразности, но и о экономической обоснованности широкого внедрения БОС-технологий.

Сложный ритмический узор биоэлектрической активности головного мозга (электроэнцефалограмма) представляет собой результат взаимодействия его многочисленных регуляторных систем, обеспечивающих высший уровень интеграции и управления в организме. Имея возможность модифицировать характер ритмической активности головного мозга, мы тем самым получаем доступ к рычагам, от которых зависит функционирование его регуляторных систем. В несколько упрощенной, но не огрубленной форме функциональные особенности основных ритмов ЭЭГ представляются на сегодняшний день следующим образом.

Одна из основных осей, отражающих особенности ритмической ЭЭГ-активности в норме, связана с вектором поведенческой активации. Так, медленные волны (дельта-ритм (0.5–4 Гц)) связаны с восстановительными процессами, особенно во время сна, и низким уровнем активации. При многих неврологических и других нарушениях дельта-волны заметно усилены. Наоборот, избыток усиленных дельта-волн в ЭЭГ практически гарантирует наличие нарушений внимания и других когнитивных дисфункций. Усиленный тета-ритм (4–8 Гц) часто наблюдается при психотических нарушениях, состояниях спутанности сознания, сотрясениях мозга. В то же время в норме тета-волны связаны с измененными состояниями сознания, а также эмоциональным реагированием. Альфа-ритм (8–12 Гц) соответствует «холостому ходу мозговой машины» и связан с расслабленным состоянием бодрствования. Переживания страха, гнева, тревоги вызывают депрессию альфа-ритма. Сенсомоторный ритм (12–14 Гц) обычно связан с состоянием покоя тела и активным состоянием внимания, направленного вовне. Заметно редуцирован при синдромах нарушения внимания, патологических страхах, аф-

фективных нарушениях, расстройствах, связанных с хроническим стрессом. Бета-ритм (14–20 Гц) в норме связан с высшими когнитивными процессами и фокусированием внимания.

БОС-альфа-тренинг. Изучение свойств альфа-ритма ЭЭГ, а затем повальное увлечение возможностями альфа-состояний – это, по-видимому, и есть отправная точка в развитии БОС-методологии. Помимо повторяющихся самоотчетов о «комфортном», «приятном», «расслабляющем» и «успокоительном» характере альфа-состояний, было показано достоверное снижение после курса БОС-альфа-терапии степени личностной тревожности. Альфа-протокол был также использован в пионерских исследованиях проблемы повышения эффективности деятельности в условиях сильного стресса (peak performance). В настоящее время альфа-протокол применяется при терапии психосоматических, невротических, депрессивных и других нарушений, связанных в той или иной мере с изменениями в деятельности активирующих систем мозга и, как следствие, с повышенным уровнем активации вегетативной и центральной нервной системы.

БОС-тета-тренинг. Если состояния, связанные с альфа-ритмом, были релаксирующими и приятными, то тета-состояния, для которых характерен усиленный тета-ритм в ЭЭГ, оценивались прежде всего с точки зрения повышения творческих способностей. Трудно переоценить ту социальную значимость, какую имеет один из клинических вариантов альфа/тета-протокола при терапии алкогольной и наркоманической зависимости. Работа Е. Пенистона и П. Кулоски показала, что положительный результат БОС-терапии по схеме альфа/тета-протокола группы хронических алкоголиков через 3 года наблюдения составил 80%, тогда как результат других (более или менее традиционных) видов терапии (психотерапия, аутотренинг и другие) в таких же группах больных оказался недостоверным.

БОС-бета-терапия. Оперантное усиление бета-диапазона ЭЭГ (16–20 Гц) имеет положительный терапевтический эффект при различных неврологических нарушениях. Так, усиление бета-составляющей и одновременное ослабление тета-составляющей эффективны при различных эпилептических синдромах, при синдроме нарушения внимания и гиперактивности, постинсультных нарушениях (спастичность, парезы, плегии), посттравматических синдромах, коматозных состояниях и т. д. Такие свойства, как надежность, нетоксичность и неинвазивность, в последние годы все более повышают востребованность БОС-технологий в педагогике и педиатрии: только в США в настоящее время БОС-терапия широко практикуется более чем в 700 клинических центрах.

БОС-SMR-терапия. Работы М. Стермана показали, что путем БОС-усиления сенсомоторного ритма (SMR) ЭЭГ животных и человека можно повысить порог судорожной готовности и тем самым уменьшить частоту и выраженность судорожных припадков при различных эпилептических синдромах вплоть до их полного прекращения. Так, согласно среднестатистическим оценкам, примерно в 50% случаев в результате БОС-терапии (30–50 сеансов) удается отменить противосудорожную фармакотерапию без рецидивов судорожных припадков.

13.8. Прямая запись данных текущего амбулаторного обследования в базу данных

Иногда во время записи амбулаторного обследования может возникнуть необходимость не просто просмотреть регистрируемые на карту памяти данные, но и одновременно записать эти данные в виде стационарного обследования для возможности их немедленного анализа. Для этого установите связь прибора с вашим компьютером, используя пункт внутреннего меню прибора **Беспроводная сеть**. Когда на экране прибора появится надпись «Ожидание открытия прибора в беспроводной сети...», нажмите кнопку нового обследования в программе «Нейрон-Спектр.NET». После подключения прибора работа с ним производится в обычном порядке: вы можете запускать измерение импеданса, мониторинг и запись сигнала. При этом записанную часть обследования можно анализировать, не дожидаясь его окончания.

13.9. Сочетания клавиш

На приборе «Нейрон-Спектр-СМ» доступны быстрые сочетания клавиш для выполнения наиболее частых операций:

- Короткое нажатие кнопки включения перед началом записи ЭЭГ позволяет запустить измерение импеданса. Повторное нажатие заканчивает измерение импеданса, сохраняет результаты измерения в обследовании и запускает мониторинг сигнала. Третье нажатие запускает регистрацию.
- Короткое нажатие кнопки включения во время регистрации обследования – установка маркера события пациента. Такой маркер может быть использован для сохранения времени, когда пациент почувствовал что-то подозрительное во время обследования.
- Прижатая кнопка включения плюс нажатие верхней кнопки справа от экрана – начало нового амбулаторного обследования.
- Прижатая кнопка включения плюс нажатие средней кнопки справа от экрана – подключение к последней использованной беспроводной сети.
- Прижатая кнопка включения плюс нажатие нижней кнопки справа от экрана – выключение прибора.

14. «Нейрон-Спектр-БОС.NET»

Вы можете использовать программу «Нейрон-Спектр.NET» для лечения и проведения тренингов методом биологической обратной связи (БОС).

Программа «Нейрон-Спектр-БОС.NET» защищена специальным лицензионным ключом, который позволяет использовать ее только с определенным прибором. Ключ представляет собой файл с расширением *.nskey и находится в рабочем каталоге программы. Если ключевой файл для подключенного прибора не найден в рабочем каталоге программы и в корневых дисках компьютера, то вы не сможете использовать ее. Ключевой файл поставляется с дистрибутивом программы и устанавливается автоматически при установке программы. При необходимости вы можете заказать ключевой файл у своего дилера или непосредственно в ООО «Нейрософт».

Суть БОС-метода состоит в «возврате» пациенту в видеоформе на экран компьютерного монитора или в аудиоформе текущих значений его физиологических показателей, определяемых клиническим протоколом. Протокол – совокупность условий, регламентирующая проведение БОС-процедуры. В этом смысле все БОС-протоколы разделяются на две большие группы: направление, обозначаемое в англоязычной литературе понятием «neurofeedback», в рамках которого осуществляется модификация различных параметров ЭЭГ головного мозга (амплитуды, мощности, когерентности и других основных ритмов ЭЭГ (обозначается также термином «neurotherapy»)), и направление, обозначаемое понятием «biofeedback», в рамках которого подвергаются изменению показатели вегетативной (симпатико-парасимпатической) активации (проводимость кожи, кардиограмма, частота сердечных сокращений, дыхание, электромиограмма, температура, фотоплетизмограмма и др.). В программе «Нейрон-Спектр-БОС.NET» вы сможете создавать и использовать протоколы обеих групп («neurofeedback» и «biofeedback»).

Согласно определению Американской ассоциации прикладной психофизиологии и биологической обратной связи (AAPB), «БОС является нефармакологическим методом лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту физиологической информации. Основной задачей метода является обучение саморегуляции, обратная связь облегчает процесс обучения физиологическому контролю так же, как процесс обучения любому искусству. Оборудование делает доступной для пациента информацию, в обычных условиях им не воспринимаемую».

Схематично БОС-процедура заключается в непрерывном мониторинге определенных электрофизиологических показателей и «подкреплении» с помощью мультимедийных, игровых и других приемов заданной области значений. Другими словами, БОС-интерфейс представляет для человека своего рода «физиологическое зеркало», в котором отражаются его внутренние процессы. В течение курса БОС-сеансов возможно усилить или ослабить данный физиологический

- подключите к прибору необходимые кабели или электродную шапочку;
- зафиксируйте электроды и прибор на теле обследуемого;
- включите прибор кнопкой включения;
- выберите пункт внутреннего меню **Создать новое обследование**;
- выберите пункт меню **Измерение импеданса**;
- после корректировки наложения электродов и достижения удовлетворительного импеданса выберите пункт меню **Запустить запись обследования**;
- во время записи обследования вы можете подключиться к прибору посредством Wi-Fi для контроля качества регистрируемого сигнала; для включения Wi-Fi выберите пункт внутреннего меню **Беспроводная сеть**, выберите нужный профиль и нажмите **Подключиться**;
- после окончания обследования для остановки записи выберите пункт внутреннего меню **Остановить запись**, затем **Выключить прибор**;
- снимите с тела обследуемого электроды и прибор;
- извлеките из прибора элементы питания и отправьте их на зарядку;
- извлеките карту памяти и перенесите записанное на нее обследование в базу данных на компьютере.

Для организации потока амбулаторных обследований кроме встроенных возможностей прибора вы также можете использовать и Wi-Fi-соединение с вашим компьютером. Для простого и быстрого управления амбулаторными регистраторами «Нейрон-Спектр-СМ» в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрены специальные средства. Если программа запущена и в ней не идет запись или просмотр обследований, то она в фоновом режиме постоянно проверяет доступные по Wi-Fi приборы. При их обнаружении программа предложит вам к ним подключиться (рис. 13.30).

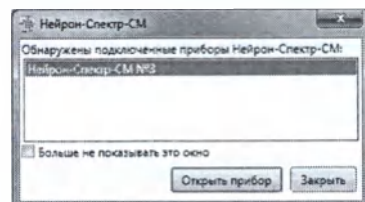


Рис. 13.30. Автоматическое обнаружение подключенных амбулаторных регистраторов.

При желании вы можете отказаться от использования данного механизма, поставив галочку «Больше не показывать это окно». Для открытия обнаруженного прибора достаточно нажать соответствующую кнопку. После этого на экране появится окно мастера работы с приборами «Нейрон-Спектр-СМ» (рис. 13.31).

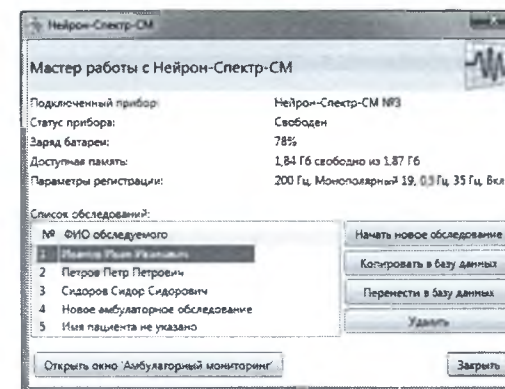


Рис. 13.31. Мастер работы с приборами «Нейрон-Спектр-СМ».

В верхней части данного окна отображена информация о подключенном приборе, в нижней части – список обследований на карте памяти и кнопки управления. Используя данное окно, вы можете быстро начать новое обследование или остановить текущее, скопировать или перенести обследования с карты памяти в базу данных, удалить обследования с карты памяти. В данном окне вы не сможете просматривать записываемые данные во время регистрации обследования, вы также не сможете задавать параметры регистрации в прибор. Если вам это необходимо, вы можете воспользоваться кнопкой для открытия окна «Амбулаторный мониторинг», но при потоке обследований, как правило, это не требуется.

13.7. Задание параметров регистрации в прибор «Нейрон-Спектр-СМ»

При запуске обследования из окна «Амбулаторный мониторинг» выбранные параметры регистрации для нового обследования устанавливаются из настроек данного окна. Вы можете выбрать частоту квантования кривых, фильтры по каналам и монтаж регистрации для нового обследования. Но что происходит при старте обследования, например, из внутреннего меню прибора или из мастера работы с «Нейрон-Спектр-СМ»? В этом случае параметры регистрации для нового обследования устанавливаются с текущей карты памяти прибора. То есть перед созданием такого обследования карту памяти необходимо отформатировать, используя окно «Амбулаторный мониторинг», и записать на нее параметры регистрации обследований по умолчанию.

альном времени отображаются регистрируемые прибором данные. В правом нижнем углу расположен индикатор положения тела пациента. В правом верхнем углу находится кнопка отображения и изменения масштаба отображения кривых и скорости развертки (рис. 13.28)

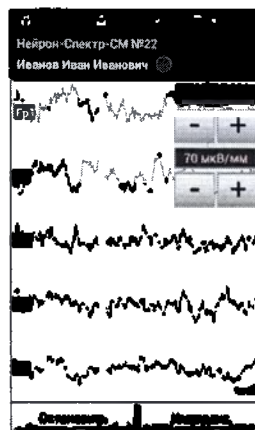


Рис. 13.28. Изменение масштаба кривых и скорости развертки.

Для настройки фильтров отображения данных необходимо вызвать меню и выбрать в нем пункт **Фильтры**. На экране отобразятся текущие значения фильтров, доступные для редактирования (рис. 13.29).

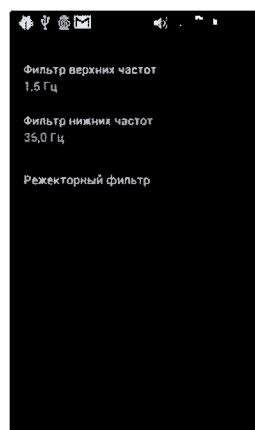


Рис. 13.29. Изменение фильтров отображения регистрируемых данных.

Применить фильтры и вернуться на экран регистрации амбулаторного обследования можно с помощью кнопки «Назад».

В своей практике вы можете использовать все описанные варианты работы с прибором, чередуя их по мере необходимости. Таким образом, прибор «Нейрон-Спектр-СМ» является универсальным инструментом, позволяющим проводить как стационарные, так и амбулаторные обследования ЭЭГ и ПЭС.

13.5. Замена элементов питания во время обследования

Иногда во время амбулаторного обследования может возникнуть ситуация, когда элементы питания необходимо заменить (для индикации низкого заряда батарей в приборе предусмотрена звуковая сигнализация). Для замены батареек во время обследования во внутреннем меню прибора выберите пункт **Остановить запись**, а затем пункт **Выключить прибор**. После этого замените элементы питания, открыв крышку батарейного отсека на лицевой панели прибора. После установки новых (либо заряженных) элементов питания закройте крышку батарейного отсека и включите прибор кнопкой включения. Затем выберите пункт внутреннего меню прибора **Запустить запись обследования**. Запись будет продолжена в прерванное обследование. Следует отметить, что если вы не успели вовремя заметить необходимость замены элементов питания и прибор выключился самопроизвольно, то после замены батареек вы можете продолжить прерванное обследование, используя пункт внутреннего меню **Запустить запись обследования**. На месте разрыва записи будет установлен соответствующий маркер события.

Примечание: Для бесперебойной записи амбулаторного обследования заблаговременно меняйте элементы питания и следите за наличием свободного места на внутренней карте памяти прибора. В среднем один час амбулаторного обследования, содержащего 21 канал ЭЭГ по схеме «10–20%» частотой квантования 200 Гц, занимает 60 Мб. Полного заряда аккумуляторов емкостью 2700 мА·ч хватает для непрерывной записи в течение более чем 24 часов. Работа с прибором через Wi-Fi-подключение ускоряет разряд элементов питания.

13.6. Организация потока амбулаторных обследований

Зачастую в крупных клиниках требуется организовать поток обследований с использованием нескольких амбулаторных регистраторов. В этом случае необходимо отслеживать уровень заряда элементов питания и свободное место на картах памяти не в одном, а сразу в нескольких приборах. Наиболее простой и надежный способ организации такой работы – это замена элементов питания после каждого обследования и копирование каждого обследования в базу данных. Таким образом, прибор для очередного нового обследования будет содержать свежие элементы питания и чистую карту памяти. Организовать такой поток обследований возможно, используя встроенные в прибор возможности:

- установите в прибор чистую карту памяти (с параметрами регистрации);
- установите элементы питания, закройте крышку батарейного отсека;

При нажатии кнопки «ОК» на приборе запустится запись созданного амбулаторного обследования, и на экране отобразятся регистрируемые данные (рис. 13.27). Нажатие кнопки «Назад» приведет к возврату на экран списка обследований без начала регистрации (рис. 13.22).

Чтобы удалить существующие обследования, необходимо на экране списка обследований вызвать меню (кнопка «Меню» Android) и выбрать в нем пункт **Удаление обследований**. Это действие приведет к переходу в режим удаления обследований (рис. 13.25).

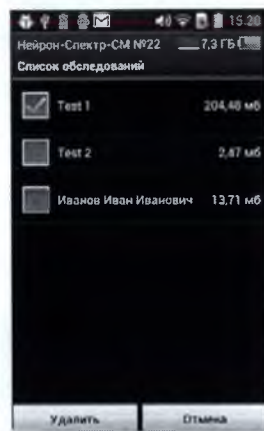


Рис. 13.25. Удаление обследований.

Далее нужно отметить в списке обследования, подлежащие удалению, и нажать кнопку «Удалить». В результате данные выбранных обследований будут удалены с карты памяти прибора, и произойдет выход из режима удаления.

При простом нажатии на элемент списка обследований на экране отобразится выбор действия над обследованием: либо продолжение регистрации, либо измерение импеданса для монтажа выбранного обследования (рис. 13.26).

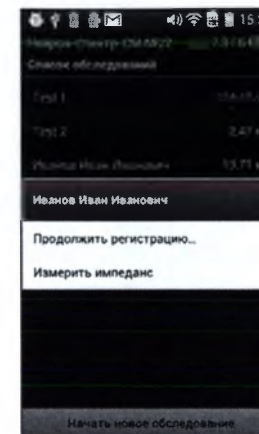


Рис. 13.26. Выбор действия над амбулаторным обследованием.

Отменить выбор можно с помощью кнопки «Назад».

Действие «Продолжить регистрацию...» приведет к старту записи амбулаторного обследования и отображению регистрируемых данных (рис. 13.27).

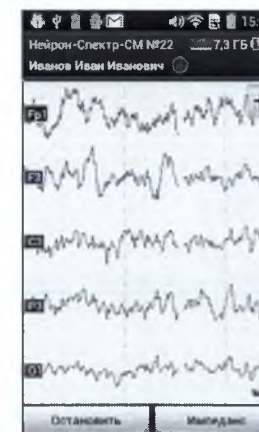


Рис. 13.27. Регистрация амбулаторного обследования.

В данном режиме возможны только операции измерения импеданса и остановки записи амбулаторного обследования. Нажатие кнопки «Назад» приведет к завершению работы программы с прибором и к переходу на стартовый экран списка приборов в сети. На основной части экрана регистрации обследования в ре-

Если прибор не находится в состоянии записи амбулаторного обследования, то на экране отобразится список сохраненных на карте памяти обследований (рис. 13.22). Иначе программа будет работать в режиме регистрации данных. При работе программы с прибором в верхней части экрана постоянно отображаются серийный номер прибора, а также уровень заряда его батареи и объем свободной памяти на карте памяти.

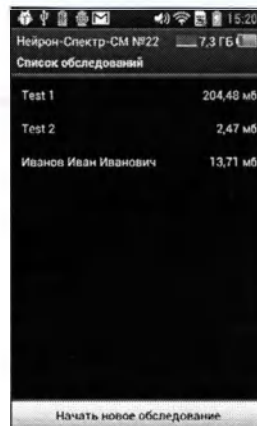


Рис. 13.22. Список обследований прибора.

В списке обследований отображаются ФИО обследуемого пациента и объем, занимаемый обследованием на карте памяти.

На данном экране имеется возможность запустить регистрацию любого амбулаторного обследования из списка, измерить текущий импеданс для конфигурации одного из обследований в списке, создать новое обследование, а также удалить любое из существующих обследований.

Для создания нового обследования необходимо нажать кнопку «Начать новое обследование». Затем нужно ввести ФИО пациента и нажать кнопку «Далее» (рис. 13.23). Отмена действия производится с помощью кнопки «Назад» используемого устройства под управлением ОС Android.

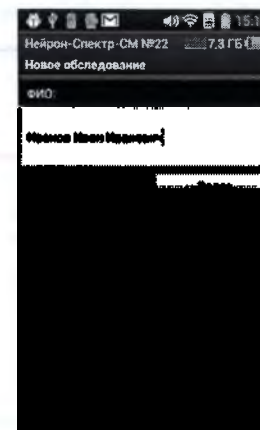


Рис. 13.23. Создание нового обследования.

При нажатии кнопки «Далее» на карте памяти прибора будет создано новое обследование с настройками монтажа из шаблона по умолчанию, и автоматически запустится измерение импеданса (рис. 13.24).

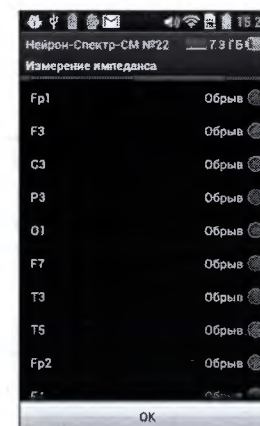


Рис. 13.24. Измерение импеданса.

Импеданс отображается в виде списка электродов и значений импеданса на них. Чем выше значение импеданса, тем выше оно находится в списке.

После того как запись амбулаторного обследования будет остановлена, в левой части окна снова появится список обследований, которые вы можете копировать, переносить в текущую базу данных (или в файлы формата EDF) или удалять с карты памяти. Также имеется возможность продолжения записи выбранного обследования. При копировании или переносе обследования в базу данных оно будет скопировано в ту карточку пациента, которая была создана при регистрации нового пациента. Если обследование было создано с помощью внутреннего меню прибора, то имя пациента в этом случае не будет указано и программа запросит его при копировании обследования в базу (ввод имени обследуемого не является обязательным). С помощью контекстного меню списка обследования вы можете изменить видимость колонок таблицы, например, скрыть колонку «Размер обследования», а вместо нее вывести на экран колонки «Частота квантования» и «Монтаж регистрации», которые скрыты по умолчанию. Также, используя контекстное меню, можно запретить или разрешить отображение всплывающих подсказок и автоматическое подключение к единственному доступному прибору.

После того как обследование скопировано в базу данных на компьютере, вы можете удалить его с карты памяти прибора. Функция переноса обследования автоматически удалит его с карты памяти, если копирование в базу прошло без ошибок. Следует отметить, что копирование обследований с карты памяти прибора в базу данных на компьютере через Wi-Fi-подключение происходит гораздо медленнее, чем копирование с карты памяти, подключенной к компьютеру через USB. Поэтому для переноса длительных амбулаторных обследований в базу данных иногда целесообразно извлечь карту памяти из прибора и подключить ее к компьютеру напрямую.

4. Использование Wi-Fi-подключения с помощью Android-приложения на телефоне или планшете для создания, удаления, запуска и остановки амбулаторных обследований и для мониторинга качества регистрируемого сигнала.

Программа «Нейрон-Спектр-СМ» для устройств, работающих под управлением ОС Android (версия не ниже 2.2), доступна в системе Google Play. Она позволяет осуществлять работу с прибором посредством Wi-Fi-подключения с мобильных телефонов и планшетов под управлением ОС Android.

Для начала работы необходимо выполнить подключение приборов и Android-устройства к одной беспроводной сети. После этого при запуске программы на экране будет отображаться список приборов в данной сети (рис. 13.20).

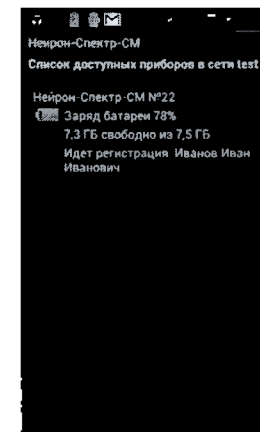


Рис. 13.20. Список приборов в сети Wi-Fi.

Элементы списка содержат информацию о серийном номере прибора, об уровне заряда батареи, о свободном и общем объеме памяти на карте памяти, а также о том, идет ли в данный момент запись амбулаторного обследования (если идет, то отображается ФИО обследуемого пациента).

Для начала работы с прибором достаточно нажать на соответствующий элемент в списке. Процесс открытия прибора займет некоторое время (рис. 13.21). Его можно отменить нажатием кнопки «Назад» телефона или планшета.

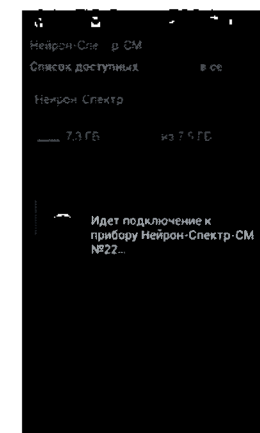


Рис. 13.21. Подключение к прибору.

Для остановки ранее запущенного амбулаторного обследования можно воспользоваться внутренним меню прибора (пункт **Остановить запись**). При наличии Wi-Fi-подключения вы можете сделать это с вашего компьютера. Откройте окно «Амбулаторный мониторинг» и в выпадающем списке доступных приборов выберите тот прибор, на котором в настоящее время производится запись амбулаторного обследования (если доступен только один прибор, то подключение к нему будет произведено автоматически). Если прибор находится в режиме записи обследования, на экран будет выведено предупреждающее сообщение (рис. 13.17).

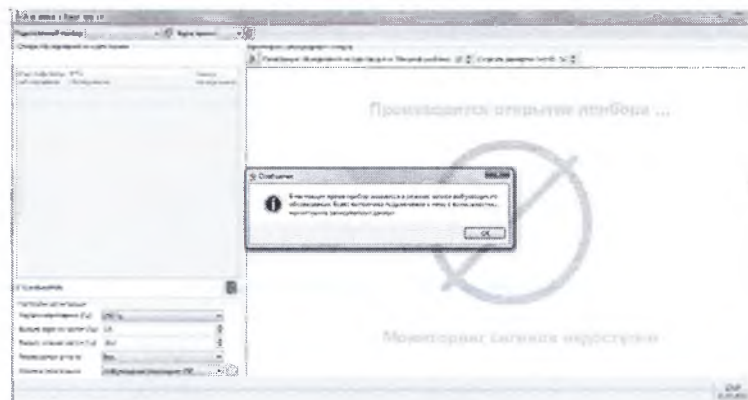


Рис. 13.17. Подключение к прибору, на котором производится запись амбулаторного обследования.

Подключение к прибору, на котором производится запись амбулаторного обследования, может быть выполнено для контроля качества регистрируемых данных либо для остановки регистрации. Кроме того, вы можете запустить измерение импеданса. Другие операции с прибором во время записи недоступны (рис. 13.18).

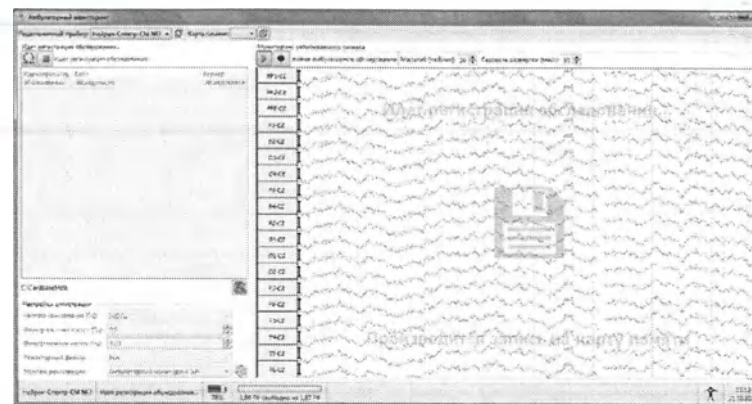


Рис. 13.18. Контроль качества регистрируемых данных при записи амбулаторного обследования.

Для продолжения записи амбулаторного обследования достаточно закрыть окно «Амбулаторный мониторинг» или отключиться от текущего прибора, выбрав в списке доступных приборов другой прибор либо карту памяти, подключенную к компьютеру. Для остановки регистрации текущего обследования воспользуйтесь соответствующей кнопкой на панели инструментов над списком обследований (рис. 13.19).

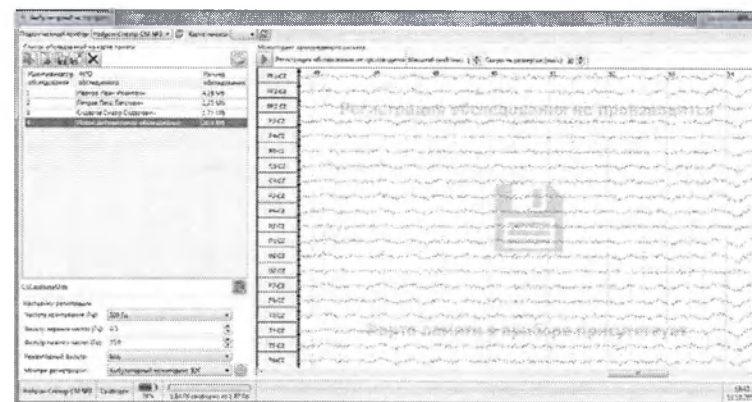


Рис. 13.19. Остановка записи амбулаторного обследования.

После заполнения карточки пациента его данные записываются в текущую базу данных и начинается амбулаторное обследование с записью на внутреннюю карту памяти прибора. Измерение импеданса запускается автоматически перед началом записи (рис. 13.14).

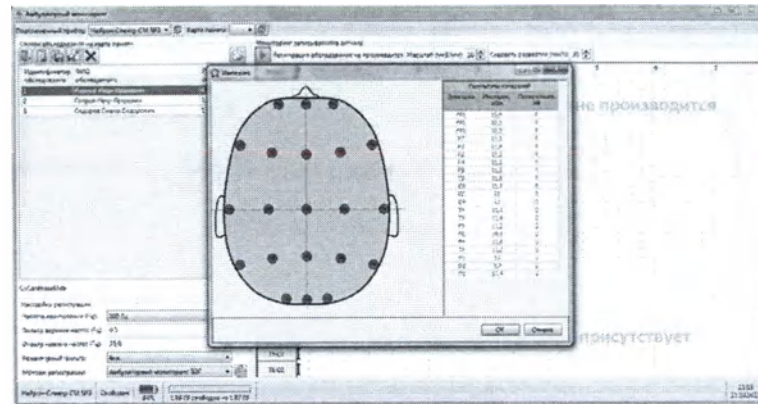


Рис. 13.14. Измерение импеданса перед записью.

После того как вы добьетесь удовлетворительных значений импеданса, вы можете начать запись, закрыв окно измерения импеданса (рис. 13.15).

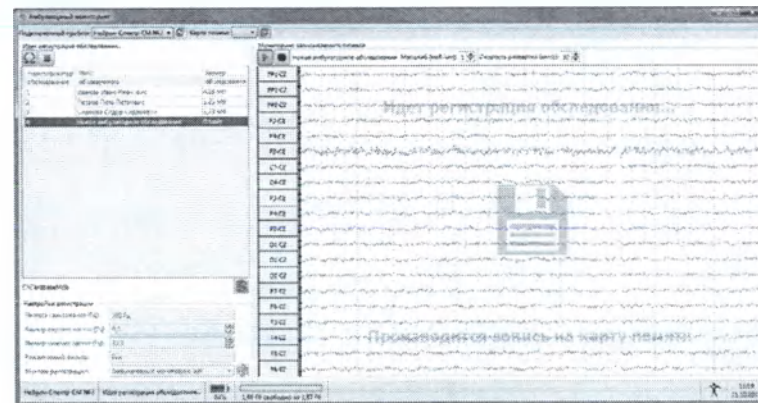


Рис. 13.15. Запись амбулаторного обследования.

Во время регистрации обследования в правой части окна можно просматривать данные отведений, которые записываются на внутреннюю карту памяти прибора. На панели инструментов над областью кривых вы можете изменять масштаб отображения кривых (клавиши «+» и «-») и скорость развертки (клавиши «*» и «/»). С помощью кнопок этой панели инструментов можно остановить и возобновить мониторинг записываемых данных или остановить запись обследования. Также остановить запись обследования можно, используя соответствующие

кнопки панели инструментов над списком обследований. Здесь же вы можете запустить измерение импеданса во время записи обследования. После окончания измерения импеданса запись обследования возобновится автоматически. Другие операции с обследованиями во время регистрации недоступны. В нижней части окна на панели информации отображаются название и серийный номер текущего прибора, его статус (состояние), уровень заряда батарей и размер свободного места на карте памяти. В правой части панели информации отображаются текущее положение тела обследуемого, текущая дата и время, синхронизированные с системным временем вашего компьютера.

Убедившись в том, что качество записываемых кривых удовлетворительное, вы можете закрыть окно «Амбулаторный мониторинг» или подключиться к другому прибору или карте памяти. Запущенное амбулаторное обследование на данном приборе будет продолжаться до тех пор, пока его не остановить, либо пока не разрядятся элементы питания, либо пока не закончится свободное место на внутренней карте памяти. При закрытии окна «Амбулаторный мониторинг» Wi-Fi-соединение может быть завершено автоматически в целях экономии заряда батарей (рис. 13.16); в этом случае для последующего подключения прибора к компьютеру вам будет необходимо включить Wi-Fi-соединение, используя внутреннее меню прибора.

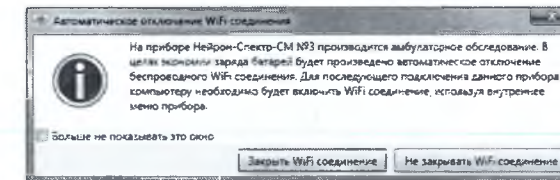


Рис. 13.16. Автоматическое закрытие Wi-Fi-соединения.

Также для экономии заряда батарей и места на карте памяти вы можете использовать функцию отложенной записи обследования, которая позволяет стартовать запись не сразу после наложения электродов и проверки импеданса, а в заданное пользователем время. Это особенно актуально для полисомнографических обследований, когда интерес представляют кривые, записанные во время сна. В этом случае электроды на обследуемого могут быть наложены, например, в конце рабочей смены, в 18:00, а начало записи назначено на 22:00, когда пациент уже будет в кровати. Таким образом вы избавляете себя от необходимости просматривать лишние 4 часа записи, пока обследуемый бодрствовал; кроме того, экономятся заряд батарей и свободный объем карты памяти. Функция отложенной записи доступна как из меню прибора, так и в окне программы «Амбулаторный мониторинг».

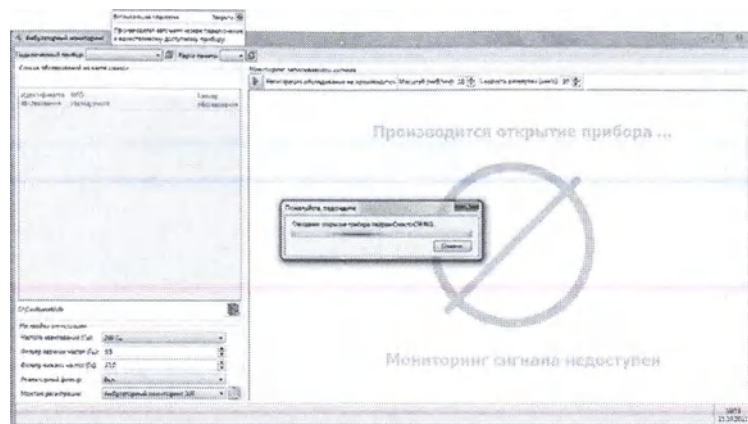


Рис. 13.11. Автоматическое подключение к единственному доступному прибору «Нейрон-Спектр-СМ».

После удачного подключения к прибору вы можете начать работу в окне «Амбулаторный мониторинг» (рис. 13.12).

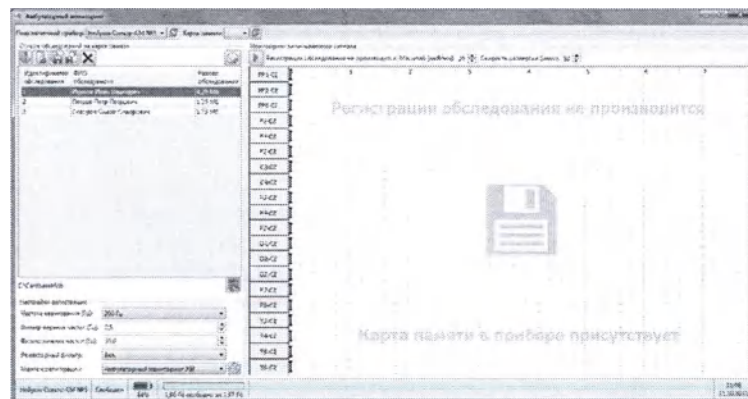


Рис. 13.12. Работа с подключенным прибором «Нейрон-Спектр-СМ».

В верхней части окна в выпадающем списке подключенных приборов вы видите текущий подключенный прибор. Если в зоне действия сети Wi-Fi есть другие доступные приборы «Нейрон-Спектр-СМ», то вы также можете к ним подключиться, выбрав их из списка. Если вы желаете отключиться от текущего прибора и, например, начать работу с подключенной к компьютеру картой памяти, то просто выберите ее из выпадающего списка карт памяти. При закрытии окна «Амбулаторный мониторинг» Wi-Fi-соединение вашего компьютера с текущим прибором будет закрыто.

В левой части окна расположен список проведенных обследований, которые хранятся на карте памяти прибора. С помощью кнопок панели инструментов вы можете скопировать или перенести их в текущую базу данных обследований на компьютере. Текущая база данных указана под списком обследований, при необходимости вы можете выбрать другую базу данных на вашем компьютере или создать новую базу данных с помощью соответствующей кнопки. Также с помощью кнопок панели инструментов вы можете удалить выбранные обследования с карты памяти и отформатировать ее. В отличие от случая работы с картой памяти, подключенной к компьютеру, при работе с прибором вы можете создать новые амбулаторные обследования или продолжить запись ранее созданных обследований. Для создания нового амбулаторного обследования воспользуйтесь соответствующей кнопкой панели инструментов над списком обследований (рис. 13.13).

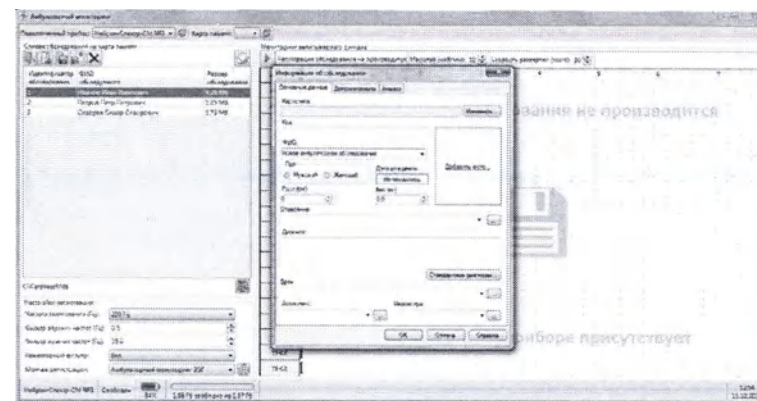


Рис. 13.13. Создание нового амбулаторного обследования.

и монтаж регистрации. По умолчанию выбран монтаж «Амбулаторный мониторинг ЭЭГ», содержащий 21 ЭЭГ-канал по схеме «10–20%» с референтом Cz для возможности записи с использованием стандартной электродной шапочки. В выпадающем списке можно выбрать любой другой монтаж регистрации или изменить текущий монтаж, вызвав редактор монтажей нажатием на соответствующую кнопку (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»). В нижней части окна на панели информации вы можете видеть название вашей карты памяти, тип файловой системы, наличие свободного места и текущие дату и время, синхронизированные с системным временем вашего компьютера. В правой части окна расположена зона мониторинга, которая в данный момент не активна. Порядок дальнейшей работы с обследованиями, скопированными в базу данных, ничем не отличается от стационарных обследований (см. разделы 5 «Просмотр и редактирование электроэнцефалограммы» и 6 «Анализ электроэнцефалограммы»).

При амбулаторном использовании прибора «Нейрон-Спектр-СМ» во время регистрации ЭЭГ/ПЭС может возникнуть необходимость параллельной записи видеоизображения. Для этого может быть использовано произвольное устройство видеозаписи, позволяющее сохранять записанное видео на цифровые носители (видеокамера, видеорегистратор и т. д.). При этом после переноса результатов обследования с карты памяти прибора в базу данных на компьютере вы сможете подгрузить к обследованию записанные видеофайлы с вашего видеорегистратора. С данной целью необходимо воспользоваться пунктом меню **Видео|Добавить видео из файла...** В появившемся окне выберите видеофайлы, которые следует добавить к обследованию. Для лучшей синхронизации записанных кривых с видео рекомендуется стартовать регистрацию ЭЭГ на приборе и регистрацию видео на видеорегистраторе одновременно. Если запись видео на видеорегистратор стартует спустя некоторое время после начала записи обследования на карту памяти прибора, то необходимо нажать кнопку пациента на корпусе прибора во время старта записи видео. В дальнейшем при добавлении видео к обследованию вы сможете использовать маркер нажатой кнопки пациента для указания точного времени начала видеорегистрации для более точной синхронизации кривых с видео.

2. Использование подключенного по Wi-Fi прибора для регистрации стационарных ЭЭГ/ПЭС-обследований.

В этом случае карта памяти внутри прибора может отсутствовать, так как регистрация обследований производится непосредственно в базу данных обследований на вашем компьютере. При таком использовании «Нейрон-Спектр-СМ» выступает в качестве стационарного электроэнцефалографа, но подключенного посредством Wi-Fi. Порядок работы с ним не отличается от порядка работы с другими энцефалографами компании «Нейрософт» (см. раздел 2 «Быстрый старт»). С помощью внутреннего меню прибора включите Wi-Fi и установите соединение, используя пункт **Беспроводная сеть**. Дождитесь появления на экране прибора надписи «Ожидание открытия прибора в беспроводной сети...». После этого вы можете начинать новое обследование в программе «Нейрон-Спектр.NET». Особенность данного подхода состоит в том, что на протяжении

всего обследования Wi-Fi-соединение остается включенным и используется для передачи данных от прибора к компьютеру.

Если в приборе присутствует карта памяти, то во время регистрации обследования по Wi-Fi вы можете одновременно запустить запись резервной копии обследования на карту памяти. Для этого перед началом обследования достаточно в настройках стиля регистрации на вкладке «Нейрон-Спектр-СМ» установить соответствующий флажок (см. раздел 8.2.4 «Нейрон-Спектр-СМ»). Если резервное копирование включено, то данные обследования будут одновременно записываться в базу данных на компьютере и на карту памяти прибора. Если в ходе обследования возникнут перебои связи с прибором (например, обследуемый временно покинет зону действия беспроводной сети), то можно восстановить все данные из резервного обследования с карты памяти. Если при этом в обследовании записывается видео, то на время разрывов связи с прибором программа автоматически переводит прибор в режим эмуляции и продолжает записывать видео (по кривым при этом записываются изолинии). Когда связь с прибором возобновляется, программа автоматически подключается к нему и продолжает запись. После окончания обследования вы сможете скопировать данные резервного обследования с карты памяти в базу данных на компьютере и, воспользовавшись пунктом главного меню **Обследование|Восстановить потерянные данные обследования**, восстановить все пропуски данных по Wi-Fi. При этом вы получите обследование без пропусков данных с синхронным видео.

Использование Wi-Fi в течение длительного времени ускоряет разряд элементов питания. В следующем описанном подходе Wi-Fi-соединение включается кратковременно для управления прибором или для мониторинга регистрируемого сигнала, а затем автоматически отключается для экономии заряда батарей.

3. Использование Wi-Fi-подключения для настройки параметров регистрации (частота квантования, фильтры, монтаж), для запуска и остановки амбулаторных обследований, для мониторинга качества регистрируемого сигнала и для копирования обследований с карты памяти прибора в базу данных обследований на компьютере.

После того как вы организовали беспроводное Wi-Fi-соединение прибора с вашим компьютером, вы можете запустить окно «Амбулаторный мониторинг», используя соответствующий ярлык на рабочем столе или из меню **Пуск** вашей операционной системы. Кроме того, вы можете воспользоваться пунктом главного меню программы «Нейрон-Спектр.NET» **Настройки|Амбулаторный мониторинг**. Если к компьютеру подсоединен один прибор, то он будет подключен автоматически. Подключение к прибору по Wi-Fi занимает от 2 до 5 секунд (рис. 13.11).

бора **Беспроводная сеть|Добавить профиль|Поиск сетей**. Выберите среди найденных беспроводных сетей ту, к которой вы желаете подключиться, и введите параметры подключения вручную. Чтобы не вводить параметры существующего подключения в прибор вручную, вы можете воспользоваться специальной утилитой в окне «Амбулаторный мониторинг». Для этого подключите карту

памяти вашего прибора к компьютеру и нажмите кнопку  на панели инструментов рядом с выпадающим списком доступных карт памяти. В появившемся окне (рис. 13.9) выберите вашу карту памяти в списке доступных, выберите тип беспроводной сети, к которой следует подключиться (Infrastructure или Ad-hoc), название профиля, тип шифрования и ключ доступа к сети.

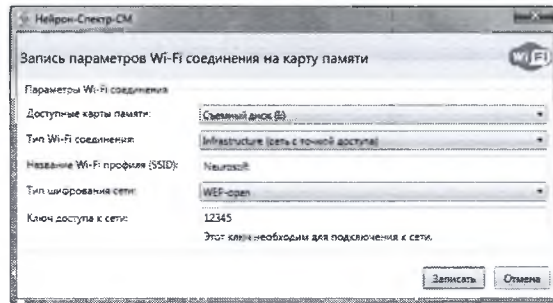


Рис. 13.9. Запись параметров Wi-Fi-соединения на карту памяти.

После этого нажмите кнопку «Записать», отключите карту памяти от компьютера, подключите ее к прибору «Нейрон-Спектр-СМ», включите его и выберите пункт встроенного меню **Беспроводные сети|Добавить профиль|Загрузить с карты памяти**. После успешного создания нового профиля выберите его из списка доступных профилей и используйте пункт меню **Подключиться**. Надпись на экране прибора «Прибор готов к работе с программой» означает, что беспроводное соединение установлено и вы можете работать с прибором, как с обычным прибором, подключенным по USB к вашему компьютеру.

13.4. Варианты работы с прибором «Нейрон-Спектр-СМ»

Рассмотрим несколько вариантов работы с прибором «Нейрон-Спектр-СМ».

1. Автономное использование прибора для регистрации амбулаторных ЭЭГ/ПЭСГ-обследований с последующим копированием обследований с карты памяти прибора в базу данных обследований на компьютере без подключения прибора по Wi-Fi.

При таком применении нет необходимости создавать Wi-Fi-подключение для связи прибора с компьютером. Запуск новых обследований, измерение импеданса, остановка записи производятся с помощью встроенного меню прибора. По мере заполнения карты памяти либо после каждого проведенного амбула-

торного обследования необходимо извлечь карту памяти из прибора и подключить ее к компьютеру для переноса обследований в базу данных для хранения, просмотра и анализа. Для этого откройте батарейный отсек на лицевой панели прибора, извлеките элементы питания и нажатием на карту памяти достаньте ее. Подключите карту памяти к вашему компьютеру, используя USB-устройство для чтения карт памяти или специальный слот. После этого запустите программу «Амбулаторный мониторинг», используя ярлык на рабочем столе или соответствующий пункт меню **Пуск** операционной системы. Также вы можете запустить программу «Нейрон-Спектр.NET» и выбрать пункт главного меню **Настройки|Амбулаторный мониторинг**. После этого на экране появится окно «Амбулаторный мониторинг», в верхней части которого на панели инструментов вы увидите название вашей карты памяти. Если к компьютеру подключено несколько карт памяти, вы можете переключаться между ними, используя выпадающий список. Если к компьютеру подключена одна карта памяти, то она будет выбрана автоматически (рис. 13.10). Соседний выпадающий список содержит подключенные к компьютеру приборы «Нейрон-Спектр-СМ», но в данном случае он пуст (работа с ним будет описана ниже).

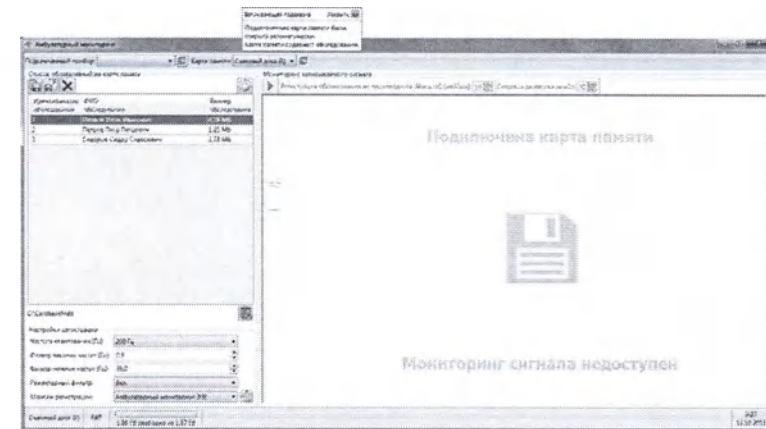


Рис. 13.10. Работа с картой памяти в окне «Амбулаторный мониторинг».

В левой части окна расположен список обследований, хранящихся на карте памяти. С помощью кнопок панели инструментов вы можете скопировать или перенести выбранные обследования в текущую базу данных обследований на вашем компьютере. Текущая база данных указана под списком обследований; при необходимости вы можете выбрать другую базу данных или создать новую базу данных с помощью соответствующей кнопки. После копирования обследования в базу данных с помощью кнопок панели инструментов вы можете удалить выбранные обследования с карты памяти. Также вы можете отформатировать карту памяти. В этом случае с карты памяти будут удалены все обследования и на нее будут прописаны текущие параметры регистрации, которые вы можете установить в нижней части окна под списком обследований. К параметрам регистрации относятся частота квантования по каналам, установленные фильтры

тупных приборов. Открывшееся окно мастера (рис. 13.6) предложит вам создать беспроводное Ad-hoc соединение между вашим компьютером и прибором «Нейрон-Спектр-СМ».

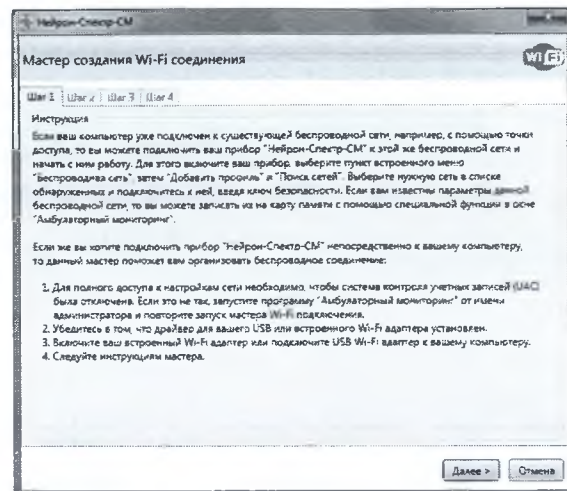


Рис. 13.6. Первый шаг мастера Wi-Fi-подключения.

Примечание: Иногда для организации беспроводного соединения требуется отключить или настроить соответствующим образом брандмауэр операционной системы, контроль учетных записей (UAC), антивирусы.

На втором шаге работы мастера (рис. 13.7) вы можете выбрать Wi-Fi-адаптер из списка доступных, задать название профиля беспроводной сети (по умолчанию «Neurosoft»), указать IP-адрес для вашего компьютера и маску подсети. Если вы не являетесь специалистом по организации беспроводных сетей, просто нажмите кнопку «Далее». После этого на вашем компьютере будет создан новый профиль беспроводного соединения с заданными параметрами. Для подключения к созданной сети вам потребуется ввести ключ безопасности (по умолчанию «12345»). После того как вы введете ключ безопасности, новая беспроводная сеть будет ожидать подключения к ней приборов. Чтобы подключить ваш прибор к созданной сети, выньте из него карту памяти и подключите ее к вашему компьютеру, например, с помощью USB-устройства чтения карт памяти. После этого в окне мастера на третьем шаге (рис. 13.8) в выпадающем списке доступных карт памяти выберите вашу карту памяти и нажмите кнопку «Далее». Мастер пропишет на вашу карту памяти все параметры созданного подключения, чтобы вы могли передать их в прибор. Окно мастера можно закрыть нажатием на кнопку «Готово». После этого отключите карту памяти от вашего компьютера и снова вставьте ее в прибор и включите его. Выберите пункт встроенного меню **Беспроводные сети**/Добавить профиль/Загрузить с карты памяти. После успешного создания нового профиля выберите его из списка доступных профилей и используйте пункт меню Подключиться. Надпись на экране прибора «Прибор готов к работе с программой» означает, что беспроводное соединение установ-

лено и вы можете работать с прибором, как с обычным прибором, подключенным по USB к вашему компьютеру.

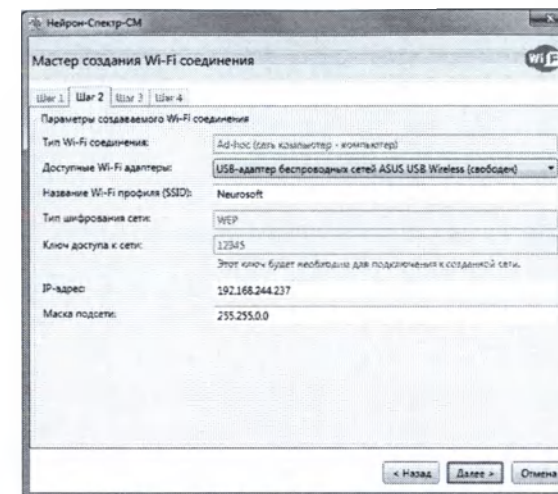


Рис. 13.7. Второй шаг мастера Wi-Fi-подключения.

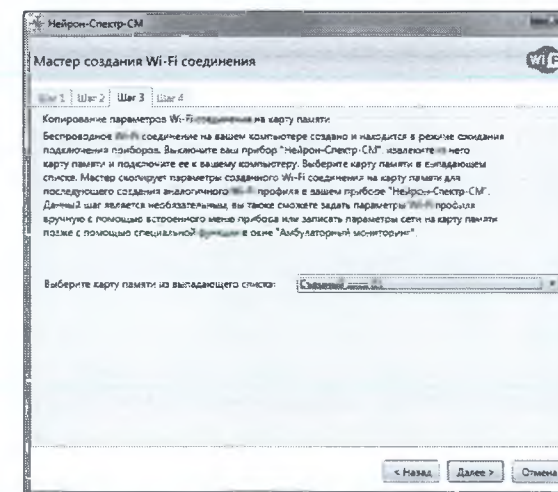


Рис. 13.8. Третий шаг мастера Wi-Fi-подключения.

Если же ваш компьютер не имеет встроенного или подключенного по USB Wi-Fi-модуля, но подключен к локальной сети, которая содержит точки доступа Wi-Fi, или уже подключен к существующей беспроводной сети, то вы также можете организовать беспроводное подсоединение вашего прибора «Нейрон-Спектр-СМ» к компьютеру. Для этого вы можете использовать встроенный пункт меню при-

В общем случае схема подключения прибора «Нейрон-Спектр-СМ» посредством Wi-Fi выглядит следующим образом (рис. 13.5).

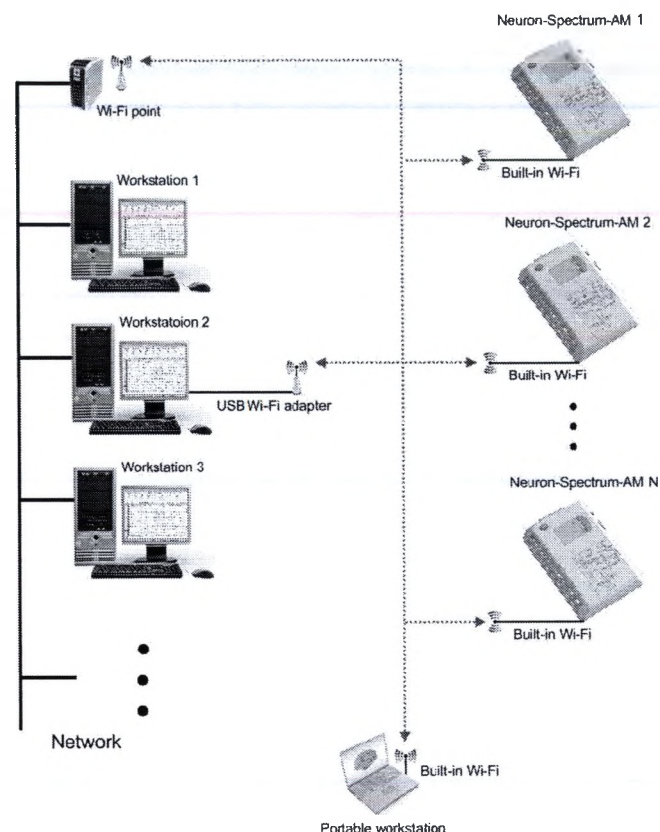


Рис. 13.5. Подключение нескольких приборов «Нейрон-Спектр-СМ» к нескольким компьютерам.

То есть с любого компьютера с доступом в беспроводную сеть вы можете подключиться к любому доступному прибору.

Для подключения прибора к существующей беспроводной сети используйте пункт встроенного меню **Беспроводная сеть**. Далее выберите подпункт **Добавить профиль/Поиск сетей**. После окончания поиска выберите в списке найденных беспроводных сетей ту, к которой необходимо подключиться (рекомендуемый тип шифрования WEP). Затем выберите пункт меню **Open connection** и введите ключ безопасности для выбранной беспроводной сети. Для набора текста нажмите на приборе кнопку действия. На поле ввода появится матрица символов. Используя кнопки перемещения, выберите строку, содержащую необходимый символ. После выбора строки с помощью кнопок перемещения выберите данный символ в строке и нажмите кнопку ввода. Данную операцию необ-

ходимо повторять несколько раз до тех пор, пока ключ безопасности не будет введен полностью. После этого с помощью кнопок перемещения следует перейти на пункт **Установить** и нажать кнопку ввода. В разделе **IP-адрес** выберите **Автоматически назначается сервером** либо **Статический (вводится вручную)**. После этого профиль беспроводного соединения будет успешно сохранен в памяти прибора. Для последующего подключения к данной беспроводной сети достаточно выбрать сохраненный профиль и нажать **Подключиться**.

Если беспроводная сеть Wi-Fi отсутствует, то ее нужно создать. Рассмотрим пример организации беспроводной сети типа «компьютер–компьютер» с использованием Wi-Fi-адаптера USB. Сначала установите драйвер для вашего Wi-Fi-адаптера и подключите его к одному из USB-портов вашего компьютера. Затем, используя встроенные средства вашей операционной системы, создайте новую беспроводную сеть типа «компьютер–компьютер». Задайте имя сети (задается произвольно, но рекомендуется использовать только латинские буквы и цифры), тип шифрования (рекомендуется WEP) и ключ безопасности сети. После создания сети она должна появиться в списке беспроводных сетей. После этого в разделе **Беспроводная сеть** встроенного меню прибора выберите пункт **Добавить профиль/Создать вручную**, введите имя сети, режим подключения Ad-hoc (сеть «компьютер–компьютер») и тип шифрования (рекомендуется WEP). Затем в разделе **Аутентификация** выберите **Open connection** и введите ключ безопасности сети. В разделе **IP-адрес** выберите пункт **Статический (вводится вручную)**, затем выберите IP-адрес из списка, например, 192.168.0.0. Выберите из списка маску подсети, например, 255.255.0.0, и адрес шлюза, например, 192.168.0.0. После этого профиль подключения будет сохранен. Теперь на вашем компьютере необходимо изменить свойства сетевого адаптера для протокола TCP/IPv4. В окне свойств данного протокола установите флажок «Использовать статический IP-адрес» и укажите IP-адрес, например, 192.168.0.001 (первые два числа IP-адресов компьютера и прибора должны совпадать, вторые два числа должны отличаться). На этом настройка беспроводного сетевого соединения завершена. Для подключения к вашему компьютеру в разделе **Беспроводная сеть** встроенного меню прибора откройте только что созданный профиль сети и выберите пункт **Подключиться**. Если у вас возникли трудности при подключении прибора «Нейрон-Спектр-СМ» к компьютеру, обратитесь за помощью к вашему системному администратору, специалисту по компьютерным сетям или в сервисный центр компании «Нейрософт», специалисты которого всегда с радостью помогут вам.

13.3. Мастер беспроводного соединения

Для быстрого создания беспроводного соединения вашего компьютера с прибором «Нейрон-Спектр-СМ» вы можете воспользоваться специальным мастером Wi-Fi-подключения. Вы можете использовать мастер беспроводного соединения, если в вашем компьютере имеется встроенный Wi-Fi-адаптер или к нему подключен Wi-Fi-адаптер USB.

Для запуска мастера запустите приложение «Амбулаторный мониторинг» и нажмите кнопку  на панели инструментов рядом с выпадающим списком дос-

Многие современные компьютеры имеют встроенные модули Wi-Fi; помимо этого вы можете использовать Wi-Fi-адаптер USB либо точку доступа Wi-Fi для организации подключения прибора к вашему компьютеру. Возможно создание нескольких подключений для организации связи с разными компьютерами (рис. 13.3).

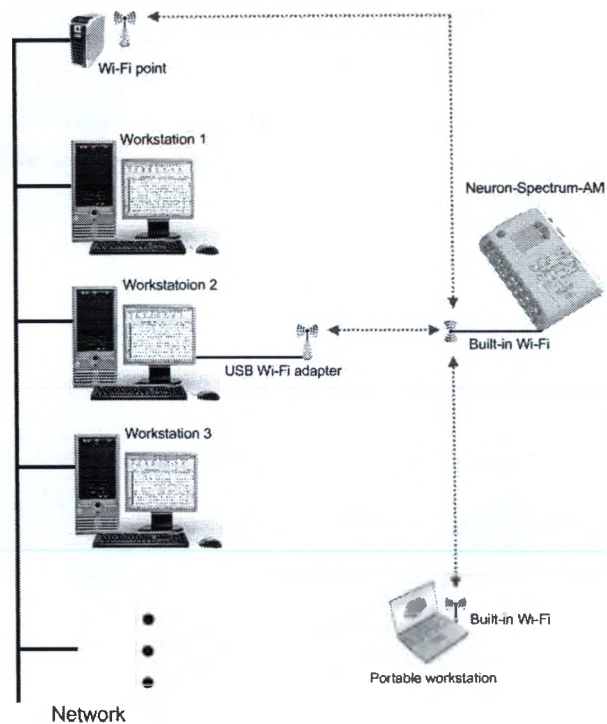


Рис. 13.3. Возможные схемы подключения прибора «Нейрон-Спектр-СМ» к компьютеру.

С одного компьютера вы можете получить доступ к нескольким приборам «Нейрон-Спектр-СМ», например, для организации потока амбулаторных обследований (рис. 13.4).

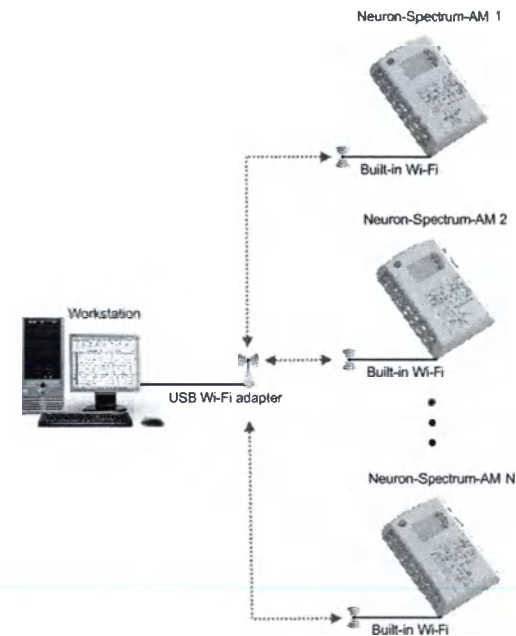


Рис. 13.4. Подключение нескольких приборов «Нейрон-Спектр-СМ» к одному компьютеру.

- канал дыхания для подключения терморезисторного датчика дыхания (Flow);
- канал для подключения датчика экскурсии грудной клетки (Chest);
- канал для подключения датчика экскурсии брюшной стенки (Abdom);
- два биполярных миографических канала для регистрации движения конечностей (LML, LMR).

На верхней боковой панели прибора находится стандартный разъем для подключения электродной шапочки для регистрации ЭЭГ по схеме «10–20%».

На правой боковой панели прибора расположены:

- разъем для подключения датчика SpO_2 ;
- разъем для подключения датчика дыхания дифференциального давления (Cannula).

Прибор оснащен встроенным датчиком положения тела, что позволяет регистрировать положение тела пациента во время обследования. Встроенный датчик освещенности дает возможность автоматически устанавливать маркеры «Свет выключен» и «Свет включен» во время обследования.

На задней панели прибора предусмотрены крепежные проушины для фиксации его на теле пациента с помощью ремней. Прибор также можно закрепить на теле обследуемого, используя специальную сумку.

Под крышкой на передней панели прибора расположен батарейный отсек. В нем же находится разъем для подключения карты памяти типа SD размером до 32 Гб. Прибор может применяться и без карты памяти, но в этом случае сохранение данных обследования в памяти прибора невозможно, он может лишь передавать регистрируемые данные по беспроводному интерфейсу связи с компьютером Wi-Fi для записи их непосредственно в базу данных обследований. Другими словами, амбулаторный регистратор «Нейрон-Спектр-СМ» может быть использован как стационарный прибор для регистрации ЭЭГ/ПСГ с применением Wi-Fi-подключения.

Если батарейки установлены, то вы можете включить прибор, используя кнопку включения. С помощью оставшихся трех кнопок, расположенных справа от экрана, вы можете работать с меню прибора, которое отображается на его экране. Верхняя и нижняя кнопки служат для перемещения по пунктам меню, средняя кнопка — кнопка выбора или действия. Например, для того чтобы выключить прибор, вам необходимо переместиться на соответствующий пункт меню и нажать среднюю кнопку (кнопку действия).

Примечание: Кнопка включения прибора во время регистрации амбулаторного обследования выполняет роль кнопки пациента (то есть нажатие на эту кнопку не приводит к выключению прибора, а устанавливает маркер события о нажатии кнопки пациента).

Кроме пунктов встроенного меню на экране прибора вы можете видеть текущую установленную дату и время, а также уровень заряда батарей. С помощью соответствующих пунктов меню можно установить текущие дату и время, язык меню. Также, используя меню, можно создать новое обследование, измерить импеданс, запустить и остановить регистрацию. Таким образом, с помощью встроенного в прибор меню вы можете проводить амбулаторные обследования без необходимости подключения прибора к компьютеру. Но для того чтобы анализировать данные обследований, их необходимо скопировать с карты памяти прибора в базу данных на компьютере. Для этого вы можете, например, извлечь карту памяти из прибора и подключить ее к вашему компьютеру через USB-устройство чтения карт памяти либо в соответствующий слот (рис. 13.2).



Рис. 13.2. Перенос обследований с карты памяти в базу данных на компьютере.

13.2. Подключение прибора «Нейрон-Спектр-СМ» к компьютеру

Вы можете подключить прибор «Нейрон-Спектр-СМ» непосредственно к компьютеру, используя беспроводной сетевой интерфейс Wi-Fi. При этом кроме возможности переноса обследований с карты памяти в базу данных вы будете иметь возможность проводить стационарные обследования, мониторировать процесс записи во внутреннюю память прибора, одновременно регистрировать обследование на карту памяти прибора и в базу данных обследований. Кроме того, вы получите расширенные средства настройки и управления параметрами регистрации прибора.

3. Включите режим регистрации кривых (см. раздел 4.9 «Запись электроэнцефалограммы»). С помощью кнопок задания масштаба отображения кривой установите такой масштаб, при котором амплитуда колебаний кривой КГР в фоновом режиме близка к изолинии.
4. Начинайте накладывать субдермальные электроды. При этом следите за болевой реакцией по кривой КГР на экране монитора. Признаком болевой реакции является увеличение амплитуды колебаний кривой КГР; старайтесь ее минимизировать. После окончания наложения электрода кривая КГР должна постепенно вернуться к изолинии (рис. 12.18). Если этого не произошло, то требуется извлечь электрод и наложить его заново.

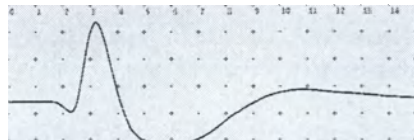


Рис. 12.18. Общий вид кривой КГР во время введения субдермального электрода: изолиния первые две секунды – время до наложения субдермального электрода; волна от второй до четвертой секунды – введение субдермального электрода; кривая после четвертой секунды – восстановление после введения электрода.

5. По окончании наложения субдермальных электродов необходимо измерить их импеданс (см. раздел 4.6 «Измерение подэлектродного импеданса»). При его удовлетворительных значениях можно приступить к регистрации ЭЭГ. При желании можно изменить монтаж регистрации, чтобы не записывать кривую КГР на протяжении всего обследования.

Если кривая КГР регистрируется на протяжении всего обследования, то с помощью тренда максимальной амплитуды (см. раздел 6.4.17 «Тренд») можно отслеживать текущее значение максимальной амплитуды кривой КГР на протяжении всего обследования.

13. Амбулаторный мониторинг ЭЭГ/ПСП

Кроме стационарных приборов программа «Нейрон-Спектр.NET» позволяет работать с амбулаторными регистраторами ЭЭГ/ПСП. Прибор «Нейрон-Спектр-СМ» дает возможность проводить амбулаторные ЭЭГ/ПСП-обследования (рис. 13.1). Во время обследований сигналы с различных каналов сохраняются в зашифрованном виде на внутреннюю карту памяти прибора. Затем проведенные обследования могут быть скопированы с карты памяти прибора в базу данных обследований на компьютере для хранения, просмотра и анализа.



Рис. 13.1. Амбулаторный регистратор ЭЭГ/ПСП «Нейрон-Спектр-СМ».

13.1. Описание прибора «Нейрон-Спектр-СМ»

Прибор «Нейрон-Спектр-СМ» является полностью автономным, он работает от четырех «пальчиковых» батареек/аккумуляторов типа АА, имеет четыре кнопки управления и встроенный экран.

На левой боковой панели прибора расположены разъемы каналов для подключения ЭЭГ-электродов и различных датчиков для регистрации ПСП:

- 16–21 канал ЭЭГ стандартной схемы «10–20%» (количество ЭЭГ-отведений зависит от необходимости регистрации других каналов);
- отдельный биполярный канал ЭКГ (ECG);
- два биполярных миографических канала (EMG1, EMG2);
- два канала для регистрации электроокулограммы (EOG1, EOG2);
- отдельный канал постоянного тока (DC);
- канал для подключения датчика храпа (Snore);

При этом на панели информации трендов частоты дыхания и частоты сердечных сокращений вы можете видеть усредненные значения ЧД и ЧСС соответственно за текущий период обследования.

Иногда при наблюдении больных, длительное время находящихся в коме, встает вопрос об определении вегетативного состояния. В этом случае «пассивного» мониторинга церебральной функции может оказаться недостаточно, необходимо проводить стимуляцию обследуемого с возможностью записи вызванных потенциалов. Программа «Нейрон-Спектр.NET» позволяет регистрировать вызванные потенциалы разных модальностей одновременно с записью ЭЭГ (см. раздел 9 «Нейрон-Спектр-ДВП.NET»).

12.5. Пост наблюдения

Зачастую одновременно в клинике проводится несколько обследований по методике «Монитор церебральной функции». При этом, если все используемые для этого компьютеры объединены в локальную компьютерную сеть, вы можете организовать для них пост наблюдения. Пост наблюдения позволяет на одном компьютере отслеживать процесс регистрации всех обследований одновременно. С любого компьютера в сети можно подключиться к нескольким другим компьютерам, на которых производится запись обследований (см. раздел 8.6 «Пост наблюдения»). При этом вы можете заранее сохранить на этом компьютере адреса всех компьютеров, на которых производится запись обследований, и потом для осуществления подключения к ним просто выбирать их из списка подключений. Сохраненные подключения отображаются в главном меню программы **Настройки|Сетевые подключения для поста наблюдения**.

Примечание: Для одновременного доступа к нескольким компьютерам для каждого из них должен быть установлен свой порт связи (рис. 8.42). Кроме того, брандмауэры и фаерволы должны быть либо отключены, либо настроены соответствующим образом.

12.6. Мониторирование объективных физиологических признаков боли с помощью регистрации кожно-гальванической реакции

Иногда на практике для проведения обследований с целью мониторинга церебральной функции используются игольчатые (субдермальные) ЭЭГ-электроды. При этом возникает необходимость объективного мониторинга болевых ощущений обследуемого при введении электродов под кожу, так как в случае с новорожденными обследуемые не могут сообщить о своих болевых ощущениях. Для объективной оценки болевых ощущений во время введения субдермальных электродов может быть использован метод регистрации кожно-гальванической реакции (КГР). Этот же метод может быть применен для оценки уровня стресса пациента во время обследования, например, при использовании гипотермии в неонатологии.

Кожно-гальваническая реакция или обратная ей реакция колебания электро-дермальной активности широко применяются в медицине для неспецифичной оценки реакции организма на различные раздражители, в том числе болевые [8].

В частности, регистрация КГР позволяет оценить возможное наличие болевых реакций у пациентов, не способных сообщить о них вербально (маленькие дети, пациенты, находящиеся в бессознательном состоянии, и т. д.).

Для регистрации кожно-гальванической реакции может использоваться любой усилитель, поддерживаемый программой «Нейрон-Спектр.NET». Регистрация возможна по одноканальной и многоканальной схемам. В большинстве случаев для оценки болевых реакций достаточно одного канала.

Часто такая оценка проводится в процессе установки на пациента субдермальных электродов (при подготовке пациента к интраоперационному мониторингу, к мониторингу церебральной функции, при проведении игольчатой ЭМГ и т. д.).

Оценку болевых реакций рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

1. Для регистрации КГР можно использовать полиграфический канал электроэнцефалографа. Для этого в редакторе монтажей (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей») добавьте поликанал и установите для него тип «КГР».
2. До начала обследования перед введением субдермальных электродов наложите на пациента одноразовые ЭМГ-электроды. Активный и пассивный электроды могут быть наложены на пальцы руки или ладонь пациента, заземляющий электрод располагается произвольно на теле пациента (рис. 12.17).

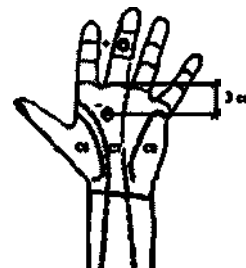


Рис. 12.17. Схема наложения электродов для регистрации КГР.

По правой кнопке мыши доступно контекстное меню для окна «Тренды ЭЭГ и ПСГ». Здесь вы можете активировать функцию автоматической интерпретации тренда аЕЭГ. В этом случае программа автоматически определит паттерны амплитудно-интегрированной ЭЭГ (рис. 12.14, верхний тренд аЭЭГ). Кроме того, в правой части окна «Тренд ЭЭГ» на информационной панели для каждого типа тренда отображается диаграмма отношения измеренных величин. Для тренда аЕЭГ, например, это отношение паттернов по их продолжительности во время обследования. Если автоматическая интерпретация тренда аЕЭГ вас не устраивает, с помощью контекстного меню вы можете переключиться в режим ручной расстановки паттернов (рис. 12.14, нижний тренд аЭЭГ).

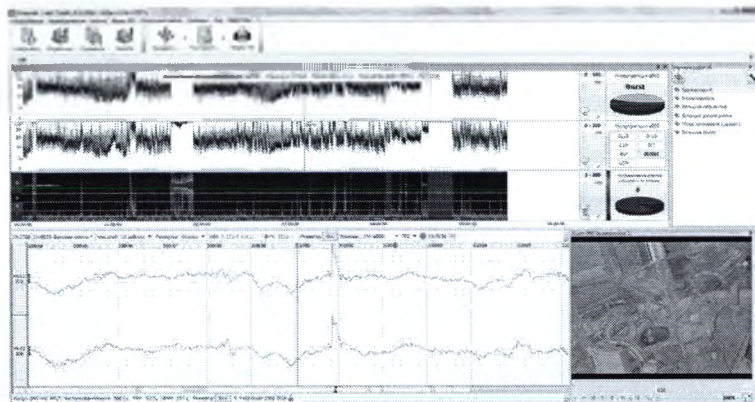


Рис. 12.14. Автоматическая интерпретация тренда аЕЭГ.

Внизу под трендом аЕЭГ отображается шкала с цветовой индикацией текущего паттерна. В правой части на панели информации кроме диаграммы отображается название паттерна в текущей позиции записи.

Используя контекстное меню, доступное по правой кнопке мыши, вы можете скопировать тренд аЕЭГ и его интерпретацию в протокол обследования (рис. 12.15).

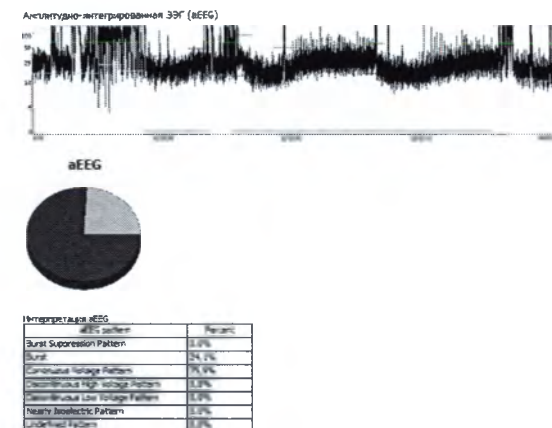


Рис. 12.15. Копирование тренда аЕЭГ в протокол обследования.

Наряду с мониторингом церебральной функции при необходимости можно записывать данные о дыхательной и сердечно-сосудистой деятельности обследуемого, уровне насыщения крови кислородом, температуре тела и т.д. На рис. 12.16 представлен пример обследования, содержащего два отведения ЭЭГ, канал дыхания, канал ЭКГ и канал SpO₂.

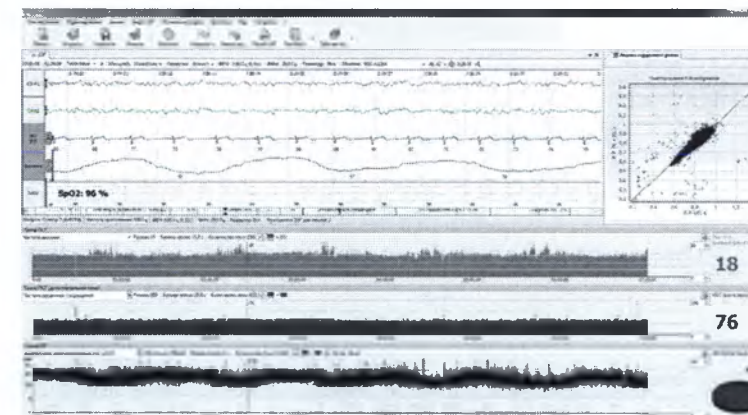


Рис. 12.16. Мониторинг церебральной функции, дыхательной и сердечно-сосудистой деятельности.

В ходе проведения обследования помимо кривых ЭЭГ на экране обычно отображаются различные результаты анализа записываемых данных, например, тренды ЭЭГ (рис. 12.11). В правой части трендов на панели информации для каждого типа тренда может отображаться соответствующая диаграмма.

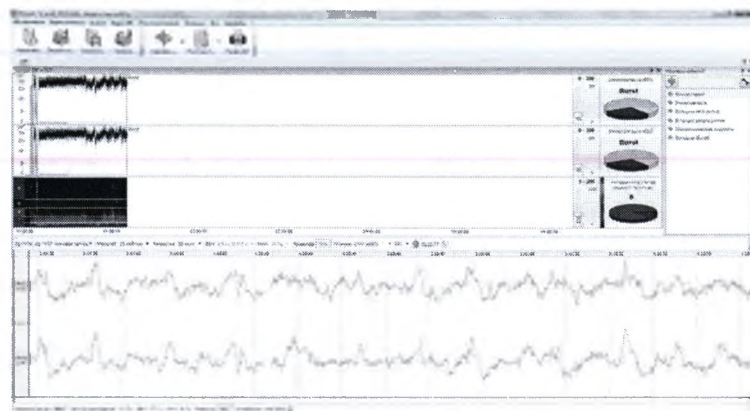


Рис. 12.11. Запись ЭЭГ и просмотр трендов.

В ходе регистрации тренды периодически пересчитываются по мере накопления новых данных.

Кроме того, в ходе обследования программа «Нейрон-Спектр.NET» автоматически запускает измерение импеданса с заданным периодом и в случае его недостаточно хорошего качества сигнализирует о необходимости корректировки наложения электродов звуковым и визуальным сигналом в виде крупного красного текста поверх кривых.

Зачастую во время проведения длительных обследований для более детального анализа синхронно с данными обследуемого записывают видео. Использование видеозаписи при анализе обследования (рис. 12.12) позволяет отделить эпизоды движения, изучить характер движений во время эпилептического припадка и т. д. Однако следует помнить, что хранение видео в обследовании значительно увеличивает его объем, поэтому в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрены средства редактирования видео, которые позволяют сохранять в обследовании только значимые для анализа фрагменты или удалить видео полностью после окончания анализа.

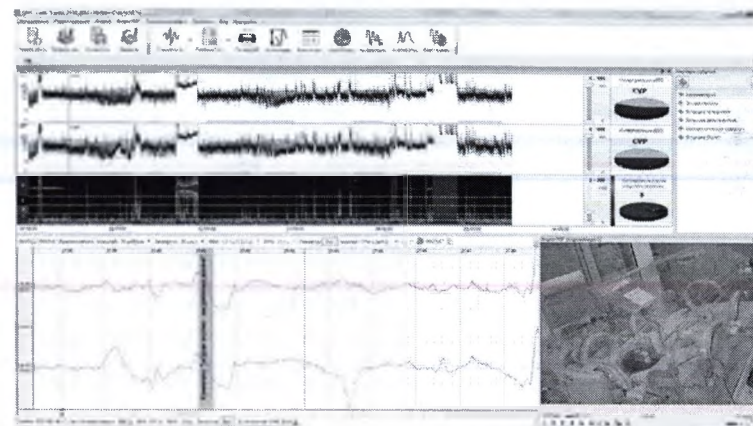


Рис. 12.12. Синхронная запись видео.

12.4. Анализ записанных данных

Для просмотра результатов анализа записанных данных рекомендуется использовать специальный рабочий стол «CFM (aEEG)», входящий в стандартные настройки программы (рис. 12.13).

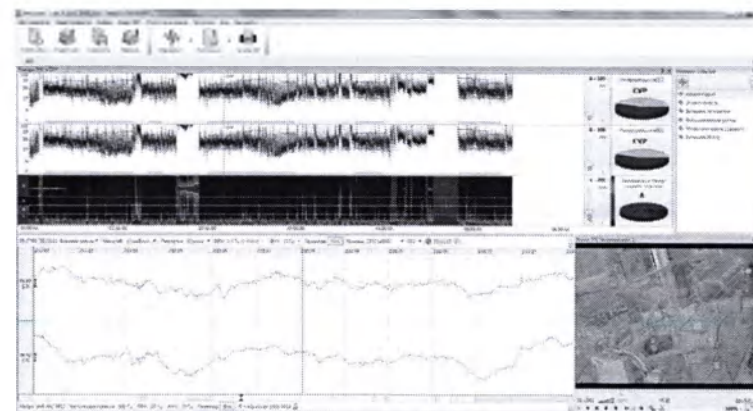


Рис. 12.13. Мониторинг церебральной функции.

Набор видимых на экране трендов может устанавливаться произвольно (см. раздел 6.4.17 «Тренд»). Каждый тренд может быть рассчитан как для всех записанных ЭЭГ-отведений, так и для каждого отведения в отдельности. Например, на рис. 12.13 представлено два тренда aEEG, рассчитанных отдельно для каждого отведения. Отдельный расчет трендов по выбранным отведениям может быть полезен, если в ходе обследования один или несколько электродов длительное время были отсоединены.

12.2. Наложение электродов

Методика проведения мониторинга церебральной функции достаточно проста. На голову обследуемого накладывается необходимое количество отводящих ЭЭГ-электродов в соответствии с используемым монтажом (рис. 12.1). Основное отличие в том, что электроды должны быть зафиксированы на голове обследуемого в течение длительного времени (до нескольких суток).

Таблица 12.1. Описание применимости электродов и способов их наложения для проведения мониторинга церебральной функции

Тип электрода	Способ наложения	Применимость для мониторинга церебральной функции	Примечание
Мостиковый ЭЭГ-электрод		Не пригоден для проведения длительных обследований.	
Чашечковый хлорсеребряный ЭЭГ-электрод	На клеящую электродную пасту (например, «Унипаста», «Ten20»).	Данное сочетание является наиболее типовым при длительных обследованиях и применимо как у взрослых, так и у детей.	Прочность крепления электродов на голове обследуемого напрямую зависит от качества клеящей пасты. Нередко при таком виде крепления используют дополнительное крепление электродов с помощью специального лейкопластыря.
Чашечковый хлорсеребряный ЭЭГ-электрод	Чашечка электрода, заполненная электродной пастой или гелем, фиксируется на голове обследуемого с помощью коллодия.	Фиксация электрода с помощью коллодия обеспечивает наиболее долгосрочное крепление, но в ряде случаев не рекомендуется использовать коллодий из-за паров эфира, которые могут нанести вред обследуемому (например, новорожденному в кювете).	Для снятия электродов с головы пациента после завершения обследования обычно применяются специальные средства для удаления коллодия.
Одноразовый ЭЭГ/ЭКГ-электрод	Самоклеящийся.	В ряде случаев самоклеющиеся (гидрогелевые) одноразовые электроды являются хорошим вариантом для проведения длительных ЭЭГ-обследований.	Ограничить область применения таких электродов могут, например, густые волосы на голове обследуемого или влажная атмосфера внутри кювета для новорожденного.
Игольчатый (субдермальный) электрод	Введение под кожу головы с дополнительным креплением лейкопластырем.	Использование игольчатых электродов обеспечивает хороший импеданс на протяжении всего обследования.	Применять игольчатые электроды целесообразно только при обследовании малоподвижных пациентов.

В случае применения игольчатых субдермальных электродов рекомендуется использовать мониторинг объективных признаков боли (см. раздел 12.6 «Мониторирование объективных физиологических признаков боли с помощью регистрации кожно-гальванической реакции»), чтобы не травмировать обследуемого.

Кроме ЭЭГ-электродов в ряде случаев требуется наложение ЭКГ-электродов, датчиков дыхания и сатурации кислорода в крови (SpO_2).

Для помощи начинающим специалистам в наложении ЭЭГ-электродов для мониторинга церебральной функции в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрено окно «Памятка по наложению электродов» (рис. 12.10).

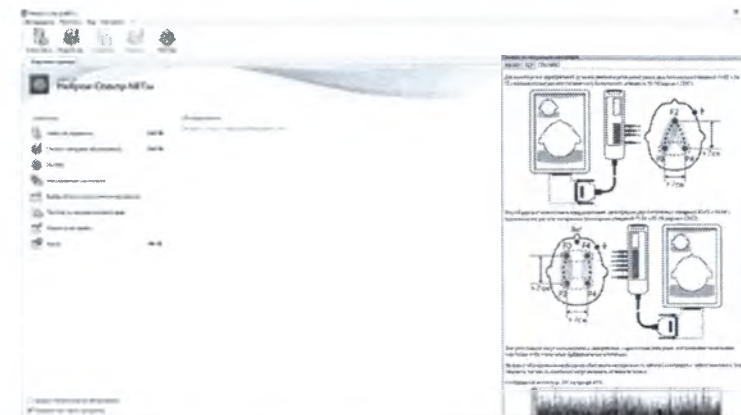


Рис. 12.10. Памятка по наложению ЭЭГ-электродов для мониторинга церебральной функции.

По умолчанию заголовок данного окна расположен в правой части главного окна программы. Для раскрытия окна достаточно нажать левую кнопку мыши на этом заголовке.

12.3. Проведение мониторинга

Проведение обследования ничем не отличается от обычной рутины записи ЭЭГ (см. раздел 4 «Регистрация электроэнцефалограммы»). Однако длительное время обследования накладывает некоторые ограничения. Например, для уменьшения размера обследования лучше использовать частоту квантования ЭЭГ-кривых 200 Гц вместо 500 Гц. Также рекомендуется периодически в ходе обследования измерять импеданс и при необходимости корректировать качество наложения электродов. Специально для проведения мониторинга церебральной функции в настройках программы «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрен стиль регистрации «CFM (aEEG)», который уже содержит все необходимые настройки регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»).

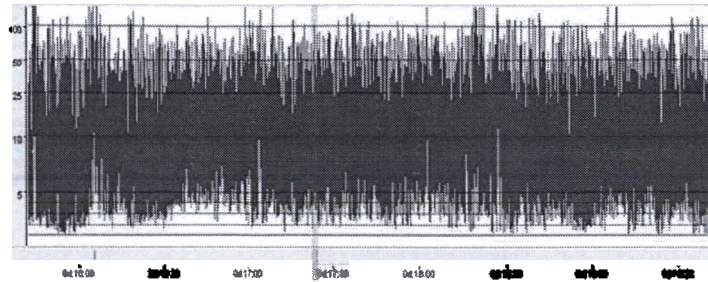


Рис. 12.6. Пример Discontinuous Normal Voltage Pattern.

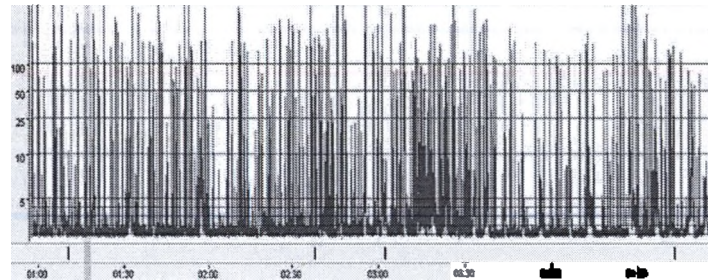


Рис. 12.7. Пример Burst Suppression Pattern

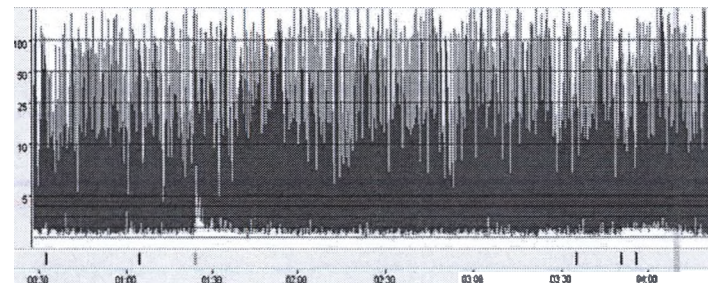


Рис. 12.8. Пример Burst Pattern.

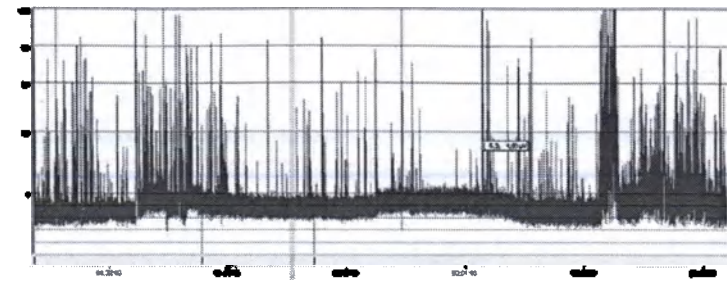


Рис. 12.9. Пример Nearly Isoelectric Pattern.

В настоящее время издано несколько атласов по амплитудно-интегрированной ЭЭГ [23], в которых описаны возможные виды трендов аЕЭГ и способы их интерпретации. В нашей стране создана Российская ассоциация специалистов перинатальной медицины (РАСПМ), на сайте которой (<http://www.raspm.ru/>) вы можете бесплатно получить атлас по амплитудно-интегрированной ЭЭГ и ознакомиться с другими методическими рекомендациями по мониторингу церебральной функции [19].

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность построения и автоматической интерпретации тренда аЕЕГ по следующим видам паттернов:

- Continuous Voltage Pattern – постоянный уровень амплитуды ЭЭГ. Такой тип паттерна свидетельствует о нормальном функционировании центральной нервной системы обследуемого.
- Discontinuous Normal Voltage – непостоянный уровень амплитуды ЭЭГ со смещением минимальных амплитуд в область менее 5 мкВ при уровне максимальных амплитуд более 10 мкВ.
- Continuous Low Voltage – постоянный низкоамплитудный паттерн со смещением минимальных амплитуд в область менее 5 мкВ при уровне максимальных амплитуд не более 10 мкВ.
- Burst Suppression – вспышка–подавление. Наличие такого паттерна может свидетельствовать об эпилептиформной активности на ЭЭГ.
- Burst – вспышка. Наличие такого паттерна может свидетельствовать об эпилептиформной активности на ЭЭГ.
- Flat trace (Nearly Isoelectric Pattern) – изолиния, экстремально низкий уровень амплитуды ЭЭГ может свидетельствовать о серьезных нарушениях или дисфункции ЦНС.
- Undefined Pattern – неопределенный паттерн, паттерн, не подходящий по параметрам ни к одному из перечисленных выше.

Перечисленные паттерны могут быть определены пользователем вручную, или программа может идентифицировать их автоматически.

При разработке автоматического алгоритма расстановки паттернов учитывались рекомендации Российской ассоциации специалистов перинатальной медицины [19]. Ознакомиться с отчетом о верификации и валидации алгоритмов расчета тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ и его автоматической интерпретации вы можете в приложении 7 к данному руководству.

Кроме перечисленных паттернов по характерной форме тренда аЕЕГ можно определить наличие эпилептиформной активности на ЭЭГ. С помощью амплитудно-интегрированной ЭЭГ легко диагностируются бессудорожные эпилептические припадки у новорожденных, которые сложно определить другими способами. На рис. 12.4 представлено несколько примеров трендов амплитудно-интегрированной ЭЭГ, свидетельствующих о наличии эпилептических приступов у обследуемого.

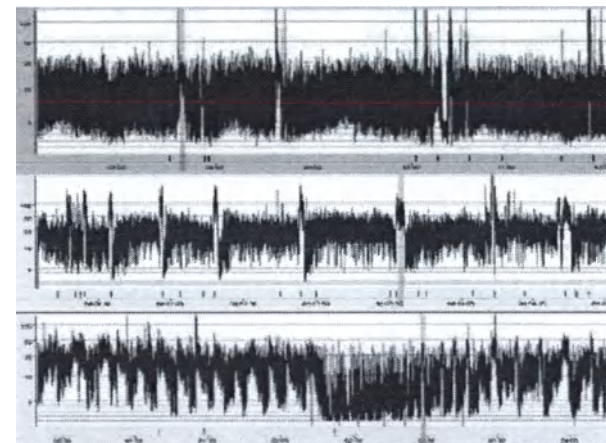


Рис. 12.4. Пример трендов амплитудно-интегрированной ЭЭГ с эпилептическими приступами.

На первом тренде (сверху) присутствуют редкие одиночные всплески эпилептиформной активности. На втором тренде эти всплески приобретают периодический характер. На третьем тренде наблюдается непрерывная патологическая активность головного мозга.

На следующих рисунках (рис. 12.5, рис. 12.6, рис. 12.7, рис. 12.8, рис. 12.9) представлены примеры трендов аЕЕГ с характерными паттернами.

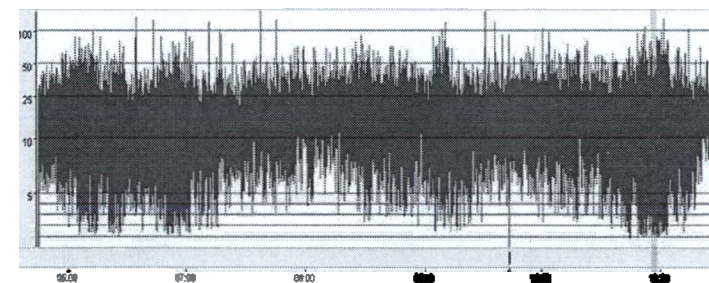


Рис. 12.5. Пример Continuous Voltage Pattern

Монтаж «CFM 2 + biomonitoring» кроме указанных ЭЭГ-отведений содержит каналы дыхания, электрокардиограммы и сатурации (SpO₂) для одновременного наблюдения за функционированием дыхательной и сердечно-сосудистой систем обследуемого (рис. 12.2).

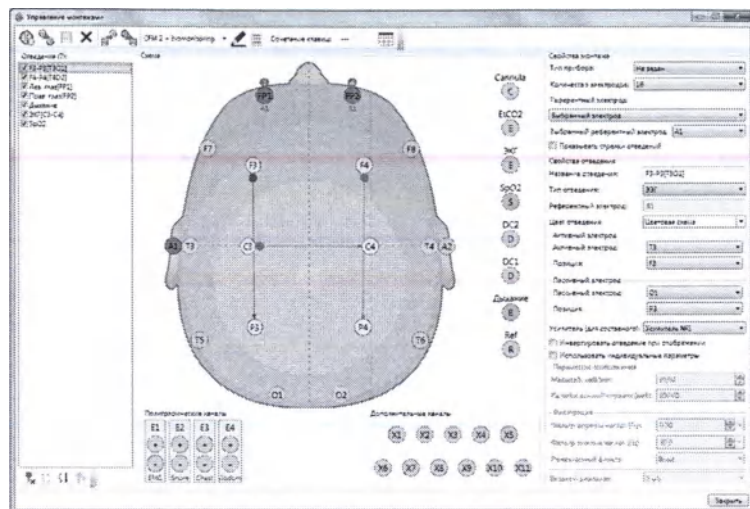


Рис. 12.2. Монтаж для мониторинга церебральной функции, дыхательной и сердечной деятельности.

Используя редактор монтажей, вы можете изменить существующие монтажи для мониторинга церебральной функции или создать новые монтажи, исходя из возможностей вашего электроэнцефалографа (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»).

Следует отметить, что для мониторинга церебральной функции рекомендуется использовать минимум два биполярных ЭЭГ-отведения: P3–Fz и P4–Fz. Чтобы реализовать эту возможность на любом электроэнцефалографе компании «Нейрософт», в монтаж «CFM 1 (aEEG)» добавлены отведения O1-A1 и O2-A1, где A1 играет роль Fz, а O1 и O2 – соответственно P3 и P4.

12.1. Амплитудно-интегрированная ЭЭГ

Основным инструментом для анализа записанных данных при мониторинге церебральной функции является амплитудно-интегрированная ЭЭГ (aEEG – amplitude-integrated EEG). Тренд aEEG рассчитывается по всем записанным ЭЭГ-отведениям или по каждому отведению в отдельности (рис. 12.3).

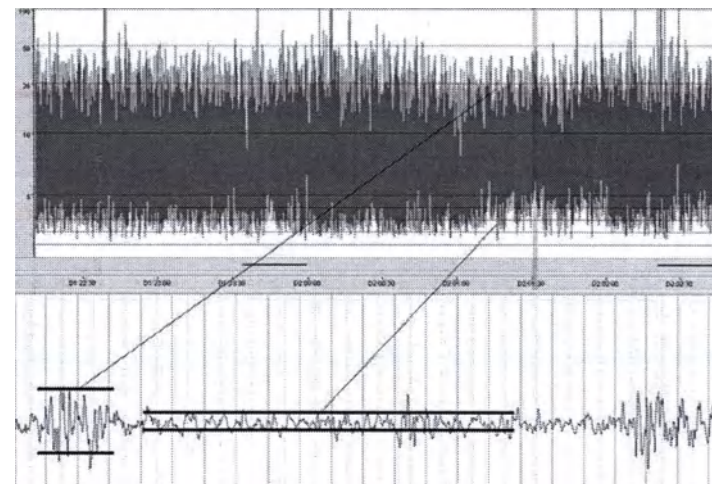


Рис. 12.3. Пример тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ.

Как правило, тренд aEEG отображается со стандартной скоростью развертки 6 см/час. Ширина ленты тренда aEEG отражает вариации минимальных и максимальных амплитуд ЭЭГ. Амплитуда откладывается по линейной шкале от 0 до 10 мкВ и логарифмически от 10 до 100 мкВ. Полулогарифмическая шкала помогает идентифицировать изменения низковольтной активности и избежать перегрузки дисплея высокими амплитудами.

Ценность амплитудно-интегрированной ЭЭГ состоит в том, что при определенных нарушениях деятельности центральной нервной системы обследуемого тренд aEEG принимает строго определенную форму (так называемые паттерны aEEG). Выделяют несколько типов паттернов амплитудно-интегрированной ЭЭГ, легко различимых между собой. Определив, к какому паттерну относится тренд aEEG обследуемого, можно диагностировать тот или иной тип нарушения деятельности ЦНС и составить прогноз его дальнейшего развития. На ранних стадиях развитие ЦНС легко поддается коррективке, поэтому мониторинг церебральной функции и получил широкое распространение в неонатологии. Кроме диагностики нарушений мониторинг церебральной функции необходимо проводить и для оценки хода лечения и влияния корректирующих мероприятий на развитие ЦНС.

Иногда имеющихся в приборе каналов постоянного тока оказывается недостаточно для регистрации всех необходимых сигналов, например, при необходимости регистрации кривых с СРАР-аппарата. В этом случае для расширения количества каналов постоянного тока в приборе может использоваться контейнер из двух усилителей — «Нейрон-Спектр-5» и «ВНС-Спектр». Последний может применяться для регистрации восьми дополнительных сигналов постоянного тока. Для добавления в монтаж регистрации отведений от прибора «ВНС-Спектр» в редакторе монтажей требуется переключить отображение монтажа в табличный вид (рис. 11.50) и с помощью кнопки «Добавить» добавить требуемое количество DC-каналов. Для каждого канала следует указать порядковый номер, тип и номер усилителя, с которого он будет регистрироваться (для «ВНС-Спектр» это номер 2).

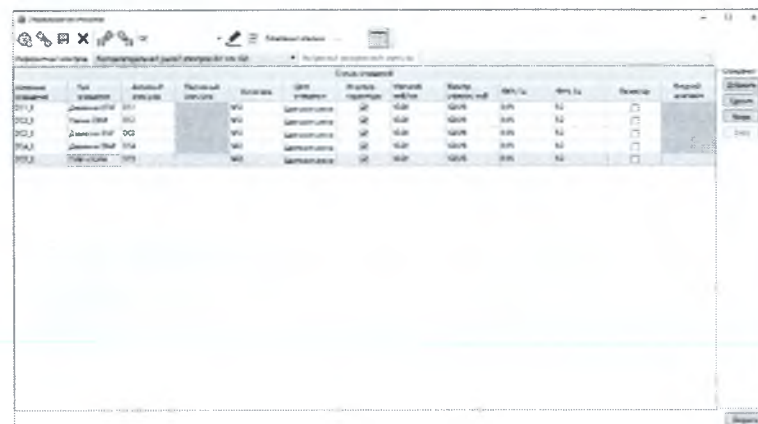


Рис. 11.50. Создание каналов постоянного тока для регистрации данных с СРАР-аппарата.

12. Мониторинг церебральной функции

Программа «Нейрон-Спектр.NET» совместно с любым электроэнцефалографом производства ООО «Нейрософт» может быть использована для мониторинга церебральной функции. Данная методика применяется в неонатологии для раннего обнаружения и диагностики нарушений развития центральной нервной системы у новорожденных. Проведение суточного мониторинга церебральной функции показано младенцам, рожденным раньше срока, получившим родовые травмы или имеющим признаки отклонения в развитии ЦНС. Помимо новорожденных мониторинг церебральной функции может назначаться взрослым, например, пациентам, находящимся в коме, с целью наблюдения за функционированием ЦНС.

Как правило, для проведения мониторинга церебральной функции используется от двух до четырех биполярных ЭЭГ-отведений. Запись производится от нескольких часов до нескольких суток в зависимости от цели обследования.

В настройках программы «Нейрон-Спектр.NET» по умолчанию предусмотрены два типовых монтажа для мониторинга церебральной функции. Монтаж «CFM 1 (aEEG)» содержит два биполярных ЭЭГ-отведения: P3-Fz и P4-Fz (рис. 12.1).

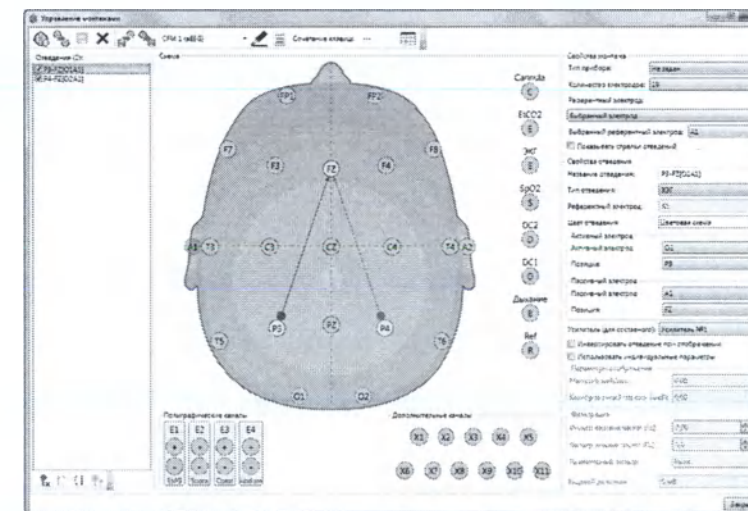


Рис. 12.1. Монтаж для мониторинга церебральной функции.

11.15. Каналы постоянного тока

Некоторые приборы серии «Нейрон-Спектр» имеют каналы постоянного тока. Эти каналы могут быть использованы для подключения датчиков постоянного тока при полисомнографических обследованиях. Датчики постоянного тока бывают двух типов: с непрерывным уровнем сигнала на выходе и со ступенчатым. Датчики с непрерывным сигналом на выходе, такие как датчик дыхания (например, канюля, давление СРАР), предназначены для измерения непрерывно изменяющейся во времени величины. Разность потенциалов на выходе таких датчиков, как правило, пропорциональна уровню измеряемого сигнала. Уровень минимального и максимального напряжения на выходе таких датчиков регламентирован производителем и указан в сопутствующей документации. Соответствующие данные следует указать в настройках отведения, использующего этот канал. Например, нужно подключить к первому каналу постоянного тока канюлю, напряжение на выходе которой может колебаться от -300 до 300 мВ. В этом случае в настройках отведения DC1 необходимо указать тип канала (дыхание), тип сигнала (непрерывный) и уровень сигнала на выходе (рис. 11.47). Кроме того, для датчиков с непрерывным уровнем сигнала вы можете задать фильтры в зависимости от типа измеряемого сигнала.

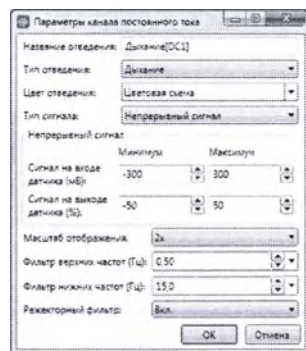


Рис. 11.47. Настройка канала постоянного тока для непрерывного сигнала.

Датчики со ступенчатым уровнем сигнала, такие как датчик положения тела, на выходе имеют не постоянно изменяющийся непрерывный сигнал, а некоторый ступенчатый сигнал. Уровень каждой ступени определяется производителем и указан в сопутствующей документации. Пример настройки датчика положения тела представлен на рис. 11.48.

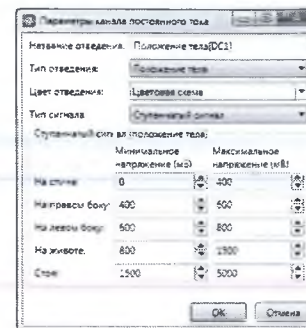


Рис. 11.48. Настройка канала постоянного тока для ступенчатого сигнала.

Датчики постоянного тока, как правило, имеют внутри источник питания в виде батарей. Со временем источники питания необходимо заменять на новые.

Не редки случаи, когда датчик постоянного тока не имеет сопутствующей документации или уровень сигнала на выходе не соответствует указанному, например, из-за износа источников питания. В этом случае узнать уровень сигнала на выходе датчика вы можете экспериментальным путем, создав обследование и изменяя настройки соответствующего отведения до тех пор, пока не подберете правильные значения. Для автоматизации этого процесса в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена процедура автоматической калибровки датчиков постоянного тока. Для ее запуска вы можете воспользоваться контекстным меню соответствующей кривой (рис. 11.49).

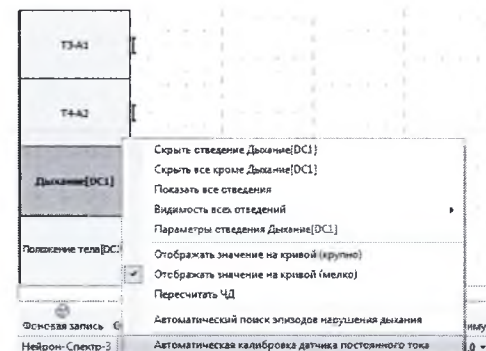


Рис. 11.49. Автоматическая калибровка датчика постоянного тока.

Перед первым использованием любого датчика постоянного тока рекомендуется провести его предварительную автоматическую калибровку. Если датчик имеет встроенный источник питания, то по мере снижения его заряда калибровку датчика рекомендуется периодически повторять. Со временем встроенный источник питания потребует замены.

11.13. Анализ гиповентиляций (EtCO₂)

Гиповентиляция – увеличение содержания углекислого газа в выдохе обследуемого.

Для анализа гиповентиляций во время сна служит окно «Анализ гиповентиляций» (рис. 11.44). Показать или скрыть это окно вы можете, используя команду меню Полисомнография|Анализ сна|Анализ гиповентиляций (EtCO₂).

На первой закладке данного окна представлена таблица с результатами измерения уровня CO₂ на выдохе (EtCO₂ – end-tidal CO₂), с расчетными показателями EtCO₂ и выделенных эпизодов гиповентиляции. При выборе строки таблицы в нижней части окна выводится соответствующий график результатов анализа.

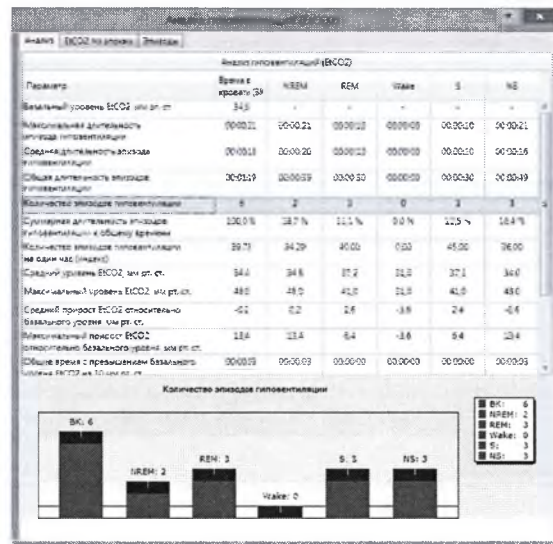


Рис. 11.44. Окно «Анализ гиповентиляций (EtCO₂)».

Здесь в качестве обозначений приняты:

- NREM – фаза «медленного» сна.
- REM – фаза «быстрого» сна.
- Wake – бодрствование.
- S (spine) – положение тела «на спине».
- NS (not spine) – положение тела «не на спине».

На второй закладке данного окна представлен список усредненных значений EtCO₂ по эпохам ПСГ. Вы можете упорядочить этот список по убыванию или возрастанию, кликнув левой кнопкой мыши на заголовке соответствующего столбца таблицы.

На закладке «Эпизоды» расположен список всех выделенных вручную и автоматически эпизодов гиповентиляции. Этот список также может быть отсортирован. При выборе эпизода в списке навигация к нему осуществляется автоматически.

11.14. Шаблон протокола обследования «Анализ стадий сна»

Для автоматической генерации протоколов полисомнографических обследований в программе «Нейрон-Спектр.NET» предложен шаблон протокола «Анализ стадий сна» (рис. 11.45).

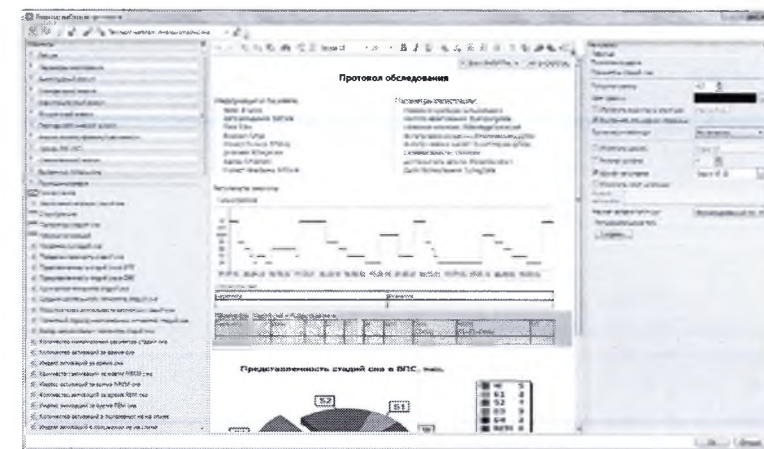


Рис. 11.45. Шаблон протокола «Анализ стадий сна».

Первая закладка «Анализ» состоит из трех таблиц с результатами анализа движения конечностей и графика. На графике отображаются значения выделенной строки одной из таблиц. Видимость столбцов и строк таблиц может быть изменена с помощью контекстного меню. Кроме того, используя контекстное меню, вы можете изменить настройки анализа движения конечностей (рис. 11.42).

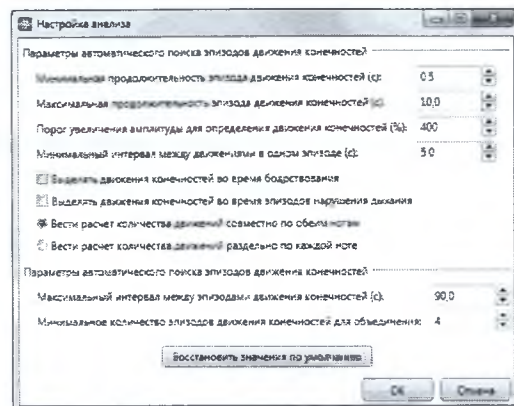


Рис. 11.42. Параметры анализа движения конечностей.

Также с помощью контекстного меню можно запустить автоматический поиск эпизодов движения конечностей. Каждая из таблиц может быть скопирована в текущую позицию активного протокола обследования или в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере). График также может быть скопирован в протокол обследования.

11.12. Анализ положения тела во сне

Для анализа положения тела обследуемого во время сна служит окно «Анализ положения тела» (рис. 11.43). Показать или скрыть окно «Анализ положения тела» вы можете, используя команду меню Полисомнография|Анализ сна|Анализ положения тела.

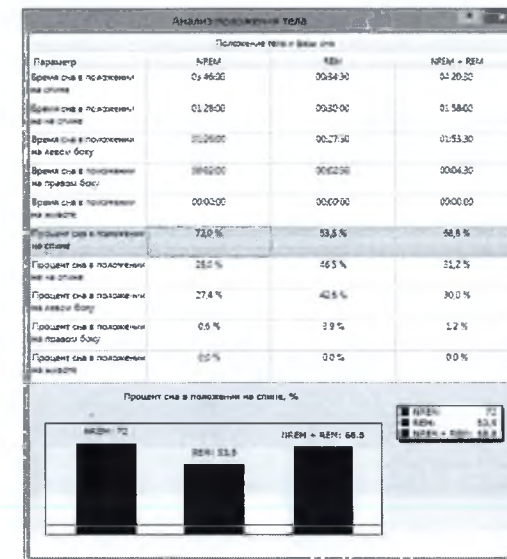


Рис. 11.43. Анализ положения тела во сне.

Здесь в качестве обозначений приняты:

- NREM – фаза «медленного» сна.
- REM – фаза «быстрого» сна.

Окно состоит из таблицы и графика. На графике отображаются значения выделенной строки таблицы. Видимость столбцов и строк таблицы может быть изменена с помощью контекстного меню. Кроме того, используя контекстное меню, вы можете копировать таблицу и график в текущую позицию активного протокола обследования. Таблица также может быть скопирована в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере).

Положение тела обследуемого анализируется по данным кривой положения тела, которая получена с соответствующего датчика. При отсутствии в текущем монтаже кривой положения тела анализ проводится по маркерам положения тела, расставленным в ходе обследования, или на основании видеозаписи обследования.

Окно состоит из таблицы и графиков. Выделяя строку в таблице, вы изменяете тем самым видимый график. На графике отображаются значения выделенной строки таблицы.

Здесь в качестве обозначений приняты:

- NREM – фаза «медленного» сна.
- REM – фаза «быстрого» сна.
- S (spine) – положение тела «на спине».
- NS (not spine) – положение тела «не на спине».

С помощью контекстного меню окна вы можете изменить настройки анализа храпа во сне (рис. 11.39) и запустить автоматический поиск эпизодов храпа.

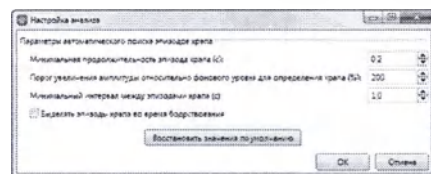


Рис. 11.39. Настройки анализа храпа во сне.

Также с помощью контекстного меню можно изменить видимость строк таблицы, а при желании скопировать ее в текущую позицию активного протокола обследования или в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере).

На закладке «Эпизоды» (рис. 11.40) представлены все выделенные вручную или автоматически эпизоды храпа.

Рис. 11.40. Эпизоды храпа во сне.

11.11. Анализ движения конечностей во сне

Для анализа движения конечностей во время сна служит окно «Анализ движения конечностей» (рис. 11.41). Показать или скрыть это окно «Анализ движения конечностей» вы можете, используя команду меню Полисомнография|Анализ сна|Анализ движения конечностей.



Рис. 11.41. Анализ движения конечностей.

Здесь в качестве обозначений приняты:

- NREM – фаза «медленного» сна.
- REM – фаза «быстрого» сна.
- Wake – бодрствование.
- S (spine) – положение тела «на спине».
- NS (not spine) – положение тела «не на спине».

На третьей закладке (рис. 11.36) представлен список выделенных (вручную или автоматически) эпизодов нарушения сердечного ритма. Выбирая эпизоды в списке с помощью левой кнопки мыши, вы можете осуществлять навигацию по ним. С помощью нажатия левой кнопки мыши на заголовках столбцов данного списка можно сортировать его в различной последовательности, например, по возрастанию или убыванию длительности эпизода, в порядке следования или по типу эпизода.

Эпизод	Время начала эпизода	Длительность эпизода	Стадия цикла сна	Способ выявления
Тахикардия	00:38:51	00:00:07	W	Ручной
Тахикардия	00:39:11	00:00:03	W	Ручной
Тахикардия	01:15:39	00:00:07	S2	Ручной
Тахикардия	01:51:17	00:00:04	REM	Ручной
Тахикардия	03:09:51	00:00:07	S1	Ручной
Тахикардия	03:49:32	00:00:06	S3	Ручной
Тахикардия	04:57:19	00:00:06	REM	Ручной
Тахикардия	05:41:56	00:00:03	S1	Ручной
Тахикардия	05:42:04	00:00:03	S1	Ручной
Тахикардия	05:42:13	00:00:05	S1	Ручной
Тахикардия	05:49:47	00:00:07	S2	Ручной
Тахикардия	05:55:12	00:00:05	S3	Авто
Тахикардия	06:08:17	00:00:03	REM	Авто
Тахикардия	06:36:34	00:00:06	W	Ручной
Тахикардия	06:36:33	00:00:05	W	Ручной
Тахикардия	06:36:52	00:00:06	W	Ручной
Тахикардия	06:40:06	00:00:11	W	Ручной
Тахикардия	06:40:47	00:00:04	W	Ручной
Тахикардия	06:42:42	00:00:07	REM	Ручной
Тахикардия	06:43:43	00:00:07	REM	Ручной
Тахикардия	06:44:27	00:00:05	REM	Ручной
Тахикардия	06:44:40	00:00:06	REM	Ручной
Тахикардия	06:45:13	00:00:08	REM	Ручной
Тахикардия	06:45:42	00:00:06	REM	Ручной
Тахикардия	06:46:13	00:00:07	REM	Ручной
Тахикардия	07:29:32	00:00:14	W	Авто
Тахикардия	06:46:43	00:00:05	REM	Ручной

Рис. 11.36. Эпизоды нарушения сердечного ритма.

На закладке «Скаттерграмма» представлена скаттерграмма сердечного ритма обследуемого (рис. 11.37).

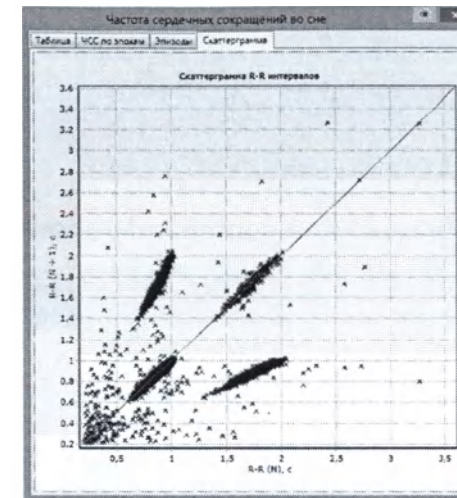


Рис. 11.37. Скаттерграмма R-R интервалов.

11.10. Анализ храпа во сне

Для анализа храпа во сне служит окно «Анализ храпа» (рис. 11.38). Показать или скрыть окно «Анализ храпа» вы можете, используя команду меню Полисомнография|Анализ храпа.

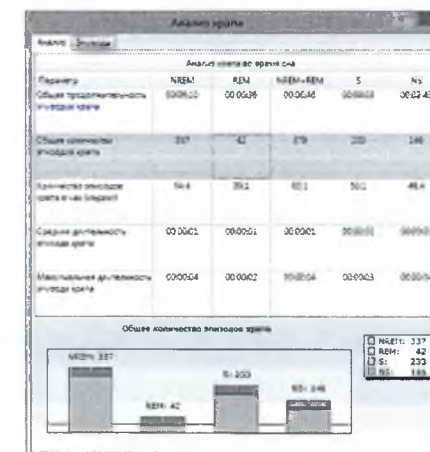


Рис. 11.38. Анализ храпа.

Вторая закладка (рис. 11.34) содержит список эпох анализа с усредненным значением ЧСС по эпохам. Нажатие левой кнопки мыши на заголовках столбцов приводит к сортировке этого списка по возрастанию или убыванию ЧСС (рис. 11.35).

Время от начала записи	Средняя частота сердечных сокращений, уд./мин.
04:55:00	73
04:59:30	75
05:05:00	78
05:09:30	74
05:05:00	70
05:01:30	73
05:02:00	72
05:02:30	72
05:03:00	71
05:03:30	69
05:04:00	70
05:04:30	71
05:05:00	72
05:05:30	71
05:06:00	71
05:06:30	71
05:07:00	71
05:07:30	71
05:08:00	75
05:08:30	71
05:09:00	69
05:09:30	68
05:10:00	72
05:10:30	66
05:11:00	69
05:11:30	68
05:12:00	70
05:12:30	75
05:13:00	72

Количество эпох: 920. Активных (<15 / >180): 39

Рис. 11.34. ЧСС по эпохам.

Время от начала записи	Средняя частота сердечных сокращений, уд./мин.
07:29:30	86
06:06:00	85
06:45:00	82
06:27:30	82
06:56:30	82
05:55:00	80
07:27:00	79
07:33:30	79
07:28:00	78
07:27:30	78
05:05:00	78
06:36:00	78
07:05:00	78
06:20:30	78
06:43:00	78
07:05:30	78
07:38:30	78
07:36:00	78
07:12:00	78
06:25:00	77
07:04:30	77
07:26:30	77
06:55:00	77
07:28:30	77
07:22:30	77
06:17:00	77
07:59:00	77
07:38:00	77
07:29:00	77

Количество эпох: 920. Активных (<15 / >180): 39

Рис. 11.35. Эпохи в порядке убывания ЧСС.

11.9. Анализ сердечного ритма во время сна

Для анализа сердечного ритма во время сна служит окно «Частота сердечных сокращений во сне» (рис. 11.32). Для того чтобы показать или скрыть данное окно, воспользуйтесь командой меню Полисомнография[Анализ сна]Частота сердечных сокращений во сне. Окно содержит четыре вкладки. На первой закладке (рис. 11.32) в виде таблицы и графиков представлены результаты анализа сердечного ритма во время сна.

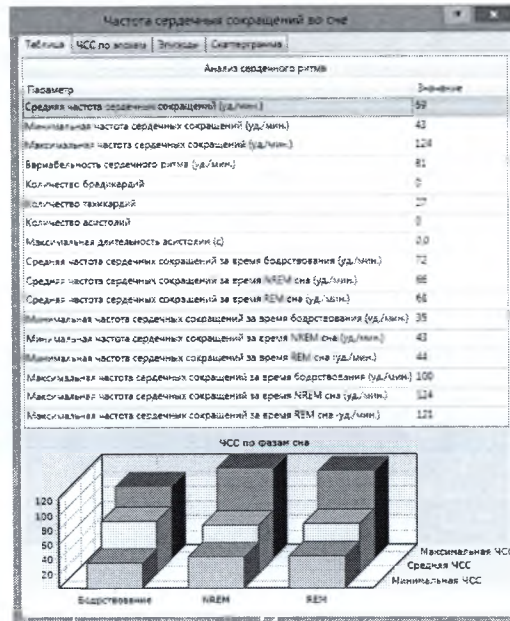


Рис. 11.32. Анализ сердечного ритма.

С помощью контекстного меню вы можете копировать таблицу и график в текущую позицию активного протокола обследования. Кроме того, таблица может быть скопирована в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере). Также вы можете изменить настройки анализа сердечного ритма (рис. 11.33).

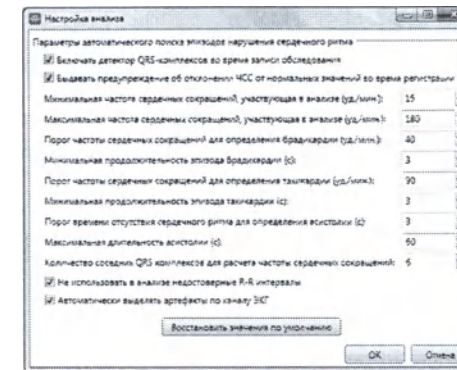


Рис. 11.33. Настройки анализа нарушений сердечного ритма.

Используя контекстное меню окна «Анализ сердечного ритма», можно запустить автоматический поиск и выделение нарушений сердечного ритма. Программа «Нейрон-Спектр.NET» позволяет выделять в автоматическом режиме тахикардии, брадикардии и асистолии. С помощью контекстного меню кривой ЭКГ вы можете перерассчитать позиции QRS-комплексов, если они не были расставлены в ходе регистрации обследования. Также с помощью контекстного меню кривой ЭКГ можно вывести на кривые текущее значение ЧСС.

Видимость строк таблицы также может быть изменена с помощью контекстного меню. Выделение строк таблицы приводит к обновлению графика и в некоторых случаях (когда это возможно) к навигации по кривым обследования.

На третьей закладке (рис. 11.29) представлены те же результаты анализа уровня сатурации во время сна, но структурированные по трем таблицам для более удобного восприятия. С помощью контекстного меню данные таблицы также можно скопировать в протокол обследования.

Показатели десатурации

Таблица: SpO2 по эпизодам | Анализ десатурации | Эпизоды | CPAP

Общие показатели десатурации

Параметр	Значение
Второй уровень сатурации, %	96
Максимальная длительность десатурации	00:01:51
Средняя длительность десатурации	00:00:37
Суммарная длительность выделенных эпизодов десатурации	02:30:13
Общее количество выделенных эпизодов десатурации	346
Суммарная длительность десатураций по времени сна, %	36.7
Количество десатураций на один час сна (индекс)	39.00

Показатели десатурации по этапам сна и положению тела

Параметр	NREM	REM	NREM+REM	Бодрствование	S	W
Средний уровень сатурации, %	95	96	95	96	94	96
Минимальный уровень сатурации, %	53	80	58	89	58	80
Средний уровень десатурации, %	1	0	1	0	2	0

Уровни сатурации и десатурации

Уровни десатурации	Количество десатураций	Уровни сатурации	Общее время
>= 3%	193	<= 90%	00:38:09
>= 4%	27	<= 85%	00:12:05
>= 5%	9	<= 80%	00:07:29

Рис. 11.29. Анализ десатурации.

На четвертой закладке (рис. 11.30) представлен список всех выделенных (вручную или автоматически) эпизодов десатурации. Выбирая эпизоды в списке с помощью левой кнопки мыши, вы можете осуществлять навигацию по ним. Нажимая левую кнопку мыши на заголовках столбцов данного списка, можно сортировать его в различной последовательности, например, по возрастанию или убыванию длительности эпизода.

Показатели десатурации

Таблица: SpO2 по эпизодам | Анализ десатурации | Эпизоды | CPAP

Эпизод	Время начала эпизода	Длительность эпизода	Средний уровень сатурации	Список выделенных
Десатурация	01:00:03	00:00:46	S1	Авто
Десатурация	01:01:11	00:00:50	S2	Авто
Десатурация	01:02:08	00:00:54	S3	Авто
Десатурация	01:03:12	00:00:44	S3	Авто
Десатурация	01:04:11	00:01:02	S3	Авто
Десатурация	01:05:42	00:00:33	S3	Авто
Десатурация	01:06:24	00:00:40	S3	Авто
Десатурация	01:07:34	00:00:34	REM	Авто
Десатурация	01:08:25	00:00:42	REM	Авто
Десатурация	01:09:26	00:00:34	REM	Авто
Десатурация	01:10:43	00:00:38	REM	Авто
Десатурация	01:11:45	00:00:45	W	Авто
Десатурация	01:12:47	00:00:46	W	Авто
Десатурация	01:13:58	00:00:39	S2	Авто
Десатурация	01:14:38	00:00:38	S2	Авто
Десатурация	01:15:55	00:00:40	S2	Авто
Десатурация	01:16:50	00:00:44	S3	Авто
Десатурация	01:17:55	00:00:46	S3	Авто
Десатурация	01:18:54	00:00:38	S3	Авто
Десатурация	01:19:59	00:00:50	S3	Авто
Десатурация	01:21:02	00:00:20	S3	Авто
Десатурация	01:21:31	00:00:52	S3	Авто
Десатурация	01:22:47	00:00:44	S2	Авто
Десатурация	01:23:03	00:00:30	S3	Авто

Рис. 11.30. Эпизоды десатурации.

С помощью контекстного меню кривой SpO₂ вы можете вывести на кривые текст с текущим значением сатурации.

На закладке «CPAP» (рис. 11.31) представлена зависимость эпизодов десатурации во сне от давления CPAP. По данной таблице можно определить, при каком давлении CPAP количество эпизодов десатурации во сне снижается до приемлемых значений.

Показатели десатурации

Таблица: SpO2 по эпизодам | Анализ десатурации | Эпизоды | CPAP

Таблица зависимости десатурации от давления CPAP

Параметр	0 см H ₂ O	4 см H ₂ O	6 см H ₂ O	8 см H ₂ O
Общее время регистрации	03:07:00	01:36:00	01:20:00	01:37:00
Общее время сна	02:48:30	01:36:00	01:07:30	00:46:30
Общее время REM сна	00:19:00	00:12:30	00:09:00	00:24:00
Общее время сна на спине	02:48:30	01:08:00	00:19:00	00:05:00
Общее время REM сна на спине	00:19:00	00:10:30	00:01:30	00:03:30
Количество десатураций во время сна	132	55	35	7
Количество десатураций во время REM сна	14	7	3	4
Количество десатураций во время сна на спине	132	55	13	3
Количество десатураций во время REM сна на спине	14	7	6	1
Индекс десатураций во время сна	47.00	34.38	31.11	9.03
Индекс десатураций во время REM сна	44.21	35.60	10.00	10.00
Индекс десатураций во время сна на спине	47.00	48.53	41.05	36.00
Индекс десатураций во время REM сна на спине	44.21	40.00	9.00	17.14

Индекс десатураций во время сна

0 см H₂O: 47
4 см H₂O: 34.38
6 см H₂O: 31.11
8 см H₂O: 9.03

Рис. 11.31. Зависимость количества десатураций от давления CPAP.

На второй закладке (рис. 11.27) представлен список всех эпох анализа с усредненным значением сатурации по эпохам. С помощью нажатия левой кнопки мыши на заголовках столбцов данной таблицы вы можете расположить эпохи в порядке возрастания (рис. 11.28) или убывания уровня сатурации.

Время от начала записи	Среднее значение сатурации, %	Минимальное значение сатурации, %
00:00:00	96	94
00:00:30	96	95
00:01:00	97	96
00:01:30	96	96
00:02:00	96	95
00:02:30	96	95
00:03:00	96	95
00:03:30	96	96
00:04:00	96	95
00:04:30	96	95
00:05:00	96	96
00:05:30	96	96
00:06:00	96	95
00:06:30	96	95
00:07:00	96	94
00:07:30	96	96
00:08:00	94	92
00:08:30	94	91
00:09:00	96	96
00:09:30	94	93
00:10:00	96	95
00:10:30	95	92
00:11:00	96	94
00:11:30	95	94
00:12:00	94	93
00:12:30	94	93
00:13:00	94	91
00:13:30	96	94
00:14:00	95	94
00:14:30	95	95
00:15:00	96	95
00:15:30	96	96

Всего измерений SpO2: 920 Артефактов (<50%) 0

Рис. 11.27. Значение десатурации по эпохам.

Время от начала записи	Среднее значение сатурации, %	Минимальное значение сатурации, %
03:50:30	94	93
01:30:00	96	93
01:38:30	94	93
01:05:30	95	92
04:10:30	95	93
01:05:00	95	93
00:45:00	95	93
00:45:30	93	93
01:43:00	96	93
00:49:30	95	93
00:51:00	95	93
01:30:30	97	92
01:02:00	96	93
00:56:30	97	93
07:08:30	96	94
09:14:00	96	94
05:53:30	96	94
06:16:00	95	94
03:11:00	96	94
05:58:00	96	94
07:32:30	96	94
07:29:30	96	94
03:07:30	95	94
04:00:30	96	94
07:04:00	96	94
06:44:00	96	94
06:08:30	96	94
03:13:30	95	94
03:13:00	96	94
03:44:00	96	94
07:05:00	96	94
06:15:30	95	94

Всего измерений SpO2: 920 Артефактов (<50%) 0

Рис. 11.28. Значения сатурации, отсортированные по возрастанию.

11.8. Анализ десатурации во время сна

Для анализа уровня насыщения крови кислородом во сне служит окно «Показатели десатурации» (рис. 11.25). Для того чтобы показать или скрыть окно «Анализ десатурации», воспользуйтесь командой меню **Полисомнография\Анализ сна\Показатели десатурации**. Окно содержит несколько закладок. На первой закладке (рис. 11.25) в виде таблицы представлены результаты анализа уровня сатурации во время сна.

Показатели десатурации	
Таблица: SpO2 по эпизодам Анализ десатурации Эпизоды SpAP	
Сводная таблица результатов анализа десатурации	
Показатель	Значение
Основной уровень сатурации, %	95
Максимальная длительность десатурации	00:00:51
Средняя длительность десатурации	00:00:37
Суммарная длительность выделенных эпизодов десатурации	02:30:13
Общее количество выделенных эпизодов десатурации	249
Суммарная длительность десатурации по времени, %	29.7
Количество десатураций на один час сна (среднее)	36.00
Средний уровень сатурации за время сна, %	93
Средний уровень сатурации за время REM сна, %	89
Средний уровень сатурации за время REM сна, %	96
Средний уровень сатурации за время бодрствования, %	95
Средний уровень сатурации в положении на спине, %	94
Средний уровень сатурации в положении на боку, %	98
Средний уровень сатурации в положении на животе, %	98
Средний уровень сатурации за время REM сна, %	98
Средний уровень сатурации за время REM сна, %	98
Средний уровень сатурации за время бодрствования, %	98
Средний уровень сатурации в положении на спине, %	98
Средний уровень сатурации в положении на боку, %	98
Средний уровень сатурации в положении на животе, %	98
Средний уровень десатурации за время сна, %	1
Средний уровень десатурации за время REM сна, %	1
Средний уровень десатурации за время REM сна, %	0
Средний уровень десатурации за время бодрствования, %	0
Средний уровень десатурации в положении на спине, %	2
Средний уровень десатурации в положении на боку, %	0
Средний уровень десатурации в положении на животе, %	0
Средний уровень десатурации за время REM сна, %	15.8
Количество снижений уровня сатурации > 3%	27
Количество снижений уровня сатурации > 4%	8
Общее время сатурации < 90%	00:38:05
Общее время сатурации < 85%	00:12:05
Общее время сатурации < 80%	00:07:20

Рис. 11.25. Показатели десатурации.

С помощью контекстного меню вы можете изменить настройки анализа десатурации (рис. 11.26).

Рис. 11.26. Настройки параметров анализа десатурации.

Также с помощью контекстного меню вы можете копировать таблицу в текущую позицию активного протокола обследования или в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере). Кроме того, можно запустить автоматический поиск и выделение эпизодов десатурации. Видимость строк таблицы также может быть настроена с помощью контекстного меню.

На закладке «CPAP» (рис. 11.23) представлена зависимость нарушений дыхания во сне от давления CPAP. По данной таблице можно оценить, при каком давлении CPAP количество нарушений дыхания во сне снизилось до приемлемых значений.

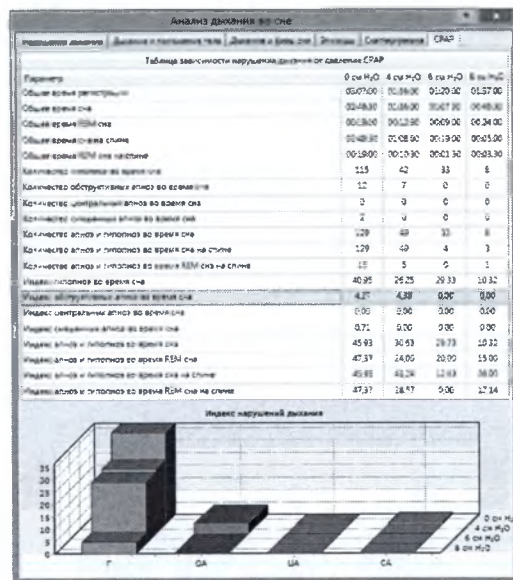


Рис. 11.23. Зависимость количества нарушений дыхания во сне от давления CPAP.

На закладке «PAP statistics» (рис. 11.24) сверху вниз представлена последовательность использования давления CPAP в ходе обследования, а также IPAP/EPAP для BiPAP-аппаратов. Для каждого уровня давления также рассчитывается индекс нарушений дыхания в час.

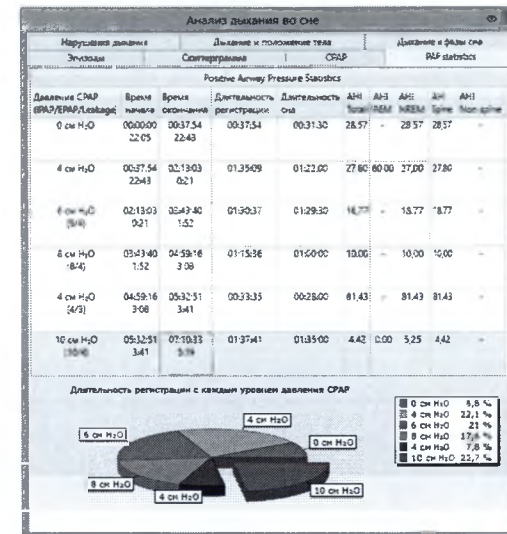


Рис. 11.24. Последовательность использования давления CPAP в ходе обследования.

На третьей закладке (рис. 11.21) окна «Анализ дыхания во сне» представлены результаты анализа эпизодов нарушения дыхания в зависимости от фаз сна.

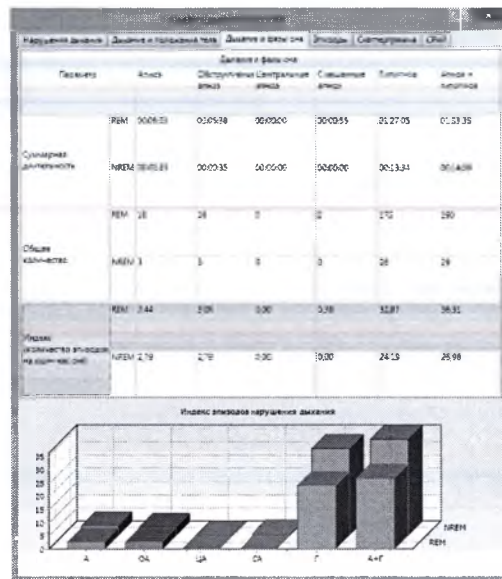


Рис. 11.21. Нарушения дыхания и фазы сна.

На четвертой закладке (рис. 11.22) представлен список всех выделенных (вручную или автоматически) эпизодов нарушения дыхания. Используя этот список, вы можете осуществлять навигацию по эпизодам нарушения дыхания. С помощью нажатия левой кнопки мыши на заголовках столбцов этого списка можно сортировать его в различной последовательности, например, по возрастанию или убыванию длительности эпизода, по порядку следования в записи, по типу.

Эпизод нарушения дыхания	Время начала эпизода	Длительность эпизода	Следующая фаза сна	Способ выделения
Гипопноэ	01:06:10	00:00:08	S2	Автом.
Гипопноэ	01:07:12	00:00:38	S3	Автом.
Гипопноэ	01:19:18	00:00:45	S3	Автом.
Гипопноэ	01:21:08	00:00:31	S3	Автом.
Гипопноэ	01:22:02	00:00:45	S3	Автом.
Гипопноэ	01:23:37	00:00:15	S3	Автом.
Гипопноэ	01:28:40	00:00:43	S3	Автом.
Гипопноэ	01:29:30	00:00:17	S4	Автом.
Гипопноэ	01:28:42	00:01:15	REM	Автом.
Смешанный эпизод	01:40:26	00:00:19	S1	Автом.
Гипопноэ	01:41:41	00:00:20	S1	Автом.
Гипопноэ	01:42:35	00:01:36	S1	Автом.
Обструктивный эпизод	01:45:02	00:00:13	S2	Автом.
Обструктивный эпизод	01:45:37	00:00:23	S2	Автом.
Гипопноэ	01:47:02	00:00:20	S2	Автом.
Обструктивный эпизод	01:48:11	00:00:16	S1	Автом.
Гипопноэ	01:49:01	00:00:18	S1	Автом.
Гипопноэ	01:50:07	00:00:37	S1	Автом.
Гипопноэ	01:51:03	00:00:17	S3	Автом.
Гипопноэ	01:54:47	00:00:22	S3	Автом.
Обструктивный эпизод	01:54:24	00:00:14	S3	Автом.
Обструктивный эпизод	01:55:37	00:00:11	S3	Автом.
Гипопноэ	01:56:26	00:00:21	S3	Автом.
Гипопноэ	01:57:11	00:00:52	S3	Автом.
Гипопноэ	01:58:28	00:00:11	S4	Автом.
Гипопноэ	01:58:43	00:00:10	S4	Автом.
Гипопноэ	01:59:23	00:00:42	S4	Автом.
Смешанный эпизод	02:00:42	00:00:25	S4	Автом.
Гипопноэ	02:01:43	00:00:20	S4	Автом.
Гипопноэ	02:03:08	00:00:29	S4	Автом.
Гипопноэ	02:05:42	00:00:21	S4	Автом.
Гипопноэ	02:06:26	00:00:26	S4	Автом.
Гипопноэ	02:06:58	00:00:23	S4	Автом.
Гипопноэ	02:07:43	00:00:42	S4	Автом.
Гипопноэ	02:08:40	00:00:49	S4	Автом.

Рис. 11.22. Список эпизодов нарушения дыхания.

С помощью контекстного меню вы можете изменить настройки для автоматического поиска эпизодов нарушения дыхания (рис. 11.19).

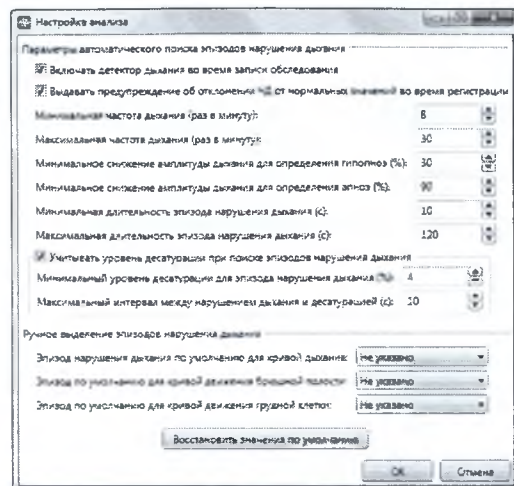


Рис. 11.19. Настройки параметров поиска эпизодов нарушения дыхания.

Программа «Нейрон-Спектр.NET» способна выделять такие феномены нарушения дыхания, как гиппноз, обструктивное апноэ, центральное апноэ, смешанное апноэ. Поиск указанных феноменов осуществляется по кривым дыхания, движения грудной клетки и брюшной стенки. В контекстном меню кривых дыхания, движения грудной клетки и брюшной стенки вы можете рассчитать частоту дыхания и вывести ее на кривых для удобства проведения анализа.

Также с помощью контекстного меню окна «Анализ дыхания во сне» можно настроить видимость строк и столбцов таблицы и запустить автоматический поиск эпизодов нарушения дыхания, копировать таблицу или график в протокол обследования.

При выделении строки таблицы график в нижней части окна автоматически обновляется. На графике представлены значения выделенной строки таблицы.

На второй закладке (рис. 11.20) представлены результаты анализа эпизодов нарушения дыхания в зависимости от положения тела.

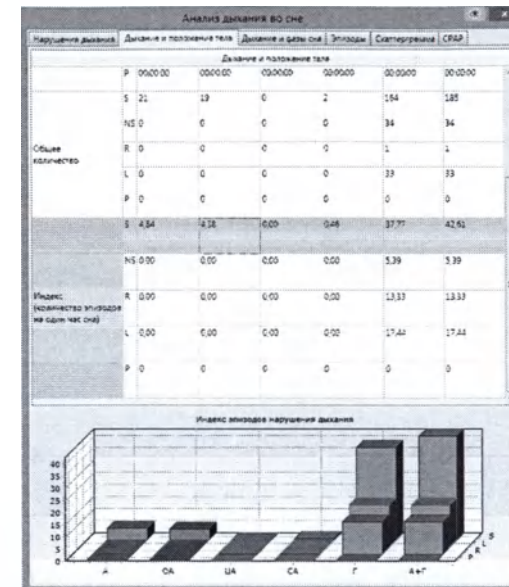


Рис. 11.20. Дыхание и положение тела.

Здесь в качестве обозначений приняты:

- S (spine) – положение тела «на спине».
- NS (not spine) – положение тела «не на спине».
- R (right) – положение тела «на правом боку».
- L (left) – положение тела «на левом боку».
- P (prone) – положение тела «на животе».

ется скорость засыпания и латентности всех стадий сна. На закладке «MSLT» окна «Анализ структуры сна» представлены таблица с результатами анализа циклов дневного сна и графики по каждому параметру (рис. 11.16).

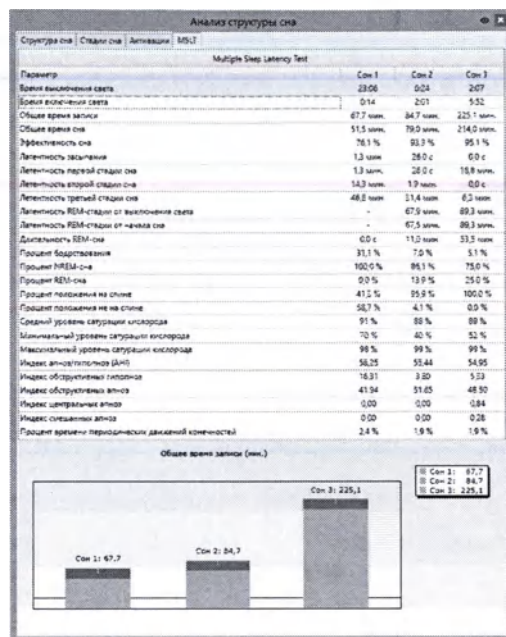


Рис. 11.16. Закладка «MSLT».

Для установки начала и окончания каждого цикла сна во время обследования необходимо использовать маркеры выключения и включения света соответственно. В настройках окна «Гипнограмма» для отображения маркеров выключения и включения света предусмотрена соответствующая галочка. Кроме самих маркеров для MSLT-обследования в окне «Гипнограмма» также будут подсвечены циклы дневного сна (рис. 11.17).



Рис. 11.17. Подсветка циклов дневного сна во время MSLT-обследования.

С помощью контекстного меню вы можете копировать таблицу и график в текущую позицию активного протокола обследования. Кроме того, таблица может быть скопирована в MS Excel (если программа MS Excel установлена на вашем компьютере). Также с помощью контекстного меню вы можете настроить видимость столбцов и строк данной таблицы (например, если некоторые столбцы

или строки таблицы содержат мало интересующую вас информацию, можно скрыть их). После выделения конкретной строки в таблице с помощью левой кнопки мыши график в нижней части окна обновляется. На графике отображаются значения выделенной строки таблицы.

11.7. Анализ дыхания во сне

Для анализа нарушений дыхания во сне служит окно «Анализ дыхания во сне» (рис. 11.18). Для того чтобы показать или скрыть окно «Анализ дыхания во сне», воспользуйтесь командой меню **Полисомнография** | **Анализ сна** | **Анализ дыхания во сне**. Окно содержит несколько закладок. На первой закладке «Нарушения дыхания» (рис. 11.18) в виде таблицы и графиков представлены результаты анализа нарушений дыхания во время сна.

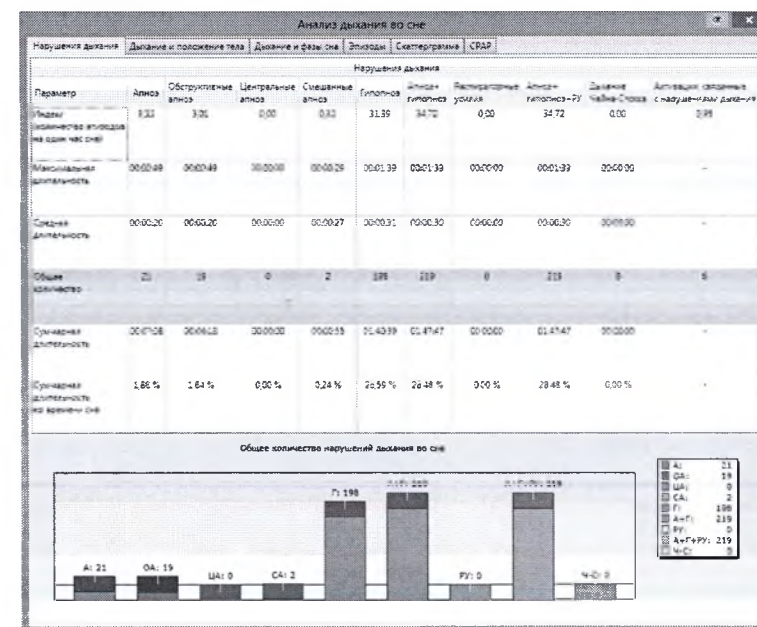


Рис. 11.18. Анализ дыхания во сне.

- REM – фаза «быстрого» сна.
- S (spine) – положение тела «на спине».
- NS (not spine) – положение тела «не на спине».

В таблице «Параметры стадий сна и бодрствования» представлены следующие величины:

- Латентный период. Для первой стадии сна – время от выключения света до засыпания, для остальных стадий сна – время от засыпания до наступления соответствующей стадии сна.
- Продолжительность стадии – общая продолжительность бодрствования (после начала сна) и каждой стадии сна. Дельта-сон – третья и четвертая стадии сна. NREM – стадии сна от первой до четвертой.
- Представленность стадии в ВПС – отношение длительности стадии ко времени периода сна, в процентах.
- Представленность стадии в ОВС – отношение длительности стадии сна к общему времени сна, в процентах.
- Количество сегментов стадии – количество сегментов каждой стадии.
- Средняя длительность сегментов – средняя длительность сегментов каждой стадии.
- Максимальная длительность сегментов – максимальная длительность сегментов каждой стадии.
- Латентность максимального сегмента – латентный период максимального сегмента каждой стадии, то есть время появления максимального сегмента от момента выключения света.
- Вклад максимальных сегментов – отношение длительности максимального сегмента каждой стадии к общей длительности всех сегментов данной стадии, в процентах.
- Количество минимальных сегментов – количество минимальных сегментов каждой стадии. Минимальным называется сегмент длительностью в одну эпоху анализа.

На третьей закладке окна «Анализ структуры сна» (рис. 11.15) представлен результат анализа активаций во время обследования. Эпизоды активаций составляются вручную, но программа автоматически определяет их связь с ближайшими ПСГ-эпизодами и разделяет все активации на три типа:

- Активации, связанные с нарушениями дыхания.

- Активации, связанные с движениями конечностей.
- Спонтанные активации.

Для каждого типа активаций рассчитываются их общее количество во время сна и индекс. Также рассчитываются количество и индекс активаций отдельно во время медленной и быстрой фаз сна и отдельно для положения тела на спине и не на спине.

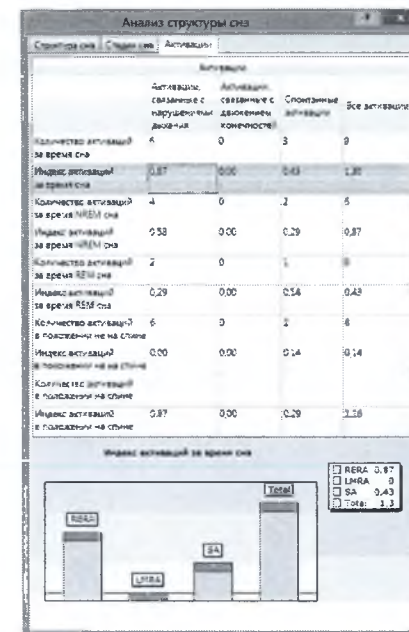


Рис. 11.15. Анализ активаций.

С помощью контекстного меню вы можете копировать таблицу и график в текущую позицию активного протокола обследования. Кроме того, таблица может быть скопирована в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере). Также с помощью контекстного меню вы можете настроить видимость столбцов и строк данной таблицы (например, если некоторые столбцы или строки таблицы содержат мало интересующую вас информацию, можно скрыть их). После выделения конкретной строки в таблице с помощью левой кнопки мыши график в нижней части окна обновляется. На графике отображаются значения выделенной строки таблицы.

Методика Multiple Sleep Latency Test (MSLT) позволяет оценить дневную сонливость пациентов с нарушениями ночного сна. Как правило, MSLT-обследование проводится на следующий день после ночного ПСГ-обследования и состоит из нескольких циклов дневного засыпания пациента. Для каждого цикла оценива-

- Латентный период первого пробуждения – время от начала сна до первого бодрствования в процессе сна.
- Латентный период последнего эпизода дельта-сна – время от засыпания до начала последнего эпизода дельта-сна. Дельта-сон – сон на третьей и четвертой стадиях.
- Количество пробуждений – количество пробуждений после засыпания (количество сегментов стадии бодрствования).
- Количество пробуждений длительностью более трех минут – количество пробуждений после засыпания длительностью более 3 минут.
- Индекс эффективности сна 1 – относительный показатель эффективности сна, вычисляемый как отношение общего времени сна ко времени в кровати, в процентах.
- Индекс эффективности сна 2 – относительный показатель эффективности сна, вычисляемый как отношение времени периода сна ко времени в кровати, в процентах.
- Активационный индекс движений – количество сегментов времени движения (ВД), которые приводят к изменению текущей стадии сна в пересчете на один час сна.
- Количество активаций – количество эпизодов активации за общее время сна.
- Индекс активаций – отношение количества активаций к общему времени сна в часах, то есть количество активаций на один час сна.
- Индекс качества сна – индекс качества сна.
- Относительный индекс качества сна – относительный индекс качества сна.
- Количество циклов сна. Первый цикл сна – это период от первой эпохи сна до последней эпохи первого периода REM-сна. Все периоды REM-сна, возникающие в пределах 60 минут после первого, включаются в первый цикл. Второй и все другие циклы сна – периоды от первой эпохи любой стадии сна (кроме REM), которая следует за последним периодом REM, включенным в предыдущий цикл сна, до окончания следующего периода REM (в него включаются и периоды REM, находящиеся в пределах 60 минут от него). Если период не оканчивается REM, циклом сна он не считается (например, если пробуждение происходит не из REM).
- Латентный период REM-сна – время от момента засыпания до наступления первого эпизода REM-сна.

На второй закладке окна «Анализ структуры сна» (рис. 11.14) представлены параметры стадий сна и бодрствования. С помощью контекстного меню вы можете копировать таблицу и график в текущую позицию активного протокола обследования. Кроме того, таблица может быть скопирована в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере). Также с помощью контекстного меню вы можете настроить видимость столбцов и строк данной таблицы (например, если некоторые столбцы или строки таблицы содержат мало интересующую вас информацию, можно скрыть их). После выделения конкретной строки в таблице с помощью левой кнопки мыши график в нижней части окна обновляется. На графике отображаются значения выделенной строки таблицы.

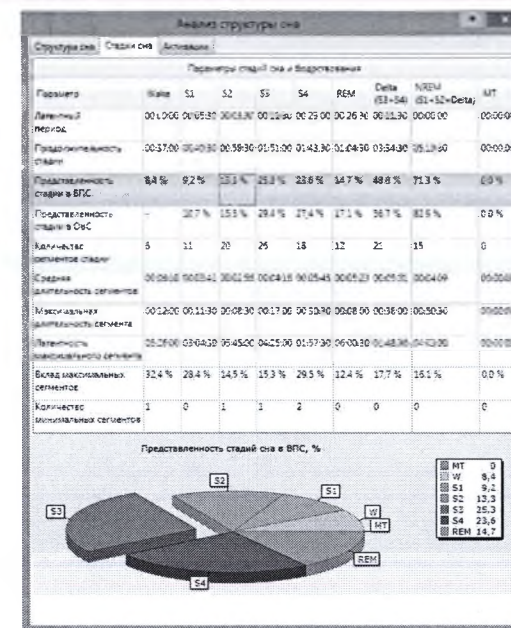


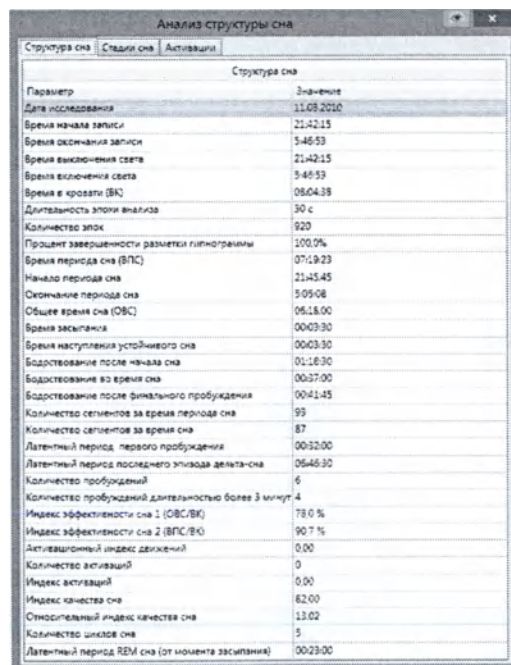
Рис. 11.14. Параметры стадий сна.

Здесь в качестве обозначений приняты:

- Wake – бодрствование.
- S1 – первая стадия сна.
- S2 – вторая стадия сна.
- S3 – третья стадия сна.
- S4 – четвертая стадия сна.
- NREM – фаза «медленного» сна.

11.6. Анализ структуры сна

Когда закончена разметка текущей гипнограммы (см. раздел 11.3 «Гипнограмма»), в окне «Анализ структуры сна» (рис. 11.13) отображаются результаты ее анализа. Для того чтобы показать или скрыть окно «Анализ структуры сна», воспользуйтесь командой меню **Полисомнография|Анализ сна|Анализ структуры сна**. Окно содержит три закладки. На закладке «Структура сна» представлена таблица рассчитанных параметров структуры сна. С помощью контекстного меню вы можете копировать таблицу в текущую позицию активного протокола обследования или в MS Excel (если MS Excel установлена на вашем компьютере). Также с помощью контекстного меню можно настроить видимость строк данной таблицы (например, если некоторые строки таблицы содержат мало интересующую вас информацию, вы можете скрыть их).



Параметр	Значение
Дата исследования	11.08.2010
Время начала записи	21:42:15
Время окончания записи	5:46:53
Время выключения света	21:42:15
Время включения света	5:46:53
Время в кровати (ВК)	08:04:38
Длительность эпохи анализа	30 с
Количество эпох	920
Процент завершенности разметки гипнограммы	100.0%
Время периода сна (ВПС)	07:19:23
Начало периода сна	21:45:45
Окончание периода сна	5:05:08
Общее время сна (ОВС)	06:18:00
Время засыпания	00:03:30
Время наступления устойчивого сна	00:03:30
Бодрствование после начала сна	01:16:30
Бодрствование во время сна	00:37:00
Бодрствование после финального пробуждения	00:41:45
Количество сегментов за время периода сна	95
Количество сегментов за время сна	87
Латентный период первого пробуждения	00:32:00
Латентный период последнего эпизода дефакто-сна	05:46:30
Количество пробуждений	6
Количество пробуждений длительностью более 3 минут	4
Индекс эффективности сна 1 (ОВС/ВК)	78.0 %
Индекс эффективности сна 2 (ВПС/ВК)	90.7 %
Активационный индекс движений	0.00
Количество активаций	0
Индекс качества сна	62.00
Стандартный индекс качества сна	13.02
Количество циклов сна	5
Латентный период REM сна (от момента засыпания)	00:23:00

Рис. 11.13. Анализ структуры сна.

В таблице «Структура сна» содержатся следующие параметры:

- Дата исследования – дата проведения обследования.
- Время начала записи – астрономическое время начала обследования.
- Время окончания записи – астрономическое время окончания записи.

- Время выключения света – астрономическое время выключения света. Если маркер «Свет выключен» не установлен, то время начала записи.
- Время включения света – астрономическое время включения света. Если маркер «Свет включен» не установлен, то время окончания записи.
- Время в кровати (ВК) – общее время от выключения света до включения света.
- Длительность эпохи анализа – длительность эпохи анализа (по умолчанию ее длина 30 секунд).
- Количество эпох – количество эпох в записи.
- Время периода сна (ВПС) – время от засыпания до финального пробуждения с учетом периодов бодрствования во сне.
- Начало периода сна – астрономическое время начала периода сна.
- Окончание периода сна – астрономическое время окончания периода сна.
- Общее время сна (ОВС) – время от засыпания до пробуждения без учета периодов бодрствования во сне, то есть общее время всех стадий сна без стадий бодрствования.
- Время засыпания – время от маркера «Свет выключен» до наступления первой из трех последовательных эпох первой стадии сна или первой эпохи любой другой стадии сна.
- Время наступления устойчивого сна – время от первого маркера «Свет выключен» до наступления 20 (устанавливается в стиле анализа) непрерывных эпох любой стадии сна.
- Бодрствование после начала сна – общее время бодрствования от первой эпохи устойчивого сна до маркера «Свет включен».
- Бодрствование во время сна – общее время бодрствования после начала сна и до момента финального пробуждения.
- Бодрствование после финального пробуждения – общее время бодрствования от финального пробуждения до маркера «Свет включен».
- Количество сегментов за время периода сна – общее количество сегментов за время периода сна. Сегментом на гипнограмме называется последовательность эпох анализа (возможно, и одна эпоха), имеющих одинаковую стадию сна.
- Количество сегментов за время сна – общее количество сегментов за время сна.

11.5. Выделение эпизодов ПСГ

В ходе анализа полисомнограммы большую роль играет поиск и выделение различных эпизодов, например, эпизодов нарушения дыхания, сердечного ритма, эпизодов храпа и движения конечностей. Программа «Нейрон-Спектр.NET» имеет набор алгоритмов для автоматического поиска и выделения ПСГ-эпизодов. Используя контекстное меню кривой или соответствующего окна анализа, вы можете запустить автоматический поиск эпизодов заданного типа. Например, с помощью контекстного меню кривой дыхания или окна «Анализ дыхания во сне» можно запустить поиск эпизодов нарушения дыхания. После окончания поиска результаты анализа автоматически обновляются.

Кроме автоматического выделения эпизодов ПСГ программа «Нейрон-Спектр.NET» позволяет выделять ПСГ-эпизоды вручную. Для этого достаточно выделить необходимый участок кривой и выбрать из выпадающего списка нужный тип феномена (рис. 11.11).

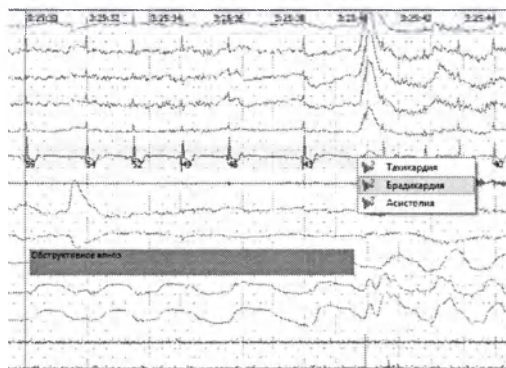


Рис. 11.11. Ручное выделение феноменов ПСГ.

Для каждого типа кривой определен отдельный список допустимых феноменов, но вы можете дополнять этот список собственными феноменами на закладке «Эпизоды ПСГ» в окне редактирования стилей анализа (рис. 8.62). Для ускорения ручного выделения эпизодов меню выбора феномена выводится только при определении первого эпизода для данного отведения. При последующем выделении эпизодов данного отведения они автоматически будут идентифицированы, как предыдущий. Чтобы снова вывести меню доступных феноменов при выделении, держите нажатой клавишу [Ctrl] вашего компьютера. После каждого выделения феномена соответствующие результаты анализа автоматически обновляются. В каждом окне анализа ПСГ есть закладка для просмотра списка соответствующих эпизодов ПСГ.

Для просмотра всех выделенных эпизодов ПСГ всех типов вы можете использовать окно «Эпизоды ПСГ» (рис. 11.12). Отобразить это окно на экране можно с помощью пункта меню Полисомнография|Анализ сна|Эпизоды ПСГ.

Эпизод	Время начала эпизода	Длительность эпизода	Стадия цикла сна	Способ выделения
Гипопноэ	01:10:09	00:00:53	REM	Авто
Десатурация	01:10:43	00:00:36	REM	Авто
Гипопноэ	01:10:52	00:00:24	REM	Авто
Храп	01:11:07	00:00:00	REM	Авто
Гипопноэ	01:11:34	00:00:15	W	Авто
Десатурация	01:11:45	00:00:46	W	Авто
Гипопноэ	01:12:04	00:00:14	W	Авто
Гипопноэ	01:12:26	00:00:21	W	Авто
Десатурация	01:12:47	00:00:46	W	Авто
Гипопноэ	01:13:08	00:00:40	W	Авто
Храп	01:13:46	00:00:01	S2	Авто
Десатурация	01:13:58	00:00:30	S2	Авто
Десатурация	01:14:58	00:00:34	S2	Авто
Гипопноэ	01:15:07	00:00:43	S2	Авто
Десатурация	01:15:55	00:00:40	S2	Авто
Гипопноэ	01:16:10	00:00:36	S2	Авто
Десатурация	01:16:50	00:00:44	S3	Авто
Гипопноэ	01:17:12	00:01:39	S3	Авто
Десатурация	01:17:55	00:00:46	S3	Авто
Храп	01:18:48	00:00:01	S3	Авто
Десатурация	01:18:54	00:00:36	S3	Авто
Гипопноэ	01:19:18	00:00:45	S3	Авто
Десатурация	01:19:53	00:00:50	S3	Авто
Храп	01:20:15	00:00:00	S3	Авто

Рис. 11.12. Эпизоды ПСГ.

В данном окне вы можете видеть список всех выделенных ПСГ-эпизодов. Для каждого эпизода выводятся его название, время, длительность, стадия сна и способ выделения. Нажав кнопку мыши на заголовке одного из столбцов таблицы, вы можете отсортировать этот список по возрастанию/убыванию соответствующего параметра. При нажатии левой кнопки мыши на одном из эпизодов происходит автоматическая навигация к выбранному эпизоду. С помощью выпадающих пунктов меню вы можете управлять видимостью эпизодов различного типа, выполнять автоматический поиск эпизодов, удалять эпизоды.

- Тренд частоты сердечных сокращений – отображает изменение частоты сердечных сокращений в ходе обследования (рис. 11.8).
- Тренд движения конечностей – отображает изменение амплитуды кривых движения конечностей (рис. 11.9).
- Тренд храпа – отображает изменение амплитуды кривой храпа.
- Тренд положения тела – отображает изменение положения тела обследуемого в ходе обследования.
- Тренд движения глаз – отображает изменение амплитуды кривых движения глаз в ходе обследования.
- Тренд амплитуды ЭМГ – отображает изменение амплитуды кривой ЭМГ в ходе обследования.
- Тренд давления CPAP – отображает изменение давления CPAP в ходе обследования.
- Тренд уровня EtCO₂ – отображает изменение уровня EtCO₂ в ходе обследования.
- Тренд скорости распространения пульсовой волны (PTT – Pulse Transition Time) – отображает изменение скорости распространения пульсовой волны в ходе обследования.
- Тренд освещенности – отображает изменение освещенности в ходе обследования.
- Тренд температуры – отображает изменение температуры тела обследуемого в ходе обследования.
- Эпизоды PSG – отображает выделенные в ходе обследования эпизоды PSG (эпизоды апноэ, десатурации, храпа, тахикардии и т. д.).

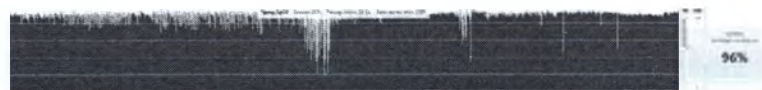
Рис. 11.7. Тренд SpO₂.

Рис. 11.8. Тренд частоты сердечных сокращений.



Рис. 11.9. Тренд движения конечностей.

Вертикальной красной линией с моментальной амплитудой на тренде обозначается текущее положение в обследовании. С помощью элементов ввода в правой части окна вы можете регулировать граничные значения тренда. Используя кнопку , можно открыть неограниченное количество трендов для их одновременного просмотра.

В правой части тренда может отображаться информационная панель, на которой выводится текущее значение тренда (рис. 11.10). Например, на информационной панели тренда дыхания отображается текущая частота дыхания. Информационная панель может быть использована как во время записи, так и во время просмотра обследования.



Рис. 11.10. Пример информационной панели трендов PSG.

Также с помощью кнопок на панели инструментов вы можете устанавливать маркеры выключения  и включения  света, изменения положения тела обследуемого во сне  (требуется только при отсутствии датчика положения тела). Используя кнопку  с выпадающим списком, можно открывать любые окна анализа ПСГ.

С помощью кнопки  панели инструментов окна «Гипнограмма» вы можете устанавливать интервал времени, видимый на гипнограмме. По умолчанию в окне видима вся гипнограмма вне зависимости от ее длительности.

Кроме самой гипнограммы в данном окне могут быть выведены различные линейки событий и тренды ЭЭГ и ПСГ с помощью пункта главного меню **Анализ|Тренды**. На рис. 11.5 представлен возможный вид окна «Гипнограмма» с несколькими линейками событий и трендами ПСГ.

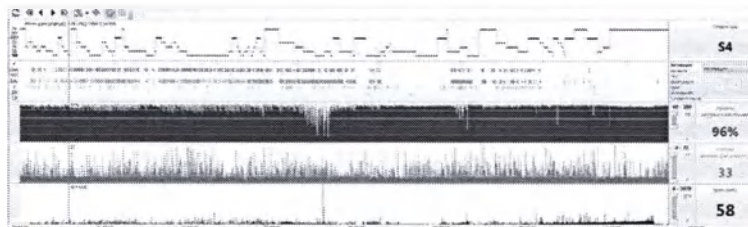


Рис. 11.5. Гипнограмма с событиями и трендами.

Кнопка «CPAP» на панели инструментов предназначена для ручного ввода давления CPAP в тех случаях, когда устройство CPAP не подключено к электроэнцефалографу посредством DC-канала или через датчик дифференциального давления (канюлю). Для автоматического получения давления CPAP вы можете подключить устройство CPAP к вашему электроэнцефалографу, используя канал постоянного тока. В этом случае в монтаж регистрации необходимо включить используемый канал постоянного тока (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»). Кроме подключения CPAP к каналу постоянного тока DC, вы можете использовать для регистрации давления CPAP канал дыхания дифференциального давления (канюлю). Для этого необходимо подключить CPAP к канюле и добавить в монтаж регистрации еще одно отведение «Cannula» с типом отведения «Давление CPAP». Если CPAP подключен к электроэнцефалографу через канал постоянного тока или канал канюли, программа автоматически расставит маркеры титрации лечебного давления в ходе обследования. CPAP-устройства производства фирмы «BMC» могут подключаться к COM-порту вашего компьютера, и в этом случае с помощью программы «Нейрон-Спектр.NET» вы сможете управлять работой этих устройств.

С помощью кнопки  вы можете установить режим раздельного просмотра кривых ЭЭГ и ПСГ с различной скоростью развертки (рис. 11.6).

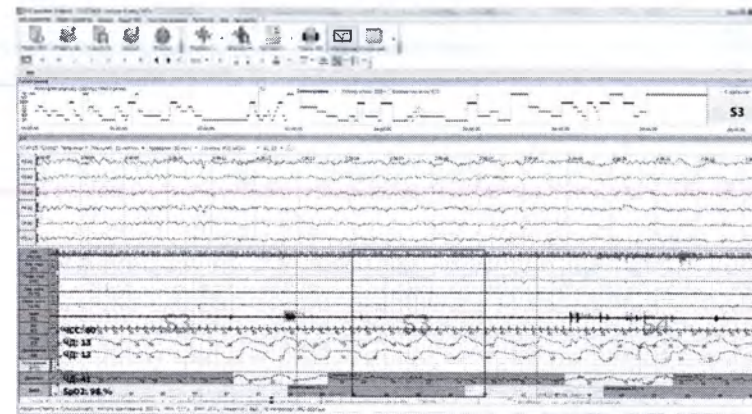


Рис. 11.6. Просмотр ЭЭГ и ПСГ кривых с различной скоростью развертки.

В этом режиме кривые ЭЭГ отображаются в верхней части экрана со скоростью развертки, установленной для ЭЭГ. В нижней части экрана отображаются остальные кривые со скоростью развертки ПСГ (одна или несколько эпох ПСГ на экран). Окна ЭЭГ и ПСГ синхронизированы, то есть, если вы перемещаетесь по кривым ЭЭГ, кривые ПСГ перемещаются автоматически, и наоборот. Синим прямоугольником в окне ПСГ указана область записи, видимая в окне ЭЭГ.

11.4. Тренды ПСГ

Окно анализа «Тренды ЭЭГ и ПСГ» (рис. 11.5) (см. раздел 6.4.17 «Тренд») позволяет наблюдать динамику изменения заданных величин в ходе обследования. Для того чтобы показать или скрыть тренды, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Тренды**.

В окне «Тренды ЭЭГ и ПСГ» могут быть представлены следующие ПСГ-тренды:

- Тренд SpO₂ – отображает уровень сатурации во время обследования (рис. 11.7).
- Тренд частоты дыхания – отображает изменение частоты дыхания обследуемого в ходе обследования.
- Тренд движения брюшной стенки – отображает изменение амплитуды колебания кривой Abdom.
- Тренд движения грудной клетки – отображает изменение амплитуды колебания кривой Chest.

- [←] (стрелка влево) или [PgUp] – перемещение к предыдущей эпохе анализа.
- [U] – сброс разметки текущей эпохи анализа.
- [Alt+U] – перемещение к следующей неразмеченной эпохе.

Для автоматической разметки гипнограммы вы можете воспользоваться кнопкой «Auto» и соответствующим выпадающим списком:

- Автоматический поиск артефактов – поиск и выделение артефактов записи.
- Автоматическая расстановка стадий сна – автоматическое выделение стадий сна и разметка гипнограммы.

Автоматически размеченная гипнограмма является лишь инструментом для облегчения и ускорения работы врача и не может претендовать на диагностическую достоверность.

- Поиск эпизодов быстрых движений глаз – автоматический поиск и выделение эпизодов движений глаз на кривых ЭОГ.
- Поиск эпизодов нарушения дыхания – автоматический поиск и выделение эпизодов нарушения дыхания (гипопноэ, обструктивные, центральные и смешанные апноэ). Настройки алгоритма автоматического поиска эпизодов нарушения дыхания хранятся в текущем стиле анализа и могут быть изменены в окне «Анализ дыхания во сне» (рис. 11.18) с помощью контекстного меню.
- Поиск эпизодов десатурации – автоматический поиск и выделение эпизодов десатурации. Настройки алгоритма автоматического поиска эпизодов десатурации хранятся в текущем стиле анализа и могут быть изменены в окне «Показатели десатурации» (рис. 11.25) с помощью контекстного меню.
- Поиск эпизодов нарушения сердечного ритма – автоматический поиск и выделение эпизодов нарушения сердечного ритма (тахикардии, брадикардии, асистолии). Настройки алгоритма автоматического поиска эпизодов нарушения сердечного ритма хранятся в текущем стиле анализа и могут быть изменены в окне «Анализ сердечного ритма» (рис. 11.32) с помощью контекстного меню.
- Поиск эпизодов храпа – автоматический поиск и выделение эпизодов храпа. Настройки алгоритма автоматического поиска эпизодов храпа хранятся в текущем стиле анализа и могут быть изменены в окне «Анализ храпа» (рис. 11.38) с помощью контекстного меню.
- Поиск движений конечностей – автоматический поиск и выделение эпизодов движения конечностей. Настройки алгоритма автоматического поиска эпизодов движения конечностей хранятся в текущем стиле анализа и могут быть

изменены в окне «Анализ движения конечностей» (рис. 11.41) с помощью контекстного меню.

- Поиск эпизодов гиповентиляции – автоматический поиск и выделение эпизодов гиповентиляции по данным кривой EtCO₂ (end-tidal CO₂). Концентрация CO₂ на выдохе измеряется с помощью капнографа в ходе обследования. Настройки алгоритма автоматического поиска эпизодов гиповентиляции хранятся в текущем стиле анализа и могут быть изменены в окне «Анализ гиповентиляций (EtCO₂)» (рис. 11.41) с помощью контекстного меню.

При нажатии на кнопку «Auto» все перечисленные операции автоматического поиска и выделения будут выполнены друг за другом. Используя элементы выпадающего списка кнопки «Auto», вы можете запускать каждую из них отдельно. Также с помощью выпадающего списка вы можете выключить из автоматического анализа некоторые пункты с помощью соответствующих галочек.

Программа «Нейрон-Спектр.NET» допускает одновременное хранение нескольких разметок гипнограмм. При этом несколько разметок могут отображаться одновременно для сравнения. Обычно таким образом удобно хранить автоматически размеченную гипнограмму и гипнограмму, размеченную вручную, или гипнограмму, размеченную студентом-практикантом и экспертом, для последующего сравнения. При этом активная разметка гипнограммы, по которой производятся все расчеты окон анализа ПСГ, всегда одна. Управлять разметками гипнограммы вы можете, используя пункт «Разметки» контекстного меню окна «Гипнограмма». С помощью пунктов контекстного меню можно создавать новые разметки гипнограмм, удалять ненужные, выбирать активную разметку, по которой будут проводиться все расчеты окон анализа ПСГ. Также вы можете открыть не-

сколько разметок для их сравнения. Нажатое состояние кнопки  свидетельствует о том, что включен режим разметки гипнограммы (включается автоматически при отображении окна «Гипнограмма»). В этом режиме в окне ЭЭГ отображается одна эпоха анализа ПСГ (по умолчанию ее длина 30 секунд) и начинают работать «горячие» клавиши определения стадий сна. Перевод кнопки в отжатое состояние  выключает режим разметки гипнограммы.

Также с помощью панели инструментов «Полисомнография» вы можете обновлять текущую разметку гипнограммы, осуществлять навигацию по эпохам анализа (также для навигации по эпохам вы можете использовать клавиши [←], [→], [PgUp], [PgDn] вашей клавиатуры). С помощью кнопки  можно перейти к следующей неразмеченной эпохе анализа (клавиши [Alt+U] клавиатуры).

В режиме разметки гипнограммы на экране компьютера обычно отображается одна эпоха анализа (по умолчанию ее длина 30 секунд), но иногда при разметке удобно видеть на экране предыдущую и следующую эпохи анализа. С помощью кнопки  панели инструментов «Полисомнография» вы можете установить развертку для просмотра нескольких эпох анализа.

11.2. Наложение электродов и датчиков

В приложении 4 к данному руководству подробно описана процедура наложения электродов и датчиков для проведения ПСГ-обследования. Для помощи начинающим специалистам в наложении электродов и датчиков в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрено окно «Памятка по наложению электродов» (рис. 11.3).

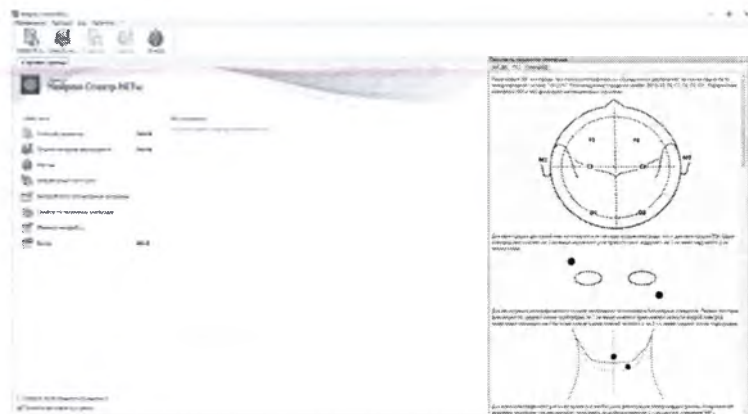


Рис. 11.3. Памятка по наложению электродов и датчиков для ПСГ-обследования.

По умолчанию заголовок данного окна расположен в правой части главного окна программы. Для раскрытия окна достаточно нажать левую кнопку мыши на этом заголовке.

11.3. Гипнограмма

В окне «Гипнограмма» (рис. 11.4) отображаются результаты анализа стадий сна. Для того чтобы показать или скрыть данное окно, вы можете использовать команду меню **Полисомнография|Гипнограмма** или соответствующую кнопку на панели инструментов «Полисомнография» (см. приложение 1).

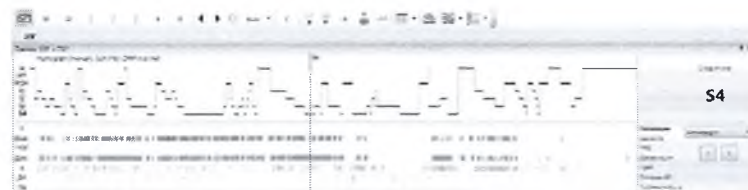


Рис. 11.4. Гипнограмма.

Вертикальная красная линия обозначает текущее положение на записи. Используя контекстное меню, можно копировать гипнограмму в текущий протокол обследования.

Совместно с гипнограммой в данном окне могут отображаться линейки событий:

- Активации – эпизоды активаций во время сна.
- Дыхание – эпизоды нарушения дыхания (гиппноэ, обструктивные, центральные и смешанные апноэ).
- ЧСС – эпизоды нарушения сердечного ритма (тахикардии, брадикардии, асистолии).
- SpO₂ – эпизоды десатурации.
- Храп – эпизоды храпа.
- Движения конечностей – эпизоды движения конечностей.
- Эпизоды гиповентиляции.

Управлять видимостью перечисленных линеек событий можно с помощью контекстного меню окна «Гипнограмма», доступного по правой кнопке мыши. Кроме линейки событий в одном окне с гипнограммой могут отображаться и любые другие ЭЭГ- и ПСГ-тренды (см. раздел 6.4.17 «Тренды»), например, тренд частоты дыхания, тренд частоты сердечных сокращений, тренд SpO₂ и т. д.

С помощью кнопок на панели инструментов окна «Гипнограмма» вы можете расставлять стадии сна вручную (как после окончания регистрации обследования, так и во время регистрации). Кроме того, для разметки гипнограммы можно пользоваться клавиатурой компьютера:

- [1] – определение первой стадии сна.
- [2] – определение второй стадии сна.
- [3] – определение третьей стадии сна.
- [4] – определение четвертой стадии сна (только для классификации Rechtschaffen и Kales 1967 года; в классификации Американской ассоциации медицины сна (AASM) 2007 года четвертая стадия медленного сна отсутствует).
- [5] или [R] – определение стадии быстрого сна.
- [W] или [0] – определение стадии бодрствования.
- [M] – определение времени движения.
- [→] (стрелка вправо) или [PgDn] – перемещение к следующей эпохе анализа. Если следующая эпоха анализа не размечена и программа находится в режиме разметки гипнограммы, то она будет автоматически определена, как предыдущая размеченная эпоха анализа.

Программа «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET» защищена специальным лицензионным ключом, который позволяет использовать ее только с определенным прибором. Ключ представляет собой файл с расширением *.nskey и находится в рабочем каталоге программы. Если ключевой файл для подключенного прибора не найден в рабочем каталоге программы и в корневых дисках компьютера, то вы не сможете использовать ее. Ключевой файл поставляется с дистрибутивом программы и устанавливается автоматически при установке программы. При необходимости ключевой файл вы можете заказать у своего дилера или непосредственно в ООО «Нейрософт».

Порядок наложения ПСГ-электродов и датчиков для проведения полноценного полисомнографического обследования описан в приложении 4.

Программа «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET» позволяет анализировать как структуру сна, так и кардиореспираторные нарушения во сне. На рис. 11.1 представлен пример расположения окон анализа «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET».

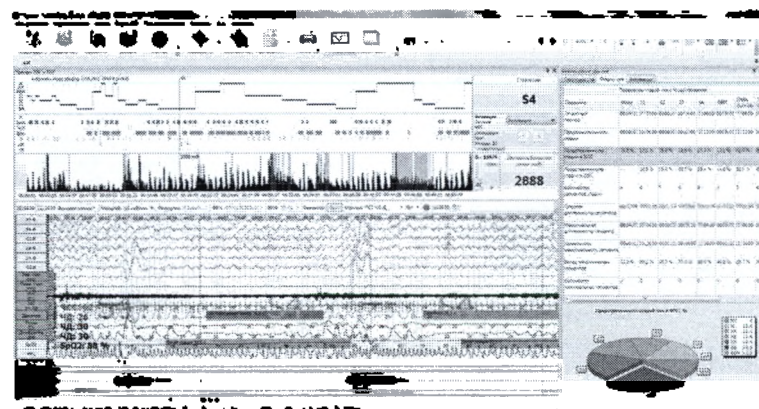


Рис. 11.1. Анализ стадий сна.

11.1. Монтаж регистрации

В зависимости от используемого электроэнцефалографа вы можете выбрать подходящий монтаж регистрации из настроек по умолчанию или создать собственный монтаж для регистрации полисомнографического обследования (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»). Для приборов «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-4/П», «Нейрон-Спектр-СМ» в настройках программы «Нейрон-Спектр.NET» уже предусмотрены монтажи для ПСГ-обследований. Способ наложения электродов и датчиков на пациента для ПСГ-обследования описан в приложении 4 к данному руководству. Для более наглядного и простого подключения ПСГ-электродов и датчиков к электроэнцефалографу предусмотрены специальные наклейки на лицевую панель (рис. 11.2).

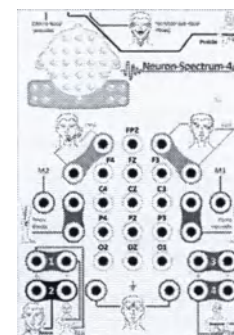


Рис. 11.2. Накладка на лицевую панель «Нейрон-Спектр-4/П» для ПСГ-обследований.

Для обеспечения быстрого временного отключения обследуемого от электроэнцефалографа и подключения к нему в ходе обследования (например, чтобы отлучиться из палаты) предусмотрен специальный блок пациента «Нейрон-Спектр-БП5».

С помощью кнопок в правом нижнем углу окна вы можете установить пропорции видеокартинки и видимость списка видеофрагментов в правой части окна (рис. 10.8). Используя кнопки на панели инструментов списка видеофрагментов, можно как удалять, так и защищать от удаления видео- и аудиосигнал каждого фрагмента в отдельности или всех фрагментов сразу. Например, если вы планируете выбрать фрагменты записи, которые необходимо сохранить в обследовании, то их нужно защитить от удаления, а затем воспользоваться кнопкой удаления всех фрагментов. После этого будут удалены все фрагменты, которые не были защищены от удаления. Фрагмент, защищенный от удаления, может быть удален только индивидуально после дополнительного подтверждения.



Рис. 10.8. Редактирование фрагментов видео- и аудиозаписи.

При выборе фрагмента в списке автоматически происходит навигация к его началу в окне с ЭЭГ. Для выделенного фрагмента под списком отображается его размер. С помощью кнопок панели управления вы можете экспортировать в файл или в протокол обследования видимый на экране кадр либо сохранить в файл весь текущий видеоролик. Осуществлять навигацию по записанным видеофрагментам вы также можете, используя «Инспектор обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования»).

При просмотре видео вы можете использовать прозрачность окна для одновременного просмотра видео и кривых. Прозрачность окна доступна для окон в плавающем положении и настраивается с помощью специальной кнопки в правом верхнем углу (рис. 10.9).



Рис. 10.9. Просмотр видео в полупрозрачном окне.

При использовании IP-видеокамер, подключенных по локальной сети или с помощью Wi-Fi, может возникнуть транспортная задержка при передаче видеопотока по сети. В этом случае видеоизображение может отставать от соответствующего момента на кривых. Длительность такой задержки, как правило, постоянна для используемой сети. В окне «Видео-ЭЭГ» под списком видеофрагментов вы можете указать длительность транспортной задержки сети. Измерить ее можно, например, записав на видео стимул от вспышки. Вспышка на видео должна соответствовать моменту маркера стимула на кривых.

11. «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET»

При регистрации длительных обследований используйте функцию автоматического сохранения обследования во время регистрации (см. рис. 8.28).

10.2. Запись видеоизображения и звука во время обследования

Для записи, просмотра и редактирования видеоизображения и звука во время обследования служат окна «Видео-ЭЭГ (видеокамера 1)», «Видео-ЭЭГ (видеокамера 2)» и «Видео-ЭЭГ (видеокамера 3)» (рис. 10.6). Для того чтобы показать или скрыть данные окна, воспользуйтесь командой меню **Видео-ЭЭГ** или соответствующими кнопками панели инструментов «Видео-ЭЭГ» (см. приложение 1).

Перед началом записи, используя панель инструментов окна «Видео-ЭЭГ», вы можете выбрать и настроить устройства для записи видео и звука, а также выбрать программы для их сжатия (по умолчанию данные настройки загружаются из текущего стиля регистрации). Запись видео может начинаться автоматически при старте регистрации ЭЭГ или по нажатию кнопки записи в левом нижнем углу окна. Во время регистрации, используя эту кнопку, вы можете останавливать и возобновлять запись видео. При остановке записи ЭЭГ запись видео автоматически прекращается.

Под видеокартинкой расположены шкала текущего времени с указателем текущего положения для текущего фрагмента видеозаписи, кнопки управления громкостью звука при воспроизведении и кнопки цифрового увеличения видеоизображения.

В нижней части окна находятся кнопки записи, воспроизведения, навигации по видеозаписи, кнопки управления скоростью воспроизведения и сохранения текущего кадра в файл или в протокол обследования.

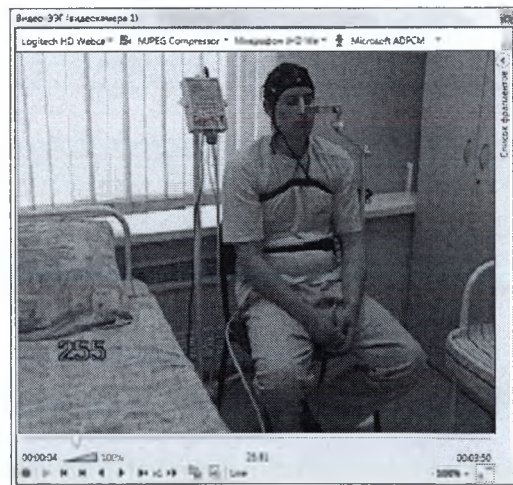


Рис. 10.6. Запись видео- и аудионаблюдения за пациентом во время обследования.

После остановки регистрации ЭЭГ запись видео автоматически останавливается, и в окне «Видео ЭЭГ» вы можете просматривать записанное видео синхронно с кривыми ЭЭГ. Если во время просмотра вам снова необходимо увидеть изображение с видеокамеры, воспользуйтесь кнопкой «Live».

Если видеокамера поддерживает возможность управления с компьютера и кабель управления видеокамерой подключен к порту компьютера, вы можете воспользоваться окном управления видеокамерой (рис. 10.7).

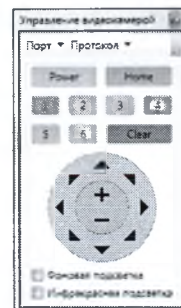


Рис. 10.7. Управление видеокамерой с компьютера.

Порт и протокол управления видеокамерой устанавливаются в текущем стиле регистрации (рис. 10.4), но вы можете изменить их с помощью меню данного окна. Используя окно управления видеокамерой, можно включать и выключать камеру, изменять угол обзора, зум, запоминать текущую позицию камеры и восстанавливать сохраненные ранее позиции, включать подсветку.

При воспроизведении видеозаписи на кривых ЭЭГ появляется маркер синхронизации с видеоизображением. При перемещении маркера на кривых и при перемещении по ЭЭГ в окне «Видео-ЭЭГ» синхронно изменяется картинка с видеоизображением. При воспроизведении видео в окне «Видео-ЭЭГ» позиция на кривых ЭЭГ автоматически синхронизируется с текущим видеофрагментом.

Сетевые видеокamеры производства компании «Axis» (<http://www.axis.com/>) лучше всего подключать через программу «Axis Streaming Assistant». Скачать последнюю версию программы можно с сайта производителя. Программа «Axis Streaming Assistant» автоматически детектирует все IP-видеокamеры компании «Axis», доступные в сети, и позволяет зарегистрировать для них соответствующий DirectShow video filter, что дает возможность впоследствии использовать сетевые камеры в программе «Нейрон-Спектр.NET». При этом с помощью IP-камеры, подключенной через «Axis Streaming Assistant», вы сможете записывать не только видео, но и звук со встроенного в камеру микрофона. Для этого установите флажок «Записывать звук с данного устройства видеозаписи» (рис. 10.1).

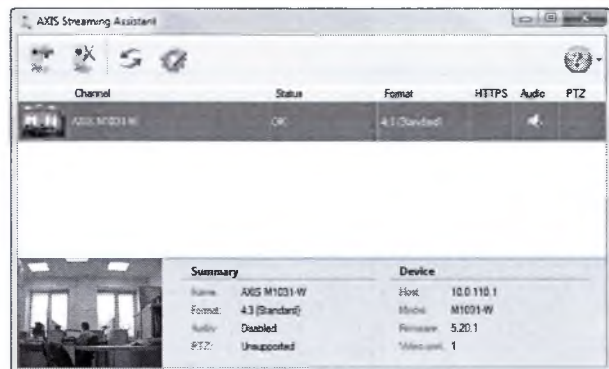


Рис. 10.3. Настройка подключения сетевой камеры «Axis» через программу «Axis Streaming Assistant».

Кроме сторонних DirectShow video filter вы можете использовать встроенные в программу «Нейрон-Спектр.NET» средства для подключения сетевых видеокamер (рис. 8.31).

Во время обследования при записи синхронно с ЭЭГ видео программа автоматически разбивает видеозапись на фрагменты определенной длины для обеспечения возможности их дальнейшего редактирования. На закладке «Настройки» (рис. 10.4) вы можете указать длительность одного фрагмента видеозаписи. После окончания регистрации для уменьшения объема обследования можно выбрать для сохранения только те фрагменты видеозаписи, которые представляют интерес. Также в настройках можно указать, начинать ли видеозапись автоматически при старте регистрации ЭЭГ. Если выбранная вами камера поддерживает управление с компьютера, вы можете указать протокол управления видеокamerой и порт компьютера, к которому подключен кабель управления.

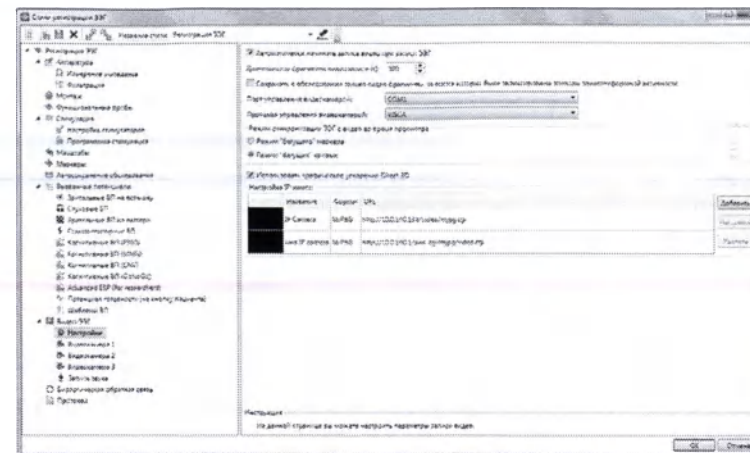


Рис. 10.4. Настройка параметров записи видеосигнала.

Для записи звука во время обследования микрофон должен быть подключен к компьютеру и настроен. Для настройки параметров записи звука служит панель настроек «Запись звука» (рис. 10.5). Из выпадающего списка вы можете выбрать одно из подключенных устройств для записи звука и программу сжатия звука. Программа сжатия звука предназначена для уменьшения объема памяти, необходимой для хранения звука. Рекомендуемой для использования программой сжатия звука является Microsoft ADPCM. Используя кнопку «Настроить», можно изменить параметры выбранного устройства записи звука.

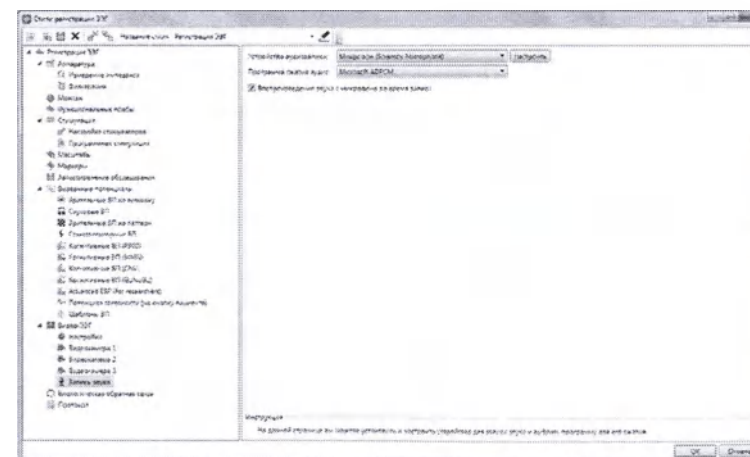


Рис. 10.5. Настройка параметров записи звука.

программы и устанавливается автоматически при установке программы. При необходимости ключевой файл вы можете заказать у своего дилера или непосредственно в ООО «Нейрософт».

10.1. Настройка оборудования для записи видео и звука

Для записи видеоизображения во время обследования к компьютеру должна быть подключена минимум одна видеокамера. Настройка подключенного видеоборудования производится в окне редактирования текущего стиля регистрации (рис. 10.1).

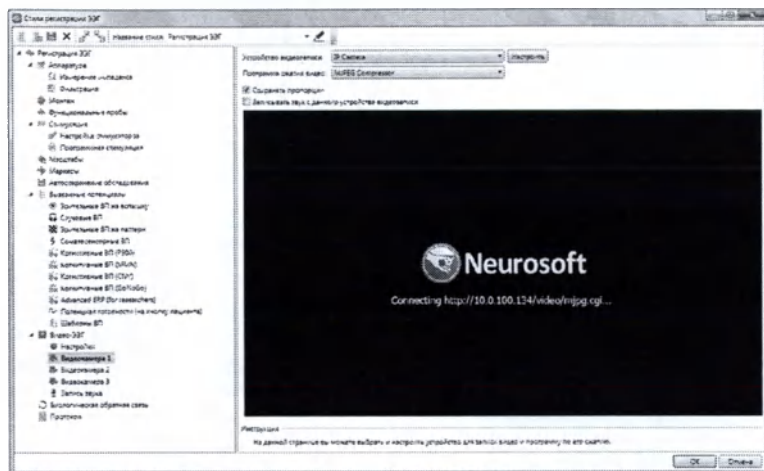


Рис. 10.1. Настройка видеозаписи.

В выпадающем списке «Устройство видеозаписи» вы можете выбрать одну из подключенных к компьютеру видеокамер (драйвер видеокамеры должен быть предварительно установлен) для записи видеоизображения. Из выпадающего списка «Программа сжатия видео» выберите программу сжатия видеосигнала. Программа сжатия предназначена для уменьшения объема памяти, необходимой для хранения видео. Рекомендуемым для использования видеокодеком является Microsoft MPEG-4 Video Codec V1.

С помощью кнопки «Настроить» вы можете изменять параметры выбранной видеокамеры. Также можно отметить флажок для сохранения пропорций видео или снять его, в этом случае картинка будет растянута на всю область окна.

В последнее время все большее распространение получают IP-видеокамеры, которые подключаются к компьютеру по локальной сети Ethernet или с помощью беспроводного интерфейса Wi-Fi. Удобство их использования – в неограниченной дальности передачи видеоизображения. Для подключения IP-видеокамеры к программе «Нейрон-Спектр.NET» необходимо установить на компьютер программное обеспечение, входящее в комплект поставки видеокамеры. Камера

может использоваться в программе «Нейрон-Спектр.NET», только если для нее установлен соответствующий DirectShow video filter. Существуют универсальные программы, позволяющие подключить к компьютеру практически любую IP-видеокамеру, например, Azcendant IP Camera Filter или IPCamAdapter (MJPEG-Camera). Для организации подключения к IP-видеокамере в настройках необходимо выбрать производителя, модель камеры, указать ее сетевой IP-адрес, пользователя и пароль, если доступ к камере защищен паролем (рис. 10.2).

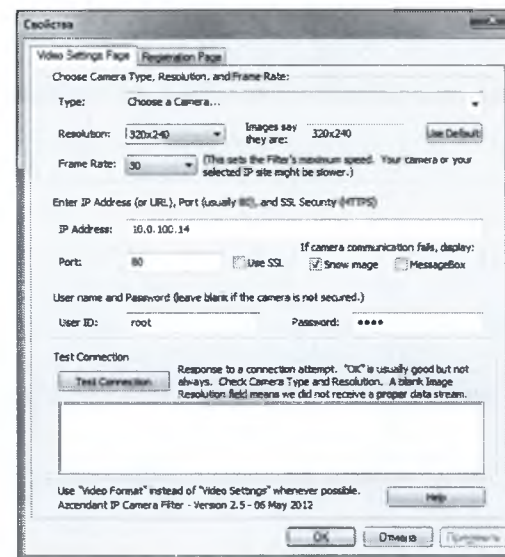


Рис. 10.2. Настройка подключения к IP-видеокамере.

COM-порт необходимо настроить, как показано на рис. 9.11, нажав на кнопку «Properties».

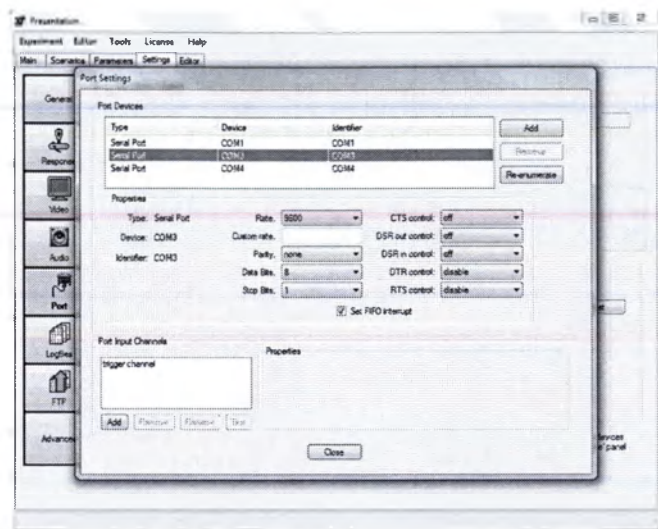


Рис. 9.11. Настройка COM-порта для передачи информации о стимулах.

В сценарии стимуляции, используемом в программе «Presentation», следует посылать в выбранный COM-порт коды соответствующих стимулов.

Программа «Нейрон-Спектр.NET» по кабелю COM-to-COM сможет получать коды стимулов и ставить соответствующие маркеры событий. Для этого в программе предусмотрен виртуальный стимулятор Presentation stimulation, в настройках которого также необходимо указать COM-порт, с которого нужно получать коды стимулов (рис. 9.12).

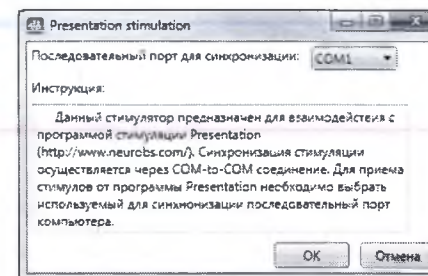


Рис. 9.12. Настройка стимулятора Presentation stimulation.

Таким образом, запустив пробу «Presentation stimulation» или выбрав стимулятор Presentation stimulation в качестве активного в окне «Управление стимуляцией» (рис. 4.19) и начав стимуляцию, вы запускаете прослушивание выбранного COM-порта. Все приходящие в этот порт коды стимулов от программы «Presentation» будут отображаться в программе «Нейрон-Спектр.NET» в виде маркеров событий с кодами стимулов. В окне «Вызванные потенциалы» (рис. 9.1), включив в настройках возможность усреднения событийных вызванных потенциалов (рис. 9.2), вы сможете усреднять кривые для каждого кода стимула отдельно.

10. «Нейрон-Спектр-Видео.NET»

При регистрации длительных обследований используйте функцию автоматического сохранения обследования во время регистрации (см. рис. 8.28).

Программа «Нейрон-Спектр-Видео.NET» отличается от программы «Нейрон-Спектр.NET» возможностью записи видеоизображения синхронно регистрируемой ЭЭГ. После проведения обследования вы можете выполнить редактирование записанного видео и звука, сохранив в обследовании только наиболее интересные фрагменты. Программа «Нейрон-Спектр-Видео.NET» поддерживает до трех одновременно работающих видеокамер и столько же устройств записи звука. Она защищена специальным лицензионным ключом, который позволяет использовать ее только с определенным прибором. Ключ представляет собой файл с расширением *.lskey и находится в рабочем каталоге программы. Если ключевой файл для подключенного прибора не найден в рабочем каталоге программы и в корневых дисках компьютера, то вы не сможете записывать видео при регистрации обследования. Ключевой файл поставляется с дистрибутивом

В нижней части окна «Вызванные потенциалы» (рис. 9.1) в строке состояния отображаются текущая длина эпохи анализа (возможно изменение длины эпохи непосредственно из строки состояния), описание стимуляции, количество усреднений и число отсеянных стимулов.

Если окно «Вызванные потенциалы» видимо во время регистрации ЭЭГ, то в нем в реальном времени отображаются результаты усреднения текущей пробы ВП. После остановки регистрации список записанных проб ВП доступен на панели инструментов окна «Вызванные потенциалы» и в «Инспекторе обследования». При выборе пробы ВП из списка результаты усреднения автоматически обновляются. Кроме того, при прокрутке записи ЭЭГ в окне «Вызванные потенциалы» отображаются результаты усреднения той пробы ВП, которая в настоящий момент видна на экране в окне «ЭЭГ».

В качестве пробы ВП может выступать любой отрезок записи ЭЭГ со стимуляцией. Но в программе «Нейрон-Спектр.NET» также созданы специальные функциональные пробы для регистрации вызванных потенциалов. В настройках программы по умолчанию уже присутствуют типовые пробы со стимуляцией для регистрации ВП. Кроме того, каждый пользователь программы может создавать собственные функциональные пробы со стимуляцией для регистрации вызванных потенциалов (рис. 8.18). Если проба ВП содержит программу стимуляции, то стимуляция требуемой модальности начинается автоматически при записи пробы. Настройки стимуляторов в этом случае определяются командами программы стимуляции. Кроме программы стимуляции функциональная проба может содержать настройки стимулятора для ручной стимуляции (рис. 8.19), тогда стимуляция не стартует автоматически, а начинается по команде пользователя. Но настройки стимулятора в этом случае уже загружены в аппаратуру в соответствии с настройками пробы. Начинать стимуляцию удобно из окна «Управление стимуляцией» (рис. 4.19). Также в этом окне вы можете выбрать любой поддерживаемый стимулятор из выпадающего списка, настроить его параметры и начать ритмическую или одиночную стимуляцию. В окне «Вызванные потенциалы» при каждом старте новой стимуляции будет начинаться новое усреднение.

Все данные из окна «Вызванные потенциалы» (кривые, таблицы, топографические карты) могут быть скопированы в текущую позицию активного протокола обследования с помощью контекстного меню, но для автоматической вставки результатов анализа ВП при генерации протокола обследования созданы специальные кубики для вставки кривых ВП, таблиц и карт. Данные кубики рекомендуется использовать в кубике «Цикл по функциональным пробам со стимуляцией». В этом случае в протокол обследования будут вставлены результаты анализа ВП для каждой пробы со стимуляцией (см. раздел 7.2.1 «Редактирование шаблонов протоколов»).

С помощью пункта **Кривые ВП** главного меню окна «Вызванные потенциалы» вы можете экспортировать кривые ВП в формат EDF+, в программу трехмерной локализации патологической активности «BrainLoc» (если она установлена на вашем компьютере) и в формат программы «LORETA» (см. разделы 6.4.21

«Взаимодействие с программой «BrainLoc» и 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»).

На сегодняшний день разработано множество компьютерных программ, позволяющих формировать совершенно произвольные последовательности стимулов для пациентов (включая различные анимированные стимулы, одновременные аудио- и видеостимулы). Используя гибкие возможности таких программ, вы можете не только реализовать стандартные парадигмы, но и создать собственные шаблоны подачи стимулов разной модальности. Примером такой сторонней программы может служить «Presentation» (<http://www.neurobs.com/>), которая в настоящее время широко распространена в мире и используется в различных научных исследованиях. Как правило (хотя и необязательно), программа «Presentation» запускается на отдельном компьютере, за которым сидит обследуемый, а прибор, регистрирующий реакции пациента на предъявляемые стимулы, работает на другом компьютере. Таким образом, встает вопрос синхронизации двух программ: программы стимуляции и программы, усредняющей реакции пациента. Если в качестве стимулирующей программы вы используете программу «Presentation», а в качестве усредняющей «Нейрон-Спектр.NET», то их синхронизацию можно обеспечить, соединив два компьютера кабелем COM-to-COM, который соединяет два последовательных порта (serial port) разных компьютеров. Современные компьютеры редко имеют COM-порты, поэтому часто приходится использовать переходник USB-to-COM, который играет роль виртуального COM-порта на компьютере. В программе «Presentation» при этом вам будет необходимо указать в настройках COM-порт, используемый для передачи информации о стимулах (рис. 9.10).

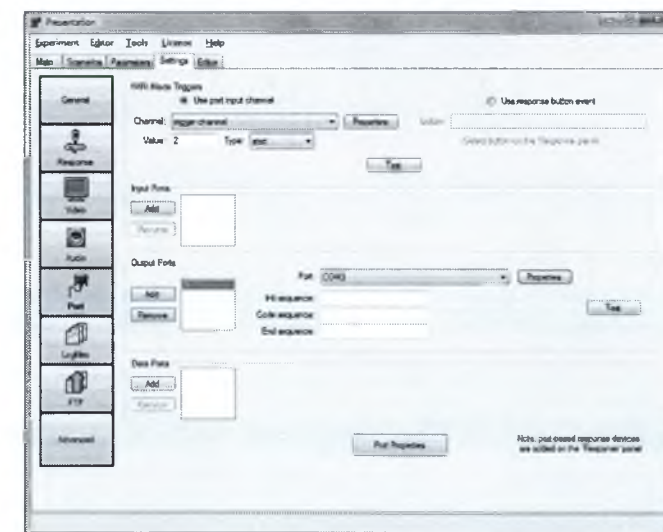


Рис. 9.10. Выбор COM-порта для передачи информации о стимулах.

Под кривыми ВП в окне «Вызванные потенциалы» располагается панель маркеров компонентов ВП (рис. 9.6). С помощью пункта меню «Маркеры компонентов» (рис. 9.7) вы можете показать/скрыть маркеры компонентов на кривых ВП, скрыть панель маркеров компонентов. Также с помощью данного меню можно открыть редактор маркеров компонентов ВП (рис. 9.3).

Компонент	Латентность мс	Амплитуда мВ	Латентность мс	Амплитуда мВ	Латентность мс	Амплитуда мВ	Латентность мс	Амплитуда мВ	Латентность мс	Амплитуда мВ	Латентность мс	Амплитуда мВ
PPG-A1	90	1.74	120	1.28	30	1.08	140	2.31	20	3.28	280	1.54
PPG-A2	92	8.87	112	1.92	20	1.87	186	1.97	24	1.97	282	1.08
PPG-A3	54	0.11	113	1.99	38	0.08	138	2.48	28	2.44	190	1.94
PPG-A4	71	4.40	113	0.85	38	1.13	128	4.83	24	3.88	182	10.80
CS-A1	32	5.82	113	3.98	191	1.77	128	6.47	24	3.22	182	13.33
CS-A2	82	5.99	68	1.37	18	1.13	138	9.17	38	8.24	180	16.60
PS-A1	52	2.94	92	1.82	40	3.18	184	8.94	42	8.90	182	14.18
PS-A2	87	5.93	60	2.73	18	3.23	138	11.48	40	11.48	188	18.78
OL-A1	58	1.33	94	4.90	28	4.68	134	11.22	40	11.28	182	14.12
OL-A2	78	9.94	26	6.56	12	8.27	134	11.89	38	11.96	188	18.88
IT-A1	50	2.58	113	0.87	42	2.44	138	2.80	20	2.89	182	2.08
IS-A2	78	5.12	60	3.49	12	0.49	134	4.18	48	4.38	182	1.18
TS-A1	34	3.18	18	2.40	34	2.49	138	4.91	48	4.48	182	8.87
TS-A2	80	5.11	100	5.63	10	8.79	138	8.92	38	8.98	180	11.80
TS-A3	68	1.73	88	2.55	10	2.88	138	8.18	40	8.20	184	8.78
TS-A4	82	7.28	108	6.70	12	8.78	138	8.78	38	10.04	184	11.94

Рис. 9.6. Панель маркеров компонентов.

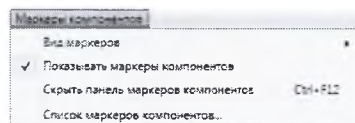


Рис. 9.7. Меню управления маркерами компонентов ВП.

Панель маркеров компонентов содержит две закладки. На закладке «Таблица» (рис. 9.6) представлена сравнительная таблица маркеров компонентов кривых ВП по латентности и амплитуде. С помощью контекстного меню вы можете изменить видимость столбцов таблицы и копировать ее в текущую позицию активного протокола обследования.

На закладке «Картирование» отображаются топографические карты латентности и амплитуды маркеров ВП (рис. 9.8) или интервалов между маркерами (рис. 9.9).

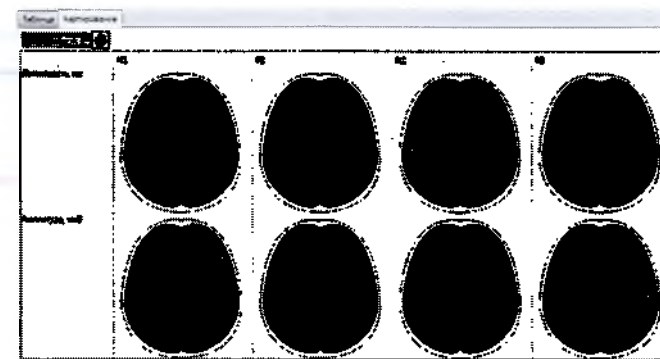


Рис. 9.8. Картирование латентности и амплитуды маркеров компонентов ВП.

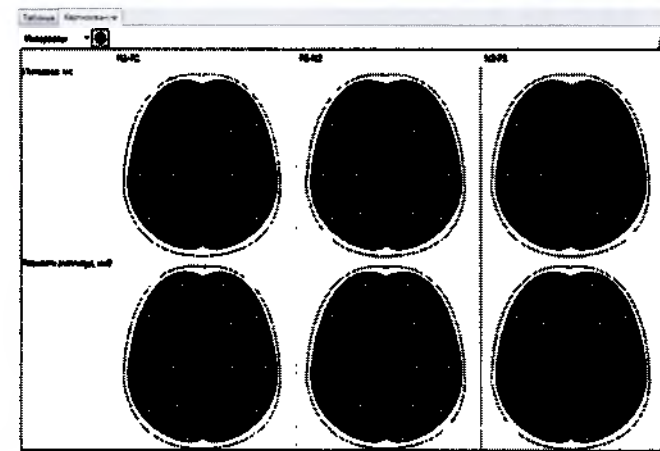


Рис. 9.9. Картирование латентности и амплитуды интервалов между маркерами компонентов ВП.

С помощью контекстного меню вы можете изменить видимость карт и копировать их в текущую позицию активного протокола обследования. Панель маркеров компонентов может быть скрыта с помощью пункта меню **Скрыть панель маркеров компонентов** (рис. 9.7). Кроме того, для управления видимостью панели маркеров компонентов вы можете воспользоваться сочетанием клавиш [Ctrl+F12].

В окне «Вызванные потенциалы» кривые ВП могут быть расположены по порядку или по схеме «10–20%». В первом случае кривые ВП расположены друг под другом в порядке их следования в монтаже. В этом режиме вы можете использовать измерительный маркер и карту мгновенных значений (рис. 9.1, рис. 9.4). При перемещении измерительного маркера с помощью мыши в левой части окна отображаются мгновенные значения амплитуд. Также на экран может выводиться карта мгновенных значений. В правом нижнем углу окна отображается текущее время измерительного маркера.

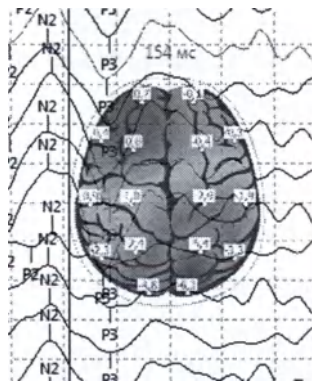


Рис. 9.4. Измерение мгновенных амплитуд вызванных потенциалов.

При большом количестве кривых ВП более удобным является расположение кривых по схеме «10–20%» (рис. 9.5). При таком расположении каждая кривая ВП отображается в индивидуальной ограниченной области, расположенной в соответствии с положением отведения ЭЭГ. С помощью контекстного меню вы можете скопировать кривые ВП в текущую позицию активного протокола обследования.

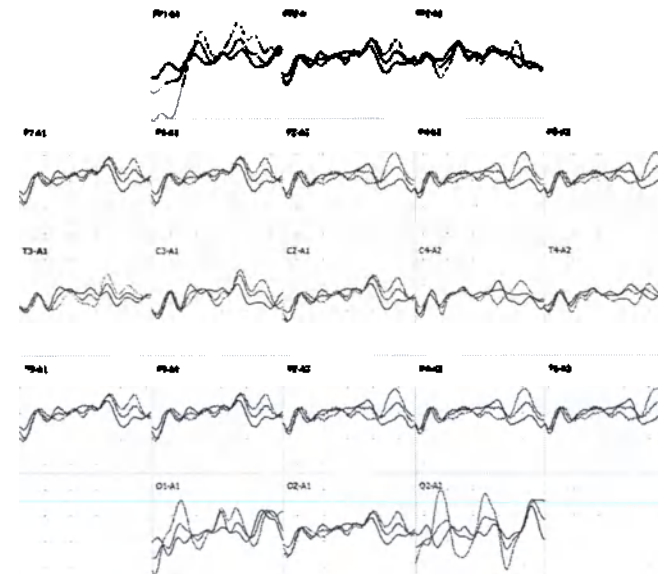


Рис. 9.5. Расположение кривых ВП по схеме «10–20%».

щью мыши относительно друг друга. Этот режим удобно использовать для сравнения нескольких кривых между собой.

В окне «Настройки ВП» (рис. 9.2) вы можете указать длительность эпохи усреднения, задержку начала усреднения по отношению к моменту стимула (например, для отсека артефакта стимула; задержка может иметь отрицательное значение для усреднения момента до стимула), уровень режекции артефактов (участки кривых, в которых присутствуют значения, превышающие этот уровень, не попадут в усреднение). При нулевом уровне режекции артефактов все участки кривых попадут в усреднение, кроме тех, которые помечены пользователем как артефакты. Также в окне «Настройки ВП» вы можете указать масштаб, развертку и расположение кривых, видимость суммарных, четных и нечетных кривых и их цвет. Для создания или редактирования маркеров компонентов вызванных потенциалов можно перейти в соответствующий редактор (рис. 9.3).

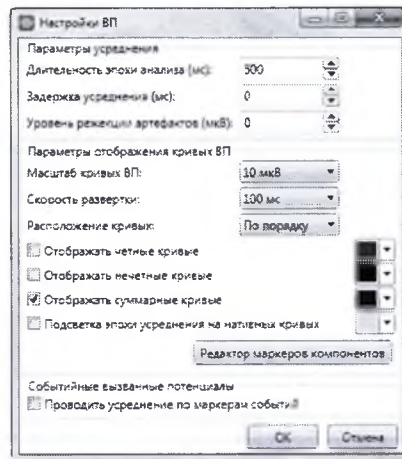


Рис. 9.2. Настройки отображения кривых ВП.

С помощью редактора маркеров компонентов вызванных потенциалов вы можете создавать собственные маркеры компонентов и редактировать существующие (рис. 9.3). В левой части окна расположен список доступных маркеров компонентов, в правой – настройки выбранного маркера. Используя кнопки на панели инструментов под списком, можно создавать новые маркеры компонентов ВП, изменять их порядок в списке и удалять. В настройках каждого маркера компонента можно указать минимальную и максимальную латентность компонента, направление пика и допустимый уровень шума (или минимальную амплитуду пика). Маркеры компонентов будут расставлены автоматически на кривых вызванных потенциалов. После автоматической расстановки маркеров компонентов ВП вы сможете изменить положение каждого из них вручную.

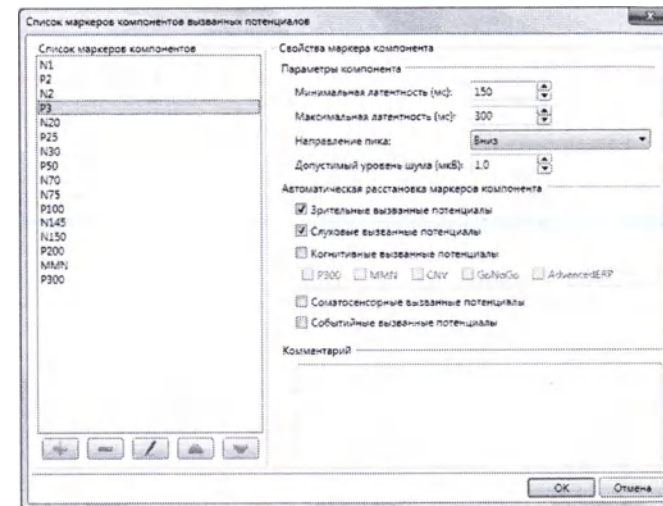


Рис. 9.3. Создание и редактирование маркеров компонентов вызванных потенциалов.

9. «Нейрон-Спектр-ДВП.NET»

Программа «Нейрон-Спектр-ДВП.NET» позволяет регистрировать и анализировать вызванные потенциалы головного мозга. Программа защищена специальным лицензионным ключом, который позволяет использовать ее только с определенным прибором. Ключ представляет собой файл с расширением *.nskey и находится в рабочем каталоге программы. Если ключевой файл для подключенного прибора не найден в рабочем каталоге программы и в корневых дисках компьютера, то вы не сможете регистрировать вызванные потенциалы. Ключевой файл поставляется с дистрибутивом программы и устанавливается автоматически при установке программы. При необходимости ключевой файл вы можете заказать у своего дилера или непосредственно в ООО «Нейрософт».

Программа «Нейрон-Спектр-ДВП.NET» позволяет регистрировать и анализировать вызванные потенциалы следующих модальностей:

- Зрительные вызванные потенциалы на вспышку и на паттерн-стимулятор.
- Длиннолатентные слуховые вызванные потенциалы.
- Длиннолатентные соматосенсорные вызванные потенциалы.
- Событийные вызванные потенциалы (усреднение участков записи, отмеченных маркерами событий пользователя).
- Эндогенные и когнитивные вызванные потенциалы (P300, MMN, CNV, потенциал готовности «Bereitschaft potentials» на нажатие кнопки пациента, GoNoGo).
- Advanced ERP – вызванные потенциалы с возможностью гибкой настройки стимуляции и усреднения для исследователей. Возможно усреднение реакции обследуемого на три типа стимулов.
- ERP (Event Related Potentials) – вызванные потенциалы, связанные с событиями следующих парадигм: P300, MMN, CNV, GoNoGo, TOVA (Test of Variables of Attention), Mathematical, Stroop Task, VCPT (Visual Continuous Performance Task), OddBall.

Программа «Нейрон-Спектр-ДВП.NET» позволяет усреднять эпизоды как с ритмической, так и с одиночной стимуляцией.

Любой участок записи ЭЭГ со стимуляцией может выступать в роли функциональной пробы ВП (см. раздел 4.14 «Стимуляция во время записи электроэнцефалограммы»). Кроме того, с помощью редактора функциональных проб (рис. 8.19) вы можете создавать специальные пробы со стимуляцией необходимой модальности. Для этого необходимо изменить настройки текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»).

Для отображения и анализа результатов усреднения служит окно «Вызванные потенциалы». Показать или скрыть данное окно вы можете с помощью пункта меню Анализ|Вызванные потенциалы или соответствующей кнопки на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1). Также для управления видимостью данного окна служит клавиша [F12] компьютера. На рис. 9.1 представлен вид окна «Вызванные потенциалы».

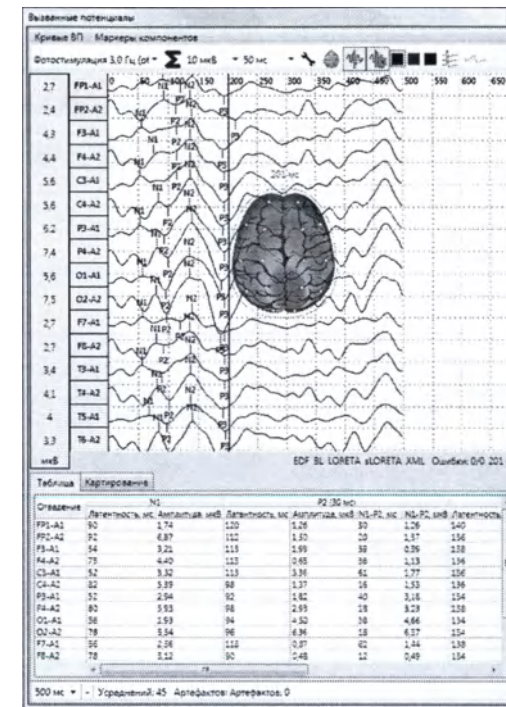


Рис. 9.1. Окно для отображения и анализа вызванных потенциалов.

Настройки отображения кривых ВП загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»).

В верхней части окна «Вызванные потенциалы» находится панель инструментов, с помощью которой вы можете выбирать функциональную пробу ВП для анализа, изменять масштаб (также кнопки «+» и «-» клавиатуры), развертку кривых (также кнопки «*» «/» клавиатуры). Кроме того, с помощью кнопок на панели инструментов можно вызвать окно настроек вызванных потенциалов (рис. 9.2), изменить расположение кривых (по порядку или по схеме «10–20%»), изменить видимость измерительного маркера и карты мгновенных значений, изменить видимость суммарных, четных и нечетных кривых. Также вы можете включить режим перемещения кривых ВП, в котором можно перемещать кривые ВП с помо-

берите ее и в правой части окна установите вид кнопок, их размер, ширину текста.

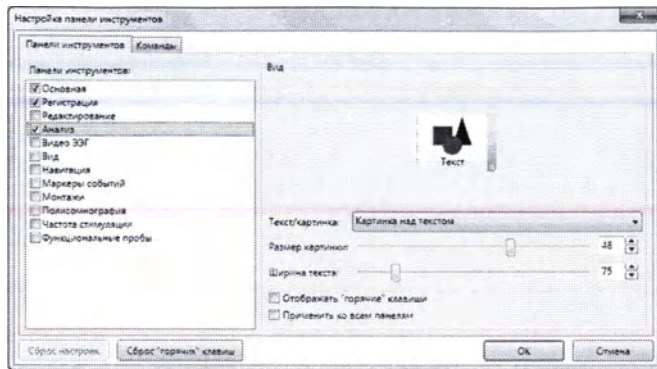


Рис. 8.82. Настройка видимости панелей инструментов.

На закладке «Команды» в окне настроек панелей инструментов (рис. 8.83) вы можете управлять видимостью каждой кнопки в отдельности. Команды располагаются в группах, например, команды регистрации, навигации, протоколов. В правой части окна находится список доступных команд выбранной вами группы. Чтобы добавить команду на панель инструментов, просто перетащите ее с помощью мыши (или сенсорного экрана) на ту панель инструментов, на которую вы хотите добавить данную команду. При необходимости удалить команду из панели инструментов вы также можете воспользоваться мышкой.

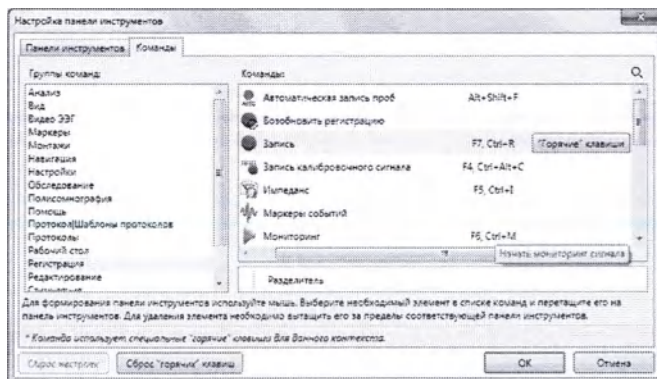


Рис. 8.83. Настройка панели инструментов.

Изменяя набор видимых на экране кнопок, вы можете управлять не только графическим интерфейсом программы, но и влиять на ее функциональность. Например, для медицинской сестры, которая проводит регистрацию ЭЭГ, программа может содержать всего лишь несколько крупных кнопок для создания обследования, измерения импеданса, запуска регистрации и функциональных проб. А для врача, проводящего анализ записанного обследования, программа может содержать кнопки для навигации, управления видимостью окон анализа и подготовки протоколов обследований.

8.15. Сочетания клавиш

Сочетания клавиш служат для ускорения работы с программой. Все основные действия при проведении обследования имеют собственные сочетания клавиш (см. приложение 1). При ежедневной работе с программой очень удобно запомнить сочетания клавиш для основных действий. Это позволит уменьшить время, затрачиваемое на проведение обследования и его последующий анализ, и избавит от необходимости пользоваться меню и панелями инструментов программы.

Для многих команд в программе «Нейрон-Спектр.NET» уже назначены сочетания клавиш по умолчанию. Но для каждой команды вы можете задать собственное сочетание клавиш. Также вы можете задавать сочетания клавиш для ваших собственных монтажей, функциональных проб, маркеров событий.

Чтобы установить или изменить сочетание клавиш для выбранной команды, нажмите на кнопку «Горячие клавиши» рядом с выбранной командой (рис. 8.83). В появившемся окне (рис. 8.84) вы можете задать сочетания клавиш для данной команды. Для каждой команды вы можете установить несколько сочетаний клавиш. Для добавления нового сочетания клавиш установите фокус ввода в соответствующее поле и нажмите сочетание клавиш на клавиатуре вашего компьютера. Если введенное вами сочетание клавиш уже используется для других команд, то вы увидите сообщение об этом с возможностью разрешения данного конфликта. Доступные неиспользуемые сочетания клавиш приведены в скрытом списке в правой части данного окна.

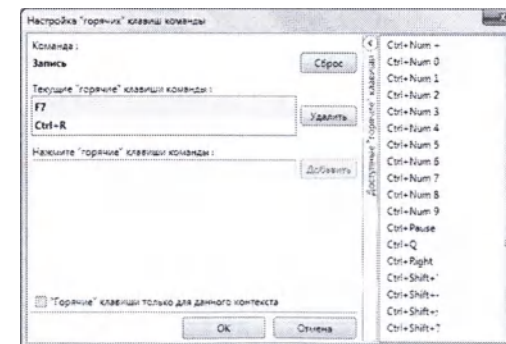


Рис. 8.84. Настройка «горячих» сочетаний клавиш для команд.

8.12. Обновление

Раздел «Обновление» (рис. 8.80) доступен только администратору программы «Нейрон-Спектр.NET». В этом разделе администратор может задать параметры автоматического обновления версий программы «Нейрон-Спектр.NET».

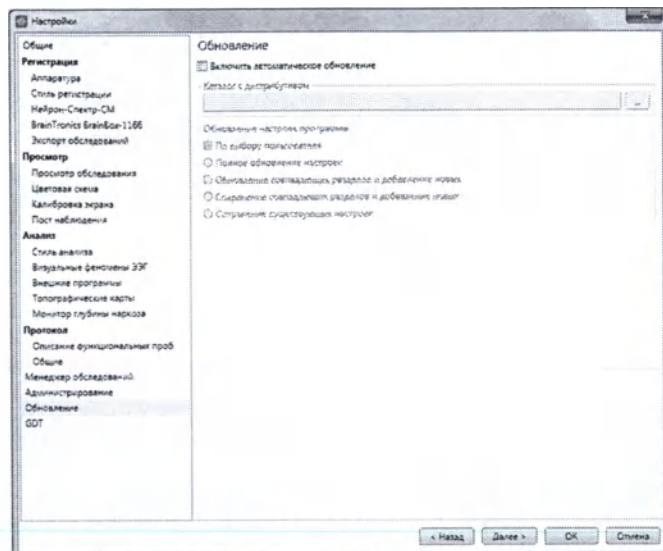


Рис. 8.80. Обновление.

8.13. GDT

В разделе «GDT» (рис. 8.81) вы можете указать параметры обмена информацией об обследовании для международного протокола GDT.

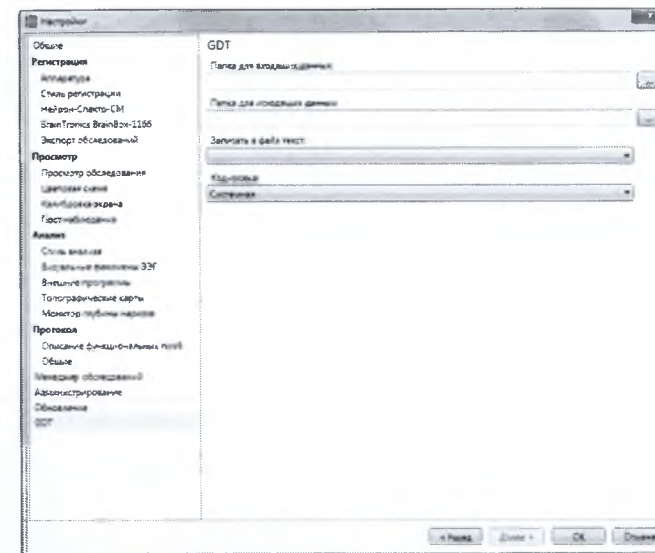


Рис. 8.81. GDT.

8.14. Настройка панелей инструментов

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность изменения размера кнопок панелей инструментов (от маленьких до огромных), их видимости, расположения и вида. Расположение окон на экране для просмотра и анализа ЭЭГ с текущими настройками панелей инструментов хранится в текущем рабочем столе (см. раздел 5.16. «Рабочие столы»). Переключаясь между рабочими столами, вы можете изменять графический интерфейс программы. Как правило, для записи ЭЭГ используется рабочий стол регистрации (с окнами и кнопками управления регистрацией ЭЭГ), а для просмотра и анализа – рабочий стол анализа (с окнами и кнопками управления анализом). Для каждого рабочего стола могут быть определены видимые панели инструментов, видимые кнопки на них, их порядок и размер. Даже если вы не используете рабочие столы при работе с программой, вы имеете возможность настраивать текущие панели инструментов.

Для настройки панелей инструментов нажмите правую кнопку мыши над любой панелью инструментов программы. В контекстном меню выберите пункт **Настроить....** В появившемся окне (рис. 8.82) вы можете настроить видимость панелей инструментов. Отметьте флажками те панели, которые должны быть видны на экране. Для настройки каждой панели инструментов в отдельности вы-

8.10. Менеджер обследований

Некоторые настройки «Менеджера обследований» (см. раздел 3 «Работа с «Менеджером обследований») вынесены на соответствующую панель настроек. Вы можете указать папку для временного хранения обследований и размер носителя для архивирования и резервирования данных.

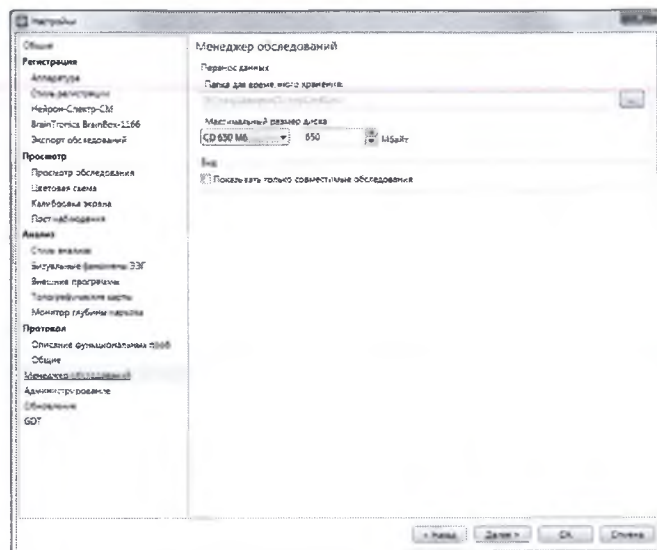


Рис. 8.78. Настройка «Менеджера обследований».

8.11. Администрирование

Раздел «Администрирование» (рис. 8.79) доступен только администратору программы «Нейрон-Спектр.NET». В этом разделе администратор может задать видимость некоторых полей ввода для окна нового обследования, определить дополнительные параметры для ввода при создании обследования, указать пол пациента по умолчанию. Администратор может добавлять пользователей программы.

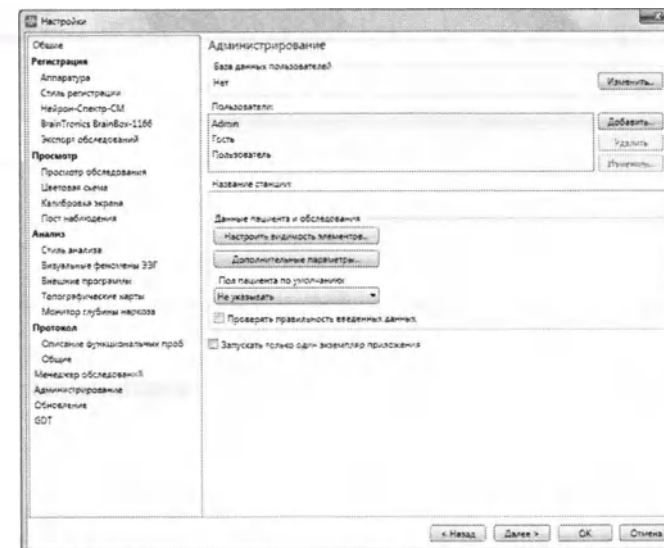


Рис. 8.79. Администрирование.

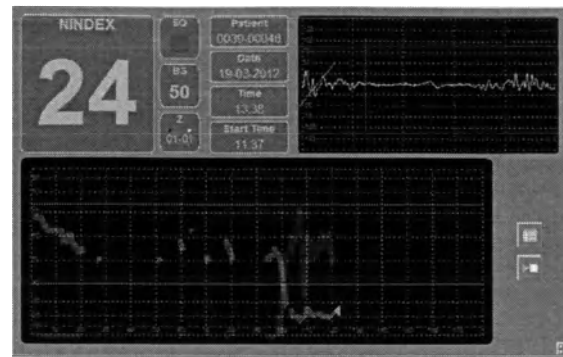


Рис. 8.75. Программа расчета индекса глубины наркоза «NINDEX».

8.9. Протокол

В разделе «Протокол» окна настроек содержится две страницы (рис. 8.76). На странице «Общие» вы можете указать, выводить ли диалоговое окно с запросом названия протокола перед его формированием, показывать ли окно «Глоссарий» автоматически, а также имеете доступ к шаблонам протоколов (см. раздел 7.2.1 «Редактирование шаблонов протоколов»). Здесь вы можете задать шрифт, используемый в протоколах по умолчанию, и при необходимости указать папку, в которую автоматически будут копироваться все созданные протоколы обследований.

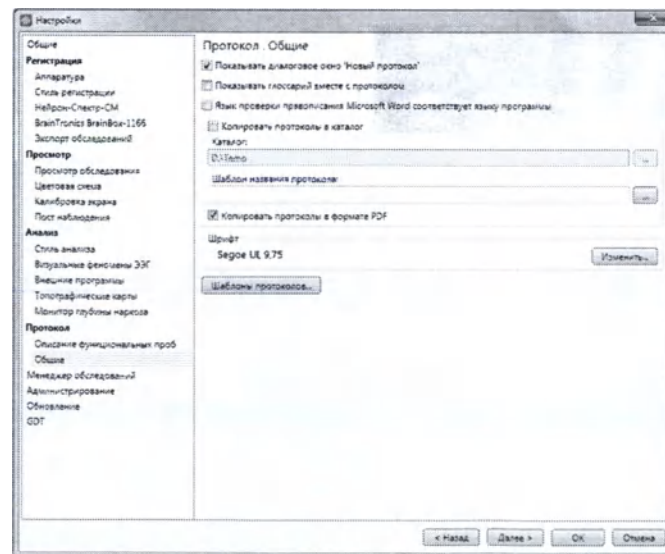


Рис. 8.76. Настройка протокола обследования.

На странице «Описание функциональных проб» (рис. 8.77) вы можете установить, какую информацию выводить в протокол для каждой функциональной пробы отдельно по ритмам волн. Для вывода в протокол информации о проведенных в ходе обследования функциональных пробах в шаблон протокола обследования должен быть включен кубик «Цикл по функциональным пробам», который может содержать такие кубики, как «Название функциональной пробы» и «Описание функциональной пробы» (см. раздел 7 «Создание протоколов обследования»). В шаблон протокола «Протокол обследования» уже включены указанные кубики, поэтому для настройки описания функциональных проб в протоколах на базе этого шаблона вам достаточно отметить для каждой пробы, какую информацию для каких ритмов волн выводить в протокол (см. раздел 7.2.1 «Редактирование шаблонов протоколов»). Если для текущей функциональной пробы создан шаблон сравнительного анализа (рис. 8.57), то его можно выбрать в соответствующем выпадающем списке. В этом случае в протокол можно выводить результаты сравнительного анализа.

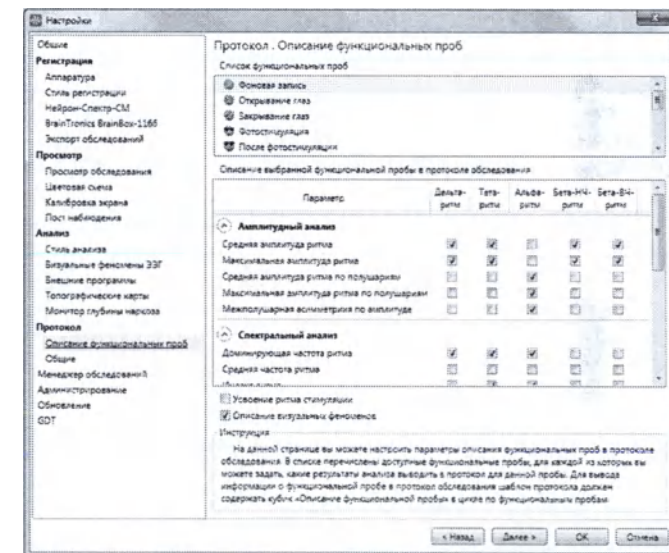


Рис. 8.77. Настройка описания функциональных проб в протоколе обследования.

8.7.5. Топографические карты

На странице «Топографические карты» (рис. 8.73) вы можете задать параметры их отображения. Для амплитудных топографических карт можно указать их качество: от низкого (для ускорения отрисовки) до идеального (для более детального отображения). Карты могут быть плоскими или трехмерными.

Также для топографических карт вы можете выбрать цветовую палитру из выпадающего списка или создать собственную палитру цветов для картирования. Можно указать, отображать ли расположение электродов на картах, показывать ли картируемые значения.

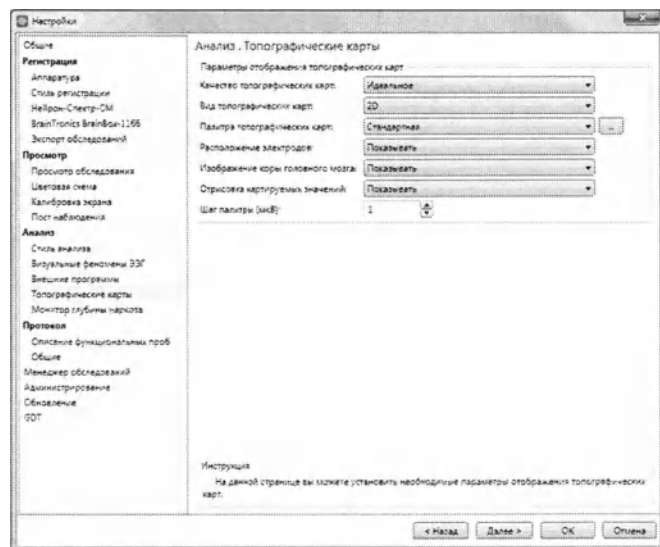


Рис. 8.73. Настройка топографических карт.

8.8. Монитор глубины наркоза

Программа «Нейрон-Спектр.NET» совместно с любым прибором серии «Нейрон-Спектр» может выступать в качестве монитора глубины наркоза. Для расчета индекса глубины наркоза при этом используется сторонняя программа «NINDEX» (приобретается отдельно). На странице настройки «Монитор глубины наркоза» (рис. 8.74) вы можете разрешить передачу данных от программы «Нейрон-Спектр.NET» программе «NINDEX» по одному из полиграфических каналов вашего прибора.

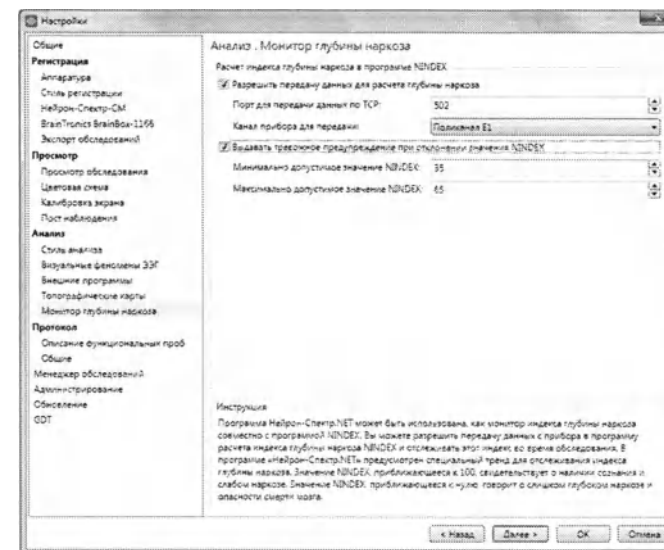


Рис. 8.74. Настройка монитора глубины наркоза.

При этом во время обследования, если текущий монтаж регистрации содержит выбранный поликанал, данные по нему не только отобразятся в программе «Нейрон-Спектр.NET», но и будут передаваться в программу «NINDEX», которая также должна быть запущена (рис. 8.75). Программа «NINDEX» рассчитывает текущее значение индекса глубины наркоза (100 – бодрствование, 0 – отсутствие сознания, 35–65 – уровень нечувствительности к болевым стимулам), отображает его и передает в программу «Нейрон-Спектр.NET». Текущее значение индекса глубины наркоза и биспектрального индекса отображаются в строке состояния программы «Нейрон-Спектр.NET», а тренд индекса глубины наркоза можно просмотреть в окне «Тренды» (см. раздел 6.4.17 «Тренды»). Тренд индекса глубины наркоза позволяет отследить его динамику на протяжении всего обследования. Кроме того, программа «Нейрон-Спектр.NET» может выдавать тревожное предупреждение при отклонениях текущего значения индекса глубины наркоза от указанных предельных значений.

8.7.3. Визуальные феномены ЭЭГ

Страница «Визуальные феномены ЭЭГ» (рис. 8.71) служит для редактирования списка доступных визуальных феноменов (см. разделы 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы» и 5.12.4 «Поиск и выделение произвольных визуальных феноменов»). Элементы таблицы общих визуальных феноменов не могут быть изменены, а в таблицу визуальных феноменов пользователя вы можете добавлять собственные визуальные феномены. Для каждого визуального феномена должен быть задан цвет выделения на ЭЭГ. Для общих феноменов цвет выделения задается текущей цветовой схемой (см. раздел 8.4 «Цветовая схема»), а для феноменов пользователя может быть указан произвольный цвет выделения.

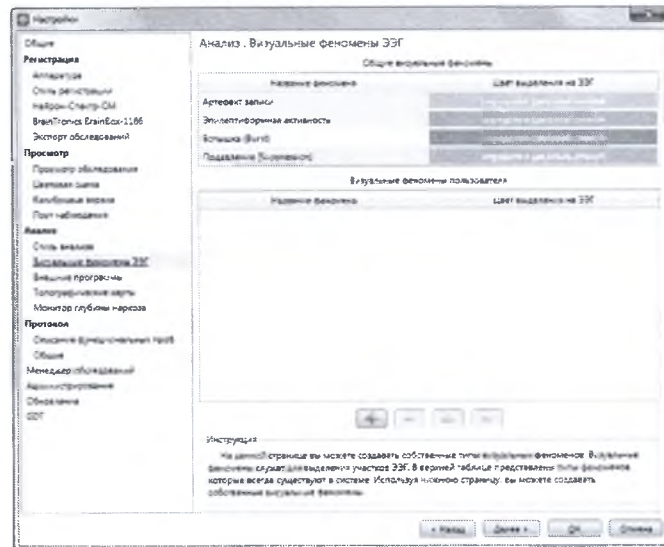


Рис. 8.71. Настройка визуальных феноменов.

8.7.4. Внешние программы

На странице «Внешние программы» (рис. 8.72) вы можете указать путь к установленным на вашем компьютере программам: «BrainLoc» (см. раздел 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc»»), «LORETA» и «sLORETA» (см. раздел 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»»), «Holberg SCORE EEG» (см. раздел 6.4.23 «Взаимодействие с программой «Holberg SCORE EEG»»), «Persyst» (см. раздел 6.4.24 «Взаимодействие с программой «Persyst»»), AIT (см. раздел 6.4.25 «Взаимодействие с программами Austrian Institute of Technology (AIT)»). Если перечисленные программы установлены на вашем компьютере в каталоги по умолчанию, то программа «Нейрон-Спектр.NET» обнаружит их автоматически.

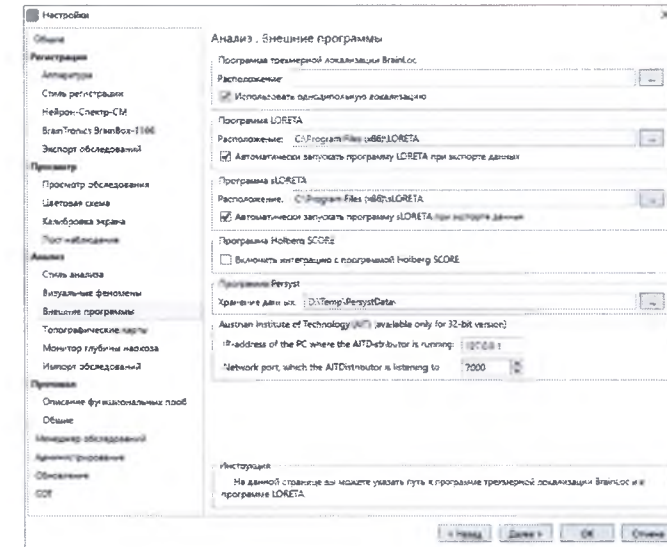


Рис. 8.72. Настройка доступа к внешним программам.

На странице «Анализ гиповентиляций (EtCO₂)» (рис. 8.68) вы можете установить параметры для автоматического поиска и выделения эпизодов гиповентиляции. Эпизодом гиповентиляции считается фрагмент записи, в котором уровень углекислого газа (CO₂) на выдохе превысил установленную норму.

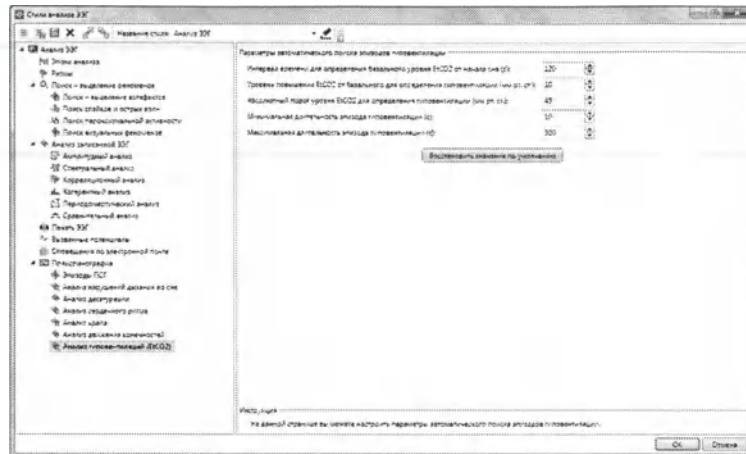


Рис. 8.68. Настройка параметров анализа гиповентиляции.

8.7.2. Мастер анализа

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность проведения анализа ЭЭГ в автоматическом режиме с помощью мастера анализа. В настройках мастера анализа (рис. 4.4, рис. 8.43) вы можете указать действия, которые необходимо выполнить в ходе анализа обследования. Например, в настройках мастера анализа можно указать, проводить ли поиск артефактов перед началом анализа ЭЭГ (см. раздел 5.12.1 «Поиск и выделение артефактов»), выполнять ли автоматическую расстановку эпох анализа, какие шаблоны протоколов следует использовать для генерации протоколов обследования (см. раздел 7.2 «Протокол обследования на основе шаблона»). Можно указать, когда следует запускать мастер анализа: после окончания регистрации или при открытии непроанализированного обследования.

Обычно для регистрации и анализа ЭЭГ нужны совершенно различные рабочие окна и кнопки панелей инструментов: при записи ЭЭГ, как правило, необходимы окна и кнопки управления регистрацией, а при анализе – кнопки и окна для проведения и отображения результатов анализа. В настройках мастера анализа вы можете выбрать рабочий стол (см. раздел 5.16 «Рабочие столы»), в который следует переключиться перед началом анализа. Таким образом, для регистрации ЭЭГ можно использовать один рабочий стол, а для анализа – другой.

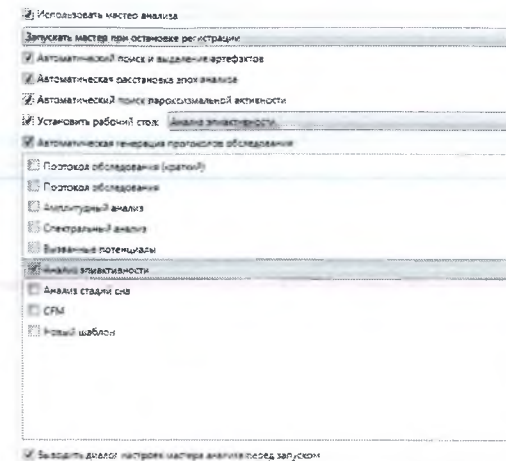


Рис. 8.69. Пример настройки мастера анализа.

В окне настроек программы на странице «Стили анализа» раздела «Анализ» можно указать настройки мастера анализа (рис. 8.43). Перед началом каждого нового обследования вы имеете возможность настроить мастера анализа или отказаться от его использования (рис. 4.4).

При запуске мастера на экране появится окно с запросом подтверждения работы мастера (рис. 8.70). Вы можете отказаться от запуска мастера или скорректировать его работу.

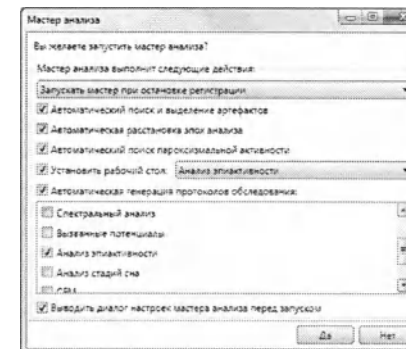


Рис. 8.70. Запрос подтверждения на запуск мастера анализа.

По умолчанию мастер анализа отключен.

На странице «Анализ десатурации» (рис. 8.64) вы можете установить параметры автоматического поиска и выделения эпизодов десатурации.



Рис. 8.64. Настройка параметров анализа десатурации.

На странице «Анализ сердечного ритма» (рис. 8.65) вы можете установить параметры для автоматического поиска и выделения эпизодов нарушения сердечного ритма во время сна (тахикардии, брадикардии, асистолии).

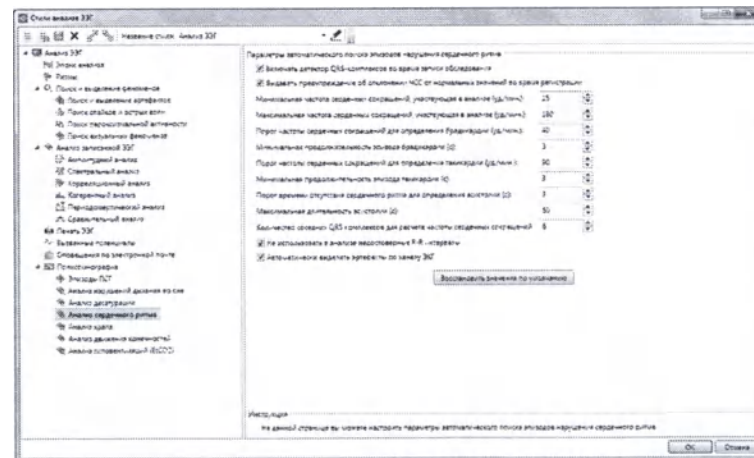


Рис. 8.65. Настройка параметров анализа сердечного ритма.

На странице «Анализ храпа» (рис. 8.66) вы можете установить параметры для автоматического поиска и выделения эпизодов храпа.

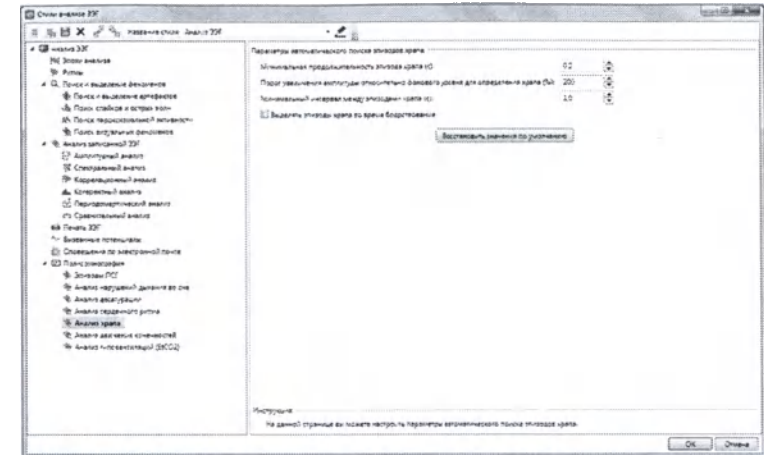


Рис. 8.66. Настройка параметров анализа храпа.

На странице «Анализ движения конечностей» (рис. 8.67) вы можете установить параметры для автоматического поиска и выделения эпизодов движения конечностей.



Рис. 8.67. Настройка параметров анализа движения конечностей.

На закладке «Оповещения по электронной почте» (рис. 8.60) вы можете настроить систему рассылки уведомлений в виде писем по электронной почте о таких событиях обследования, как пароксизмальная активность, выход частоты дыхания или сердечных сокращений за пределы нормальных значений, снижение уровня сатурации кислорода. Обо всех этих событиях, произошедших во время обследования, программа может автоматически генерировать и отсылать указанному адресату соответствующее электронное сообщение. Также адресат может получать уведомления о программных и аппаратных ошибках, произошедших во время обследования, и информацию о ходе обследования с заданным периодом (например, один раз в час), чтобы удаленно следить за процессом обследования. К письму с отчетом о ходе обследования прикрепляется снимок экрана программы, чтобы адресат смог увидеть регистрируемые кривые и результаты их анализа (например, тренды). В настройках вам необходимо указать адрес получателя сообщений и все параметры электронного почтового ящика, с которого будут рассылаться уведомления. Если при заполнении полей у вас возникают сложности, обратитесь за помощью к своему системному администратору или другому специалисту. Используя кнопку «Тестовое письмо», вы можете проверить правильность введенных данных.

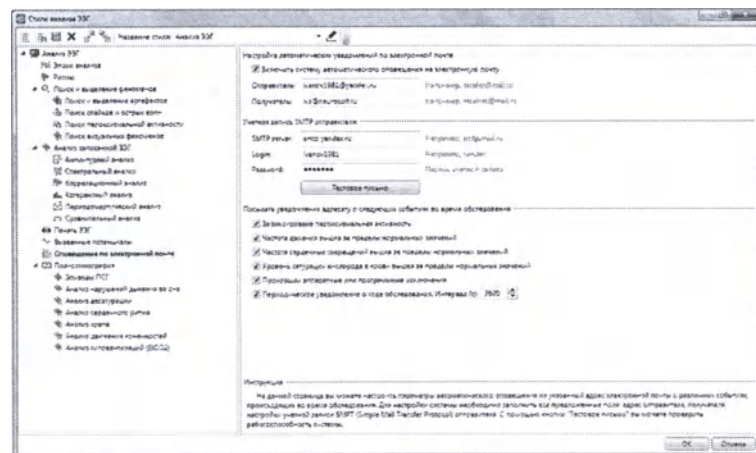


Рис. 8.60. Оповещения по электронной почте.

Оповещения по электронной почте являются удобным инструментом для удаленного получения информации о ходе обследования (в том числе через Интернет), но его надежность напрямую зависит от канала связи между отправителем и получателем. Компания «Нейрософт» не может гарантировать получение адресатом всех отправленных сообщений, а также срок их доставки.

На странице «Полисомнография» (рис. 8.61) вы можете настраивать параметры анализа стадий сна. Можно задать продолжительность эпохи анализа, систему определения стадий сна. Также вы можете установить количество последовательных эпох для определения засыпания и устойчивого засыпания.

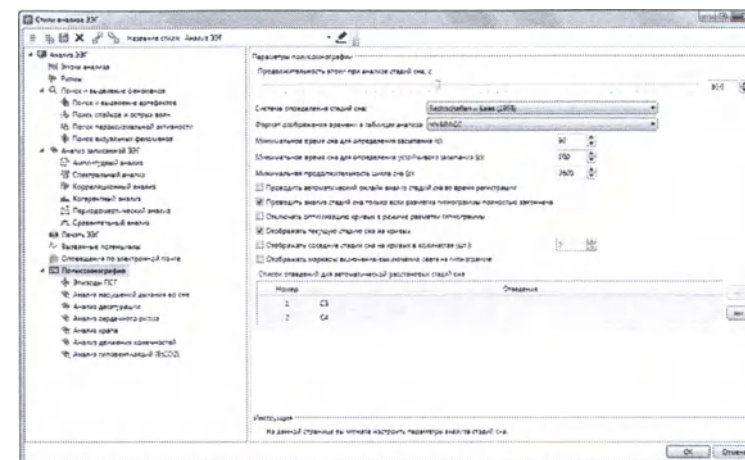


Рис. 8.61. Настройка анализа стадий сна.

Элемент «Печать ЭЭГ» (рис. 8.58) содержит параметры печати ЭЭГ (см. раздел 5.14 «Печать электроэнцефалограммы»). При печати ЭЭГ в нижней части каждой страницы может выводиться информация о пациенте, о параметрах регистрации и отображения ЭЭГ. На данной закладке вы можете выбрать, какую именно информацию необходимо выводить при печати ЭЭГ. Также на данной странице можно настроить параметры принтера, если он подключен непосредственно к вашему компьютеру или доступен по сети. В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность печати ЭЭГ непосредственно во время регистрации, но на медленных компьютерах возможна задержка отображения регистрируемых данных во время печати, поэтому в настройках печати предусмотрен флажок для отложенной печати ЭЭГ во время регистрации. Если этот флажок отмечен, то во время регистрации ЭЭГ вы можете использовать кнопку  на панели инструментов, соответствующую команду меню или сочетание клавиш [Ctrl+P], но печать ЭЭГ производиться не будет. Однако после завершения регистрации все отмеченные вами фрагменты ЭЭГ будут отправлены на печать. Если флажок отложенной печати не отмечен, то печать ЭЭГ может производиться непосредственно во время регистрации ЭЭГ. Все напечатанные страницы ЭЭГ отмечаются служебным маркером «Отправлено на печать». Список фрагментов ЭЭГ, отправленных на принтер, вы также можете видеть в окне «Инспектор обследований». С помощью контекстного меню можно повторно отправить на печать эти фрагменты. При использовании черно-белого принтера вы можете установить флажок «Преобразовывать цвета при печати в черно-белые». Если указанный флажок не установлен, то на печать будут выводиться кривые в том виде, в каком они видны на экране монитора компьютера.

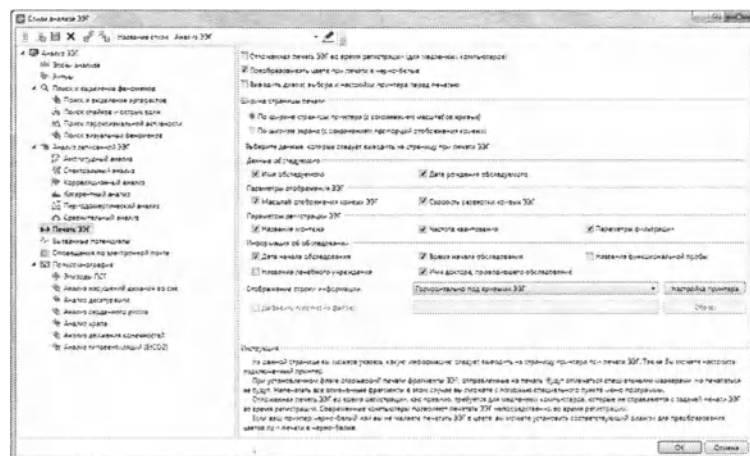


Рис. 8.58. Настройка параметров печати ЭЭГ.

На странице «Вызванные потенциалы» (рис. 8.59) вы можете настраивать параметры усреднения и отображения вызванных потенциалов (см. раздел 9 «Нейрон-Спектр-ДВП.NET»). Можно задать длительность эпохи анализа, которая будет использована по умолчанию. В ходе обследования можно изменить эпоху анализа в любой момент, результаты анализа при этом будут автоматически обновлены. Также можно установить задержку начала усреднения, например, для отсеивания артефакта стимула. Задержка усреднения может быть и отрицательной при необходимости усреднять моменты кривых, предшествующие стимулу. При уровне режекции артефактов, отличном от нуля, в усреднение попадут только те участки кривых, значения которых не превышают указанный порог. На данной странице вы можете указать масштаб, развертку, расположение (по порядку или по схеме «10–20%»), видимость и цвет кривых ВП по умолчанию. В ходе обследования вы также сможете изменять их.

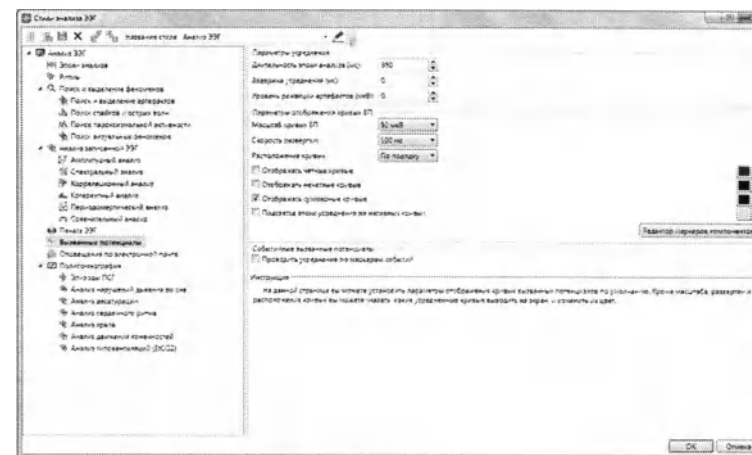


Рис. 8.59. Настройка вызванных потенциалов.

Элемент «Сравнительный анализ» (рис. 8.56) содержит параметры сравнительного анализа (см. раздел 6.4.15 «Сравнительный анализ»). Вы можете выбрать ритмы волн, участвующие в сравнении, и критерии сравнения. Сравнению могут подвергаться средние амплитуды выбранных ритмов волн, их индексы и визуальные феномены. Результаты сравнительного анализа могут быть представлены в виде текстового заключения и в виде диаграмм. Для диаграмм может быть задана цветовая палитра. Также в окне сравнительного анализа (см. раздел 6.4.15 «Сравнительный анализ») можно вывести графики частотных спектров и топографические карты для сравниваемых участков записи.

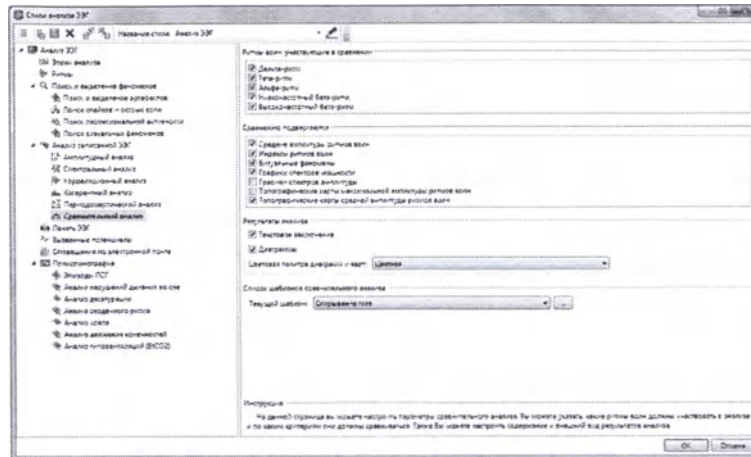


Рис. 8.56. Настройка параметров сравнительного анализа.

В разделе «Список шаблонов сравнительного анализа» на данной странице вы можете создавать шаблоны сравнительного анализа. В шаблоне хранятся эпохи и функциональные пробы, которые нужно подвергать сравнению. Созданные вами шаблоны анализа могут быть использованы в окне «Сравнительный анализ» (см. раздел 6.4.15 «Сравнительный анализ») для быстрого вывода результатов сравнения заданных участков записи ЭЭГ во время анализа обследования. Кроме того, шаблоны сравнительного анализа могут использоваться при описании функциональных проб в протоколе обследования (рис. 8.77) для вывода результатов сравнения функциональных проб в протокол обследования (например, для описания изменения индекса альфа-ритма при открывании глаз по сравнению с фоновой записью). К примеру, для определения уровня депрессии альфа-ритма во время пробы «Открытие глаз» создайте шаблон сравнительного анализа для сравнения индекса альфа-ритма в двух последних эпохах анализа фоновой записи и первой эпохе пробы «Открытие глаз» (рис. 8.57). Этот шаблон сравнительного анализа используется при описании функциональной пробы «Открытие глаз» в протоколе обследования (рис. 8.77).

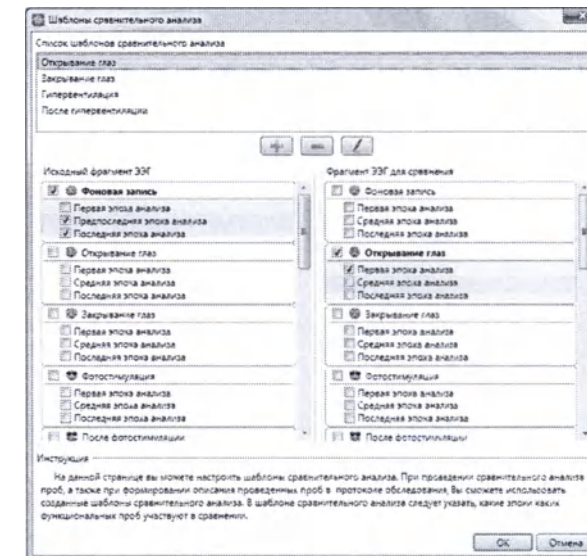


Рис. 8.57. Настройка шаблонов сравнительного анализа.

Элемент «Когерентный анализ» (рис. 8.54) содержит параметры когерентного анализа (см. раздел 6.4.13 «Когерентный анализ»). Используя поля ввода, вы можете задать уровень достоверности, отображаемый на графиках когерентности.

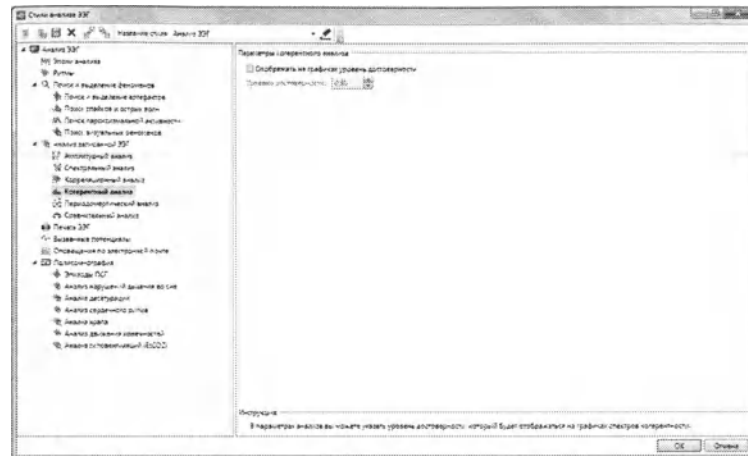


Рис. 8.54. Настройка параметров когерентного анализа.

Элемент «Периодометрический анализ» (рис. 8.55) содержит параметры периодометрического анализа (см. раздел 6.4.14 «Периодометрический анализ»). Используя поля ввода, вы можете задать минимальную и максимальную амплитуду волн, участвующую в анализе, метод расчета количества волн (от пика до пика или от изолинии до пика) и т. д.

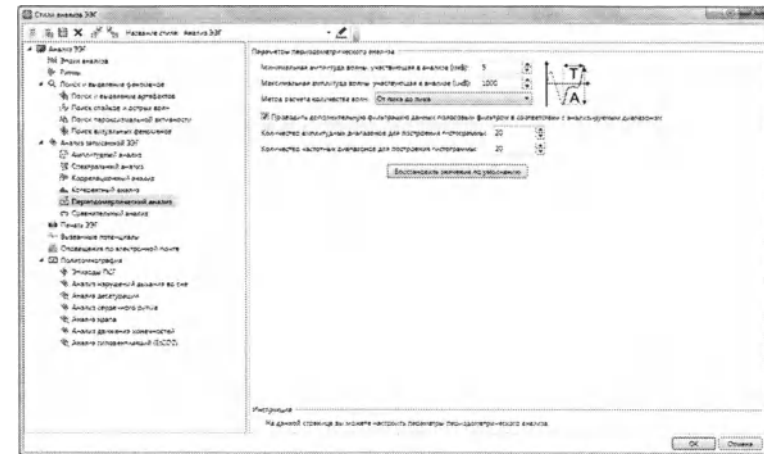


Рис. 8.55. Настройка параметров периодометрического анализа.

Элемент «Спектральный анализ» (рис. 8.52) содержит параметры спектрального анализа. Вы можете задать оконную функцию (для сглаживания краевых эффектов), параметр анализа (амплитуда или мощность спектра), масштаб графиков спектров (см. раздел 6.4.7 «Графики спектров»). Также для графиков спектров можно указать видимый на них диапазон частот.

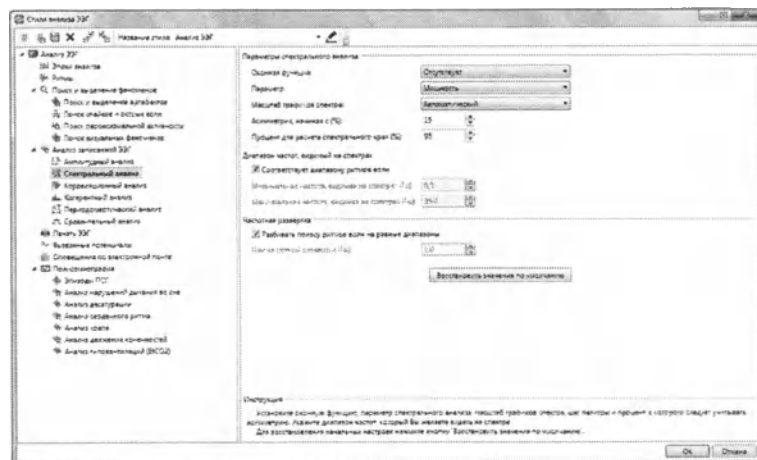


Рис. 8.52. Настройка параметров спектрального анализа.

Элемент «Корреляционный анализ» (рис. 8.53) содержит параметры корреляционного анализа (см. раздел 6.4.12 «Корреляционный анализ»). Используя поля ввода, вы можете задать временной интервал для расчета автокорреляционной и кросскорреляционной функций, а также выбрать текущий список пар отведений для кросскорреляционного и когерентного анализа (см. раздел 6.4.13 «Когерентный анализ»). При желании можно редактировать списки пар отведений, используя соответствующий редактор (рис. 6.36). Следует помнить, что временные интервалы для расчета автокорреляционной и кросскорреляционной функций не должны быть слишком большими.

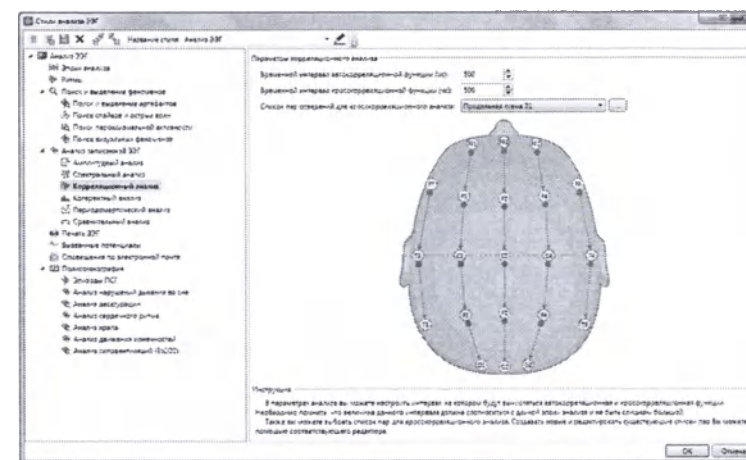


Рис. 8.53. Настройка параметров корреляционного анализа.

Элемент «Поиск пароксизмальной активности» (рис. 8.49) содержит настройки детектора эпилептиформной активности (см. раздел 5.12.2 «Детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности»). Вы можете задать область поиска (по всей записи, по выбранному функциональному пробаю или по эпохам анализа) и схему поиска (полностью автоматический поиск или поиск по заданным параметрам). По умолчанию установлен флажок включения детектора эпилептиформной активности при начале записи ЭЭГ. То есть детектор будет включаться в процессе записи и анализировать регистрируемый сигнал. Если во время записи детектор зафиксирует эпилептиформную активность, она будет автоматически выделена. Кроме того, в момент начала фрагмента эпилептиформной активности программа выдаст звуковое предупреждение. Использовать детектор эпилептиформной активности можно также и после окончания записи ЭЭГ.

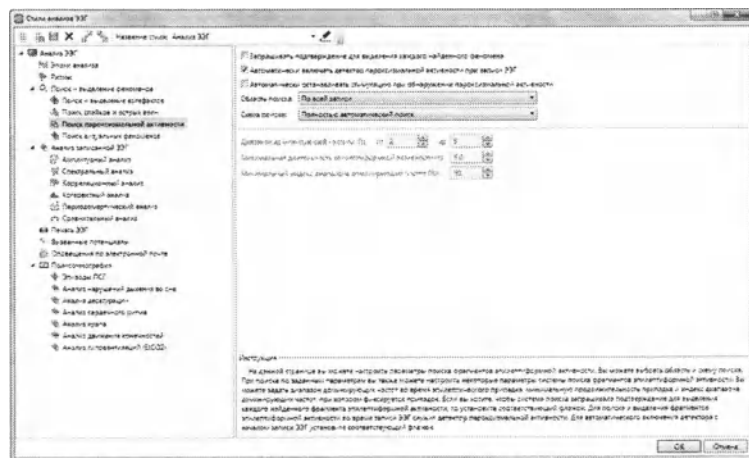


Рис. 8.49. Настройка параметров поиска эпилептиформной активности.

Элемент «Поиск визуальных феноменов» (рис. 8.50) содержит параметры поиска произвольных феноменов на ЭЭГ. Для поиска произвольных феноменов вы также можете указать область поиска (по всей записи, по выделенным функциональным пробам и по эпохам анализа) и схему поиска (по заданному шаблону и по выделенному фрагменту). При поиске по заданному шаблону пользователь должен указать параметры искомого феномена. Программа выделит только те визуальные феномены, которые удовлетворяют заданным параметрам поиска. При поиске по выделенному фрагменту предварительно нужно будет выделить участок кривых (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») и кривую ЭЭГ. В процессе поиска будут выделены все участки кривых ЭЭГ, совпадающие с выделенным фрагментом кривой с заданным процентом корреляции.

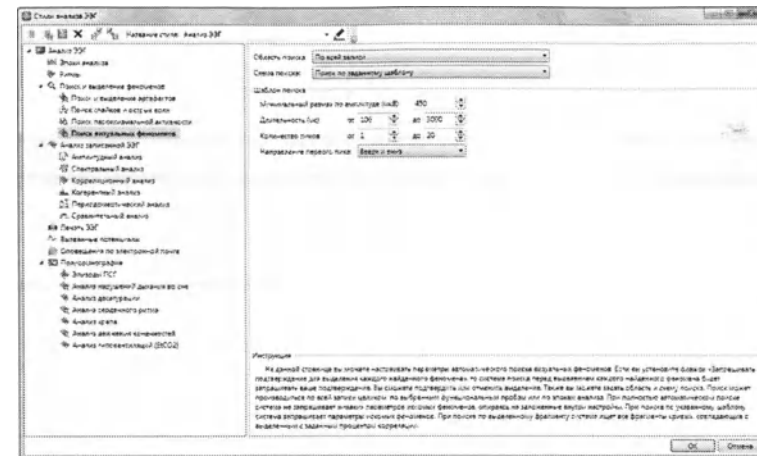


Рис. 8.50. Настройка параметров поиска произвольных визуальных феноменов.

В элементе «Амплитудный анализ» (рис. 8.51) можно настроить параметры амплитудного анализа ЭЭГ. Вы можете задать способ вычисления амплитуды (от пика до пика или от изолинии до пика), минимальную амплитуду волн ЭЭГ, при которой она будет учитываться в анализе, количество топографических карт в окне «Амплитудная развертка» (см. раздел 6.4.5 «Амплитудная развертка») и шаг для изменения граничных значений палитры.

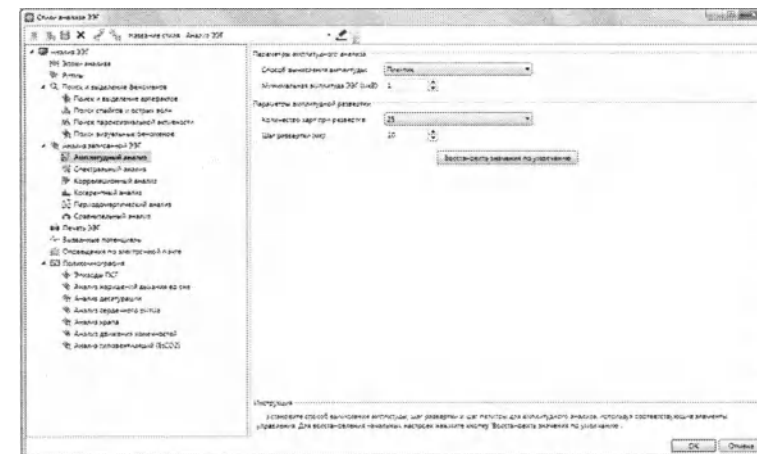


Рис. 8.51. Настройка параметров амплитудного анализа.

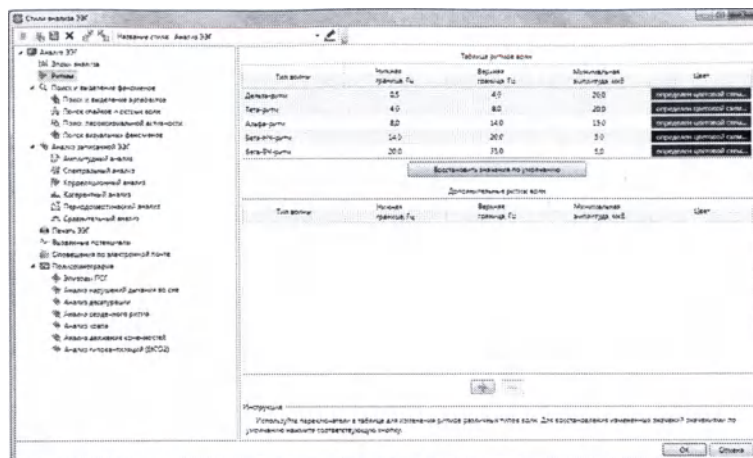


Рис. 8.46. Настройка ритмов волн.

Элемент «Поиск и выделение артефактов» (рис. 8.47) содержит параметры автоматического поиска и выделения артефактов. Вы можете указать область поиска артефактов (по всей записи или по выбранным функциональным пробам) и схему поиска (полностью автоматический поиск и выделение, поиск по заданному шаблону и поиск по выделенному фрагменту). При полностью автоматическом поиске пользователю не требуется вводить какие-либо параметры поиска, программа самостоятельно выделит артефакты записи ЭЭГ. Такая схема поиска наиболее проста для пользователя, но она может оказаться неэффективной в некоторых обследованиях (например, при слишком низкой или высокой амплитуде регистрируемого сигнала). При поиске по заданному шаблону пользователь должен указать параметры искомого феномена. Программа выделит только те визуальные феномены, которые удовлетворяют заданным параметрам поиска. При поиске по выделенному фрагменту предварительно нужно будет выделить участок кривых (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») и кривую ЭЭГ. В процессе поиска будут выделены все участки кривых ЭЭГ, совпадающие с выделенным фрагментом с заданным процентом корреляции.

Также можно указать, запрашивать ли подтверждение для выделения каждого найденного артефакта. Если вы установите данный флажок, то выделены будут только те из найденных артефактов, которые получили подтверждение на выделение.

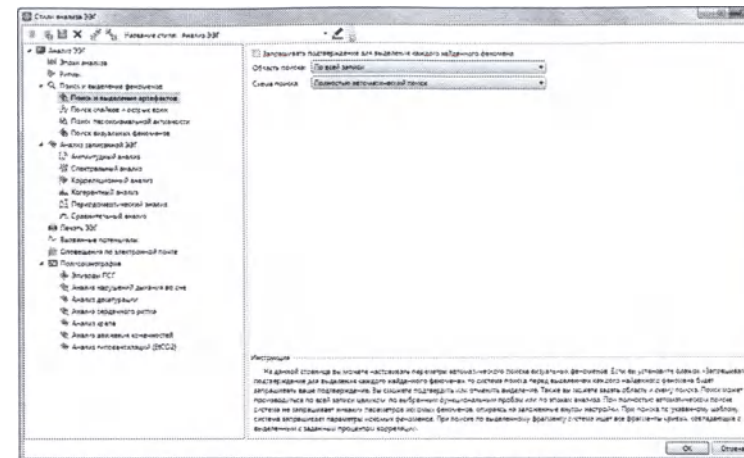


Рис. 8.47. Настройка параметров поиска артефактов.

Элемент «Поиск спайков и острых волн» (рис. 8.48) содержит параметры автоматического поиска спайков и острых волн на ЭЭГ. Вы можете задать область поиска (по всей записи, по выделенным функциональным пробам или по эпохам анализа), а также частотные и амплитудные характеристики спайков и острых волн.

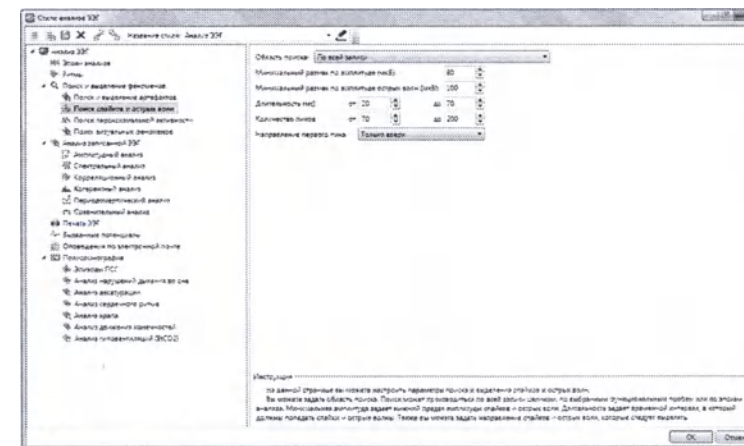


Рис. 8.48. Настройка параметров поиска спайков и острых волн.

8.7.1. Стили анализа

Все настройки программы, связанные с анализом ЭЭГ, объединены в стили анализа. Использование нескольких стилей анализа позволяет быстро переключаться между различными наборами настроек режима анализа. Установить текущий используемый стиль анализа вы можете, используя пункт главного меню программы **Настройки|Изменить...** (рис. 8.43), или непосредственно перед началом нового обследования (рис. 4.4). Во время проведения обследования текущий стиль анализа можно изменить с помощью пункта главного меню программы **Анализ|Стили анализа**.

В окне редактирования стилей анализа (рис. 8.44) можно изменять существующие и создавать собственные стили анализа. Для доступа к окну «Стили анализа» воспользуйтесь кнопкой «Настроить...» на панели настроек режима анализа (рис. 8.43) или командой меню **Анализ|Стили анализа|Список...** непосредственно во время проведения обследования. Также выбирать текущий стиль анализа и редактировать его можно перед началом каждого нового обследования (рис. 4.4).

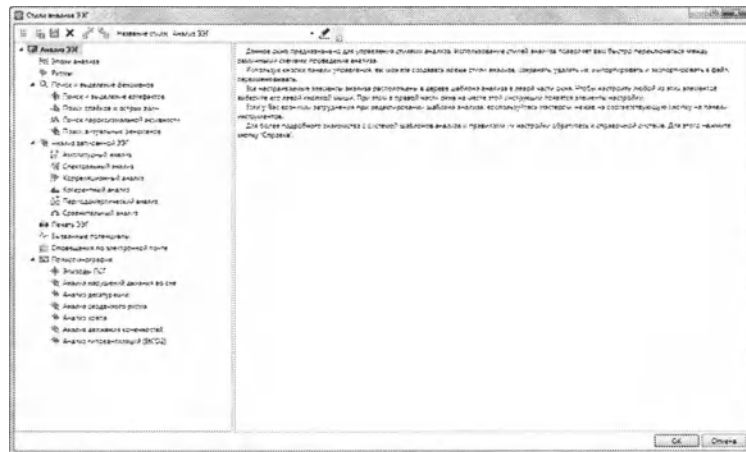


Рис. 8.44. Редактирование стилей анализа.

В средней части панели инструментов редактора стилей анализа вы можете видеть название текущего стиля. С помощью выпадающего списка можно выбрать другой стиль анализа для редактирования. Также с помощью кнопок на панели инструментов можно создавать новые стили (в том числе на основе текущего), сохранять внесенные изменения, удалять стили, экспортировать их в файл и импортировать из файла (например, для переноса на другой компьютер). Также вы можете переименовать стиль.

Рабочая область окна разделена на две части:

- «Дерево настроек стиля анализа» – содержит элементы настройки.
- «Свойства элемента» – содержит описание текущего элемента дерева настроек с возможностью изменения его параметров.

Далее будут рассмотрены все элементы настроек стиля анализа.

Элемент «Эпохи анализа» (рис. 8.45) содержит настройки расстановки эпох анализа (см. раздел 5.13 «Расстановка эпох анализа»). Вы можете указать продолжительность эпохи анализа, максимальный процент перекрытия эпох (при расстановке эпох вблизи артефактов), область расстановки (по всей записи или по выбранному функциональному пробам) и другие параметры.

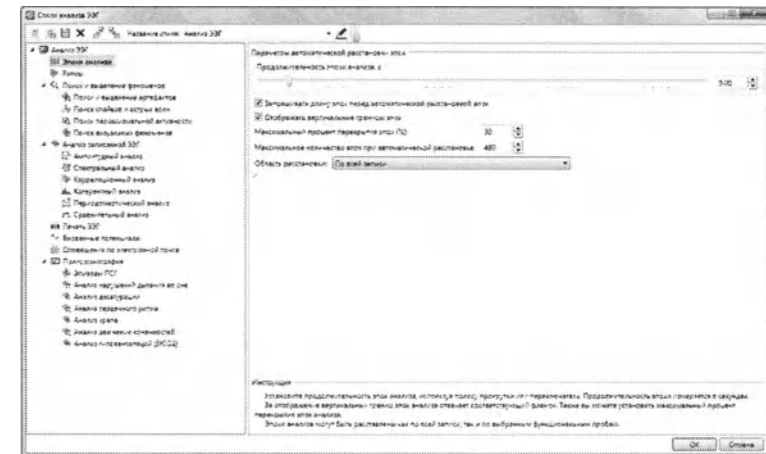


Рис. 8.45. Настройка эпох анализа.

Элемент «Ритмы» (рис. 8.46) содержит параметры ритмов волн ЭЭГ. Используя редактируемую таблицу, вы можете изменить частотные границы ритмов волн. Для каждого ритма можно указать минимальную амплитуду, при которой считается, что ритм присутствует на ЭЭГ. Кроме того, вы можете добавлять собственные ритмы волн, которые будут учитываться при построении графиков спектров, спектральных трендов, биспектрального и когерентного анализа.

В разделе «Поиск и выделение феноменов» находятся элементы настройки автоматического поиска артефактов, спайков и острых волн, пароксизмальной активности и произвольных визуальных феноменов.

В списке сохраненных подключений вы сможете быстро выбрать один из компьютеров, к которому недавно подключались. Возможно организовать и одновременное подключение к нескольким компьютерам, например, для отслеживания качества регистрируемого сигнала одновременно нескольких обследований (пост наблюдения), но при этом для каждого подключения необходимо указывать свой номер порта (8080, 8081, 8082 и т. д.) (рис. 8.42).

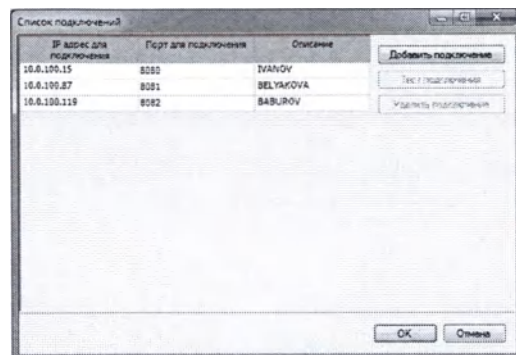


Рис. 8.42. Редактор списка сетевых подключений.

На тех компьютерах, к которым осуществляется подключение, номера портов должны быть соответствующими, то есть на первом — 8080, на втором — 8081 и т. д. Для быстрого подключения к другим компьютерам вы можете воспользоваться пунктом главного меню **Настройки|Сетевые подключения для поста наблюдения**.

Примечание: При включенном брандмауэре Windows данная функция может не работать корректно. Для ее правильной работы необходимо отключить брандмауэр Windows или настроить его соответствующим образом. Кроме того, всевозможные антивирусы и файерволы также могут блокировать сетевые подключения и требуют соответствующей настройки. Если компьютер имеет подключение к сети Интернет, полное отключение брандмауэра Windows не рекомендуется. В этом случае в его настройках необходимо добавить разрешение входящих сетевых соединений для программы «Нейрон-Спектр.NET».

Кроме встроенных в программу средств сетевого доступа вы можете использовать сторонние программы не только для просмотра процесса регистрации, но и для управления им. Программы типа «TeamViewer», «LiteManager» позволяют подключиться к удаленному компьютеру и управлять им. Например, бесплатная программа «LiteManager» (<http://litemanager.ru/>, <http://www.litemanager.com/>) имеет серверную и клиентскую части. Серверная часть устанавливается на компьютер, к которому подключен электроэнцефалограф и на котором производится регистрация обследования. Серверная часть позволяет подключиться к данному компьютеру с других компьютеров в сети и передать им управление. Клиентская часть устанавливается на тот компьютер, с которого вы планируете удаленно управлять процессом регистрации. Клиентская часть может одновременно подключаться к нескольким серверам, и наоборот — к одному серверу может одновременно подключиться несколько клиентов. То есть вы можете одновременно

удаленно управлять регистрацией нескольких обследований. Управление удаленным компьютером может производиться как по локальной сети, так и через сеть Интернет. Таким образом, вы можете одновременно подключиться к нескольким обследованиям, просматривать процесс регистрации, измерять импеданс, изменять параметры записи с любого компьютера в локальной сети или в сети Интернет.

8.7. Настройка режима анализа

В разделе «Анализ» на странице «Стиль анализа» (рис. 8.43) вы можете выбрать и редактировать текущий стиль анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа») и настройки мастера анализа (см. раздел 8.7.2 «Мастер анализа»). Все настройки режима анализа (размер эпох анализа, частоты ритмов волн, настройки отображения результатов анализа и т. д.) хранятся в стиле анализа. Можно выбрать текущий стиль анализа из выпадающего списка. При выборе стиля анализа все настройки режима анализа будут загружены из него. Таким образом, вы можете быстро переключаться между различными настройками режима анализа непосредственно во время обследования. Выбрать текущий стиль анализа вы также можете перед началом каждого нового обследования (рис. 4.4). Для редактирования текущего стиля вы можете воспользоваться кнопкой «Настроить...» справа от выпадающего списка.

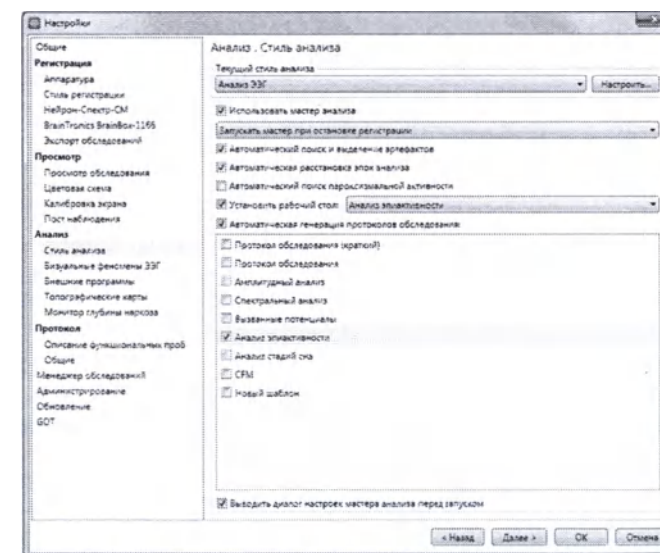


Рис. 8.43. Настройки стиля анализа.

Кроме стиля анализа на данной странице вы можете настроить параметры мастера анализа (см. раздел 8.7.2 «Мастер анализа»). По умолчанию мастер анализа не используется. Настроить мастер анализа вы также можете при создании каждого нового обследования (рис. 4.4).

По умолчанию программа настроена на работу с 19-дюймовым монитором. При работе с программой на компьютерах с другим размером монитора необходимо предварительно провести настройку масштаба экрана.

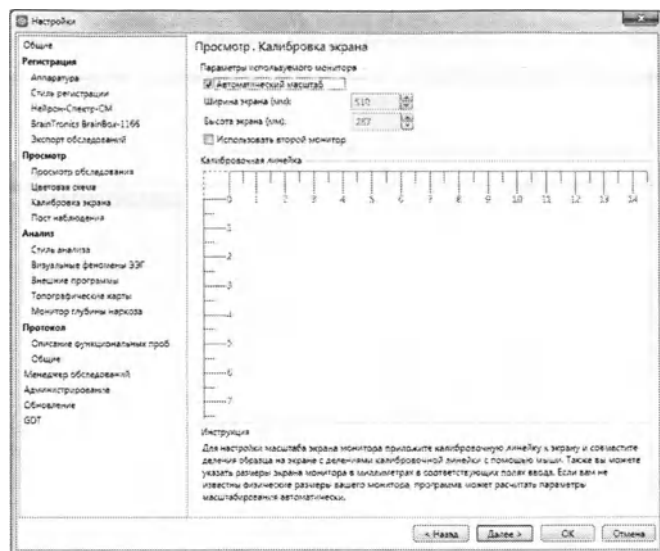


Рис. 8.40. Настройка масштаба экрана.

Зачастую при наличии нескольких открытых окон анализа рабочей области монитора бывает недостаточно для просмотра ЭЭГ и результатов анализа одновременно. Программа «Нейрон-Спектр.NET» поддерживает возможность использования нескольких мониторов для более удобного просмотра и анализа ЭЭГ. Если установлен флажок «Использовать второй монитор», то при наличии двух и более мониторов с одинаковым разрешением программа «Нейрон-Спектр.NET» при запуске автоматически будет разворачиваться на все подключенные мониторы. Использование двух мониторов позволяет одновременно просматривать ЭЭГ на одном экране и результаты анализа или видео на другом.

8.6. Пост наблюдения

На странице «Пост наблюдения» (рис. 8.41) вы можете просматривать рабочие столы всех компьютеров в локальной сети, на которых запущена программа «Нейрон-Спектр.NET». Например, с компьютера главного врача больницы можно просматривать процесс регистрации ЭЭГ на любом компьютере в локальной сети лечебного учреждения. Эта функция также полезна для контроля качества записи, например, длительных или ночных обследований, когда медицинская сестра с помощью одного компьютера имеет доступ ко всем станциям регистрации ЭЭГ или ПСГ в отделении.

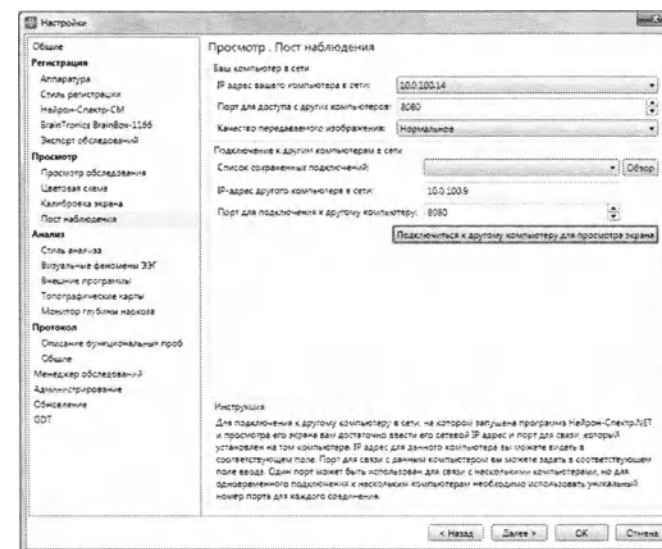


Рис. 8.41. Настройка поста наблюдения.

Для подключения к другому компьютеру в сети достаточно указать его IP-адрес, порт подключения и нажать на кнопку «Подключиться к другому компьютеру для просмотра экрана». После некоторого времени, необходимого для подключения, на экране появится окно с изображением рабочего стола выбранного компьютера. IP-адрес вашего компьютера и порт для доступа указаны в соответствующих полях ввода. Чтобы узнать IP-адрес другого компьютера в сети, на нем нужно предварительно запустить программу «Нейрон-Спектр.NET» и открыть данное окно. Номер порта вашего компьютера должен совпадать с номером порта компьютера, к которому вы подключаетесь. Рекомендуется использовать порт 8080, но вы можете его изменить. IP-адрес компьютера изменить нельзя.

8.3. Настройка просмотра ЭЭГ

В разделе «Просмотр» на странице «Просмотр обследования» (рис. 8.38) вы можете установить параметры просмотра ЭЭГ при открытии обследования. Например, можно установить монтаж, в котором должны открываться все обследования (по умолчанию обследование открывается в том монтаже, в котором оно было записано). Также можно установить некоторые параметры отображения и навигации по ЭЭГ.

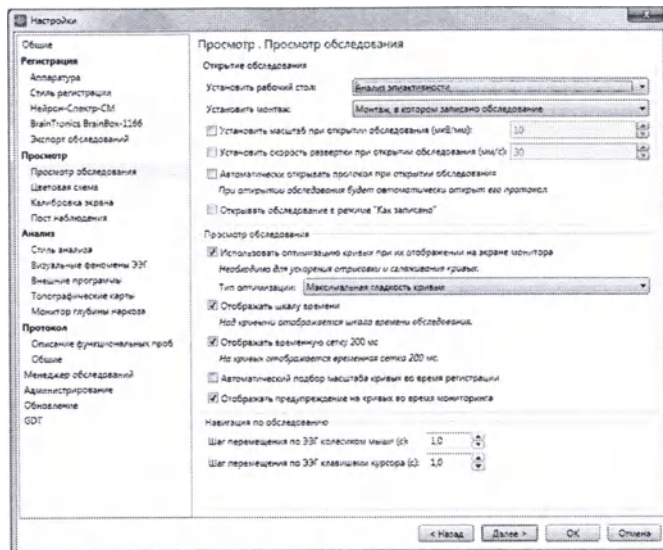


Рис. 8.38. Настройки просмотра ЭЭГ.

Также имеется возможность включить автоматический подбор масштаба отображения кривых в процессе регистрации. Эта функция особенно удобна при записи ПСГ-обследований, когда амплитуда сигналов с некоторых датчиков зачастую зависит от пациента и меняется от обследования к обследованию.

8.4. Цветовая схема

На странице «Цветовая схема» (рис. 8.39) вы можете изменить настройки текущей цветовой схемы или создать собственную цветовую схему. В цветовой схеме определены цвета всех видимых на экране элементов программы. Можно выбрать цвет фона кривых ЭЭГ, выделенных фрагментов, маркеров событий, эпох анализа и т. д. Имея несколько цветовых схем, настроенных различным образом, можно быстро переключаться между ними в любой момент работы с программой для изменения ее внешнего вида.

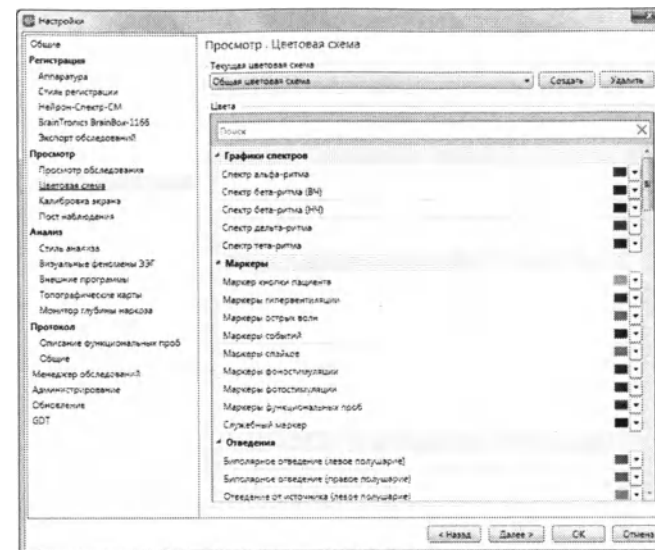


Рис. 8.39. Настройка текущей цветовой схемы.

8.5. Калибровка экрана

При отображении кривых ЭЭГ на мониторах различных размеров установленные развертка и масштабы кривых могут визуально отличаться от заданных. Для настройки масштаба монитора вашего компьютера служит раздел «Калибровка экрана» (рис. 8.40). Деления вертикальной и горизонтальной шкал на панели должны совпадать с делениями измерительной линейки. Для калибровки экрана приложите измерительную линейку к экрану и добейтесь совпадения шкал на экране со шкалой измерительной линейки, управляя ей с помощью мыши. Если вы знаете размеры вашего монитора в миллиметрах, то введите его ширину и высоту в соответствующие поля ввода. После настройки масштаба экрана масштаб и развертка ЭЭГ на экране должны в точности соответствовать установленным параметрам. Проверить это также можно с помощью измерительной линейки.

8.2.6. Экспорт обследований

На странице «Экспорт обследований» вы можете настроить систему автоматического экспорта всех зарегистрированных обследований в один из доступных форматов данных (рис. 8.37). Вы можете указать путь для сохранения. При этом, если вы пользуетесь специальной программой синхронизации с облачным хранилищем, то с помощью функции автоматического экспорта вы можете загружать проведенные обследования в ваше облако. Также вы можете выбрать формат для экспорта в зависимости от ваших нужд. Например, для беспрепятственного просмотра обследования на любом устройстве (смартфон, планшетный компьютер) удобно экспортировать обследование в облачное хранилище в формате изображения (*.png) или документа (*.rtf или *.pdf). Также можно экспортировать обследование в виде видеоролика (*.avi). Если же требуется просматривать и анализировать ЭЭГ-обследование, то предпочтительнее формат EDF или NSARC. При необходимости вы можете экспортировать обследование в нескольких различных монтажах.

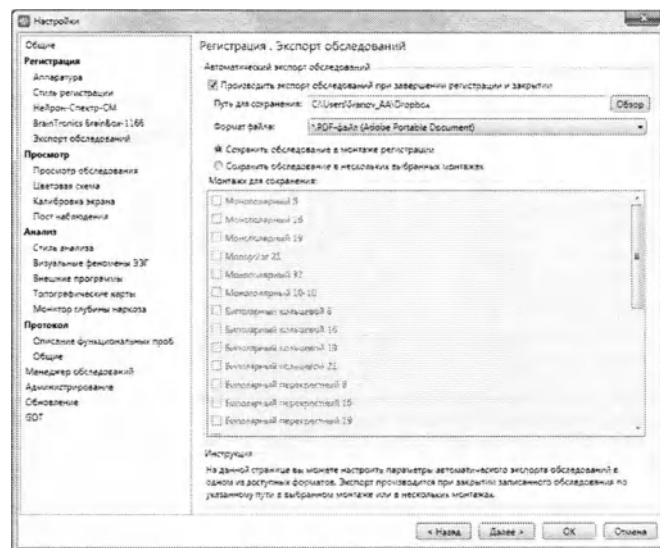


Рис. 8.37. Настройка автоматического экспорта обследований.

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность автоматического сохранения обследования после его регистрации в один из следующих форматов:

- PNG – набор графических файлов с кривыми ЭЭГ – в этом формате обследование будет сохранено в виде нескольких графических файлов с отображением кривых ЭЭГ. Преимущество данного формата состоит в том, что обследование может быть просмотрено на любом компьютере с произвольной операционной системой.

- PDF (Adobe Portable Document) – в этом формате записанные кривые и созданные протоколы обследований сохраняются в файл PDF. Данный файл также может быть просмотрен на любом компьютере с произвольной операционной системой.
- RTF (файл формата Rich Text) – в этом формате записанные кривые и созданные протоколы обследований сохраняются в файл RTF. Данный файл также может быть просмотрен на любом компьютере с произвольной операционной системой.
- EDF (European Data Format) – обследование в формате EDF может быть просмотрено только в специализированных программах, но при этом во время просмотра есть возможность изменения монтажей, масштабов отображения, скорости развертки, фильтров и т. д.
- NSARC-архив обследования «Нейрософт» – обследование в этом формате может быть просмотрено только в программе «Нейрон-Спектр.NET», но при этом он содержит все данные обследования (в том числе видео).

- AVI-видеоролик – обследование будет сохранено в виде видеоролика, просмотреть который можно будет на любом компьютере. При выборе данного формата для экспорта перед началом обследования программа предложит выбрать видеокодек для сжатия видеопотока. Рекомендуется использовать кодек H.264: он обеспечивает высокое качество видео при небольших размерах. С помощью данного кодека можно экспортировать в видеофайлы даже многочасовые обследования.

Экспорт обследования производится после окончания его регистрации и закрытия. В указанной папке сохраняется лишь копия обследования в выбранном формате; оригинальное обследование, как и всегда, сохраняется в базе данных.

Как уже упоминалось ранее, данная функция может быть использована для автоматического копирования всех проводимых обследований не только в указанную папку на компьютере, но и в облачное хранилище в сети Интернет (при условии подключения компьютера к сети Интернет). Для этого вам необходимо установить на компьютер облачный шлюз (специальную программу) одного из провайдеров облачных хранилищ (Dropbox, SkyDrive, Google Disk, Яндекс.Диск и др.) и в качестве пути для сохранения обследований выбрать соответствующую папку на компьютере (рис. 8.37). В этом случае все обследования, скопированные в данную папку, будут автоматически загружаться в облачное хранилище в сети Интернет, доступ к которому можно получить из любой точки мира. Хранение обследований в облаке позволяет организовать доступ к ним нескольких пользователей в любое удобное время с любого устройства, имеющего выход в сеть Интернет.

После завершения регистрации обследования (как с помощью мастера, так и без него) вы можете приступить к анализу записанного обследования. Анализ обследования и подготовка протоколов обследования также могут быть автоматизированы. Для автоматического анализа ЭЭГ и генерации заключения служит мастер анализа (см. раздел 8.7.2 «Мастер анализа»). Таким образом, мастер регистрации в совокупности с мастером анализа позволяют записать обследование, проанализировать и подготовить протоколы обследования в полностью автоматическом режиме.

8.2.4. «Нейрон-Спектр-СМ»

На странице «Нейрон-Спектр-СМ» вы можете указать настройки регистрации, специфичные для данного прибора (см. раздел 13.1 «Описание прибора «Нейрон-Спектр-СМ»» (рис. 8.35).

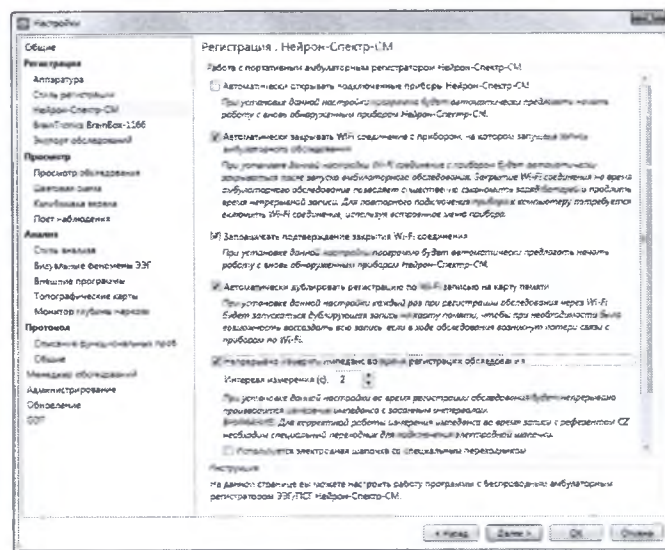


Рис. 8.35. Настройки прибора «Нейрон-Спектр-СМ».

8.2.5. «Braintronics Brainbox-1166»

На странице «Braintronics Brainbox-1166» вы можете указать настройки для подключения и работы с данным прибором (см. приложение 5) (рис. 8.36). Этот прибор имеет сетевой (Ethernet) интерфейс подключения к компьютеру. На странице настроек вы должны указать IP-адрес прибора в вашей локальной сети и порт.

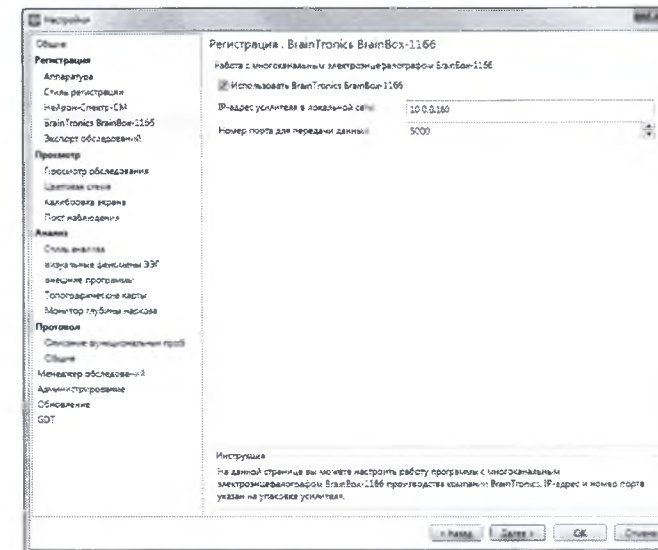


Рис. 8.36. Настройки прибора «Braintronics Brainbox-1166».

совых. Это может быть полезно, если вы планируете периодически в ходе обследования заниматься его анализом и редактированием. Также полезными могут оказаться опции автоматического сохранения обследования после начала и окончания регистрации.

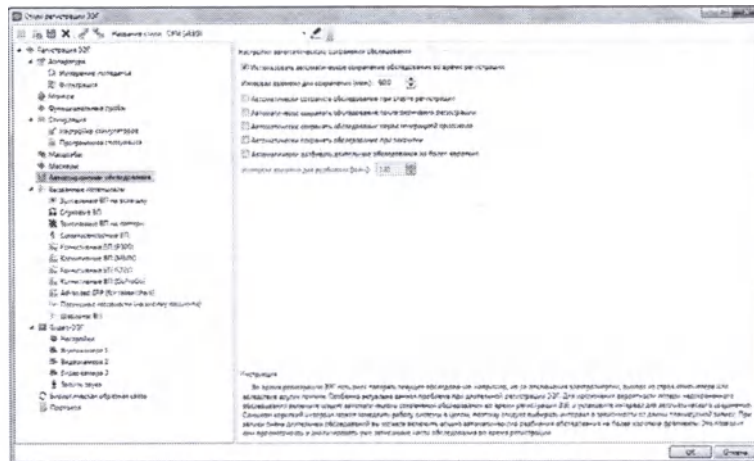


Рис. 8.28. Настройка автоматического сохранения обследования.

С помощью элементов закладки «Вызванные потенциалы» (рис. 8.29) вы можете настроить параметры регистрации вызванных потенциалов (фильтры, длину эпохи, количество усреднений) и параметры стимуляции.

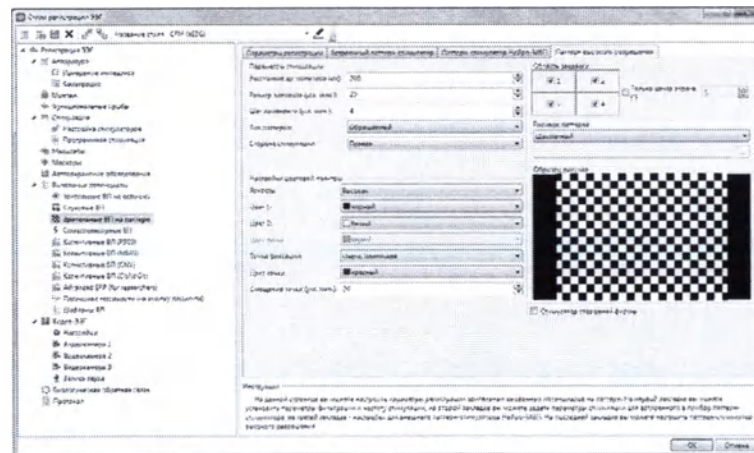


Рис. 8.29. Настройка стимуляторов для вызванных потенциалов.

На закладке «Шаблоны ВП» вы можете создавать шаблоны настроек стимуляторов. При регистрации ВП можно быстро переключаться между различными настройками с помощью заранее созданных шаблонов.

С помощью элементов закладки «Видео-ЭЭГ» (рис. 8.30) вы можете настроить параметры синхронной записи видео во время регистрации обследования. Одновременно запись может производиться с трех видеокамер, вы можете настроить параметры каждой из них. Кроме того, во время записи видео производится его автоматическое разбиение на фрагменты для обеспечения возможности последующего удаления/сохранения видео по частям. Можно задать длительность фрагментов видео. Также, если ваша видеокамера поддерживает возможность управления с компьютера, вы можете указать протокол управления видеокамерой и порт подключения кабеля управления к компьютеру.

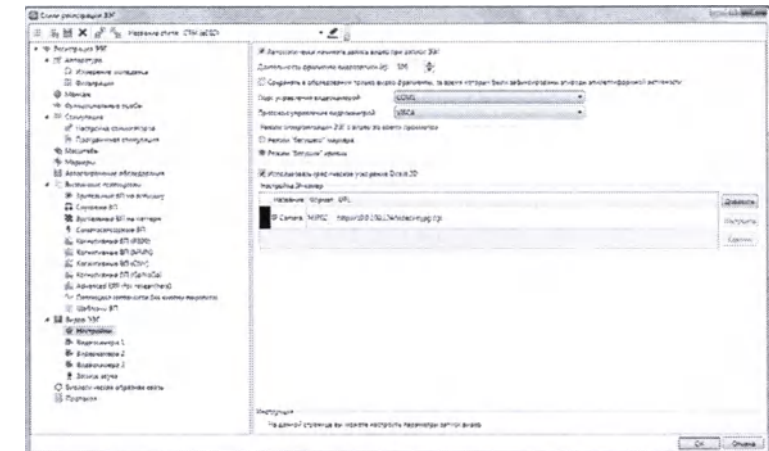


Рис. 8.30. Настройка видео-ЭЭГ.

Также на данной странице вы можете зарегистрировать доступные для использования IP-видеокамеры. Для этого воспользуйтесь кнопкой «Добавить». Вы можете подключить IP-видеокамеру по протоколу HTTP, RTSP или ONVIF. В появившемся диалоговом окне (вид диалога зависит от выбранного протокола) (рис. 8.31) укажите название вашей сетевой камеры, сетевой адрес (URL), логин и пароль для доступа к ней и используемое разрешение видео.

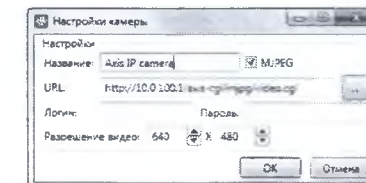


Рис. 8.31. Настройка сетевой видеокамеры.

В элементе настроек «Маркеры» (рис. 8.26) в правой части окна вы можете видеть список доступных маркеров событий (см. раздел 4.15 «Маркеры событий»). В левой части окна представлен список маркеров событий, выбранных для использования в текущем стиле регистрации. Можно добавлять новые, изменять и удалять существующие маркеры. Для каждого маркера можно задать сочетание клавиш для быстрой установки маркера на ЭЭГ. Также вы можете задать вид маркеров событий на кривых ЭЭГ.

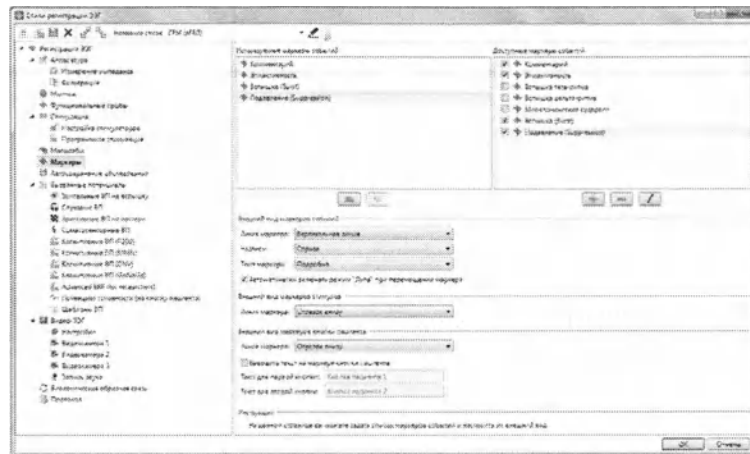


Рис. 8.26. Настройка маркеров событий.

При создании нового маркера события (рис. 8.27) вы можете указать его название (полное и краткое), сочетание клавиш для быстрой установки маркера на ЭЭГ, иконку, цвет и тип маркера. Цвет линии маркера по умолчанию определяется текущей цветовой схемой программы (8.4 «Цветовая схема»), но при желании можно задать для маркера индивидуальный цвет. По типам маркеры делятся на маркеры событий, которые сигнализируют о том, что в некоторый момент записи ЭЭГ произошло определенное событие, и маркеры с вводом данных, которые помимо самого события могут хранить дополнительную информацию о нем (например, для ввода артериального давления или частоты сердечных сокращений обследуемого во время записи ЭЭГ). Для маркеров с вводом данных необходимо определить набор полей для ввода, которые будут заполняться пользователем во время постановки маркера на ЭЭГ. Также предусмотрены маркеры-процессы, которые сигнализируют о некотором процессе во время обследования. В отличие от маркеров событий, маркеры-процессы имеют начало и конец. С помощью маркеров-процессов в ходе обследования могут обозначаться воздействия на обследуемого, имеющие некоторую продолжительность (например, ввод и действие медикаментозных препаратов).

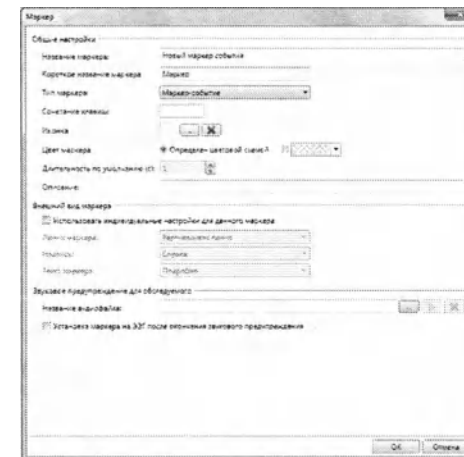


Рис. 8.27. Создание нового маркера события.

На закладке «Автосохранение обследования» (рис. 8.28) вы можете установить интервал времени для автоматического сохранения обследования во время регистрации ЭЭГ. Это особенно удобно при записи длительных ЭЭГ-обследований для предотвращения потери данных в результате отключения электричества или других аварийных ситуаций. Прерванную в результате нештатной ситуации регистрацию обследования вы можете возобновить, открыв необходимое обследование и выбрав пункт меню **Обследование|Возобновить регистрацию**.

Кроме того, можно установить различные параметры автосохранения, задать автоматическое разбиение длительного обследования на более короткие, например, вместо одного суточного обследования можно получить три восьмича-

Новая программа стимуляции будет добавлена в список доступных. Для добавления первой команды стимуляции необходимо снова воспользоваться кнопкой . В появившемся диалоговом окне введите параметры команды стимуляции (рис. 8.24).

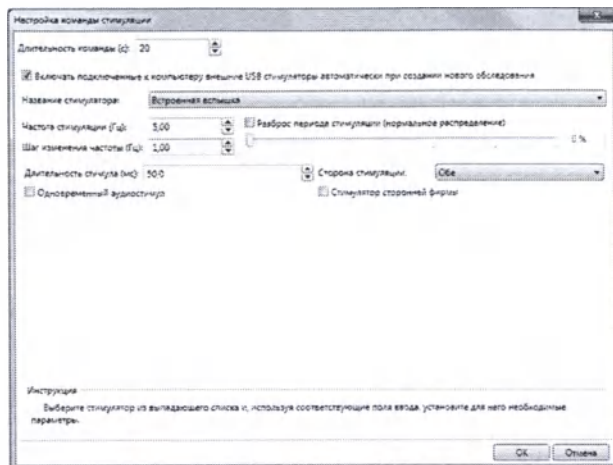


Рис. 8.24. Настройка параметров команды стимуляции.

В окне настройки параметров команды стимуляции вы можете установить длительность команды стимуляции, тип стимулятора и все его параметры. Для первой команды стимуляции установите длительность 20 секунд и частоту стимуляции 5 Гц. Таким же образом добавьте в новую программу стимуляции команды стимуляции 10 и 15 и 20 Гц. Но для команды стимуляции частотой 20 Гц необходимо изменить длительность стимула, так как при длительности стимула 50 мс и частоте стимуляции 20 Гц стимулятор будет непрерывно гореть. Поэтому для команды стимуляции частотой 20 Гц установите длительность стимула 40 мс. При желании вы можете добавлять в программу стимуляции интервалы без стимуляции. Для этого необходимо воспользоваться выпадающим списком кнопки  для добавления паузы. В рамках одной программы стимуляции могут быть использованы команды стимуляции с различными стимуляторами.

В элементе настроек «Масштабы» (рис. 8.25) вы можете указать масштаб и скорость развертки для кривых ЭЭГ по умолчанию, а также видимость и размер калибровочных отрезков. Во время регистрации или просмотра обследования вы сможете изменить масштаб отображения и скорость развертки кривых. Кроме того, для каждого отведения могут быть индивидуальные настройки отображения. Также на данной странице вы можете изменить список значений масштабов и скоростей развертки для их быстрой установки во время обследования.

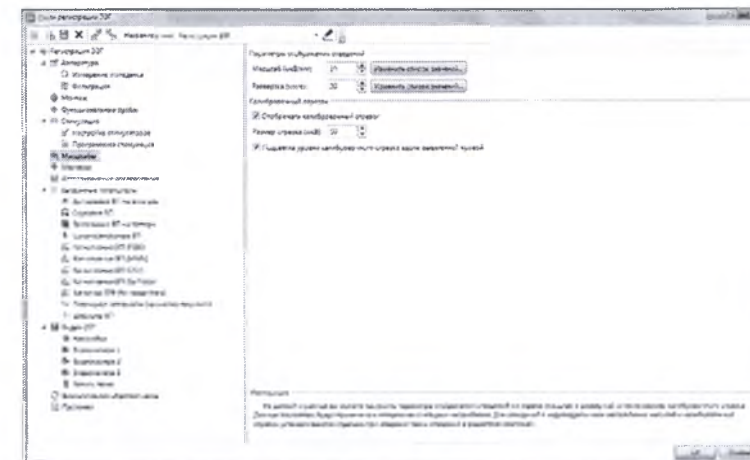


Рис. 8.25. Настройка масштабов.

в папке «Sounds» уже присутствуют файлы с речевым предупреждением для типовых функциональных проб, но вы можете записать собственные речевые предупреждения в формате *.wav. Во время воспроизведения звукового предупреждения программа может переключаться в режим мониторинга или продолжать запись ЭЭГ.

Во время записи некоторых функциональных проб необходимо проводить стимуляцию обследуемого (см. раздел 4.14 «Стимуляция во время записи электроэнцефалограммы»). Для каждой пробы можно указать вид стимуляции (без стимуляции, ручная или программная). Если выбрана ручная стимуляция, то вы имеете возможность выбрать стимулятор и настроить его для данной пробы. В этом случае во время начала записи пробы выбранный стимулятор будет запрограммирован в соответствии с указанными настройками (старт стимуляции при этом не происходит). Если выбрана программная стимуляция, то вы имеете возможность указать программу стимуляции для данной пробы. В этом случае во время начала записи пробы автоматически стартует указанная программа стимуляции. Во время записи функциональных проб, для которых не установлен тип стимуляции (без стимуляции), автоматическое программирование стимуляторов и старт стимуляции не происходят, но вы самостоятельно можете устанавливать параметры стимуляции и проводить стимуляцию на протяжении всей записи ЭЭГ (см. раздел 4.14 «Стимуляция во время записи электроэнцефалограммы»).

Для настройки стимуляторов и создания программ стимуляции текущего стиля регистрации служит элемент настройки «Стимуляция». На закладке «Настройки стимуляторов» (рис. 8.21) вы можете настроить все поддерживаемые стимуляторы. Настройки стимуляторов, заданные в стиле регистрации, будут загружены в аппаратуру перед началом обследования, но при этом во время обследования вы будете иметь возможность изменить настройки стимуляции (см. раздел 4.14 «Стимуляция во время записи электроэнцефалограммы»).

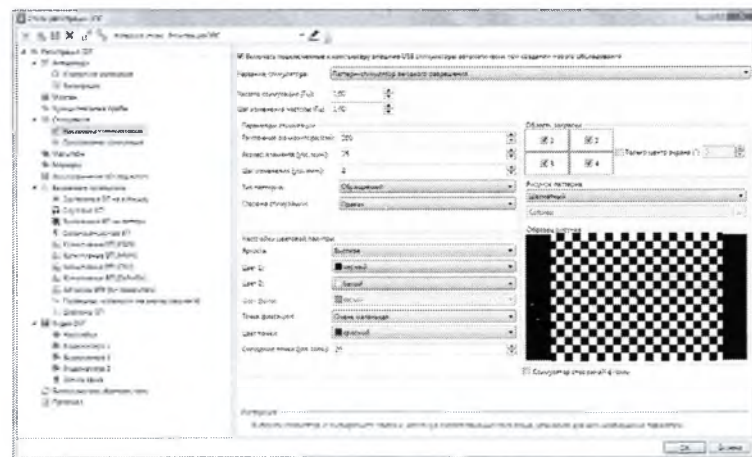


Рис. 8.21. Настройка стимуляторов.

На закладке «Программная стимуляция» (рис. 8.22) вы можете выбрать программу стимуляции для текущего стиля регистрации из списка всех доступных программ стимуляции. Также можно создавать новые, редактировать и удалять существующие программы стимуляции. Программа стимуляции состоит из одной или нескольких команд стимуляции, выполняемых последовательно. Для каждой команды стимуляции можно выбрать стимулятор и задать его настройки. Кроме того, в программу стимуляции могут быть включены паузы между командами стимуляции.

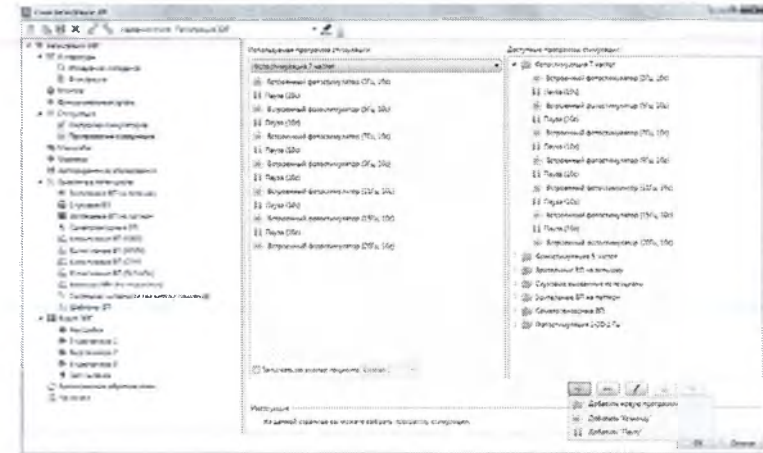


Рис. 8.22. Настройка программной стимуляции.

Рассмотрим пример создания программы стимуляции. Допустим, необходимо создать программу фотостимуляции (встроенной в электроэнцефалограф вспышкой), начиная с частоты стимуляции 5 Гц, с ее последующим наращиванием до 20 Гц. Интервал стимуляции для каждой частоты – 20 секунд, шаг наращивания частоты – 5 Гц. Для создания новой программы стимуляции необходимо воспользоваться выпадающим списком кнопки  под списком доступных программ стимуляции и ввести название новой программы стимуляции (рис. 8.23).

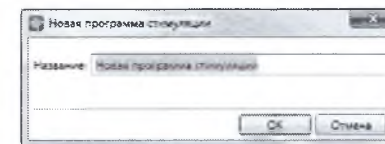


Рис. 8.23. Создание новой программы стимуляции.

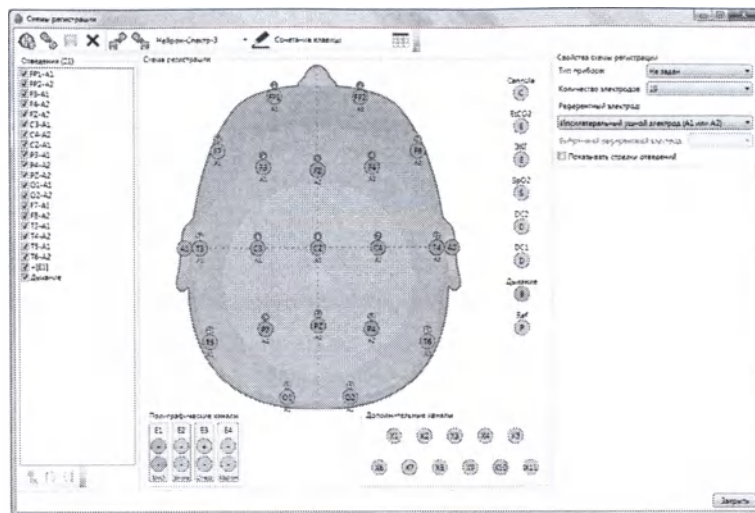


Рис. 8.17. Редактирование схем регистрации.

В элементе настроек «Функциональные пробы» (рис. 8.18) вы можете установить текущий список функциональных проб для данного стиля регистрации. В списке в правой части страницы перечислены все доступные функциональные пробы. С помощью галочек вы можете выбирать те пробы, которые планируете регистрировать. Используя кнопки под списком, вы можете добавлять новые, изменять или удалять существующие функциональные пробы. В левом списке включенных в стиль регистрации функциональных проб вы можете изменять порядок их следования с помощью кнопок под списком.

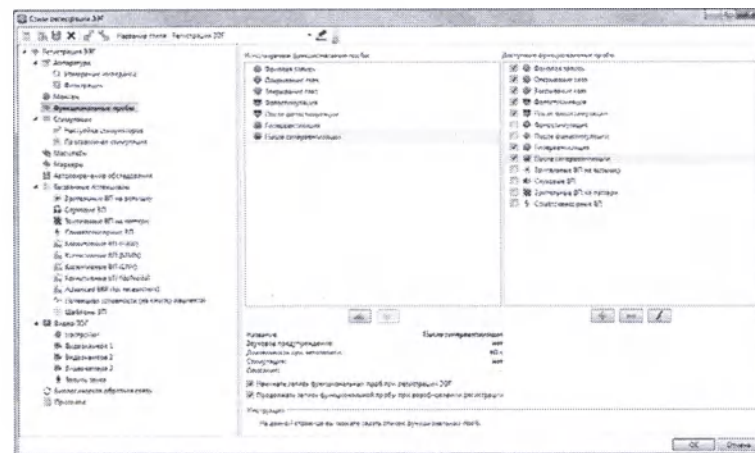


Рис. 8.18. Настройка функциональных проб.

В редакторе функциональной пробы (рис. 8.19) вы можете указать название пробы (полное и краткое), задать сочетание клавиш для быстрого доступа, иконку для отображения. Для выбора иконки нажмите левую кнопку мыши на квадратной области слева от кнопки «Обзор» и выберите иконку из выпадающего списка (рис. 8.20). С помощью кнопки «Обзор» вы можете установить иконку для функциональной пробы из произвольного графического файла.

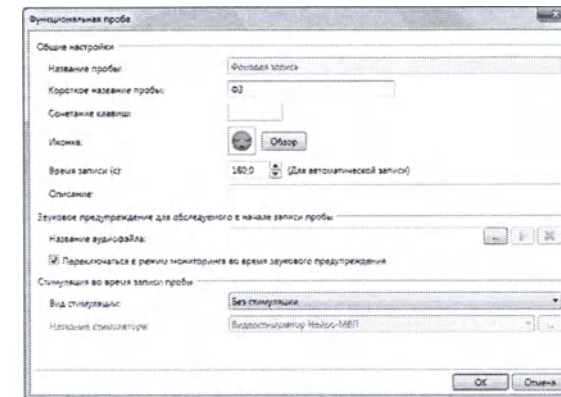


Рис. 8.19. Редактирование функциональной пробы.

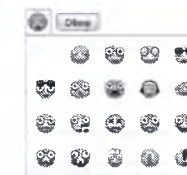


Рис. 8.20. Выбор иконки для функциональной пробы.

Также в редакторе функциональной пробы можно установить время записи пробы при автоматической регистрации функциональных проб (см. раздел 4.13 «Регистрация функциональных проб»), например, с помощью мастера регистрации (см. раздел 8.2.3 «Мастер регистрации»). Для каждой функциональной пробы предусмотрена строка описания, здесь вы можете ввести произвольную текстовую информацию.

Перед началом записи каждой функциональной пробы врач, проводящий обследование, обычно просит пациента выполнить те или иные действия (например, глубоко дышать или расслабиться и закрыть глаза). Как правило, при проведении однотипных обследований врачу приходится повторять одни и те же фразы для каждого обследуемого. Чтобы избавить его от этого, в программе предусмотрена возможность воспроизведения указанных заранее звуковых файлов перед записью любой функциональной пробы. В редакторе функциональной пробы вы можете указать файл с речевым предупреждением, соответствующим данной пробе. В рабочем каталоге программы «Нейрон-Спектр.NET»

ров, оперативно изменяя фильтры верхних и нижних частот при просмотре ЭЭГ. Однако следует помнить, что фильтрация «на лету» при просмотре требует дополнительных вычислительных ресурсов компьютера и может замедлить скорость анализа ЭЭГ и генерацию протоколов обследований.

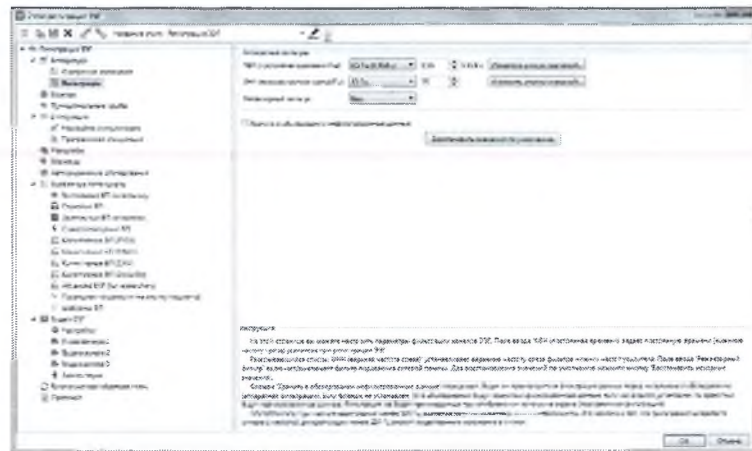


Рис. 8.14. Настройки фильтрации.

Установить частоты фильтров вы можете, как выбрав их из выпадающего списка значений, так и указав их значения вручную в соответствующих полях ввода, если нужные вам значения отсутствуют в списке. Кроме того, вы можете добавлять в выпадающие списки свои значения для частот среза фильтров или удалять ненужные частоты. Для этого нажмите на кнопку «Изменить список значений...» (рис. 8.15). Во время регистрации вы в любой момент сможете поменять выбранные частоты фильтрации. Также по каждому отведению могут быть заданы индивидуальные параметры фильтрации.

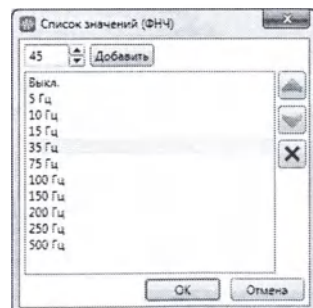


Рис. 8.15. Редактирование списка частот ФНЧ.

В элементе настроек «Монтаж» (рис. 8.16) вы можете видеть текущий активный монтаж, который используется по умолчанию для данного стиля регистрации. Используя выпадающий список, можно выбрать другой монтаж регистрации по умолчанию. Во время регистрации или просмотра ЭЭГ вы в любой момент можете изменить монтаж регистрации или просмотра. Также с данной страницы вы имеете доступ к редактору монтажей (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»).

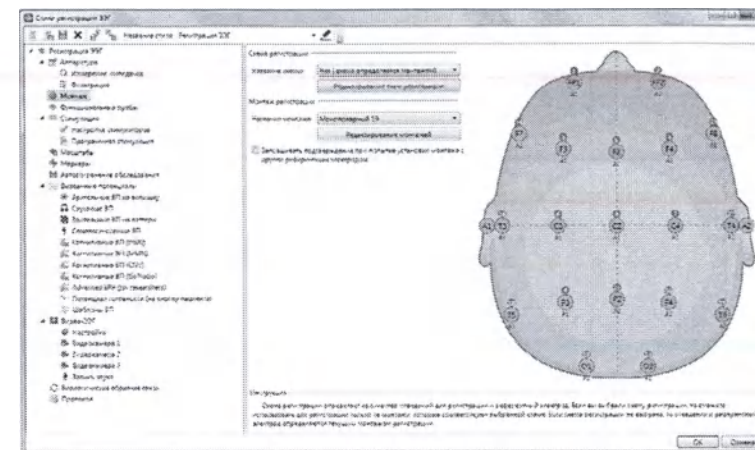


Рис. 8.16. Выбор текущего монтажа.

Кроме монтажа регистрации вы можете создать схему регистрации. Схема регистрации определяет перечень каналов, используемых при регистрации, и референтный электрод. При наличии схемы регистрации во время записи обследования вам будут доступны только те монтажи, которые соответствуют выбранной схеме регистрации. Электроэнцефалограф программируется в соответствии с выбранной схемой регистрации (то есть использоваться будут все те каналы, которые указаны в схеме регистрации, независимо от текущего установленного монтажа). Если схема регистрации не выбрана, то вам будут доступны все монтажи из списка, и прибор будет программироваться в соответствии с выбранным монтажом (то есть использоваться будут те каналы, которые указаны в текущем монтаже, при переключении монтажа используемые каналы перепрограммируются). По неиспользуемым каналам в этом случае сигнал не регистрируется.

С помощью выпадающего списка можно выбрать схему регистрации, а используя кнопку «Редактирование схем регистрации», вы можете создавать новые схемы регистрации, редактировать и удалять существующие. Принцип создания схем регистрации схож с созданием монтажей (рис. 8.17).

В элементе настроек «Аппаратура» (рис. 8.12) можно выбрать из списка подключенных приборов тот, который будет использоваться по умолчанию для данного стиля регистрации. Вы также можете запустить тестовую программу для выбранного прибора и управлять ограничениями на его использование в режиме аренды.

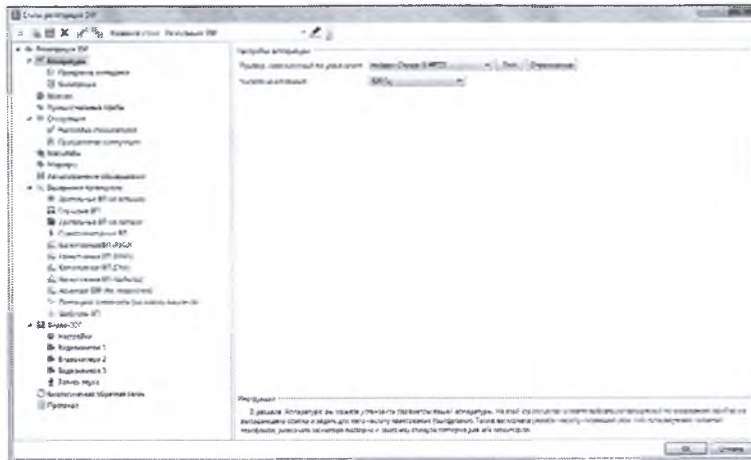


Рис. 8.12. Настройки аппаратуры.

Кроме того, на данной странице можно установить частоту квантования прибора (см. раздел 4.2 «Установка частоты квантования»). Такие параметры, как частота питающей сети для фильтра сетевой наводки, уровень калибровочного сигнала, тип используемых головных телефонов, диагональ используемого монитора паттерна и задержку стимула паттерна (для жидкокристаллических мониторов, так как они имеют некоторую задержку при выводе изображения), вы можете задать на странице «Аппаратура» в окне настроек программы (рис. 8.2).

В элементе настроек «Измерение импеданса» (рис. 8.13) вы можете указать границы значений импедансов для обозначения их красным, желтым или зеленым цветом. Также вы можете включить или отключить индикацию импеданса на передней панели прибора, ступенчатое измерение импеданса при нажатии кнопки на корпусе прибора, включить автоматическое измерение импеданса перед началом регистрации или с заданным интервалом во время регистрации.

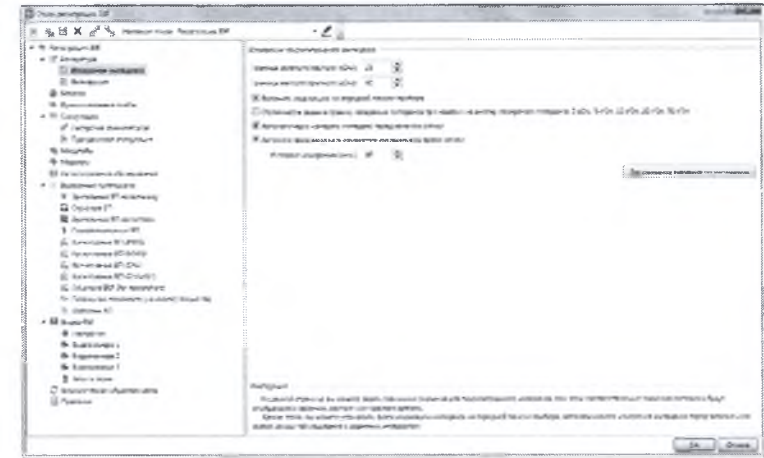


Рис. 8.13. Настройки измерения импеданса.

По умолчанию перед началом записи ЭЭГ автоматически запускается измерение импеданса, если он еще не был измерен. Но можно отключить эту функцию, сняв соответствующий флажок.

Некоторые электроэнцефалографы, например, «Нейрон-Спектр-СМ», позволяют измерять импеданс непосредственно во время регистрации ЭЭГ без необходимости остановки записи. При работе с другими приборами для измерения импеданса регистрация временно приостанавливается. После измерения импеданса регистрация автоматически возобновляется. Для удобства измеренный импеданс может отображаться цветом на кнопках соответствующих кривых. При наличии неудовлетворительных импедансов программа может выдавать текстовое предупреждение на кривых. Настроить параметры отображения импеданса и вывод предупреждений можно на странице «Аппаратура» окна настроек программы (рис. 8.2).

В элементе настроек «Фильтрация» (рис. 8.14) можно задать параметры фильтров, используемых по умолчанию при регистрации ЭЭГ (см. раздел 4.3 «Установка фильтров»). Вы можете указать частоты среза для фильтра верхних и нижних частот, а также использование фильтра подавления сетевой помехи. При установленной частоте квантования 200 Гц и выше в обследовании могут храниться нефильтрованные данные, фильтры будут накладываться только при отображении кривых на экране. Хранение в обследовании нефильтрованных данных позволит просматривать кривые ЭЭГ с произвольным набором филь-

в поле «Тип отведения» укажите «Левая нога» и «Правая нога» соответственно (рис. 8.10).

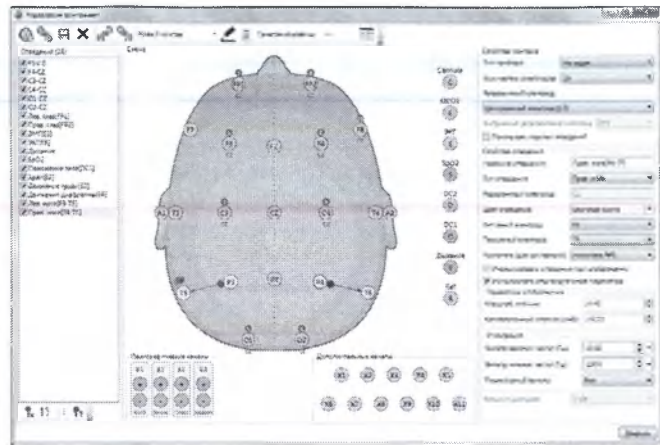


Рис. 8.10. Добавление канала дыхания, SpO₂, положения тела, движения ног, храпа, груди и диафрагмы.

Создание монтажа для проведения полисомнографических обследований завершено.

Иногда возникает необходимость создания отведений, гнезда для которых не предусмотрены на вашем электроэнцефалографе. Для регистрации таких отведений вы можете воспользоваться дополнительными каналами. Допустим, имея электроэнцефалограф «Нейрон-Спектр-5», добавить в монтаж отведение AF3-A1 по схеме «10–10%». Соответствующий разъем на панели данного прибора отсутствует, поэтому необходимо использовать дополнительные ЭЭГ-каналы: «X1...X11». В параметрах монтажа в правой части окна редактора установите количество отведений – 32 или 64. Используйте разъем «X1» для организации «виртуального» отведения AF3-A1. Для этого достаточно навести указатель мыши на «X1» и нажать левую кнопку мыши. Затем в параметрах текущего отведения в качестве положения электрода необходимо указать «AF3». Таким образом, используя дополнительные ЭЭГ-каналы электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр-5», вы сможете создать 11 «виртуальных» отведений по схеме «10–10%», физические разъемы для которых отсутствуют на панели прибора.

8.2.2. Стили регистрации

Все настройки программы, связанные с регистрацией ЭЭГ, объединены в стили регистрации. Использование нескольких стилей регистрации позволяет быстро переключаться между различными наборами настроек режима регистрации (например, для проведения обследований по различным шаблонам). Установить текущий используемый стиль регистрации вы можете, используя пункт главного меню программы **Настройки|Изменить...** (рис. 8.3) или непосредственно перед

началом нового обследования (рис. 4.3). Во время проведения обследования текущий стиль регистрации изменить нельзя, но вы можете изменить любые настройки программы и прибора по отдельности, используя главное меню и панели инструментов программы.

В окне редактирования стилей регистрации ЭЭГ (рис. 8.11) можно изменять существующие и создавать собственные стили регистрации. Для доступа к окну «Стили регистрации ЭЭГ» воспользуйтесь кнопкой «Настроить...» на панели настроек регистрации (рис. 8.3). Также выбирать текущий стиль регистрации и редактировать его вы можете перед началом каждого нового обследования (рис. 4.3).

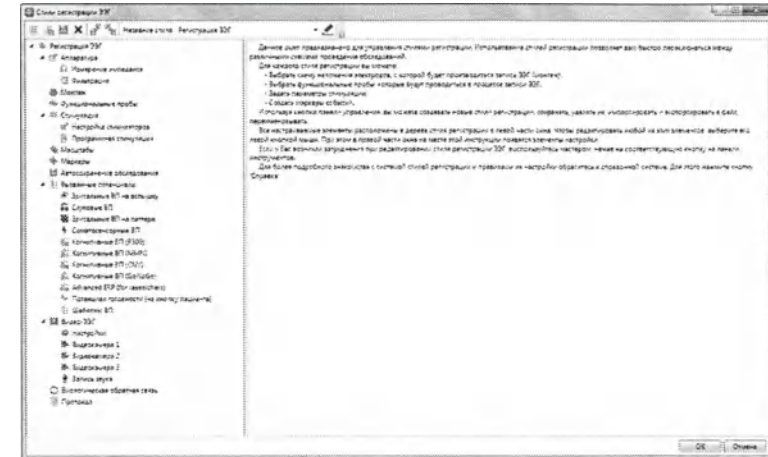


Рис. 8.11. Редактирование стилей регистрации.

В средней части панели инструментов редактора стилей регистрации вы можете видеть название текущего стиля. С помощью выпадающего списка можно выбрать другой стиль для редактирования. Также с помощью кнопок на панели инструментов можно создавать новые стили (в том числе на основе текущего), сохранять внесенные изменения, удалять стили, экспортировать их в файл и импортировать из файла (например, для переноса на другой компьютер). Кроме того, вы можете переименовать стиль.

Рабочая область окна разделена на две части:

- «Дерево настроек стиля регистрации» – содержит элементы настройки.
- «Свойства элемента» – содержит описание текущего элемента дерева настроек с возможностью изменения его параметров.

Далее будут рассмотрены все элементы настроек стиля регистрации.

Новый монтаж не содержит отведений. Следует определить, сколько отведений будет в новом монтаже. Например, необходимо создать монтаж, содержащий девятнадцать отведений. В правой части редактора в поле «Количество электродов» установите «19». В поле «Референтный электрод» выберите «Центральный электрод (Cz)» (рис. 8.7).

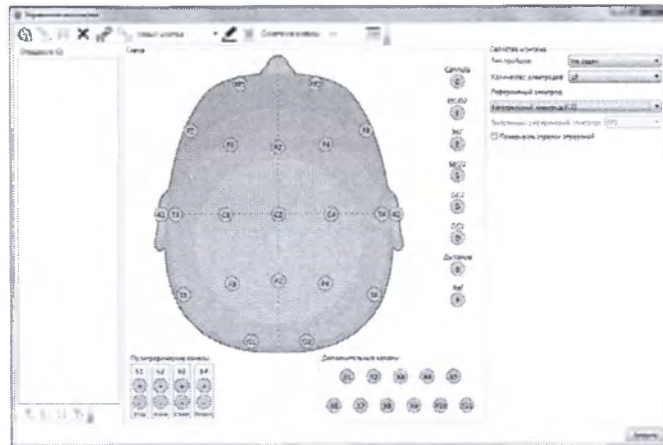


Рис. 8.7. Установка параметров нового монтажа.

Добавьте в монтаж несколько монополярных ЭЭГ-отведений: F3–Cz, F4–Cz, C3–Cz, C4–Cz, O1–Cz, O2–Cz. Для этого достаточно последовательно нажать левую кнопку мыши над соответствующими электродами (рис. 8.8).

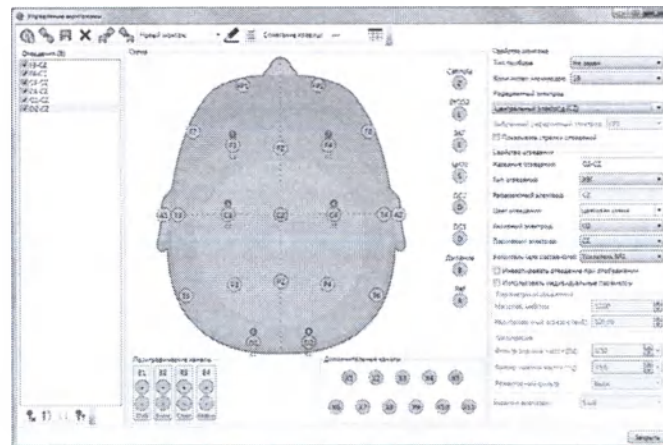


Рис. 8.8. Добавление монополярных ЭЭГ-отведений.

Далее добавьте в монтаж два ЭОГ-отведения: FP1–Cz, FP2–Cz. Параметры данных отведений необходимо изменить в правой части окна в разделе «Свойства отведения». В окне параметров данных отведений (рис. 8.5) укажите тип отведения «ЭОГ (левый)» и «ЭОГ (правый)» соответственно (рис. 8.9).

Добавьте в монтаж ЭМГ-отведение с первого полиграфического канала. Для этого достаточно навести указатель мыши на первый полиграфический канал «Е1» и нажать левую кнопку мыши.

Далее добавьте в монтаж ЭКГ-отведение. Если ваш электроэнцефалограф имеет отдельный разъем для ЭКГ, то вам достаточно добавить в монтаж дополнительный канал ЭКГ. Для этого необходимо навести указатель мыши на канал «ЭКГ» в списке дополнительных каналов справа от схемы расположения электродов на голове и нажать левую кнопку мыши. Также в качестве ЭКГ вы можете использовать любой разъем для ЭЭГ-отведения. Например, создайте отведение «F8–Cz» и укажите для него тип отведения «ЭКГ» (рис. 8.9).

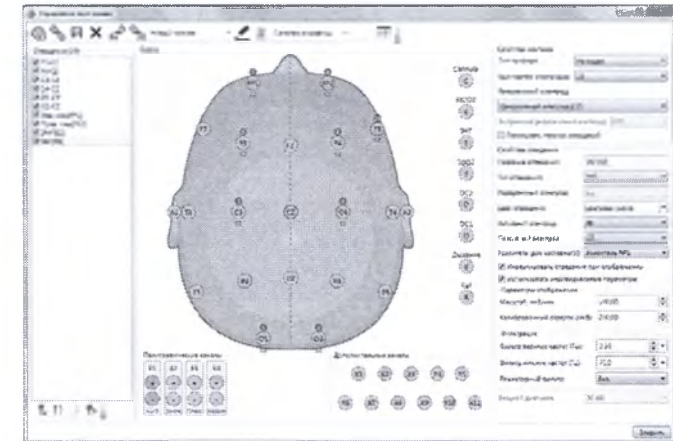


Рис. 8.9. Добавление ЭОГ-, ЭМГ- и ЭКГ-отведений.

Из дополнительных каналов справа от схемы расположения электродов на голове добавьте в монтаж каналы «Дыхание», «SpO₂» и «DC1» для датчика положения тела обследуемого (рис. 8.10).

Для подключения датчика храпа укажите полиграфический канал «Е2». Для датчиков движения груди и диафрагмы используйте полиграфические каналы «Е3» и «Е4» соответственно (рис. 8.10).

Для подключения датчиков движения ног создайте два биполярных отведения: «P3–T5» и «P4–T6». Для этого наведите указатель мыши на электрод «P3» на схеме наложения электродов, нажмите левую кнопку мыши, не отпуская ее, переместите указатель мыши на электрод «T5» и отпустите кнопку мыши. Таким же образом создайте отведение «P4–T6». В параметрах для этих отведений

инструментов под списком отведений вы можете изменять порядок отведений, удалять их из монтажа и дублировать отведения. В скобках рядом с заголовком данной области выводится количество включенных в монтаж отведений.

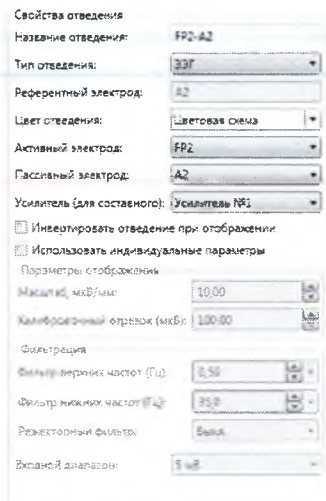


Рис. 8.5. Редактирование параметров отведения.

Используя схему монтажа в средней части окна, вы можете добавлять в монтаж новые отведения с помощью нажатия кнопки мыши или прикосновения к сенсорному экрану. Для того чтобы добавить монополярное отведение в монтаж, достаточно нажать левую кнопку мыши над соответствующим электродом на графической схеме. При этом в монтаж будет добавлено новое отведение, соответствующее настройкам отведения в правой части окна. Для создания биполярного отведения нужно нажать левую кнопку мыши над активным электродом и, не отпуская ее, переместить указатель на пассивный электрод, после чего отпустить кнопку мыши. Для включения в монтаж полиграфических каналов достаточно нажать левую кнопку мыши над соответствующим полиграфическим каналом под схемой монтажа. Для включения в монтаж дополнительных «не ЭЭГ-каналов» необходимо нажать левую кнопку мыши над соответствующим дополнительным каналом справа от схемы монтажа.

Некоторые приборы серии «Нейрон-Спектр» имеют каналы постоянного тока (DC1, DC2 и т. д.), к которым могут быть подключены датчики со ступенчатым (датчик положения тела) или непрерывным (например, канюля) уровнем постоянного тока. Если вы используете такие датчики, то необходимо настроить каналы постоянного тока в соответствии с подключаемыми датчиками. Уровень сигнала датчика на выходе указан в документации к нему. Если документация к датчику отсутствует, то уровень сигнала можно определить опытным путем: например, подключить датчик к прибору и провести тестовое обследование. В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрен механизм автоматической ка-

либровки датчиков постоянного тока для случаев, когда их параметры неизвестны (см. раздел 11.15 «Каналы постоянного тока»).

Некоторые поддерживаемые программой приборы не имеют каналов постоянного тока. В этом случае подключение таких датчиков невозможно.

Для использования дополнительных ЭЭГ-каналов (X1..X11 в приборах «Нейрон-Спектр-5») нужно выбрать дополнительный ЭЭГ-канал под схемой наложения электродов с помощью мыши, добавив тем самым соответствующее отведение. Затем в настройках отведения в правой части окна следует указать позицию, в которую вы планируете устанавливать данный дополнительный электрод. Указание позиции является необязательным, но оно необходимо для правильного картирования записанных сигналов. Вы можете использовать дополнительные отведения как для организации схемы наложения электродов «10–10%», так и для регистрации некоторых других биологических сигналов (например, ЭОГ, ЭМГ и др.). С помощью настройки параметров отведения вы можете задать для каждого отведения его название и тип (рис. 8.5).

В правой части окна можно настроить параметры монтажа и отведений. Вы можете указать тип используемого вами прибора, задать количество используемых электродов и указать референтный электрод для регистрации в данном монтаже. В качестве референтного электрода могут применяться как ушные электроды, так и любой ЭЭГ-электрод на голове обследуемого. Также в качестве референтного электрода возможно использование объединенного и усредненного электродов (при использовании в качестве референта усредненного электрода вы можете указать отведения, которые участвуют в усреднении). Для прибора «Нейрон-Спектр-5» в качестве референтного можно применять специальный электрод Ref. Кроме того, в качестве референта можно указать «Отведение от источника» (Source derivation). В этом случае сигнал от каждого электрода будет усредняться с сигналами от соседних электродов. Использование такого типа референта приводит к усилению значимой и подавлению случайной ЭЭГ-активности при отображении кривых.

Рассмотрим пример создания нового монтажа. Допустим, требуется создать монтаж с центральным референтным электродом CZ для проведения полисо-

мнографических обследований. Для создания нового монтажа необходимо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов. В появившемся окне введите название нового монтажа (рис. 8.6).

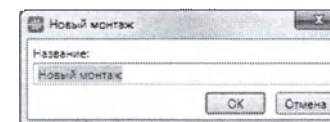


Рис. 8.6. Создание нового монтажа.

Кроме стиля регистрации в данном разделе можно настроить параметры мастера регистрации (см. раздел 8.2.3 «Мастер регистрации»). По умолчанию мастер регистрации не используется. Настроить мастер регистрации вы также можете при создании каждого нового обследования (рис. 4.3).

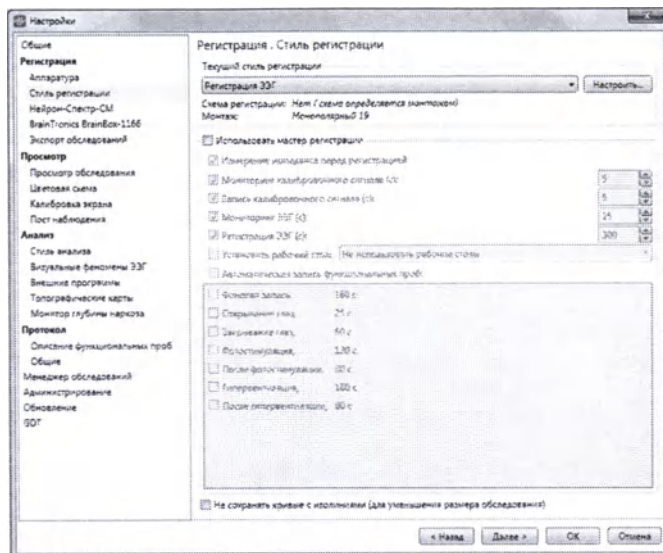


Рис. 8.3. Настройка текущего стиля регистрации.

8.2.1. Редактирование монтажей

При регистрации ЭЭГ в зависимости от количества накладываемых электродов, использования дополнительных каналов и цели обследования используются различные монтажи регистрации. Вы можете задать активный монтаж регистрации в стиле регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации») или при создании нового обследования (рис. 4.3). Во время проведения обследования можно в любой момент изменить активный монтаж (см. раздел 4.4 «Выбор монтажа, установка масштаба и скорости развертки электроэнцефалограммы»). В настройках программы по умолчанию уже создан набор типовых монтажей, но каждый пользователь программы при желании может создавать свои собственные монтажи, изменять или удалять существующие. Для этого служит окно управления монтажами (рис. 8.4).

Открыть окно редактора монтажей вы можете, нажав на кнопку  на панели инструментов главного окна программы или воспользовавшись пунктом меню **Настройки|Монтаж**. Также данное окно доступно из настроек стиля регистрации (рис. 8.16) и в окне параметров нового обследования (рис. 4.3).

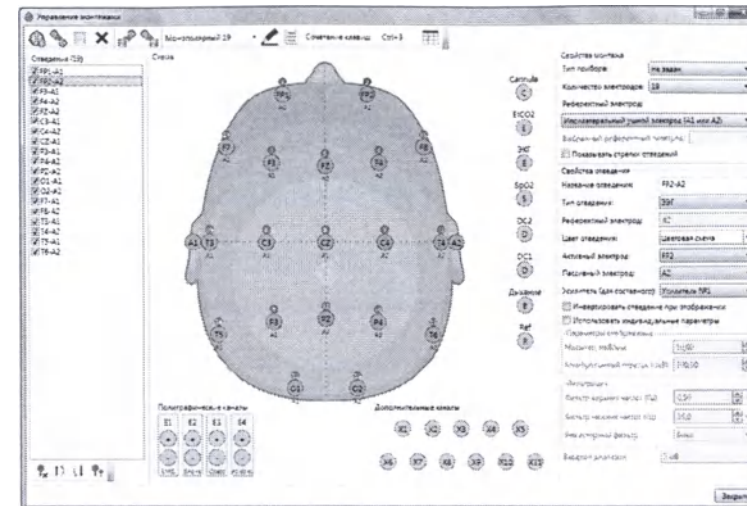


Рис. 8.4. Редактирование монтажей.

В средней части панели инструментов окна управления монтажами вы можете видеть название текущего монтажа. С помощью выпадающего списка можно выбрать другой монтаж для редактирования. Также с помощью кнопок на панели инструментов вы можете создавать новые монтажи (в том числе на основе текущего), сохранять внесенные изменения, удалять монтажи, экспортировать их в файл и импортировать из файла (например, для переноса на другой компьютер). Кроме того, можно переименовать монтаж и назначить для него быстрое сочетание клавиш (для быстрой установки данного монтажа во время регистрации или просмотра ЭЭГ). Также вы можете переключиться в табличное представление монтажа.

Рабочая область окна редактора монтажей разделена на три части:

- «Отведения» – список отведений, включенных в текущий монтаж, с возможностью настройки их видимости и индивидуальных параметров каждого отведения.
- «Схема» – графическое изображение схемы наложения электродов с возможностью создания новых отведений с помощью мыши.
- «Свойства монтажа» – настройки текущего монтажа. Раздел «Свойства отведения» содержит настройки текущего выбранного отведения (рис. 8.5).

В списке отведений перечислены все включенные в монтаж отведения. С помощью флажка напротив названия каждого отведения вы можете изменять его видимость. Впоследствии при регистрации ЭЭГ управлять видимостью отведений можно, используя «Инспектор обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования») или контекстное меню отведений. С помощью кнопок на панели

8.1. Общие настройки

В общие настройки программы (рис. 8.1) вынесены имя и пароль текущего пользователя, флажок проведения идентификации при старте программы (см. разделы 1.3 «Запуск программы» и 1.4. «Главное окно программы») и настройка действия при старте программы. По умолчанию при старте программы никакие дополнительные действия не производятся, но при соответствующих настройках после запуска программы автоматически может происходить запуск нового обследования или открытие существующего. Логин и пароль пользователя необходимы для организации многопользовательского использования программы. Логин используется для идентификации пользователя и загрузки соответствующих настроек, а пароль — для защиты от входа в программу под чужим именем. При использовании программы только одним пользователем нет необходимости проводить идентификацию пользователя при запуске программы.

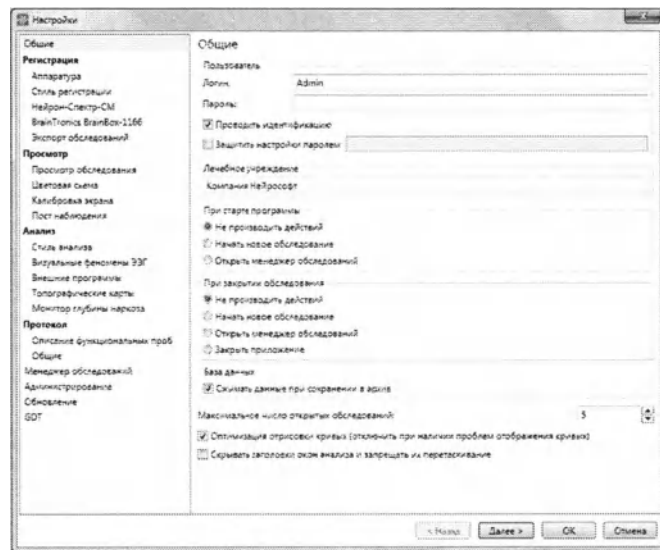


Рис. 8.1. Общие настройки программы.

8.2. Настройки режима регистрации

На странице «Аппаратура» раздела «Регистрация» (рис. 8.2) вы можете указать частоту вашей питающей сети, задать тип режесторного фильтра для подавления сетевой помехи, указать тип используемых наушников, диагональ паттерн-стимулятора и т. д. Также на данной странице вы можете задать параметры измерения импеданса. Более детальные настройки параметров регистрации и измерения импеданса вы можете установить в редакторе стилей регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»).

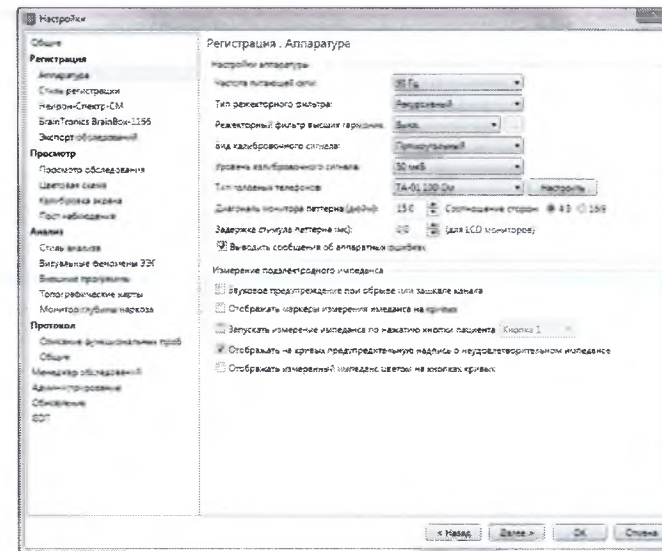


Рис. 8.2. Настройки аппаратуры.

На странице «Стиль регистрации» (рис. 8.3) вы можете выбрать и редактировать текущий стиль регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации») и настройки мастера регистрации (см. раздел 8.2.3 «Мастер регистрации»). Все настройки режима регистрации (настройки аппаратуры, параметры фильтрации, настройки стимуляции, параметры отображения кривых и т. д.) хранятся в стиле регистрации. Вы можете выбрать текущий стиль регистрации из выпадающего списка. При выборе стиля регистрации все настройки режима регистрации будут загружены из него. Таким образом, вы можете быстро переключаться между различными настройками регистрации, например, для проведения обследований по различным шаблонам. Выбрать текущий стиль регистрации можно также перед началом каждого нового обследования (рис. 4.3). Для редактирования текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации») вы можете воспользоваться кнопкой «Настроить...» справа от выпадающего списка.

Окно управления настройками программы (рис. 8.1) содержит следующие разделы:

- «Общие» – настройки пользователя. Содержит информацию о текущем пользователе программы и некоторые его настройки. На данной странице вы можете указать название лечебного учреждения, в котором установлено данное оборудование.
- «Регистрация»:
 - «Аппаратура» – общие настройки используемой аппаратуры.
 - «Стиль регистрации» – настройки режима регистрации ЭЭГ. Содержит текущий стиль регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации») и настройки мастера регистрации (см. раздел 8.2.3 «Мастер регистрации»).
 - «Нейрон-Спектр-СМ» – настройки, специфичные для работы с прибором «Нейрон-Спектр-СМ».
 - «Braintronics Brainbox-1166» – настройки, специфичные для работы с прибором «Braintronics Brainbox-1166».
 - «Экспорт обследований» – настройки автоматического экспорта обследований.
- «Просмотр»:
 - «Просмотр обследования» – настройки параметров отображения обследования.
 - «Цветовая схема» – настройки цветов всех визуальных элементов программы.
 - «Калибровка экрана» – настройки масштаба текущего монитора для правильного и точного отображения ЭЭГ на мониторах различных размеров.
 - «Пост наблюдения» – настройки параметров доступа к удаленному компьютеру в сети для просмотра результатов обследования.

- «Анализ»:
 - «Стиль анализа» – настройки режима анализа ЭЭГ. Содержит текущий стиль анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа») и настройки мастера анализа (см. раздел 8.7.2 «Мастер анализа»).
 - «Визуальные феномены ЭЭГ» – список визуальных феноменов. Позволяет добавлять пользовательские визуальные феномены.
 - «Внешние программы» – настройки для указания расположения установленных программ «BrainLoc», «LORETA», «sLORETA».
 - «Топографические карты» – параметры отображения топографических карт.
 - «Монитор глубины наркоза» – настройки для работы с программой «NINDEX» для мониторинга индекса глубины наркоза.
- «Протокол»:
 - «Описание функциональных проб» – настройки описания функциональных проб в протоколе обследования.
 - Общие – общие настройки протоколов обследований.
- «Менеджер обследований» – настройки «Менеджера обследований».
- «Администрирование» – настройки программы, доступные только администратору.
- «Обновление» – настройки автоматического обновления программы.
- «GDT» – настройки GDT.

С помощью механизма задания пользовательских тегов вы можете определить собственные теги, значения которых будут запрошены на этапе генерации протокола. Пользовательские теги могут иметь строковый, числовой или списковый формат. Строковые теги могут быть использованы для введения в протокол произвольной текстовой информации. Числовые теги служат для добавления в протокол количественных данных, например, температуры тела пациента на момент обследования, артериального давления, доминирующей частоты альфа-ритма и т. д. Списковые теги служат для добавления в текст протокола одного из заранее определенных значений, например, степень модуляции альфа-ритма «низкая», «умеренная» или «высокая» (рис. 7.15).

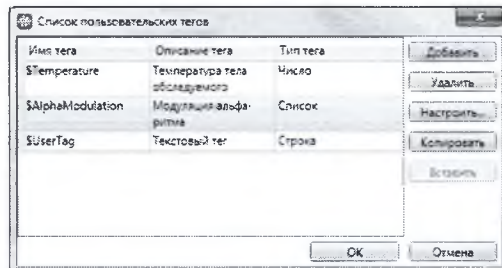


Рис. 7.15. Создание пользовательских тегов.

7.7. Запись звуковых комментариев

В программе «Нейрон-Спектр.NET» кроме текстового протоколирования обследования предусмотрена возможность записи и последующего воспроизведения звуковых комментариев и заключений. Для записи звуковых комментариев ваш компьютер должен быть оснащен микрофоном. Запись и воспроизведение звуковых комментариев осуществляются с помощью окна «Диктофон» (рис. 7.16). Показать или скрыть окно «Диктофон» можно с помощью пункта меню **Протокол|Диктофон**.

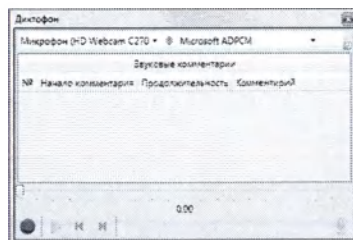


Рис. 7.16. Диктофон.

Используя выпадающие списки на панели инструментов окна «Диктофон», можно выбрать и настроить устройство звукозаписи (при нескольких подключенных устройствах звукозаписи) и программу сжатия звука (по умолчанию установлен рекомендуемый кодек Microsoft ADPCM). С помощью кнопок в нижней части окна вы можете начать запись нового звукового комментария или воспроизведение выбранного комментария. Кроме того, можно перемещаться между комментариями, удалять их, изменять громкость воспроизведения. Для каждого комментария в списке вы можете ввести текстовый комментарий (рис. 7.17). При выборе комментария из списка происходит автоматическое перемещение по ЭЭГ в ту часть обследования, в которой был записан комментарий. На ЭЭГ автоматически устанавливается маркер «Звуковой комментарий».

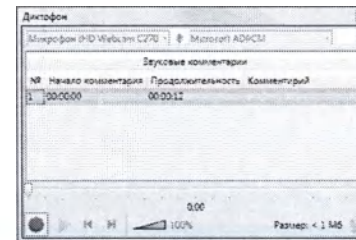


Рис. 7.17. Пример использования диктофона.

При двойном щелчке левой кнопки мыши на звуковом комментарии происходит его воспроизведение. На линии времени в нижней части окна отображается текущая позиция воспроизведения звукового комментария.

8. Настройки программы

Для начала работы с программой «Нейрон-Спектр.NET» нет необходимости изменять какие-либо ее настройки. Программа по умолчанию уже настроена для проведения типовых ЭЭГ-обследований. При первом запуске программы вы можете выбрать область ее использования (рис. 1.15), после чего программа будет настроена автоматически оптимальным образом для проведения соответствующих типов обследований. Но при желании любой пользователь программы может изменить ее настройки. Настройки пользователей программы хранятся в отдельных файлах и загружаются при запуске программы в момент идентификации пользователя (см. раздел 1.3 «Запуск программы»). Настройки одного пользователя не могут повлиять на настройки других пользователей программы. Текущие настройки программы могут быть сохранены в файл и восстановлены из файла (например, при необходимости переноса настроек программы на другой компьютер). Для сохранения настроек программы в файл необходимо воспользоваться командой главного меню **Настройки|Сохранить...**, а для восстановления их из файла – **Настройки|Загрузить...**. Для изменения настроек программы служит команда меню **Настройки|Изменить...**

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$REMApneaAndHypopneaIndex	Индекс апноэ и гипопноэ во время быстрой фазы сна
\$REMApneaCount	Количество эпизодов апноэ во время быстрой фазы сна
\$REMHypopneaCount	Количество обструктивных гипопноэ во время быстрой фазы сна
\$REMCentralHypopneaCount	Количество центральных гипопноэ во время быстрой фазы сна
\$REMApneaAndHypopneaCount	Количество эпизодов апноэ и гипопноэ во время быстрой фазы сна
\$NREMApneaIndex	Индекс апноэ во время медленной фазы сна
\$NREMHypopneaIndex	Индекс обструктивных гипопноэ во время медленной фазы сна
\$NREMCentralHypopneaIndex	Индекс центральных гипопноэ во время медленной фазы сна
\$NREMApneaAndHypopneaIndex	Индекс апноэ и гипопноэ во время медленной фазы сна
\$NREMApneaCount	Количество эпизодов апноэ во время медленной фазы сна
\$NREMHypopneaCount	Количество обструктивных гипопноэ во время медленной фазы сна
\$NREMCentralHypopneaCount	Количество центральных гипопноэ во время медленной фазы сна
\$NREMApneaAndHypopneaCount	Количество эпизодов апноэ и гипопноэ во время медленной фазы сна
Теги описания результатов анализа уровня сатурации кислорода в крови во время сна	
\$BackgroundSaturationLevel	Фоновый уровень сатурации
\$MaxDesaturationDuration	Максимальная длительность десатурации
\$AverageDesaturationDuration	Средняя длительность десатурации
\$DesaturationsCount	Количество десатураций
\$DesaturationsTotalDuration	Суммарная длительность десатураций
\$DesaturationTotalDurationToTotalSleepTime	Суммарная длительность десатураций ко времени сна
\$DesaturationIndex	Количество десатураций на один час сна (индекс)
\$AverageSaturationLevel	Средний уровень сатурации (%)
\$MinimumSaturationLevel	Минимальный уровень сатурации (%)
\$SaturationLevel1	Заданный уровень сатурации 1
\$SaturationLevel2	Заданный уровень сатурации 2
\$SaturationLevel3	Заданный уровень сатурации 3
\$SaturationTotalTimeLessThenLevel1	Общее время сатурации ниже уровня 1
\$SaturationTotalTimeLessThenLevel2	Общее время сатурации ниже уровня 2
\$SaturationTotalTimeLessThenLevel3	Общее время сатурации ниже уровня 3
Теги описания результатов анализа сердечной деятельности во сне	
\$AverageHeartRate	Средняя частота сердечных сокращений (уд/мин)
\$MinHeartRate	Минимальная частота сердечных сокращений (уд/мин)

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$MaxHeartRate	Максимальная частота сердечных сокращений (уд/мин)
\$HeartRateVariability	Вариабельность сердечного ритма (уд/мин)
\$BrachycardiaCount	Количество брадикардий
\$TachycardiaCount	Количество тахикардий
\$AsystoliaCount	Количество асистолий
\$MaxAsystoliaDuration	Максимальная длительность асистолии (с)
Теги описания результатов анализа храпа во сне	
\$SnoreCount	Общее количество эпизодов храпа
\$SnoreTotalDuration	Общая продолжительность эпизодов храпа
\$SnoreIndex	Количество эпизодов храпа в час
\$SnoreAverageDuration	Средняя длительность эпизода храпа
\$SnoreMaxDuration	Максимальная длительность эпизода храпа
Теги описания результатов анализа положения тела во сне	
\$SpineTotalSleepTime	Время сна в положении на спине
\$SpineSleepTimePercent	Процент сна в положении на спине
\$NonSpineTotalSleepTime	Время сна в положении не на спине
\$NonSpineSleepTimePercent	Процент сна в положении не на спине
\$LeftTotalSleepTime	Время сна в положении на левом боку
\$LeftSleepTimePercent	Процент сна в положении на левом боку
\$RightTotalSleepTime	Время сна в положении на правом боку
\$RightSleepTimePercent	Процент сна в положении на правом боку
\$ProneTotalSleepTime	Время сна в положении на животе
\$ProneSleepTimePercent	Процент сна в положении на животе
Теги описания результатов анализа движения конечностей во сне	
\$PLMTotCount	Общее количество периодических движений конечностей
\$PLMIndex	Индекс периодических движений конечностей
\$LMTotCount	Общее количество движений конечностей
\$LMIndex	Индекс движений конечностей

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$WakeStagePercentInRecord	Процент бодрствования в общем времени записи
Теги методики Multiple Sleep Latency Test	
\$MSLTSTSleepEfficiency	Средняя эффективность сна (%)
\$MSLTSTMeanSleepLatency	Средняя латентность сна (мин)
\$MSLTSTNumberOfNapsWithREM	Количество засыпаний с REM-сном
\$MSLTSTREMAveragedLatencyFromLightsOff	Средняя латентность REM-сна от выключения света
\$MSLTSTREMAveragedLatencyFromSleepOnset	Средняя латентность REM-сна от начала сна
Теги описания результатов анализа дыхания во сне	
\$ApneaCount	Общее количество апноэ за время сна
\$ObstructiveApneaCount	Общее количество обструктивных апноэ за время сна
\$CentralApneaCount	Общее количество центральных апноэ за время сна
\$MixedApneaCount	Общее количество смешанных апноэ за время сна
\$HypopneaTotalCount	Общее количество обструктивных гипопноэ за время сна
\$CentralHypopneaTotalCount	Общее количество центральных гипопноэ за время сна
\$RespiratoryEffortTotalCount	Общее количество респираторных усилий за время сна
\$ApneaPlusHypopneaCount	Общее количество апноэ и гипопноэ за время сна
\$ApneaPlusHypopneaPlusRespiratoryEffortCount	Общее количество апноэ, гипопноэ и респираторных усилий за время сна
\$CheyneStokesRespirationTotalCount	Общее количество эпизодов дыхания Чейна-Стокса за время сна
\$ApneaIndex	Количество апноэ на один час сна
\$ObstructiveApneaIndex	Количество обструктивных апноэ на один час сна
\$CentralApneaIndex	Количество центральных апноэ на один час сна
\$MixedApneaIndex	Количество смешанных апноэ на один час сна
\$HypopneaIndex	Количество обструктивных гипопноэ на один час сна
\$CentralHypopneaIndex	Количество центральных гипопноэ на один час сна
\$RespiratoryEffortIndex	Количество респираторных усилий на один час сна
\$ApneaPlusHypopneaIndex	Количество апноэ и гипопноэ на один час сна
\$ApneaPlusHypopneaSpineIndex	Количество апноэ и гипопноэ на один час сна в положении не на спине
\$ApneaPlusHypopneaNonSpineIndex	Количество апноэ и гипопноэ на один час сна в положении на спине
\$ApneaPlusHypopneaPlusRespiratoryEffortIndex	Количество апноэ, гипопноэ и респираторных усилий на один час сна
\$CheyneStokesRespirationIndex	Количество эпизодов дыхания Чейна-Стокса на один час сна

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$UARSIndex	Количество эпизодов UARS (UpperAirway Resistance Syndrome) на один час сна
\$BrixismIndex	Количество эпизодов бруксизма на один час сна
\$ApneaMaxDuration	Максимальная длительность апноэ
\$HypopneaMaxDuration	Максимальная длительность обструктивного гипопноэ
\$CentralHypopneaMaxDuration	Максимальная длительность центрального гипопноэ
\$ObstructiveApneaMaxDuration	Максимальная длительность обструктивного апноэ
\$CentralApneaMaxDuration	Максимальная длительность центрального апноэ
\$MixedApneaMaxDuration	Максимальная длительность смешанного апноэ
\$ApneaAverageDuration	Средняя длительность апноэ
\$HypopneaAverageDuration	Средняя длительность обструктивного гипопноэ
\$CentralHypopneaAverageDuration	Средняя длительность центрального гипопноэ
\$ObstructiveApneaAverageDuration	Средняя длительность обструктивного апноэ
\$CentralApneaAverageDuration	Средняя длительность центрального апноэ
\$MixedApneaAverageDuration	Средняя длительность смешанного апноэ
\$ApneaTotalDuration	Суммарная продолжительность апноэ
\$HypopneaTotalDuration	Суммарная продолжительность обструктивных гипопноэ
\$CentralHypopneaTotalDuration	Суммарная продолжительность центральных гипопноэ
\$ObstructiveApneaTotalDuration	Суммарная продолжительность обструктивных апноэ
\$CentralApneaTotalDuration	Суммарная продолжительность центральных апноэ
\$MixedApneaTotalDuration	Суммарная продолжительность смешанных апноэ
\$ApneaTotalDurationToTotalSleepTimePercent	Суммарная продолжительность апноэ ко времени сна
\$HypopneaTotalDurationToTotalSleepTimePercent	Суммарная продолжительность обструктивных гипопноэ ко времени сна
\$CentralHypopneaTotalDurationToTotalSleepTimePercent	Суммарная продолжительность центральных гипопноэ ко времени сна
\$ObstructiveApneaTotalDurationToTotalSleepTimePercent	Суммарная продолжительность обструктивных апноэ ко времени сна
\$CentralApneaTotalDurationToTotalSleepTimePercent	Суммарная продолжительность центральных апноэ ко времени сна
\$MixedApneaTotalDurationToTotalSleepTimePercent	Суммарная продолжительность смешанных апноэ ко времени сна
\$REMApneaIndex	Индекс апноэ во время быстрой фазы сна
\$REMHypopneaIndex	Индекс обструктивных гипопноэ во время быстрой фазы сна
\$REMCentralHypopneaIndex	Индекс центральных гипопноэ во время быстрой фазы сна

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$ChannelNameDominantBetaLFRhythmLeft	Отведение, в котором доминирует бета-НЧ-ритм над левым полушарием
\$ChannelNameDominantBetaLFRhythmRight	Отведение, в котором доминирует бета-НЧ-ритм над правым полушарием
\$ChannelNameDominantBetaHFRhythm	Отведение, в котором доминирует бета-ВЧ-ритм
\$ChannelNameDominantBetaHFRhythmLeft	Отведение, в котором доминирует бета-ВЧ-ритм над левым полушарием
\$ChannelNameDominantBetaHFRhythmRight	Отведение, в котором доминирует бета-ВЧ-ритм над правым полушарием
\$ChannelNameDominantDeltaRhythm	Отведение, в котором доминирует дельта-ритм
\$ChannelNameDominantDeltaRhythmLeft	Отведение, в котором доминирует дельта-ритм над левым полушарием
\$ChannelNameDominantDeltaRhythmRight	Отведение, в котором доминирует дельта-ритм над правым полушарием
\$ChannelNameDominantThetaRhythm	Отведение, в котором доминирует тета-ритм
\$ChannelNameDominantThetaRhythmLeft	Отведение, в котором доминирует тета-ритм над левым полушарием
\$ChannelNameDominantThetaRhythmRight	Отведение, в котором доминирует тета-ритм над правым полушарием
Теги описания результатов анализа стадий сна	
\$ExamStartDate	Дата начала обследования
\$ExamStartTime	Время начала обследования
\$ExamEndTime	Время окончания обследования
\$LightsOffTime	Время выключения света
\$LightsOnTime	Время включения света
\$TimeInBed	Время в кровати (БК)
\$EpochTime	Длительность эпохи анализа
\$EpochCount	Количество эпох
\$TotalSleepPeriodTime	Время периода сна (ВПС)
\$StartOfSleepPeriod	Начало периода сна
\$EndOfSleepPeriod	Окончание периода сна
\$TotalSleepTime	Общее время сна (ОБС)
\$SleepOnset	Время засыпания
\$LatencyToPersistentSleep	Время наступления устойчивого сна
\$TotalTimeSleepStage1DuringSleepPeriod	Общее время первой стадии сна
\$TotalTimeSleepStage2DuringSleepPeriod	Общее время второй стадии сна
\$TotalTimeSleepStage3DuringSleepPeriod	Общее время третьей стадии сна
\$TotalTimeSleepStage4DuringSleepPeriod	Общее время четвертой стадии сна
\$TotalTimeSleepStageNREMDuringSleepPeriod	Общее время NREM сна
\$TotalTimeSleepStageREMDuringSleepPeriod	Общее время REM сна
\$TotalTimeSleepStageDeltaDuringSleepPeriod	Общее время дельта-сна (S4+S5)
\$WakeAfterSleepOnset	Бодрствование после начала сна
\$TotalTimeAwakeDuringSleepPeriod	Бодрствование во время сна
\$WakeAfterFinalArousal	Бодрствование после финального пробуждения

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$SegmentsCountDuringSleepPeriodTime	Количество сегментов за время периода сна
\$TotalSegmentsCountDuringSleep	Количество сегментов за время сна
\$FirstAwakeLatency	Латентный период первого пробуждения
\$LastDeltaEpizodeLatency	Латентный период последнего эпизода дельта-сна
\$NumberOfAwakenings	Количество пробуждений
\$NumberOfAwakeningsMoreThen3Minute	Количество пробуждений длительностью более 3 минут
\$SleepEfficiencyIndex1	Индекс эффективности сна 1 (ОБС/БК)
\$SleepEfficiencyIndex2	Индекс эффективности сна 2 (ВПС/БК)
\$MovementsActivationIndex	Активационный индекс движений
\$TheNumberOfArousals	Количество активаций
\$TheArousalIndex	Индекс активаций
\$TheNumberOfCAPs	Количество эпизодов Cyclic Alternating Pattern во время сна
\$TheCAPIndex	Индекс эпизодов Cyclic Alternating Pattern во время сна
\$TheCAPDurationPercent	Процент общей длительности эпизодов CAP ко времени сна
\$SleepQualityIndex	Индекс качества сна
\$RelativeSleepQualityIndex	Относительный индекс качества сна
\$SleepCyclesCount	Количество циклов сна
\$REMSleepLatencyOnset	Латентный период REM-сна (от момента засыпания)
\$FirstStageSleepLatencyOnset	Латентность первой стадии сна
\$SecondStageSleepLatencyOnset	Латентность второй стадии сна
\$ThirdStageSleepLatencyOnset	Латентность третьей стадии сна
\$FourthStageSleepLatencyOnset	Латентность четвертой стадии сна
\$REMPPercentInTTS	Представленность REM-стадии в общем времени сна
\$FirstStagePercentInTTS	Представленность первой стадии в общем времени сна
\$SecondStagePercentInTTS	Представленность второй стадии в общем времени сна
\$ThirdStagePercentInTTS	Представленность третьей стадии в общем времени сна
\$FourthStagePercentInTTS	Представленность четвертой стадии в общем времени сна
\$REMPPercentInRecord	Процент REM-стадии сна в общем времени записи
\$FirstStagePercentInRecord	Процент первой стадии сна в общем времени записи
\$SecondStagePercentInRecord	Процент второй стадии сна в общем времени записи
\$ThirdStagePercentInRecord	Представленность второй стадии в общем времени сна
\$FourthStagePercentInRecord	Процент четвертой стадии сна в общем времени записи

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$DominantFrequencyBetaLFRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия доминирующей частоты бета-НЧ-ритма
\$DominantFrequencyBetaHFRhythm	Доминирующая частота бета-ВЧ-ритма (Гц)
\$DominantFrequencyBetaHFRhythmLeft	Доминирующая частота бета-ВЧ-ритма над левым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyBetaHFRhythmRight	Доминирующая частота бета-ВЧ-ритма над правым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyBetaHFRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия доминирующей частоты бета-ВЧ-ритма
\$DominantFrequencyDeltaRhythm	Доминирующая частота дельта-ритма (Гц)
\$DominantFrequencyDeltaRhythmLeft	Доминирующая частота дельта-ритма над левым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyDeltaRhythmRight	Доминирующая частота дельта-ритма над правым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyDeltaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия доминирующей частоты дельта-ритма
\$DominantFrequencyThetaRhythm	Доминирующая частота тета-ритма (Гц)
\$DominantFrequencyThetaRhythmLeft	Доминирующая частота тета-ритма над левым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyThetaRhythmRight	Доминирующая частота тета-ритма над правым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyThetaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия доминирующей частоты тета-ритма
\$AverageFrequencyAlphaRhythm	Средняя частота альфа-ритма (Гц)
\$AverageFrequencyAlphaRhythmLeft	Средняя частота альфа-ритма над левым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyAlphaRhythmRight	Средняя частота альфа-ритма над правым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyAlphaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия средней частоты альфа-ритма
\$AverageFrequencyBetaLFRhythm	Средняя частота бета-НЧ-ритма (Гц)
\$AverageFrequencyBetaLFRhythmLeft	Средняя частота бета-НЧ-ритма над левым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyBetaLFRhythmRight	Средняя частота бета-НЧ-ритма над правым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyBetaLFRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия средней частоты бета-НЧ-ритма
\$AverageFrequencyBetaHFRhythm	Средняя частота бета-ВЧ-ритма (Гц)
\$AverageFrequencyBetaHFRhythmLeft	Средняя частота бета-ВЧ-ритма над левым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyBetaHFRhythmRight	Средняя частота бета-ВЧ-ритма над правым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyBetaHFRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия средней частоты бета-ВЧ-ритма
\$AverageFrequencyDeltaRhythm	Средняя частота дельта-ритма (Гц)
\$AverageFrequencyDeltaRhythmLeft	Средняя частота дельта-ритма над левым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyDeltaRhythmRight	Средняя частота дельта-ритма над правым полушарием (Гц)

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$AverageFrequencyDeltaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия средней частоты дельта-ритма
\$AverageFrequencyThetaRhythm	Средняя частота тета-ритма (Гц)
\$AverageFrequencyThetaRhythmLeft	Средняя частота тета-ритма над левым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyThetaRhythmRight	Средняя частота тета-ритма над правым полушарием (Гц)
\$AverageFrequencyThetaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия средней частоты тета-ритма
\$IndexAlphaRhythm	Индекс альфа-ритма (%)
\$IndexAlphaRhythmLeft	Индекс альфа-ритма над левым полушарием (%)
\$IndexAlphaRhythmRight	Индекс альфа-ритма над правым полушарием (%)
\$IndexAlphaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия индекса альфа-ритма
\$IndexBetaLFRhythm	Индекс бета-НЧ-ритма (%)
\$IndexBetaLFRhythmLeft	Индекс бета-НЧ-ритма над левым полушарием (%)
\$IndexBetaLFRhythmRight	Индекс бета-НЧ-ритма над правым полушарием (%)
\$IndexBetaLFRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия индекса бета-НЧ-ритма
\$IndexBetaHFRhythm	Индекс бета-ВЧ-ритма (%)
\$IndexBetaHFRhythmLeft	Индекс бета-ВЧ-ритма над левым полушарием (%)
\$IndexBetaHFRhythmRight	Индекс бета-ВЧ-ритма над правым полушарием (%)
\$IndexBetaHFRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия индекса бета-ВЧ-ритма
\$IndexDeltaRhythm	Индекс дельта-ритма (%)
\$IndexDeltaRhythmLeft	Индекс дельта-ритма над левым полушарием (%)
\$IndexDeltaRhythmRight	Индекс дельта-ритма над правым полушарием (%)
\$IndexDeltaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия индекса дельта-ритма
\$IndexThetaRhythm	Индекс тета-ритма (%)
\$IndexThetaRhythmLeft	Индекс тета-ритма над левым полушарием (%)
\$IndexThetaRhythmRight	Индекс тета-ритма над правым полушарием (%)
\$IndexThetaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия индекса тета-ритма
\$ChannelNameDominantAlphaRhythm	Отведение, в котором доминирует альфа-ритм
\$ChannelNameDominantAlphaRhythmLeft	Отведение, в котором доминирует альфа-ритм над левым полушарием
\$ChannelNameDominantAlphaRhythmRight	Отведение, в котором доминирует альфа-ритм над правым полушарием
\$ChannelNameDominantBetaLFRhythm	Отведение, в котором доминирует бета-НЧ-ритм

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$SharpWavesCount	Количество острых волн
\$SharpWavesIndex	Индекс острых волн (количество в час)
Теги описания функциональных проб (могут быть использованы в цикле по функциональным пробам)	
\$FunctionalTestName	Имя функциональной пробы
\$FunctionalTestDescription	Описание функциональной пробы
Теги описания функциональных проб с регистрацией вызванных потенциалов	
\$EPFunctionalTestName	Функциональная проба ВП
\$EPReactionTime	Время реакции обследуемого при когнитивных ВП (мс)
\$EPPatientErrorsText	Количество ошибок обследуемого при когнитивных ВП
Теги описания результатов амплитудного анализа	
\$AverageAmplitudeEEG	Средняя амплитуда ЭЭГ (мкВ)
\$AverageAmplitudeAlphaRhythm	Средняя амплитуда альфа-ритма (мкВ)
\$AverageAmplitudeBetaLFRhythm	Средняя амплитуда бета-НЧ-ритма (мкВ)
\$AverageAmplitudeBetaHFRhythm	Средняя амплитуда бета-ВЧ-ритма (мкВ)
\$AverageAmplitudeDeltaRhythm	Средняя амплитуда дельта-ритма (мкВ)
\$AverageAmplitudeThetaRhythm	Средняя амплитуда тета-ритма (мкВ)
\$MaximumAmplitudeEEG	Максимальная амплитуда ЭЭГ (мкВ)
\$MaximumAmplitudeAlphaRhythm	Максимальная амплитуда альфа-ритма (мкВ)
\$MaximumAmplitudeBetaLFRhythm	Максимальная амплитуда бета-НЧ-ритма (мкВ)
\$MaximumAmplitudeBetaHFRhythm	Максимальная амплитуда бета-ВЧ-ритма (мкВ)
\$MaximumAmplitudeDeltaRhythm	Максимальная амплитуда дельта-ритма (мкВ)
\$MaximumAmplitudeThetaRhythm	Максимальная амплитуда тета-ритма (мкВ)
\$AverageAmplitudeEEGLeft	Средняя амплитуда ЭЭГ над левым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeAlphaRhythmLeft	Средняя амплитуда альфа-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeBetaLFRhythmLeft	Средняя амплитуда бета-НЧ-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeBetaHFRhythmLeft	Средняя амплитуда бета-ВЧ-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeDeltaRhythmLeft	Средняя амплитуда дельта-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeThetaRhythmLeft	Средняя амплитуда тета-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeEEGLeft	Максимальная амплитуда ЭЭГ над левым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeAlphaRhythmLeft	Максимальная амплитуда альфа-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeBetaLFRhythmLeft	Максимальная амплитуда бета-НЧ-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeBetaHFRhythmLeft	Максимальная амплитуда бета-ВЧ-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeDeltaRhythmLeft	Максимальная амплитуда дельта-ритма над левым полушарием (мкВ)

Продолжение таблицы 7.4

Название тега	Описание тега
\$MaximumAmplitudeThetaRhythmLeft	Максимальная амплитуда тета-ритма над левым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeEEGRight	Средняя амплитуда ЭЭГ над правым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeAlphaRhythmRight	Средняя амплитуда альфа-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeBetaLFRhythmRight	Средняя амплитуда бета-НЧ-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeBetaHFRhythmRight	Средняя амплитуда бета-ВЧ-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeDeltaRhythmRight	Средняя амплитуда дельта-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$AverageAmplitudeThetaRhythmRight	Средняя амплитуда тета-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeEEGRight	Максимальная амплитуда ЭЭГ над правым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeAlphaRhythmRight	Максимальная амплитуда альфа-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeBetaLFRhythmRight	Максимальная амплитуда бета-НЧ-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeBetaHFRhythmRight	Максимальная амплитуда бета-ВЧ-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeDeltaRhythmRight	Максимальная амплитуда дельта-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$MaximumAmplitudeThetaRhythmRight	Максимальная амплитуда тета-ритма над правым полушарием (мкВ)
\$MinimumAmplitudeEEG	Минимально допустимая амплитуда ЭЭГ (мкВ)
\$MinimumAmplitudeAlphaRhythm	Минимально допустимая амплитуда альфа-ритма
\$MinimumAmplitudeBetaLFRhythm	Минимально допустимая амплитуда бета-НЧ-ритма
\$MinimumAmplitudeBetaHFRhythm	Минимально допустимая амплитуда бета-ВЧ-ритма
\$MinimumAmplitudeDeltaRhythm	Минимально допустимая амплитуда дельта-ритма
\$MinimumAmplitudeThetaRhythm	Минимально допустимая амплитуда тета-ритма
Теги описания результатов спектрального анализа	
\$DominantFrequencyAlphaRhythm	Доминирующая частота альфа-ритма (Гц)
\$DominantFrequencyAlphaRhythmLeft	Доминирующая частота альфа-ритма над левым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyAlphaRhythmRight	Доминирующая частота альфа-ритма над правым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyAlphaRhythmAsymmetry	Межполушарная асимметрия доминирующей частоты альфа-ритма
\$DominantFrequencyBetaLFRhythm	Доминирующая частота бета-НЧ-ритма (Гц)
\$DominantFrequencyBetaLFRhythmLeft	Доминирующая частота бета-НЧ-ритма над левым полушарием (Гц)
\$DominantFrequencyBetaLFRhythmRight	Доминирующая частота бета-НЧ-ритма над правым полушарием (Гц)

и редактирования документа «Клиническое состояние» служит команда меню **Обследование|Клиническое состояние**.

7.5. Заключение

Наряду с документом «Клиническое состояние» и протоколами в обследовании также хранится еще один документ – «Заключение», который служит для написания заключения по результатам обследования. Для просмотра и редактирования документа «Заключение» служит команда меню **Обследование|Заключение**.

7.6. Использование тегов в шаблонах протоколов

Для добавления в протокол некоторых данных обследования, которые станут известны только на этапе генерации протокола (например, имя и возраст обследуемого), в тексте шаблонов протоколов вы можете использовать так называемые теги. На этапе генерации протокола все теги будут заменены их значениями. В табл. 7.3 приведен список общих тегов обследования.

Таблица 7.3. Общие теги обследования

Название тега	Описание тега
\$ID	Код пациента
\$NAME	ФИО пациента
\$FIRSTNAME	Имя пациента
\$LASTNAME	Фамилия пациента
\$MIDDLENAME	Отчество пациента
\$AGE	Возраст пациента
\$SEX	Пол пациента
\$BDATE	Дата рождения
\$REGDATE	Дата регистрации в базе
\$CARDCOMMENT	Комментарий к карточке пациента
\$ADDRESS	Домашний адрес
\$PHONE	Телефоны
\$LONGDATE	Дата обследования (длинный формат)
\$TIME	Время начала обследования
\$COMMENT	Комментарий к обследованию
\$DIAGNOSIS	Предварительный диагноз
\$CARDNAME	Название карточки
\$CURDATE	Текущая дата
\$CURLONGDATE	Текущая дата (длинный формат)
\$CURTIME	Текущее время
\$WEIGHT	Вес пациента (кг)
\$HEIGHT	Рост пациента (см)

Продолжение таблицы 7.3

Название тега	Описание тега
\$POLICY	Номер страхового полиса
\$EMAIL	Адрес электронной почты
\$EDITUSER	Имя врача
\$CREATEUSER	Имя врача, создавшего обследование
\$EDITDATE	Дата последнего изменения
\$DEPARTMENT	Отделение
\$BMI	Индекс массы тела
\$USERFIELD1	Пользовательский параметр 1
\$USERFIELDN	Пользовательский параметр N

Теги, перечисленные в данной таблице, вы можете использовать в любом месте шаблона протокола, но кроме общих тегов обследования некоторые текстовые элементы шаблона могут содержать и специфические теги, которые могут применяться только в тексте этих элементов, например, элемент «Текстовое заключение амплитудного анализа» может содержать теги с результатами измерений амплитуды ЭЭГ. Добавлять теги в текст элемента вы можете, используя выпадающий список специальной кнопки  на панели инструментов шаблона протокола.

Теги могут участвовать в условных и циклических операторах.

Полный перечень доступных тегов приведен в табл. 7.4.

Таблица 7.4. Теги с результатами различных видов анализа

Название тега	Описание тега
Теги описания параметров регистрации	
\$MontageNameFirst	Название первого установленного монтажа
\$MontageNameLast	Название последнего установленного монтажа
\$SamplingRate	Частота квантования
\$DeviceName	Название прибора
\$HighFrequencyFilter	Фильтр верхних частот
\$LowFrequencyFilter	Фильтр нижних частот
\$Rejector	Сетевой фильтр
\$CreateUserName	Имя пользователя
\$ExamDuration	Длительность обследования
\$AmplitudeComputeMode	Способ вычисления амплитуды ЭЭГ
Теги описания фрагментов эпилептиформной активности	
\$EpiEpisodesCount	Количество фрагментов эпилептиформной активности
\$EpiEpisodesIndex	Индекс эпизодов эпилептиформной активности
\$EpiEpisodesTimeIndex	Процент эпизодов эпилептиформной активности по времени
\$SpikesCount	Количество спайков
\$SpikesIndex	Индекс спайков (количество в час)

По завершении вставьте в шаблон протокола подпись лица, проводившего обследование. Для этого можно использовать уже знакомый условный оператор, который в случае, если задано имя пользователя программы (см. раздел 1.3 «Запуск программы» (рис. 1.13)), вставляет его в протокол (рис. 7.13).

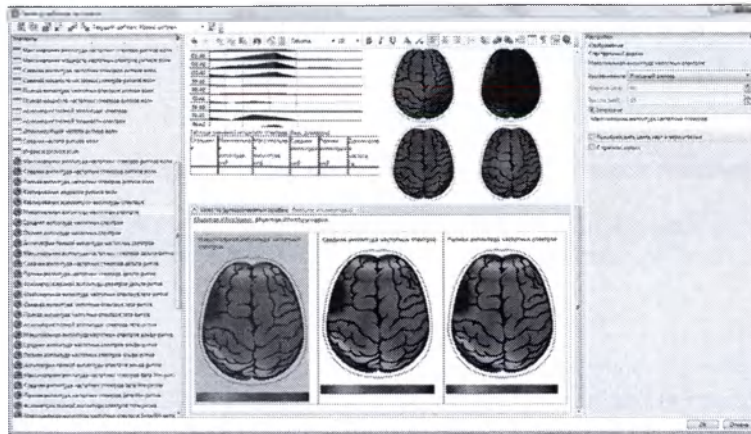


Рис. 7.12. Добавление результатов анализа проведенных функциональных проб.

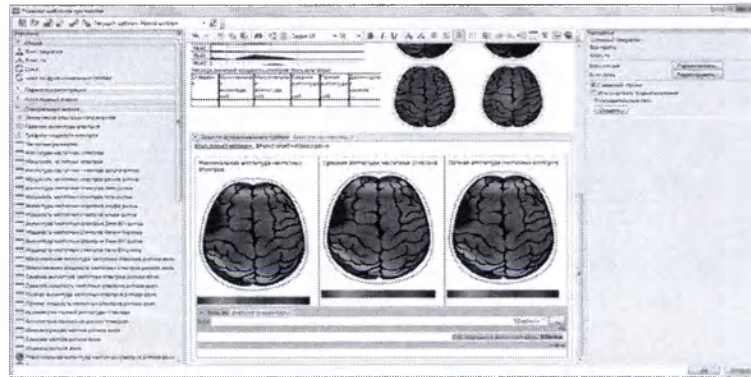


Рис. 7.13. Добавление информации о пользователе, проводившем обследование.

С помощью кнопок панели инструментов шаблона протокола вы можете устанавливать ориентацию страницы для данного протокола, а также размер полей и текст колонтитулов.

7.3. Глоссарий

Полезным инструментом при формировании протоколов является словарь стандартных выражений, так называемый глоссарий. Словарь предназначен для структурированного хранения типичных фраз и выражений, которые обычно ис-

пользуются при формировании протоколов обследований. Пользователь может применять фразы из словаря для вставки их в текущий протокол обследования. Также можно дополнить словарь собственными фразами, объединить их в группы. Для открытия словаря стандартных выражений необходимо воспользоваться командой меню Вид|Глоссарий или сочетанием клавиш [Alt+G] (рис. 7.14).

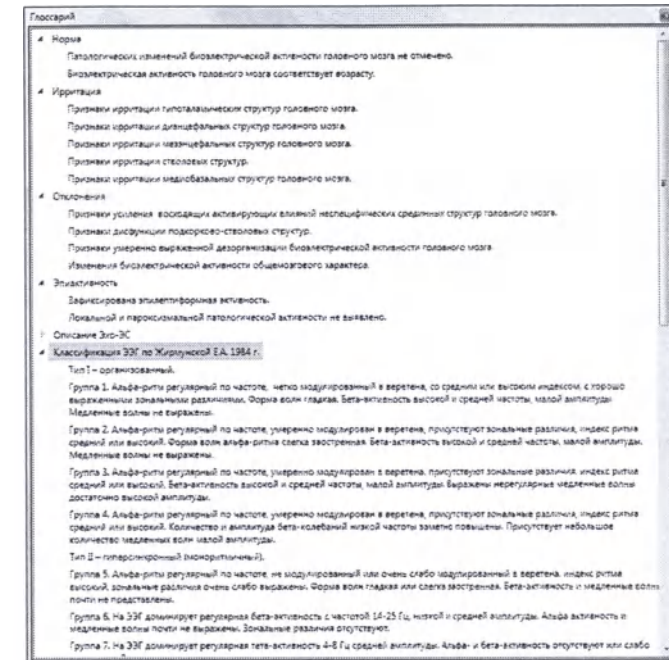


Рис. 7.14. Глоссарий.

Для добавления фразы из словаря в текущую позицию протокола обследования достаточно дважды щелкнуть на ней левой кнопкой мыши. С помощью контекстного меню, доступного при нажатии правой кнопки мыши, вы можете добавлять в глоссарий новые фразы, новые разделы, редактировать и удалять существующие фразы и разделы словаря.

В разделе **Протокол** в окне настроек программы (рис. 7.3), которое доступно по команде меню **Настройки|Изменить**, вы можете установить, чтобы окно «Глоссарий» открывалось при формировании протокола автоматически.

7.4. Клиническое состояние

Кроме протоколов в обследовании хранится еще один текстовый документ – это «Клиническое состояние». Как правило, документ «Клиническое состояние» служит для описания состояния пациента перед обследованием. Для просмотра

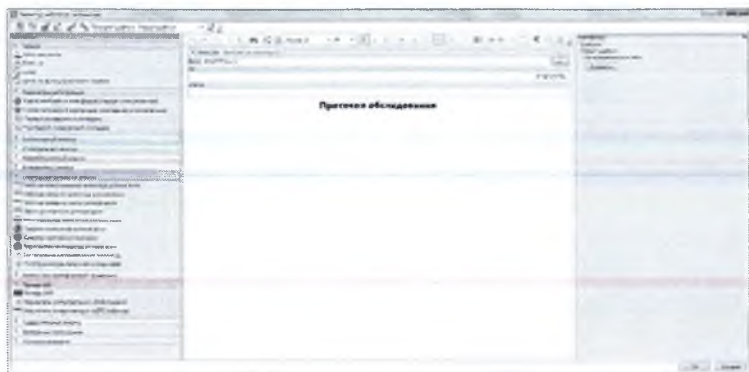


Рис. 7.9. Добавление заголовка протокола.

Затем добавьте в шаблон протокола информацию об обследуемом и о параметрах регистрации. Для этого предлагается добавить в протокол элемент **Таблица-контейнер** с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов. В правой части окна в разделе настроек текущего элемента установите количество строк в единицу, а количество столбцов оставьте равным двум. Такая таблица-контейнер позволяет вставлять различные элементы протокола в одной строке, например, с ее помощью можно расположить в одну линию несколько топографических карт. В левой ячейке таблицы добавляйте информацию о пациенте, в правой – о параметрах регистрации. Для вывода в протокол данной информации используйте теги. Для вставки тега в текст шаблона протокола воспользуйтесь соответствующей кнопкой на панели инструментов (рис. 7.10).

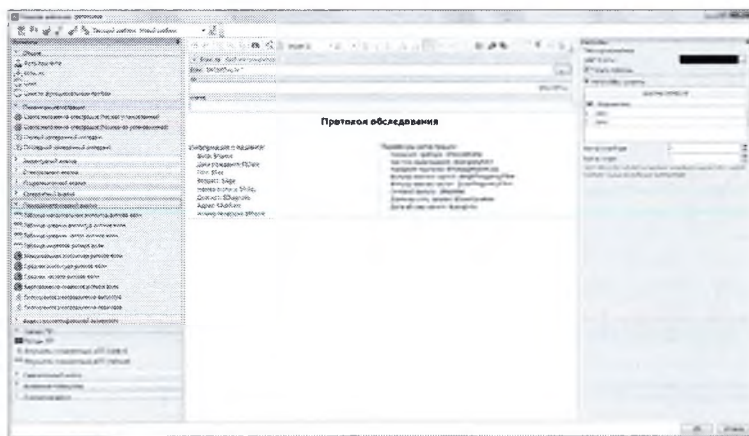


Рис. 7.10. Добавление информации об обследуемом.

Далее в шаблон могут быть добавлены элементы различных видов анализа (таблицы, топографические карты, графики). Расчет данных для этих элементов будет производиться по всем выделенным эпохам анализа обследования (см. раздел 5.13 «Расстановка эпох анализа»). В правой части окна редактора вы можете настраивать текущий элемент шаблона протокола (рис. 7.11).

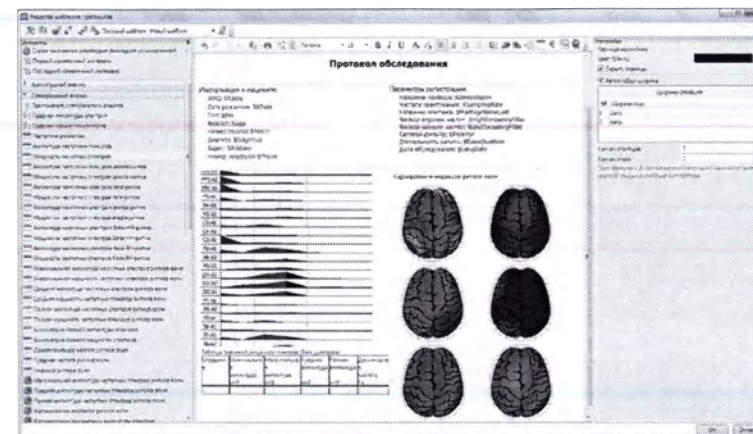


Рис. 7.11. Добавление результатов анализа обследования.

Теперь рассмотрим, каким образом можно включить в протокол результаты анализа по проведенным в ходе обследования функциональным пробам (см. раздел 4.13 «Регистрация функциональных проб»). Для этого служит кубик «Цикл по функциональным пробам» из группы **Общие**. Сам по себе данный кубик не вставляет в протокол обследования никакой информации, но если поместить в его тело другие кубики или теги, то они будут вставлены в протокол последовательно для каждой функциональной пробы. С помощью тегов **\$FunctionalTestName** и **\$FunctionalTestDescription** вставьте в протокол название и описание функциональных проб. Затем с помощью других кубиков можно добавить в протокол любые другие результаты анализа, рассчитанные для каждой пробы соответственно (рис. 7.12).

те данные обследования, расчет которых не предусмотрен программой по умолчанию.

В табл. 7.2 приведено описание некоторых кубиков и тегов, которые могут пригодиться вам при создании собственных шаблонов протоколов.

Таблица 7.2. Описание кубиков для форматирования текста

Название тега/кубика	Описание тега/кубика
\$Name	Вставляет в протокол имя обследуемого.
\$BDate	Вставляет в протокол дату рождения обследуемого.
\$Age	Вставляет в протокол возраст обследуемого на момент проведения обследования.
\$MontageNameLast	Вставляет в протокол название использованного при регистрации монтажа.
\$MaximumAmplitudeAlphaRhythmLeft	Вставляет в протокол максимальную амплитуду альфа-ритма над левым полушанием в мкВ. Если данный тег находится в теле цикла по функциональным пробам, то амплитуда альфа-ритма считается для текущей пробы, иначе – для всех эпох анализа, расставленных в обследовании. Значение данного тега может быть просто вставлено в текст протокола либо может участвовать в условных операторах, например, вы можете указать, что если значение данного тега превышает некоторое значение, то в протокол нужно выводить одну фразу, а если не превышает – другую. С помощью условных операторов вы можете создавать шаблоны протоколов, обладающие разветвленной логикой.
Фото пациента	Данный кубик вставляет в протокол фотографию обследуемого.
Если...то	Данный кубик позволяет вставлять в шаблон протокола условный оператор. С помощью условных операторов вы можете вставлять в протокол различную информацию в зависимости от различных условий. Условные операторы могут быть вложенными, что позволяет при необходимости выстраивать достаточно сложные логические схемы.
Цикл по функциональным пробам	Данный кубик служит организации цикла по всем функциональным пробам, проведенным в ходе обследования. Кубики и теги, включенные в тело данного цикла, будут вставляться в протокол информацию, рассчитанную для конкретной функциональной пробы.
Первый измеренный импеданс	Кубик служит для вставки в протокол данных о первом измерении импеданса.
Асимметрия амплитуды альфа-ритма	Вставляет в протокол топографическую карту асимметрии амплитуды альфа-ритма.
Тренды ЭЭГ/ПСГ	Вставляет в протокол данные расчетов трендов ЭЭГ и ПСГ.
Заключение амплитудного анализа	Вставляет в протокол текстовое заключение амплитудного анализа

При желании вы можете редактировать существующие шаблоны протоколов, добавляя, удаляя или настраивая элементы. Также вы можете создавать новые шаблоны протоколов. Следует отметить, что создание и настройка шаблонов протоколов является весьма долгой и кропотливой работой, но, приложив некоторые усилия, вы получите полностью удовлетворяющие вас протоколы обследования.

Рассмотрим пример создания нового шаблона протокола обследования. Для создания нового шаблона протокола необходимо воспользоваться кнопкой  на панели инструментов. В окне создания нового шаблона (рис. 7.7) введите название для шаблона протокола и нажмите кнопку  или клавишу [Enter] на клавиатуре вашего компьютера.

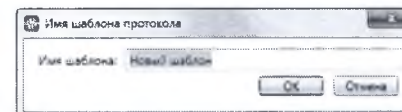


Рис. 7.7. Создание нового шаблона протокола.

Пока новый шаблон протокола пуст (рис. 7.8).

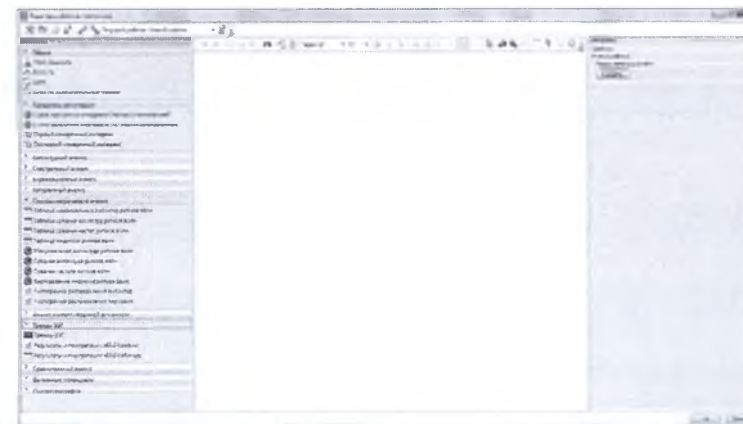


Рис. 7.8. Пустой шаблон протокола.

Для добавления заголовка протокола просто введите его текст в центральной области окна редактора и установите для него шрифт. Часто перед заголовком протокола требуется мелким шрифтом указать наименование лечебного учреждения, в котором проведено обследование. Для этого вы можете использовать условный оператор, в котором следует приписать, что если название лечебного учреждения указано, то его нужно вывести в протокол (рис. 7.9). Задать название вашего учреждения вы можете в окне настроек программы на странице **Общие** (рис. 8.1).

7.2.1. Редактирование шаблонов протоколов

Как было описано выше, шаблоны протоколов определяют, какую информацию и в какой последовательности вносить в протокол обследования. Каждый шаблон может быть изменен с учетом нужд конкретного пользователя, что обеспечивает гибкую систему формирования протоколов.

Для редактирования шаблонов протоколов воспользуйтесь командой меню **Протокол|Редактор шаблонов....** Редактор шаблонов протоколов выглядит следующим образом (рис. 7.5).



Рис. 7.5. Редактор шаблонов протоколов обследования.

В верхней части окна расположена панель инструментов для управления шаблонами протоколов. С помощью кнопок этой панели вы можете создавать новые шаблоны протоколов, удалять существующие, импортировать шаблоны из файлов, экспортировать шаблоны в файлы (например, для переноса на другой компьютер), переименовывать. Для каждого шаблона вы можете назначать сочетание клавиш для быстрой генерации протокола на базе данного шаблона (см. раздел 8.14 «Настройка панелей инструментов»). В средней части панели инструментов находится выпадающий список доступных шаблонов протоколов. После выбора нужного шаблона протокола из этого списка вы можете приступить к его редактированию. Окно редактора шаблонов разделено на три части. В левой части расположен список доступной для включения в протокол информации. Элемент информации для включения в протокол назовем «кубик». Все кубики разделены на группы; названия групп вы можете видеть на закладках. Для выбора активной закладки нажмите над ней левую кнопку мыши. Для включения определенного кубика в шаблон протокола перетащите его с помощью мыши в среднюю часть окна.

В средней части окна находится интерактивное представление будущего протокола. Здесь располагаются элементы информации, включенные в протокол. С помощью панели инструментов над этим представлением вы можете изме-

нять порядок следования кубиков, удалять ненужные, копировать, вырезать и вставлять их из буфера обмена, форматировать текст, вставлять в текст теги. Используя данное представление, вы можете оценить правильность включения информации в ваш будущий протокол.

В правой части редактора находится панель настроек текущего кубика. Каждый кубик имеет собственные настройки. С помощью панели настроек в правой части окна вы можете настроить любой кубик в списке включенных в протокол кубиков.

Для вставки в протокол некоторой информации об обследовании удобно использовать механизм тегов (см. раздел 7.6 «Использование тегов в шаблонах протоколов»). С помощью панели инструментов вы можете добавлять в текст протокола различные теги, которые на этапе генерации протокола будут заменены реальными данными текущего обследования. Например, тег **\$Name** при генерации протокола будет заменен на имя обследуемого, а тег **\$FunctionalTestDescription** вставит текстовое заключение для функциональной пробы. Данный тег лучше использовать в теле цикла по функциональным пробам. В этом случае в протокол обследования будет последовательно вставлено текстовое заключение по всем проведенным во время обследования функциональным пробам. Для каждой функциональной пробы вы можете указать, какую информацию о ней необходимо включать в протокол обследования. Для этого в окне настроек программы предназначен раздел **Описание функциональных проб** (рис. 7.6).

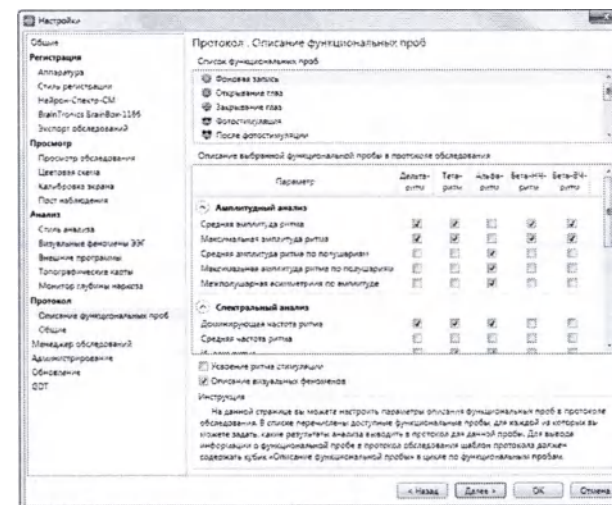


Рис. 7.6. Настройка описания функциональных проб в протоколе обследования.

Кроме тегов, которые предусмотрены в программе, вы можете создавать свои собственные пользовательские теги. Их значение будет запрашиваться у вас в виде диалогового окна каждый раз перед генерацией протокола обследования. С помощью механизма пользовательских тегов вы можете добавлять в протокол

Продолжение таблицы 7.1

Кнопка	Описание
	Выбор цвета фона.
	Выравнивание абзаца по левому краю.
	Выравнивание абзаца по центру.
	Выравнивание абзаца по правому краю.
	Маркированный список.
	Экспорт протокола в формат Adobe PDF.

После формирования текста протокола и выполнения всех необходимых операций с ним (печать, отправка по электронной почте и т. д.) вы можете закрыть окно редактора протокола. Чтобы сформированный вами протокол был сохранен

в обследовании, сохраните обследование, нажав на кнопку . Все сохраненные в обследовании протоколы могут также копироваться в заранее указанный каталог. Задать каталог для дублирования протоколов обследований вы можете на закладке «Протокол» в окне настроек программы (рис. 7.3), которое доступно по команде меню **Настройки|Изменить**.

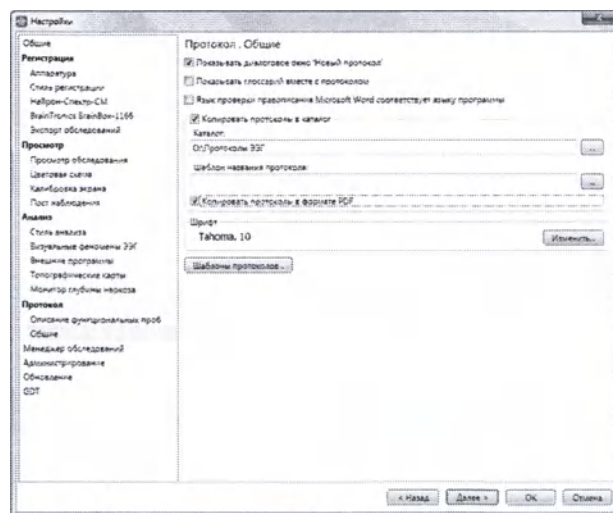


Рис. 7.3. Общие настройки протоколов обследований.

Для того чтобы открыть для просмотра и редактирования ранее созданный протокол, воспользуйтесь пунктом меню **Протокол|Открыть...**, выберите из списка всех протоколов обследования тот, который желаете открыть (рис. 7.4), и нажмите «ОК». После этого откроется редактор протокола обследования (рис. 7.2) с текстом выбранного протокола. Также для открытия протокола вы можете использовать «Инспектор обследования».

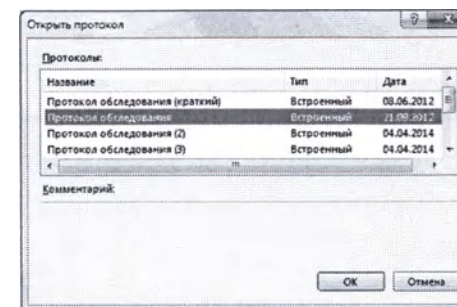


Рис. 7.4. Открытие протокола обследования.

7.2. Протокол обследования на основе шаблона

Для того чтобы не формировать текст протокола для каждого обследования вручную, в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрены шаблоны протоколов. Шаблон протокола является основой для генерации протокола обследования. В шаблоне определены порядок, состав и вид включаемой в протокол информации. Для того чтобы создать протокол обследования на базе шаблона, воспользуйтесь пунктом меню **Протокол|Шаблоны** и выберите шаблон из списка. После этого на экране появится окно создания нового протокола обследования (рис. 7.1). В этом окне вы можете ввести название протокола и комментарий к нему. Для генерации протокола нажмите кнопку «ОК». После генерации протокола на экране появится окно текстового редактора протокола обследования с данными, вставленными в протокол в порядке, описанном в шаблоне протокола (текстовые заключения, табличные данные, топографические карты, графики и т. д.). Для того чтобы изменить порядок или вид включаемой в протокол информации, необходимо редактировать шаблон протокола.

На панели инструментов по умолчанию предусмотрена кнопка для быстрой работы с протоколами. При нажатии на данную кнопку будет сгенерирован протокол обследования на базе шаблона, указанного в текущем стиле регистрации как шаблон по умолчанию (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Кроме того, с помощью выпадающего списка данной кнопки вы можете создать протокол на базе любого шаблона протокола или открыть ранее созданный протокол обследования.

7.1. Новый протокол обследования

Для создания нового (пустого) протокола обследования необходимо использовать команду меню **Протокол|Новый...** или воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов (см. приложение 1). При этом на экране появится форма для ввода названия протокола и комментария к нему (рис. 7.1).

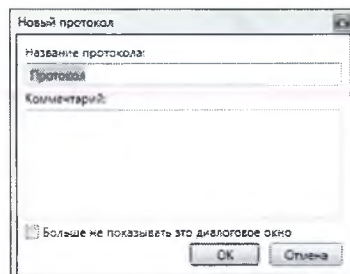


Рис. 7.1. Создание нового протокола обследования.

Для создания нового протокола обследования нажмите «ОК» (или клавишу **[Enter]** на клавиатуре), для отмены создания нового протокола нажмите «Отмена» (или клавишу **[Esc]** на клавиатуре). Если вы не хотите, чтобы при создании следующего нового протокола на экран выводилось это окно, отметьте флажок в нижней части экрана. После того как вы заполните все необходимые поля и нажмете на кнопку «ОК», на экране появится текстовый редактор нового протокола обследования (рис. 7.2).

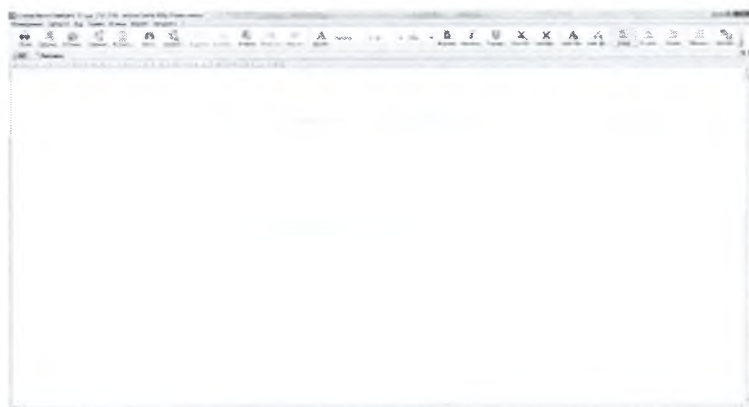


Рис. 7.2. Редактор протокола обследования.

Кроме поля для ввода текста протокола вы можете видеть на экране название протокола обследования и панель инструментов для работы с ним. Описание кнопок на панели инструментов представлено в табл. 7.1.

Таблица 7.1. Описание кнопок на панели инструментов для редактирования протоколов

Кнопка	Описание
	Печать протокола обследования.
	Предварительный просмотр перед печатью.
	Отправка протокола обследования по электронной почте.
	Настройка параметров страницы.
	Настройка колонтитулов.
	Поиск заданного текста.
	Замена одного текста другим.
	Вырезать выделенный текст в буфер обмена.
	Копировать выделенный текст в буфер обмена.
	Вставить в текст содержимое буфера обмена.
	Отмена последней операции.
	Возврат последней отмены.
	Изменение текущего шрифта.
Tahoma	Название текущего шрифта.
10	Размер текущего шрифта.
100%	Масштаб протокола.
	Жирный шрифт.
	Наклонный шрифт.
	Подчеркнутый шрифт.
	Подстрочный текст.
	Надстрочный текст.
	Выбор цвета шрифта.

6.4.24. Взаимодействие с программой «Persyst»

В программе «Нейрон-Спектр.NET» реализована возможность взаимодействия с программой «Persyst» версии 12 и выше, разработанной американской компанией «Persyst Development Corporation» (www.persyst.com). Данная программа позволяет просматривать записанную ЭЭГ, строить различные тренды, искать спайки и острые волны, устранять артефакты записи.

После установки на компьютер программы «Persyst» программный модуль «Persyst» будет доступен для использования внутри программы «Нейрон-Спектр.NET». Для его запуска воспользуйтесь пунктом главного меню программы **Анализ|Persyst** (рис. 6.95). В окне «Persyst» нажмите кнопку «Process» для передачи данных о кривых в модуль «Persyst». По мере передачи данных в окне «Persyst» будут отображаться рассчитанные тренды.

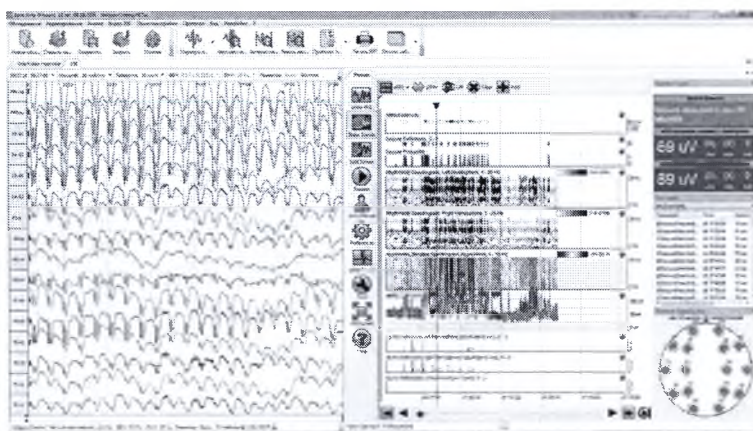


Рис. 6.95. Взаимодействие с программой «Persyst».

Все рассчитанные программой «Persyst» данные для каждого обследования сохраняются в указанном в настройках месте на компьютере (рис. 8.72), и при повторном открытии обследования результаты его анализа будут сразу загружены.

6.4.25. Взаимодействие с программами Austrian Institute of Technology (AIT)

Под эгидой Австрийского института технологий (Austrian Institute of Technology (AIT)) произведено несколько полезных коммерческих программ обработки и анализа ЭЭГ (<http://www.encevis.com>). С некоторыми из них в программе «Нейрон-Спектр.NET» реализовано взаимодействие, например, с программой трехмерной локализации спайков и другой эпилептиформной активности «EpiSource». Для работы с данным программным модулем программное обеспечение «Encevis» должно быть установлено и запущено на вашем компьютере. В настройках программы «Нейрон-Спектр.NET» (рис. 8.72) необходимо указать

IP-адрес и номер порта для обмена данными между программами по протоколу TCP (по умолчанию 127.0.0.1 и 7000 соответственно). После этого вы можете экспортировать выделенные участки ЭЭГ-кривых из программы «Нейрон-Спектр.NET» в программу «EpiSource» с помощью контекстного меню (рис. 6.96).

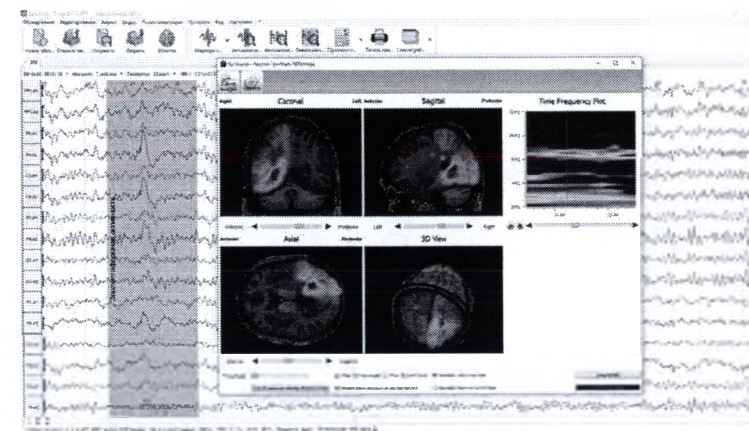


Рис. 6.96. Взаимодействие с программой «EpiSource».

7. Создание протоколов обследования

Документальным результатом проведенного обследования является протокол обследования. Каждое обследование может хранить несколько протоколов обследования. Вы можете создавать новые (пустые) протоколы и вручную формировать их, а можете использовать автоматическую генерацию протоколов по заранее сформированному шаблону. Как правило, по умолчанию в состав программы уже включены один или несколько шаблонов протоколов, но вы можете создавать собственные шаблоны протоколов.

По умолчанию протоколы обследований хранятся в формате RTF, но если на вашем компьютере установлена программа Microsoft Word 2007 или выше, то протоколы могут создаваться и храниться в формате Microsoft Word. Для этого воспользуйтесь командой главного меню **Протокол|Использовать Microsoft Word**.

В данном окне вы можете выбирать различные срезы головного мозга для просмотра, передвигая с помощью мыши соответствующие указатели проекций. Для этого нажмите левую кнопку мыши на любой из трех проекций и, не отпуская ее, переместите указатель. Также с помощью меню данного окна вы можете открыть окно, содержащее все срезы (рис. 6.92).

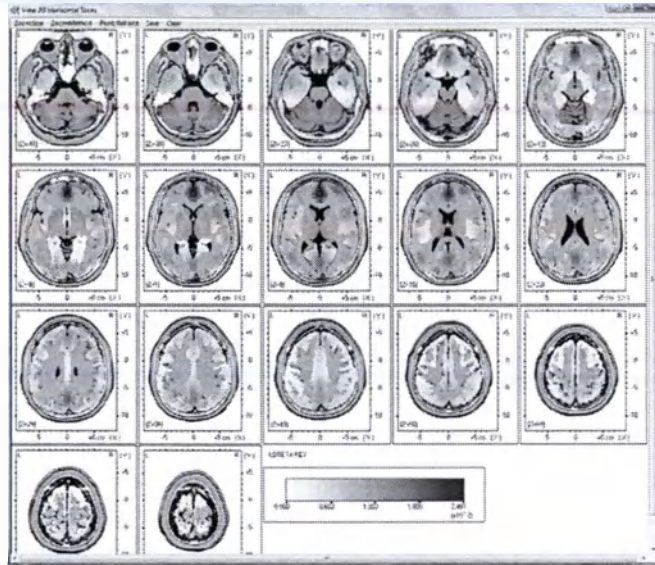


Рис. 6.92. Все срезы головного мозга.

Вы также можете открыть окно с представлением распределения электрической активности по поверхности мозга (рис. 6.93).

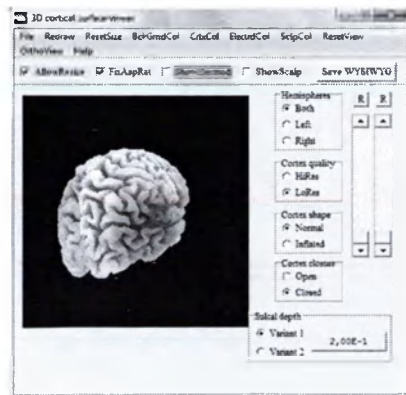


Рис. 6.93. Трехмерное представление электрической активности на поверхности головного мозга.

Функционал программы «LORETA» достаточно широк. Для более детального знакомства с возможностями программы обратитесь к встроенной системе помощи «LORETA». В этой главе описаны лишь основные шаги по представлению данных, экспортированных из программы «Нейрон-Спектр.NET» в программу «LORETA».

Производители программы «LORETA» рекомендуют использовать более новую и современную программу «sLORETA». Данная программа имеет более удобный пользовательский интерфейс, но принцип работы с программой остался прежним. Шаги по передаче данных из программы «Нейрон-Спектр.NET» в программу «sLORETA» также не изменились.

6.4.23. Взаимодействие с программой «Holberg SCORE EEG»

В программе «Нейрон-Спектр.NET» реализовано взаимодействие с программой «Holberg SCORE EEG» производства норвежской компании «Holberg» (<http://www.holbergeeg.com>). Данная программа позволяет подготавливать стандартизованные протоколы обследований в единообразной форме, одобренной департаментами клинической нейрофизиологии многих европейских стран. Для интеграции с программой «Holberg SCORE EEG», установленной на ваш компьютер, в окне настроек программы «Нейрон-Спектр.NET» следует установить соответствующий флажок (рис. 8.72). Для совместной работы двух программ необходимо их запустить. Для удобства работы, как правило, программу «Holberg SCORE EEG» рекомендуется расположить на втором мониторе.

После установки флажка «NeurosoftEEG» в разделе «Readers» программы «Holberg SCORE EEG» вы сможете видеть список обследований и создавать для них протоколы обследований, просматривая ЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET» на другом мониторе вашего компьютера (рис. 6.94).



Рис. 6.94. Взаимодействие с программой «Holberg SCORE EEG».

После формирования файла с трехмерными координатами необходимо перейти к расчету трансформирующей матрицы. Для этого воспользуйтесь пунктом главного меню **Transformation matrix (LORETA operator)**. В открывшемся диалоге «LORETA operator» (рис. 6.89) в поле ввода «Input electrode coordinates (in Talairach space)» укажите файл с координатами электродов, созданный на предыдущем шаге. В поле «Output LORETA transformation matrix» укажите имя файла для сохранения трансформирующей матрицы. Для ввода названий файлов вы можете использовать двойное нажатие левой кнопки мыши на поле ввода. После заполнения двух указанных полей ввода (остальные поля являются необязательными) нажмите кнопку «Go» и дождитесь завершения формирования трансформирующей матрицы. После этого закройте окно «LORETA operator».



Рис. 6.89. Расчет трансформирующей матрицы.

Сформированная таким образом трансформирующая матрица необходима для окончательного расчета трехмерного представления ЭЭГ/ВП-данных. С помощью пункта главного меню **EEG/ERP -> LORETA** откройте окно для формирования файла с трехмерным представлением (рис. 6.90). В поле ввода «Select (input) EEG/ERP file» укажите файл с данными ЭЭГ/ВП (на рис. 6.83 «EEG-Data_500Hz_757Ticks.txt»). В поле ввода «Select (input) LORETA transformation matrix file» укажите файл с трансформирующей матрицей. В поле ввода «Save LORETA file (optional)» укажите название файла для сохранения результатов преобразования. Также необходимо указать номер первого и последнего отсчетов данных, которые должны участвовать в расчете, в полях «First time frame

(1...)» и «Last file frame» соответственно. После заполнения указанных полей нажмите кнопку «Go», дождитесь завершения выполнения расчета и закройте данное окно. На этом все расчеты завершены.

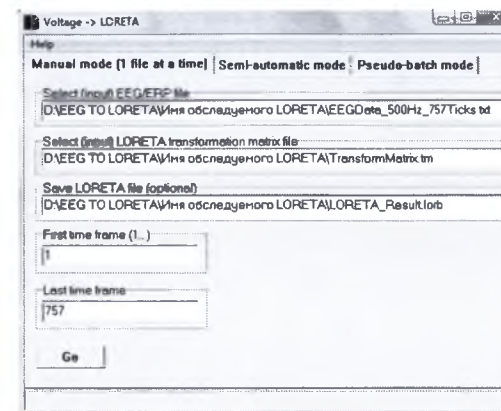


Рис. 6.90. Окончательный расчет трехмерного представления данных.

Для визуализации полученных результатов откройте окно просмотра трехмерного представления данных (рис. 6.91) с помощью пункта главного меню **LORETA viewer**.

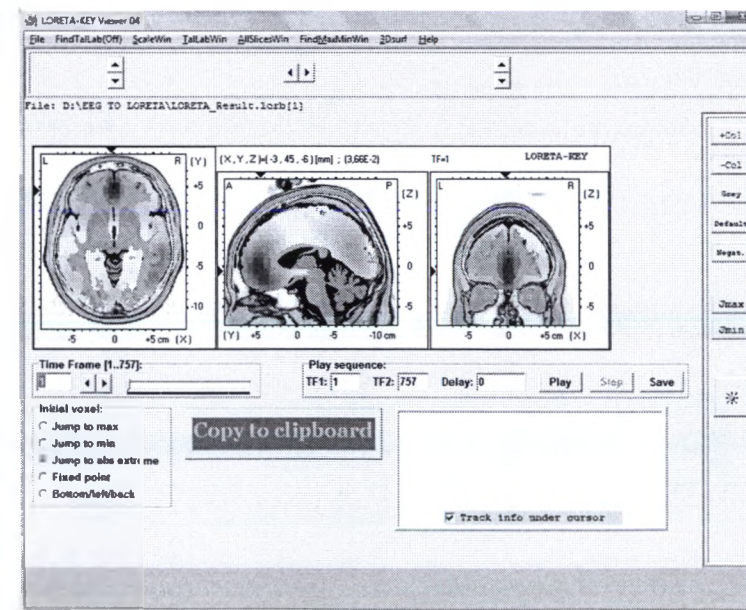


Рис. 6.91. Просмотр трехмерного представления данных.

Для получения трехмерного представления ЭЭГ/ВП-кривых с помощью программы «LORETA» необходимо выполнить описанные ниже действия.

Используя пункт меню **Electrode coordinates maker (inTalairach space)** Based on **extended10/10 system template**, откройте редактор схемы наложения электродов (рис. 6.87).

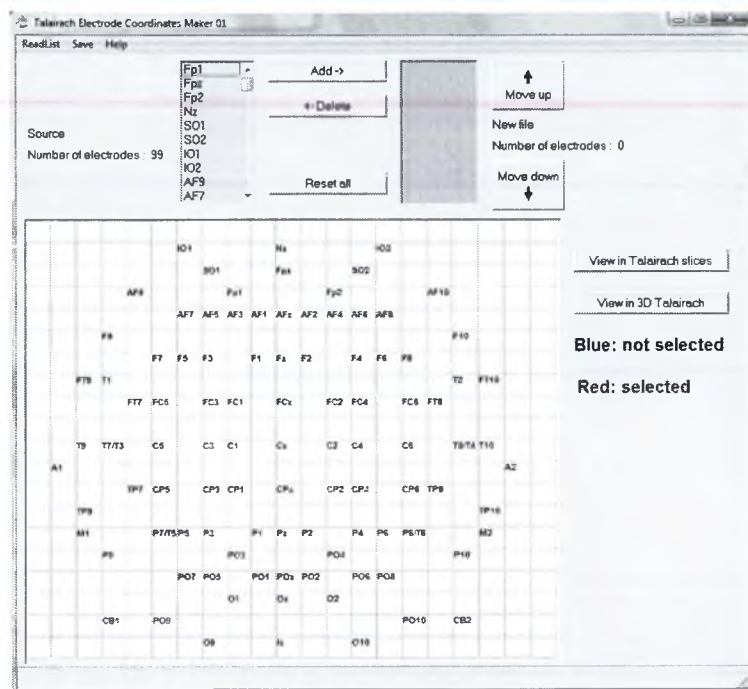


Рис. 6.87. Редактор схемы наложения электродов «LORETA».

В окне редактора с помощью пункта меню **ReadList** откройте текстовый файл со списком экспортированных отведений (на рис. 6.83 «EEGElectrodesNames_16Ch.txt»). После этого отведения, входящие в этот список, будут отмечены на схеме красным цветом (рис. 6.88). Для сохранения трехмерных координат выбранных электродов воспользуйтесь пунктом меню **Save**. Файл с координатами выбранных электродов понадобится при дальнейшей обработке данных для расчета трансформирующей матрицы. После сохранения координат электродов закройте окно редактора схемы наложения.

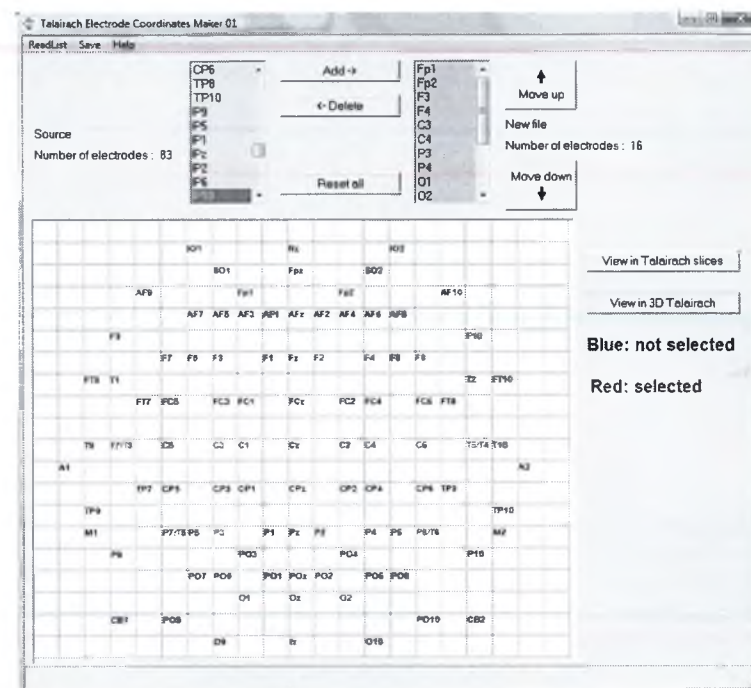


Рис. 6.88. Редактор схемы наложения электродов после добавления некоторых отведений.

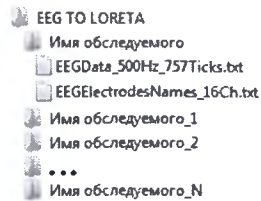


Рис. 6.83. Возможный вид структуры хранения данных для программы «LORETA».

После сохранения файлов автоматически запустится программа «LORETA» и начнется обработка сохраненных данных. Результаты обработки будут представлены в виде трехмерных срезов головного мозга (рис. 6.91).

Ниже шаг за шагом описана последовательность работы с программой «LORETA» в ручном режиме (при экспорте из программы «Нейрон-Спектр.NET» все эти шаги выполняются автоматически).

После запуска программы «LORETA» на экране появится главное окно программы (рис. 6.84).

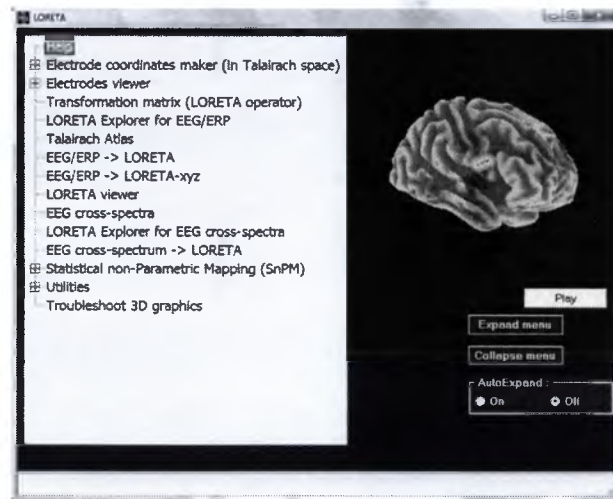


Рис. 6.84. Главное окно программы «LORETA».

В левой части окна расположено главное меню программы. С помощью первого пункта меню **Help** вы можете изучить возможности программы и особенности ее использования. Далее будет рассмотрен пример обработки данных, полученных после экспорта из программы «Нейрон-Спектр.NET».

С помощью пункта меню **LORETA Explorer for EEG/ERP** вы можете просмотреть экспортированную из «Нейрон-Спектр.NET» часть ЭЭГ или ВП. Для этого дважды нажмите левую кнопку мыши на указанном пункте меню и в открывшемся окне просмотрщика «EEG/ERP Viewer» (рис. 6.85) откройте файл с данными ЭЭГ/ВП-кривых, экспортированных из «Нейрон-Спектр.NET» (на рис. 6.83 «EEGData_500Hz_757Ticks.txt»). Предварительно с помощью пунктов меню окна просмотрщика «(N = ?)» и «(SampleRate = ?Hz)» укажите число каналов и частоту квантования данных в открываемом файле.



Рис. 6.85. EEG/ERP Viewer.

После открытия файла с данными вы можете просмотреть экспортированные кривые (рис. 6.86).

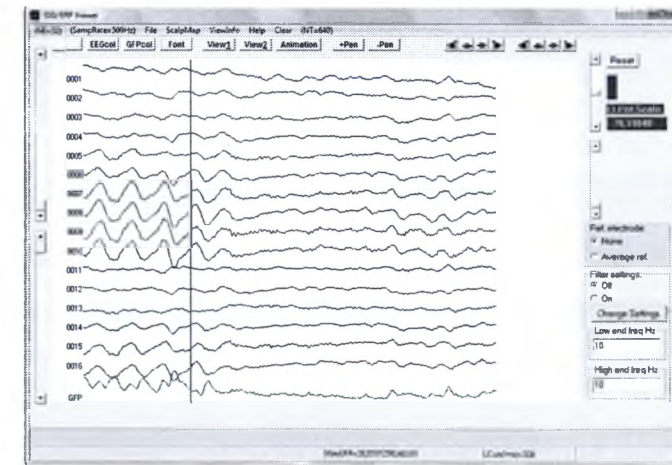


Рис. 6.86. Просмотр ЭЭГ/ВП в «EEG/ERP Viewer».

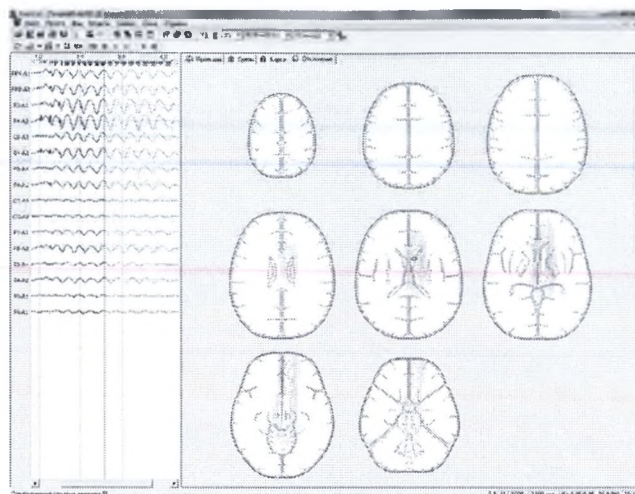


Рис. 6.81. Результаты анализа «BrainLoc». Отклонение.

Все результаты анализа программы «BrainLoc» сохраняются в ЭЭГ-обследовании, и при желании их можно восстановить с помощью «Инспектора обследования» (рис. 6.82).



Рис. 6.82. Результаты анализа «BrainLoc» в «Инспекторе обследования».

6.4.22. Взаимодействие с программой «LORETA»

Программа «LORETA» (Low Resolution Brain Electromagnetic Tomography) является популярным и проверенным инструментом для трехмерного представления электрической активности головного мозга человека. Впервые программа была представлена в 1994 году: Pascual-Marqui RD, Michel CM, Lehmann D. Low resolu-

tion electromagnetic tomography: a new method for localizing electrical activity in the brain. International Journal of Psychophysiology. 1994; 18: 49–65.

«LORETA» широко используется в Европе, Соединенных Штатах Америки, а в последнее время приобретает все большую популярность и у российских нейрофизиологов. Это обусловлено следующими факторами:

1. Простой интерфейс программы позволяет начать работать с ней без предварительного обучения.
2. Открытый формат данных «LORETA» позволяет использовать ее с различными программами регистрации и анализа ЭЭГ и ВП.
3. Достоверность результатов «LORETA» проверена опытом.
4. Программа распространяется бесплатно и может свободно использоваться в исследовательских (не коммерческих) целях.

Для получения программы «LORETA» через Интернет вам необходимо зайти на сайт <http://www.uzh.ch/keyinst/NewLORETA/Software/Software.htm> и перейти по ссылке Download the LORETA-KEY® software package. После этого начнется процесс скачивания программы. Дистрибутив программы занимает около 60 Мб. Установить программу из скаченного дистрибутива нельзя без специального пароля, запросить который вы можете по ссылке Request password (necessary for installation). После запроса пароля он будет выслан на адрес вашей электронной почты. Получив пароль, вы сможете установить программу на свой компьютер. Программа предоставляется бесплатно для некоммерческого применения, для коммерческого использования программа является платной.

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность для взаимодействия с программой «LORETA». Для копирования выделенного фрагмента ЭЭГ (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») в формат программы «LORETA» вы можете использовать как контекстное меню выделенного фрагмента (рис. 5.10), так и пункт главного меню программы **Редактирование|Выделенный фрагмент|Экспорт в LORETA**. Также с помощью пункта меню **Кривые ВП|Экспорт в LORETA** окна «Вызванные потенциалы» вы можете копировать в формат «LORETA» кривые ВП. В ходе экспорта в формат программы «LORETA» в указанной вами директории будет создана папка, названная по фамилии обследуемого, содержащая два текстовых файла. Первый файл содержит список отведений, второй – данные по этим отведениям. Для удобства использования в названии первого файла указано количество экспортированных отведений, в названии второго – частота квантования и число экспортированных отсчетов. На рис. 6.83 представлена возможная структура файлов, хранящая данные в формате программы «LORETA». Для хранения данных в формате «LORETA» рекомендуется создать отдельную папку (на рис. 6.83 «EEG TO LORETA»), в которой будут храниться данные различных обследований.

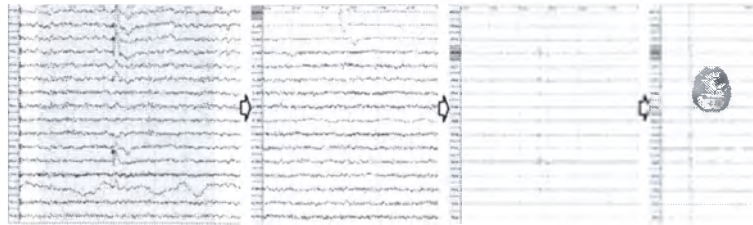


Рис. 6.77. Применение ICA для локализации источника патологической активности.

6.4.21. Взаимодействие с программой «BrainLoc»

«BrainLoc» (рис. 6.78) является одной из самых распространенных в России программ трехмерной локализации источников патологической активности головного мозга. Программа «BrainLoc» не входит в комплект поставки и приобретается отдельно.

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрены средства для экспорта данных в программу «BrainLoc 6.0». Для того чтобы экспортировать фрагмент текущего ЭЭГ-обследования в «BrainLoc», выделите его с помощью мыши (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») и воспользуйтесь пунктом контекстного меню для выделенного фрагмента **Экспорт|Экспорт в BrainLoc** (рис. 5.10). Если данный пункт меню не активен, то в настройках текущего стиля анализа необходимо указать путь к программе «BrainLoc».

Кроме ЭЭГ-кривых вы также можете экспортировать в программу «BrainLoc» кривые вызванных потенциалов (рис. 9.1).

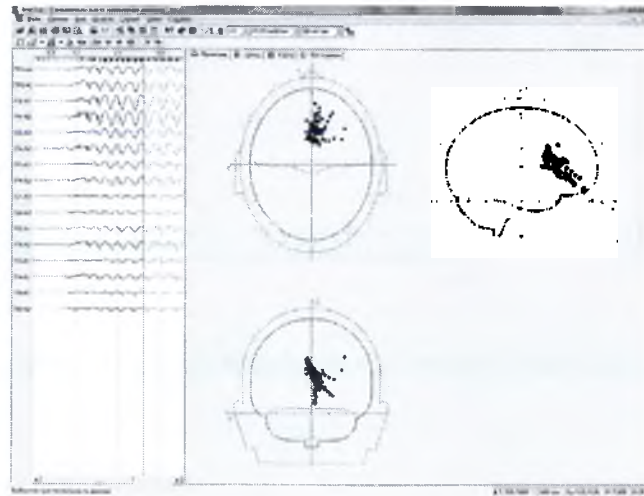


Рис. 6.78. Результаты анализа «BrainLoc». Проекция.

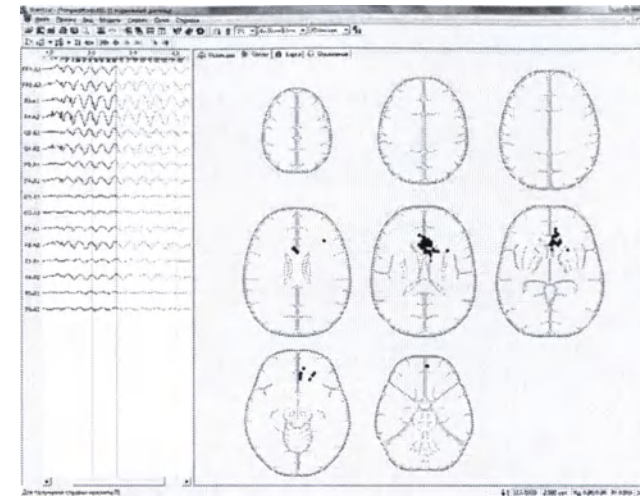


Рис. 6.79. Результаты анализа «BrainLoc». Срезы.

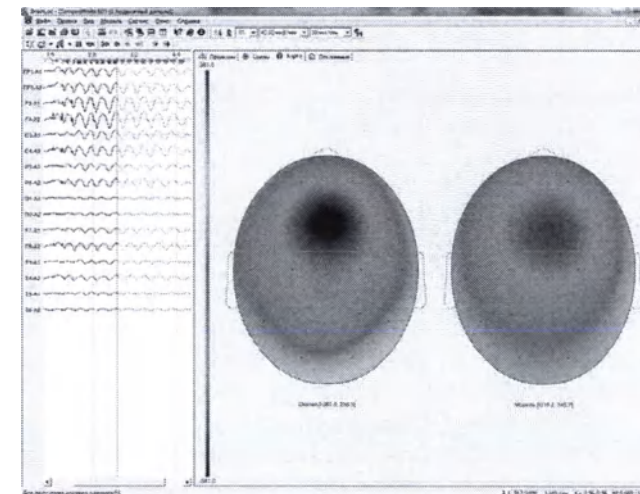


Рис. 6.80. Результаты анализа «BrainLoc». Карты.

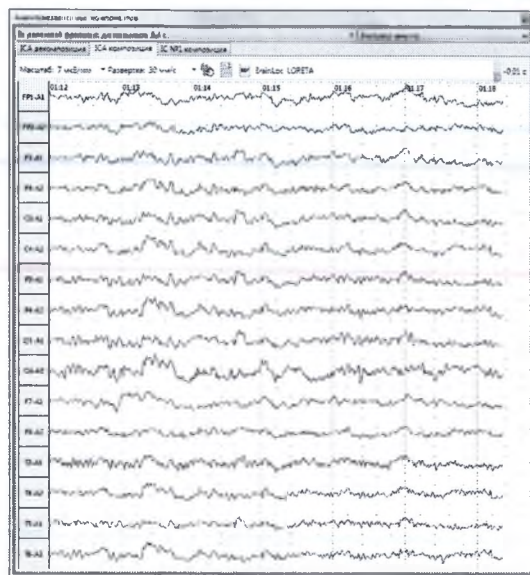


Рис. 6.74. Результат удаления артефакта в виде окулограммы.

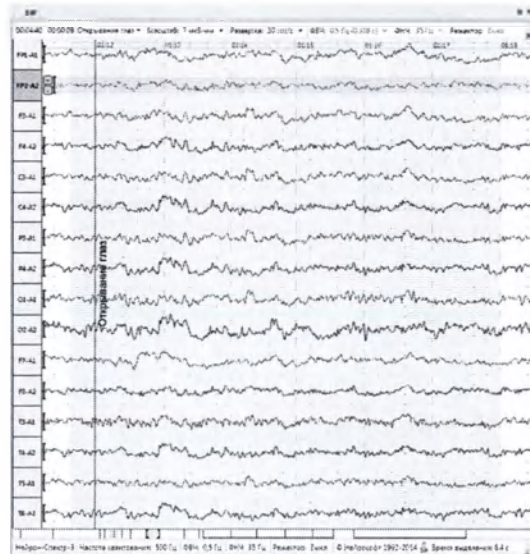


Рис. 6.75. Восстановленный фрагмент ЭЭГ без артефакта в виде окулограммы.

После восстановления фрагмента ЭЭГ вы освободите функциональную пробу от артефактов, и теперь она готова для расстановки эпох и дальнейшего анализа.

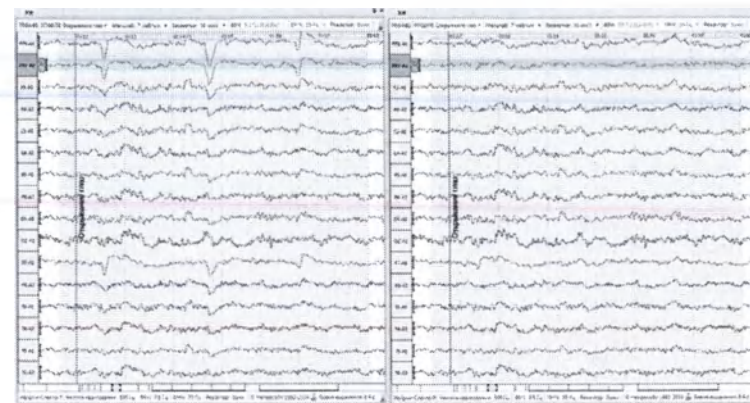


Рис. 6.76. Сравнение исходного и восстановленного фрагментов ЭЭГ.

Таким же образом метод анализа независимых компонентов позволяет бороться с другими видами артефактов, такими как артефакты от кардиограммы и миографическими артефактами.

Анализ независимых компонентов является универсальным инструментом для борьбы с любыми видами артефактов. Метод позволяет эффективно очистить запись ЭЭГ от нежелательных артефактов в тех случаях, когда они серьезно мешают проведению дальнейшего анализа записи.

Кроме борьбы с артефактами анализ независимых компонентов может применяться для локализации источников патологической активности. На рис. 6.77 описана последовательность действий по локализации комплекса спайк-медленная волна. Для начала анализа необходимо выделить эпизод ЭЭГ-записи, содержащий феномен. Область выделения должна быть шире области феномена, чтобы у алгоритма было достаточно данных для анализа. Далее в окне ICA видно, как спайк выделился в первый независимый компонент. Если выделить этот компонент и перейти на закладку его композиции, то там будет виден результат композиции выбранного независимого компонента. Результат показывает, где локализован спайк. На рисунке видно, что выделенный спайк локализован в области электрода F4. Это можно видеть и на амплитудной карте, но, кроме того, данные композиции можно экспортировать в программу «BrainLoc» (см. раздел 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc») или в программу «LORETA» (см. раздел 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA») для более детального анализа.

На закладке «ICA декомпозиция» представлено разложение выделенного фрагмента ЭЭГ на статистически независимые компоненты. В программе «Нейрон-Спектр.NET» используется так называемый алгоритм быстрого анализа независимых компонентов. При таком разложении наиболее независимые компоненты сигнала, как правило, выводятся первыми. На рис. 6.71 отчетливо видно, что первый компонент представляет собой выделившуюся окулограмму, которая присутствует в лобных отведениях FP1-A1 и FP2-A2 и в некоторых других отведениях. При этом видно, что артефакты окулограммы на кривой первого независимого компонента инвертированы. Это является некоторым ограничением метода независимых компонентов: он не обладает точностью до знака, то есть кривые компонентов иногда могут содержать исходный сигнал в инвертированном виде, но это никак не сказывается на обратной композиции сигнала. С помощью мыши вы можете выделить компонент с окулограммой полностью или его фрагменты (рис. 6.72).

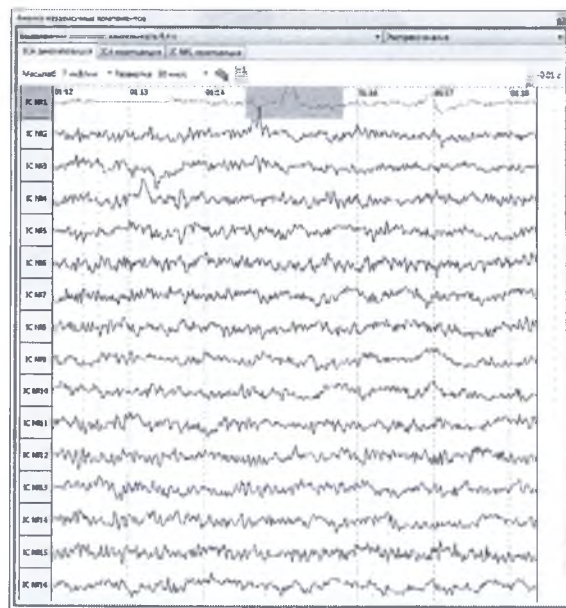


Рис. 6.72. Выделение артефактного фрагмента компонента для удаления.

Нажав кнопку **[Del]** на клавиатуре компьютера или соответствующую кнопку на панели инструментов, вы можете удалить выделенный фрагмент независимого компонента (рис. 6.73). После удаления вы сможете оценить результат восстановления исходного сигнала на закладке «ICA композиция» (рис. 6.74). Если сравнить выделенный фрагмент ЭЭГ на рис. 6.70 с результатом восстановления исходного сигнала на рис. 6.74, то вы не обнаружите между ними никакой разницы кроме пропавшего артефакта (рис. 6.76). Если результаты ICA композиции вас устраивают и вы хотите заменить ими выделенный фрагмент ЭЭГ, то необходимо воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов (рис. 6.74). Восстановленные данные показаны на рис. 6.75.

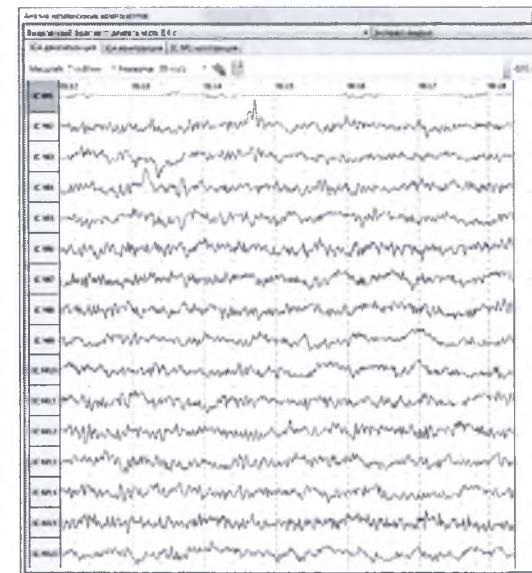


Рис. 6.73. Удаление артефакта в виде окулограммы.

Окно «Анализ независимых компонентов» может быть использовано только в режиме экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ»), причем анализируется только выделенная часть записи ЭЭГ. Это ограничение связано с тем, что разложение исходного сигнала на независимые компоненты является сложной вычислительной операцией, которая может занять несколько секунд.

В качестве примера рассмотрим участок ЭЭГ с артефактом в виде окулограммы (рис. 6.70). Во время функциональной пробы «Открытие глаз» такие артефакты неизбежны. Но что делать, если функциональная проба «Открытие глаз» содержит несколько артефактов «окулограмма», не позволяющих выделить ни одной эпохи для анализа в данной функциональной пробе? Вы можете воспользоваться окном «Анализ независимых компонентов», разложить исходный сигнал на независимые составляющие, отбросить артефактные и восстановить сигнал.

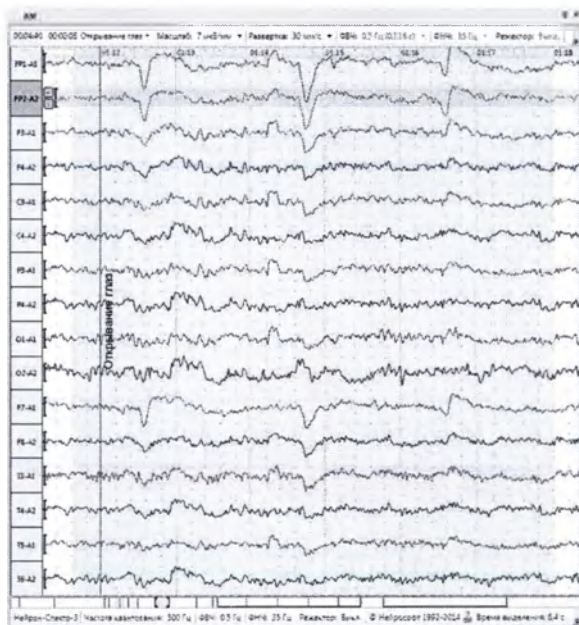


Рис. 6.70. Выделенный фрагмент с артефактом в виде окулограммы.

Окно «Анализ независимых компонентов» для выделенного фрагмента ЭЭГ выглядит следующим образом (рис. 6.71).

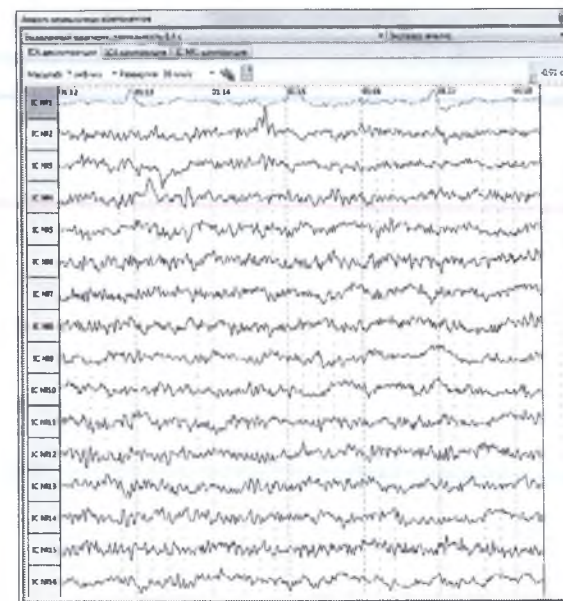


Рис. 6.71. Окно «Анализ независимых компонентов».

исходный сигнал, избавившись таким образом от окулограммы. Для этого достаточно выделить участок масштаба, который характеризует артефакт, с помощью мыши (рис. 6.68) и нажать кнопку [Del] на клавиатуре компьютера или соответствующую кнопку на панели инструментов окна «Вейвлет-анализ».

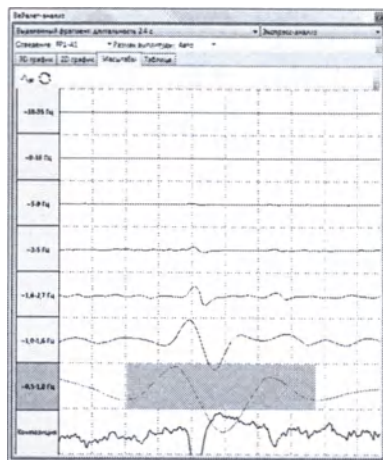


Рис. 6.68. Выделение участка масштаба для удаления.

После удаления артефактных участков на низкочастотных масштабах вы можете оценить результат обратного вейвлет-преобразования с помощью кривой «Композиция» (рис. 6.69).

Также, вернувшись на закладку «3D-график», можно оценить, как изменилось частотно-временное трехмерное представление исходного сигнала.

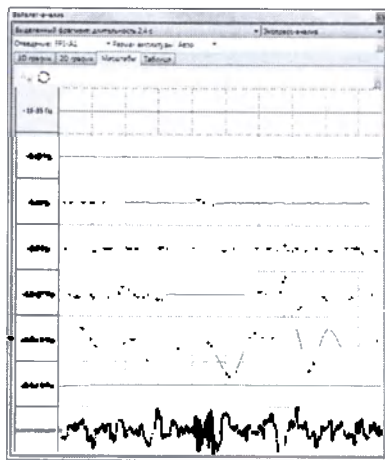


Рис. 6.69. Оценка результата обратного вейвлет-преобразования.

Оценив результат обратного вейвлет-преобразования, вы можете заменить им анализируемый фрагмент ЭЭГ-отведения, нажав соответствующую кнопку на панели инструментов.

Следует отметить, что удаление «ненужных» частотных составляющих из сигнала с помощью прямого и обратного вейвлет-преобразования не всегда является эффективным. Так как сами по себе масштабы характеризуют целый ряд частот, частоты близлежащих масштабов могут перекрываться. То есть после удаления участка в одном из масштабов из сигнала исчезнет целый диапазон частот, при этом оставшиеся частоты получат при обратном преобразовании больший вес, чем они имели в исходном сигнале. Это отчетливо видно в примере (рис. 6.69).

Таким образом, вейвлет-анализ хорошо подходит для частотно-временной оценки исходного сигнала и в некоторых случаях может быть использован для удаления из сигнала «ненужных» частотных составляющих, например, при удалении артефактов. Полноценный инструмент для удаления любых видов артефактов из записи ЭЭГ дает так называемый анализ независимых компонентов, рассмотренный в следующей главе.

6.4.20. Анализ независимых компонентов (ICA - Independent components analysis)

Анализ независимых компонентов (independent component analysis) – это современный статистический вычислительный метод, позволяющий разложить смесь наблюдаемых случайных процессов в линейную комбинацию независимых случайных величин.

С точки зрения теории анализа независимых компонентов записанную ЭЭГ можно рассматривать как смесь сигналов от нескольких независимых источников электрической активности головного мозга обследуемого. Причем каждый электрод на поверхности головы воспринимает одновременно сигналы от всех независимых источников головного мозга, но с разными весовыми коэффициентами в зависимости от их удаленности. Анализ независимых компонентов позволяет разложить сигналы, записанные со всех электродов в заданный промежуток времени, на статистически независимые составляющие, которые могут рассматриваться как сигналы независимых источников головного мозга обследуемого. Такое разложение, как и вейвлет-преобразование (см. раздел 6.4.19 «Вейвлет-анализ»), является обратимым, то есть, рассмотрев независимые компоненты исходного сигнала, вы можете удалить некоторые независимые компоненты или их части (например, артефактные), а затем восстановить исходный сигнал. Такой способ позволяет избавиться от большинства известных артефактов (окулограмма, кардиограмма, миограмма) на ЭЭГ-кривых.

Для анализа независимых компонентов в программе «Нейрон-Спектр.NET» служит окно «Анализ независимых компонентов». Показать или скрыть его вы можете, воспользовавшись пунктом меню Анализ|Анализ независимых компонентов или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

На закладке «Кривые» представлен результат усреднения всех отмеченных спайков или острых волн (рис. 6.62). С помощью панели инструментов вы можете установить масштаб и скорость развертки кривых, видимость маркера и топографической карты мгновенных значений. Также вы можете применить режим перемещения или наложения кривых для их сравнения между собой. В строке состояния под кривыми вы можете указать размер эпохи усреднения и смещение усреднения относительно начала спайка или острой волны. Также вы можете экспортировать результаты усреднения в формат EDF+, в программу трехмерной локализации источников патологической активности «BrainLoc» (см. раздел 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc»») или в программу «LORETA» (см. раздел 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»»).

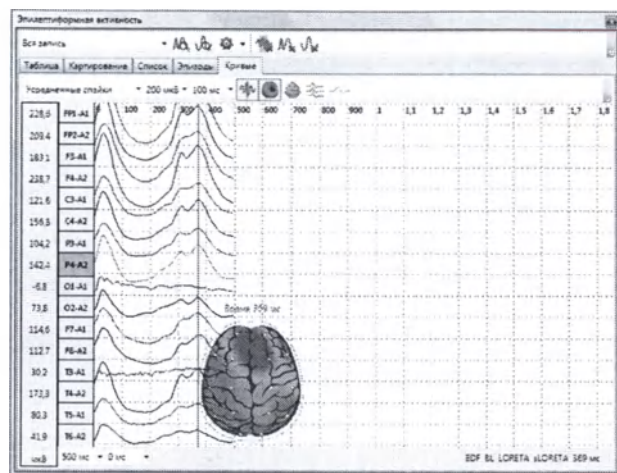


Рис. 6.62. Результат усреднения спайков.

6.4.19. Вейвлет-анализ

При просмотре ЭЭГ на экране в виде кривых вы видите не что иное, как амплитудно-временное представление сигналов головного мозга обследуемого. Такое представление данных не всегда является наилучшим. Зачастую полезная информация скрыта в частотной области сигнала. Для получения информации о частотной составляющей сигнала служит преобразование Фурье (см. раздел 6.4.7 «Графики спектров»). В результате преобразования Фурье заданного во временной области сигнала получается его спектральное представление. Однако преобразование Фурье говорит лишь о том, каково содержание каждой частоты в сигнале, а в какой момент времени доминирует та или иная частота, остается неизвестным. Для локализации во времени спектральных компонентов сигнала как раз и служит вейвлет-преобразование, которое позволяет получить частотно-временное представление сигнала.

Для отображения результатов вейвлет-преобразования в программе «Нейрон-Спектр.NET» служит окно «Вейвлет-анализ» (рис. 6.63). Отобразить или скрыть его вы можете с помощью команды меню **Анализ|Вейвлет-анализ** или соответствующей кнопки на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

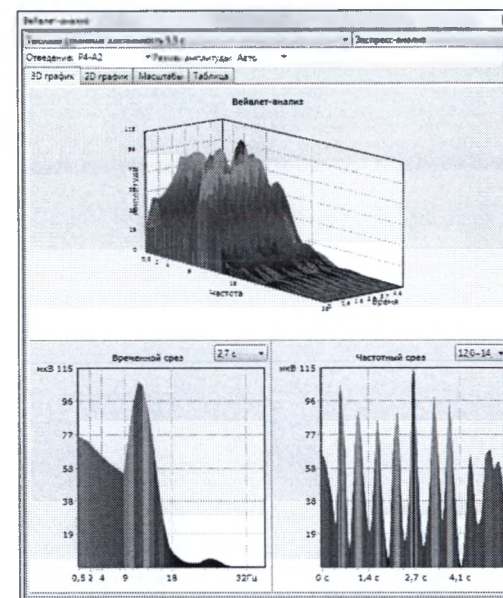
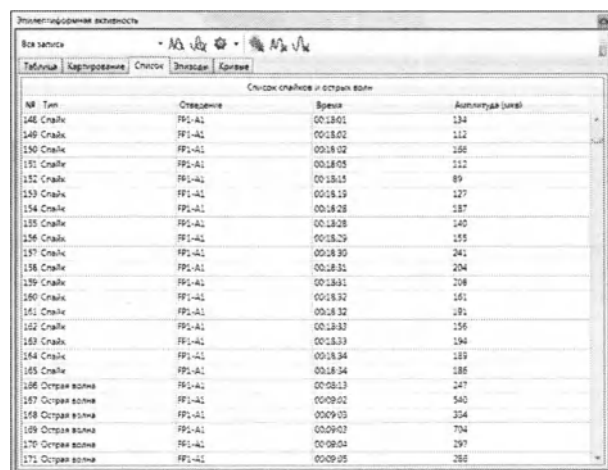


Рис. 6.63. Окно вейвлет-анализа.

Окно «Вейвлет-анализ» может быть использовано только в режиме экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ»). То есть анализироваться может видимая на экране часть ЭЭГ или выделенный фрагмент ЭЭГ (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы»). Во время мониторинга анализируется последний записанный фрагмент записи длиной, равной одной эпохе анализа (см. раздел 6.1 «Анализ во время записи электроэнцефалограммы»). Анализ подвергается только выделенное отведение ЭЭГ или выделенный фрагмент активного отведения.

С помощью выпадающего списка на панели инструментов окна «Вейвлет-анализ» вы можете выбрать отведение ЭЭГ для анализа. Также можно выбрать активное отведение непосредственно в окне отображения ЭЭГ с помощью мыши.

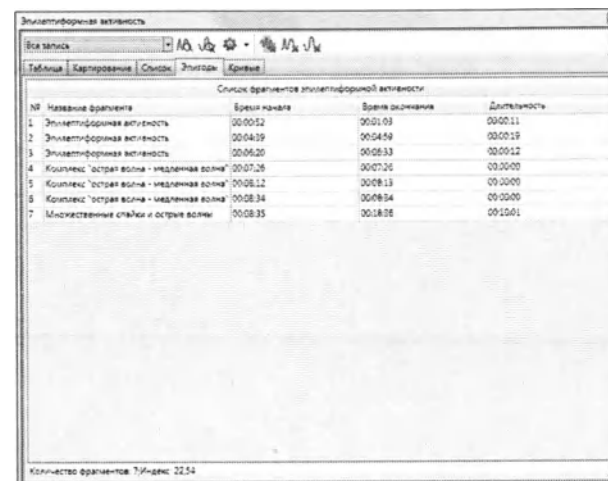
На закладке «Список» (рис. 6.60) отображается полный список спайков и острых волн. Список может быть отсортирован по номеру, типу, отведению, времени и амплитуде. Чтобы отсортировать список, нажмите левую кнопку мыши над заголовком одного из столбцов таблицы. При выборе спайка в списке происходит автоматическое перемещение к нему на ЭЭГ. Для удаления выбранного спайка достаточно нажать клавишу **[Del]** или воспользоваться контекстным меню. Также с помощью контекстного меню вы можете удалить все спайки и острые волны, изменить настройки поиска спайков и острых волн, копировать результаты анализа в текущий протокол обследования или в MS Excel (для закладки «Таблица»).



№	Тип	Отведение	Время	Амплитуда (µV)
148	Спайк	FP1-A1	00:18:01	134
149	Спайк	FP1-A1	00:18:02	112
150	Спайк	FP1-A1	00:18:02	166
151	Спайк	FP1-A1	00:18:05	112
152	Спайк	FP1-A1	00:18:05	89
153	Спайк	FP1-A1	00:18:19	127
154	Спайк	FP1-A1	00:18:28	187
155	Спайк	FP1-A1	00:18:28	140
156	Спайк	FP1-A1	00:18:29	155
157	Спайк	FP1-A1	00:18:30	241
158	Спайк	FP1-A1	00:18:31	204
159	Спайк	FP1-A1	00:18:31	208
160	Спайк	FP1-A1	00:18:32	161
161	Спайк	FP1-A1	00:18:32	191
162	Спайк	FP1-A1	00:18:33	156
163	Спайк	FP1-A1	00:18:33	194
164	Спайк	FP1-A1	00:18:34	189
165	Спайк	FP1-A1	00:18:34	186
166	Острая волна	FP1-A1	00:08:13	247
167	Острая волна	FP1-A1	00:09:02	540
168	Острая волна	FP1-A1	00:09:03	354
169	Острая волна	FP1-A1	00:09:03	704
170	Острая волна	FP1-A1	00:08:04	297
171	Острая волна	FP1-A1	00:09:05	268

Рис. 6.60. Список спайков и острых волн.

На закладке «Эпизоды» (рис. 6.61) представлен список визуальных феноменов, отмеченных как эпилептиформная активность. При выборе фрагмента эпилептической активности в списке происходит перемещение к его началу на ЭЭГ. Для удаления выделенного фрагмента достаточно нажать клавишу **[Del]** или воспользоваться контекстным меню. Также с помощью контекстного меню вы можете удалить все фрагменты эпилептической активности и изменить настройки поиска эпилептической активности.

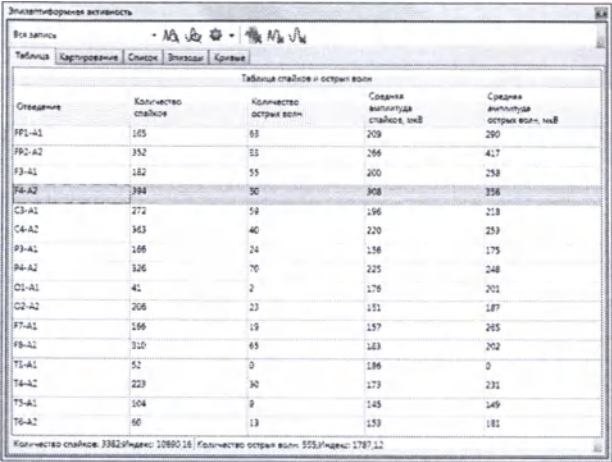


№	Название фрагмента	Время начала	Время окончания	Длительность
1	Эпилептиформная активность	00:00:12	00:01:03	00:00:11
2	Эпилептиформная активность	00:04:19	00:04:59	00:00:19
3	Эпилептиформная активность	00:06:20	00:06:33	00:00:12
4	Комплекс "острая волна - медленная волна"	00:07:26	00:07:26	00:00:00
5	Комплекс "острая волна - медленная волна"	00:08:12	00:08:13	00:00:00
6	Комплекс "острая волна - медленная волна"	00:08:34	00:08:34	00:00:00
7	Множественные спайки и острые волны	00:08:35	00:08:36	00:00:01

Рис. 6.61. Список фрагментов эпилептиформной активности.

6.4.18. Эпилептиформная активность

Для анализа эпилептиформной активности на ЭЭГ, зарегистрированной во время обследования, служит окно «Эпилептиформная активность» (рис. 6.58). Для того чтобы показать или скрыть окно «Эпилептиформная активность», воспользуйтесь командой меню **Анализ|Анализ эпилептиформной активности** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).



Отведение	Количество спайков	Количество острых волн	Средняя амплитуда спайков, мкВ	Средняя амплитуда острых волн, мкВ
FP1-A1	165	55	209	280
FP2-A2	352	55	266	417
F3-A1	182	55	200	258
F4-A2	394	30	308	356
C3-A1	272	59	196	218
C4-A2	343	40	220	259
P3-A1	166	24	156	175
P4-A2	126	70	225	248
O1-A1	41	2	176	201
O2-A2	206	23	151	187
F7-A1	166	19	157	265
F8-A2	310	65	163	202
T1-A1	52	0	186	0
T4-A2	229	30	179	231
T5-A1	104	9	145	149
T6-A2	60	13	159	181

Количество спайков: 3382/Индекс: 10890.16; Количество острых волн: 555/Индекс: 1787.12

Рис. 6.58. Окно анализа эпилептиформной активности.

С помощью кнопок на панели инструментов вы можете настроить параметры поиска феноменов эпилептиформной активности, спайков и острых волн, запустить поиск феноменов эпилептиформной активности, удалить все феномены эпилептиформной активности, запустить поиск спайков и острых волн, удалить все найденные спайки и острые волны.

Инструменты поиска спайков и острых волн, детектор пароксизмальной активности существенно ускоряют работу по поиску и ручной постановке эпизодов эпилептиформной активности. Но полностью полагаться на данные программные инструменты нельзя. Только специалист, проводящий обследование, отвечает за экспертную интерпретацию его результатов.

На закладке «Таблица» (рис. 6.58) представлена таблица спайков и острых волн по отведениям. В строке состояния под таблицей отображаются общее количество зарегистрированных спайков и острых волн и их индекс (количество в час). На закладке «Картирование» (рис. 6.59) отображаются карты количественного и амплитудного распределения спайков и острых волн.

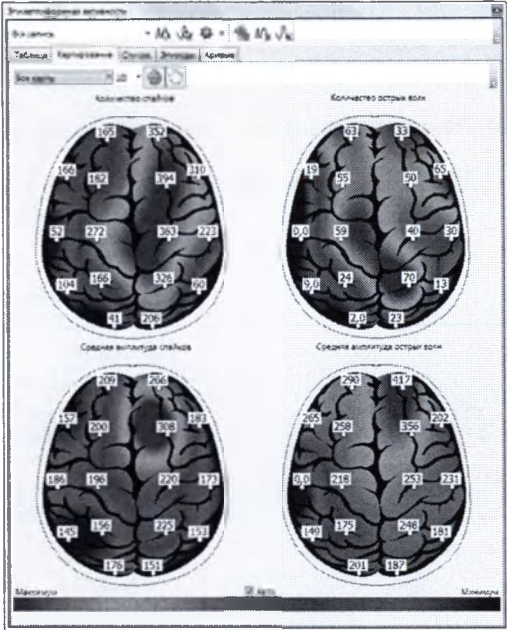


Рис. 6.59. Картирование эпилептиформной активности.

С помощью панели инструментов закладки «Картирование» вы можете выбирать, какие карты отображать в окне (все или по одной), задавать их вид (2D или 3D), устанавливать видимость электродов и синхронное вращение для 3D-карт.

- Соотношение индексов ритмов волн – отображает соотношение всех ритмов волн во времени.
- Тренд полной спектральной мощности – отображает изменение полной спектральной мощности во времени.
- Амплитудно-интегрированная ЭЭГ (aEEG) – тренд амплитудно-интегрированной ЭЭГ (см. раздел 12.1 «Амплитудно-интегрированная ЭЭГ»).
- Индекс глубины наркоза (NINDEX) – отображает изменение индекса глубины наркоза при использовании программы «NINDEX» (см. раздел 8.8 «Монитор глубины наркоза»).
- Отношение индексов альфа- и бета-ритмов – отображает отношение индексов альфа- и бета-ритмов во времени.
- Тренд спектральной энтропии – отображает изменение спектральной энтропии (первой производной полной спектральной мощности) во времени.
- Вспышек в минуту (Burst per minute) – отображает количество вспышек (Burst) в минуту (см. раздел 12 «Мониторинг церебральной функции»).
- Интервал между вспышками (Inter burst interval) – отображает интервал между вспышками (см. раздел 12 «Мониторинг церебральной функции»).
- Импеданс – отображает изменение измеренного импеданса в ходе обследования.
- Тренды ПСГ (см. раздел 11 «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET»):
 - Тренд SpO₂ – тренд уровня сатурации во время обследования (рис. 11.7).
 - Тренд частоты дыхания – отображает изменение частоты дыхания обследуемого в ходе обследования.
 - Тренд движения брюшной стенки – отображает изменение амплитуды колебания кривой Abdom.
 - Тренд движения грудной клетки – отображает изменение амплитуды колебания кривой Chest.
 - Тренд частоты сердечных сокращений – отображает изменение частоты сердечных сокращений в ходе обследования (рис. 11.8).
 - Тренд движения конечностей – отображает изменение амплитуды кривых движения конечностей (рис. 11.9).
 - Тренд храпа – отображает изменение амплитуды кривой храпа.

- Тренд положения тела – отображает изменение положения тела обследуемого в ходе обследования.
- Тренд движения глаз – отображает изменение амплитуды кривых движения глаз в ходе обследования.
- Тренд амплитуды ЭМГ – отображает изменение амплитуды кривой ЭМГ в ходе обследования.
- Тренд давления CPAP – отображает изменение давления CPAP в ходе обследования. При использовании BiPAP-аппаратов на данном тренде может отображаться давление IPAP (на вдохе) и EPAP (на выдохе). Также на тренде может отображаться уровень утечек (Leakage). Видимость этих параметров настраивается в контекстном меню данного тренда.
- Тренд уровня EtCO₂ – отображает изменение уровня EtCO₂ в ходе обследования.
- Тренд скорости распространения пульсовой волны (PTT – Pulse Transition Time) – отображает изменение скорости распространения пульсовой волны в ходе обследования.
- Тренд освещенности – отображает изменение освещенности в ходе обследования.
- Тренд температуры – отображает изменение температуры тела обследуемого в ходе обследования.
- Эпизоды ПСГ – отображает выделенные в ходе обследования эпизоды ПСГ (эпизоды апноэ, десатурации, храпа, тахикардии и т. д.).

Кроме указанных трендов в режиме разметки гипнограммы в окне трендов отображается гипнограмма (см. раздел 11.3 «Гипнограмма»).

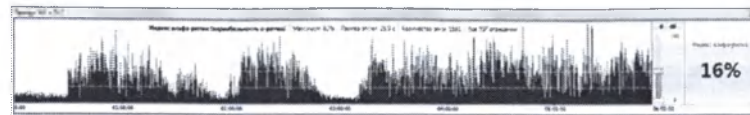


Рис. 6.55. Тренд индекса альфа-ритма.

При расчете трендов индексов ритмов волн (рис. 6.55) в верхней части полосы текущего положения отображается текущий рассчитанный индекс ритма. В правой части окна представлены граничные значения для тренда (от 0 до 100%), изменяя которые, вы можете изменять высоту тренда. В верхней части окна на всплывающем окне отображаются максимальное значение индекса ритма, размер эпохи анализа при расчете тренда, количество эпох и отведения, участвующие в расчете тренда.

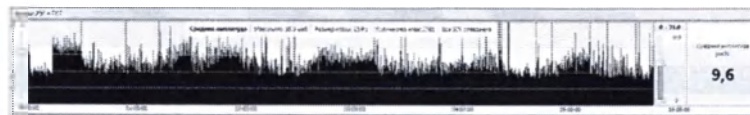


Рис. 6.56. Тренд средней амплитуды ЭЭГ.

При расчете трендов амплитуды ЭЭГ (рис. 6.56) в верхней части полосы текущего положения отображается текущая амплитуда ЭЭГ. В правой части окна представлены граничные значения для тренда. Граничные значения рассчитываются автоматически, но вы можете их изменять. В верхней части окна на всплывающем окне отображаются максимальная амплитуда, размер эпохи анализа при расчете тренда, количество эпох и отведения, участвующие в расчете тренда.

Используя контекстное меню, вы можете копировать любой тренд или все видимые тренды в текущий протокол обследования. Для отдельных видов трендов с помощью контекстного меню вы можете изменять некоторые параметры их расчета и отображения.

Количество и расположение трендов, а также выбранные для расчета отведения сохраняются в текущем рабочем столе (см. раздел 5.16 «Рабочие столы») и восстанавливаются при открытии следующего обследования.

Если окно трендов открыто в ходе регистрации обследования, то результаты анализа в нем обновляются автоматически через интервалы времени, пропорциональные длине записи. При этом на информационных панелях трендов (рис. 6.57) будут отображаться последние измеренные значения.

Информационная панель располагается справа от тренда. На ней выводится текущее значение тренда (рис. 6.57). Например, для частотного тренда отображается диаграмма отношений мощностей ритмов волн. Информационная панель может использоваться как во время регистрации, так и во время просмотра обследования.

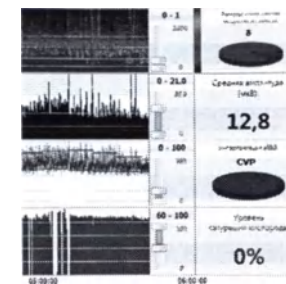


Рис. 6.57. Пример информационной панели трендов ЭЭГ.

Для просмотра и анализа доступны следующие виды трендов:

- Тренды ЭЭГ:

- Тренд частотного спектра (DSA – density spectral array) – служит для наглядного представления частотного состава ЭЭГ во времени.
- Индекс дельта-ритма – отображает изменение индекса дельта-ритма во времени.
- Индекс тета-ритма – отображает изменение индекса тета-ритма во времени.
- Индекс альфа-ритма (вариабельность α -ритма) – отображает изменение индекса альфа-ритма во времени.
- Индекс бета-ритма – отображает изменение индекса бета-ритма во времени.
- Средняя амплитуда – отображает изменение средней амплитуды ЭЭГ во времени.
- Максимальная амплитуда – отображает изменение максимальной амплитуды ЭЭГ во времени.
- Количество спайков и острых волн – отображает распределение найденных спайков и острых волн во времени.
- Отношение индексов альфа- и дельта-ритмов – отображает отношение индексов альфа- и дельта-ритмов во времени.
- Отношение индексов альфа- и тета-ритмов – отображает отношение индексов альфа- и тета-ритмов во времени.
- Отношение индексов (альфа+бета) и (тета+дельта) ритмов – отображает отношение индексов (альфа+бета) и (тета+дельта) ритмов во времени.

6.4.17. Тренды

Для отображения различных трендов записи служит окно «Тренды ЭЭГ и ПСГ» (рис. 6.52). Для того чтобы показать или скрыть данное окно, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Тренды** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

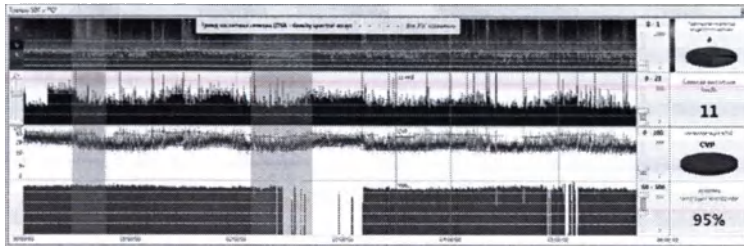


Рис. 6.52. Тренд частотного спектра.

Панель инструментов данного окна по умолчанию может быть скрыта в целях экономии места для отрисовки тренда. Показать панель инструментов можно, используя контекстное меню, доступное по правой кнопке мыши. С помощью кнопок панели инструментов вы можете пересчитать тренды, перемещаться по ним, установить скорость развертки, управлять временной шкалой, управлять видимостью маркеров событий и информационной панели, выбрать видимые тренды: тренд частотного спектра (рис. 6.52), тренд индексов ритмов волн (рис. 6.55), тренд средней или максимальной амплитуды ЭЭГ (рис. 6.56), тренд количества спайков и острых волн, тренд амплитудно-интегрированной ЭЭГ (см. раздел 12.1 «Амплитудно-интегрированная ЭЭГ») и т. д. Серыми участками на трендах отмечены артефакты записи, вертикальная красная линия обозначает текущее положение на ЭЭГ. В нижней части окна расположена шкала времени. Управляя скоростью развертки, вы можете уместить тренд по всей записи в текущую ширину окна «Тренды ЭЭГ и ПСГ» либо установить конкретную скорость развертки, например, 6 см/час, как это принято при отображении тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ (см. раздел 12.1 «Амплитудно-интегрированная ЭЭГ»). Для каждого видимого тренда вы можете указать отведение, по которым следует его рассчитывать. Это можно сделать в окне «Список трендов ЭЭГ и ПСГ» (рис. 6.53). Если для расчета тренда указаны все видимые отведения, то анализироваться будут все отведения, которые в настоящее время видны. Чтобы исключить одно или несколько ЭЭГ-отведений из расчета, их необходимо скрыть (см. раздел 5.3 «Просмотр электроэнцефалограммы»). В окне «Список трендов ЭЭГ и ПСГ» вы можете добавлять тренды ЭЭГ и ПСГ, изменять их видимость и порядок следования, указывать отведения для расчета трендов, необходимость закрашивания области под трендами.



Рис. 6.53. Выбор отведений для расчета тренда.

После того как вы установили видимость трендов и отведения, по которым нужно производить расчет, нажмите кнопку «ОК». В окне «Тренды ЭЭГ и ПСГ» вы увидите выбранные тренды. Для длительных многочасовых записей расчет некоторых трендов может занимать продолжительное время, но благодаря тому, что весь расчет трендов вынесен в параллельный поток, вы сможете продолжать работать с программой даже в процессе расчета (рис. 6.54).

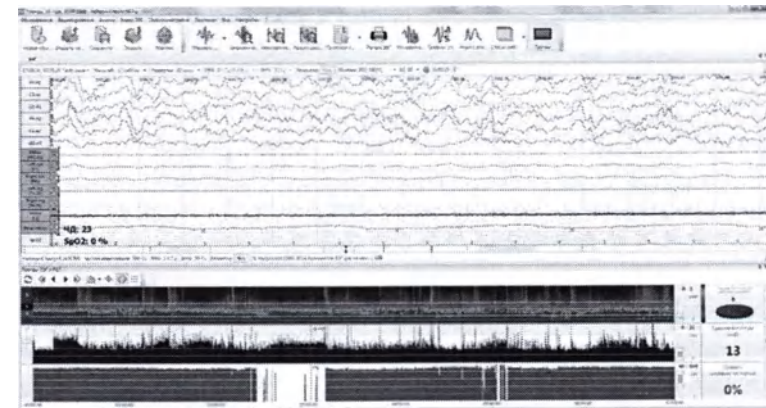


Рис. 6.54. Просмотр нескольких трендов.

Для различных трендов могут быть предусмотрены различные элементы управления. Например, для тренда частотного спектра в левой части экрана расположена панель ритмов волн, а в правой – палитра цветов тренда с граничными значениями. Граничные значения амплитуды спектров для палитры рассчитываются автоматически, но вы можете их изменить, при этом изменится и вид тренда. При проведении указателя мыши над трендом вы увидите всплывающее полупрозрачное окно с параметрами текущего тренда.

6.4.16. Картирование функциональных проб

Для одновременного вывода на экран топографических карт для всех проведенных в ходе обследования функциональных проб служит окно анализа «Картирование функциональных проб» (рис. 6.50). Для того чтобы показать или скрыть окно «Картирование функциональных проб», воспользуйтесь командой меню **Анализ|Сравнительный анализ|Картирование функциональных проб** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1). Предварительно в проведенном обследовании должны быть выделены эпохи анализа. Анализ выполняется для всех эпох каждой функциональной пробы.

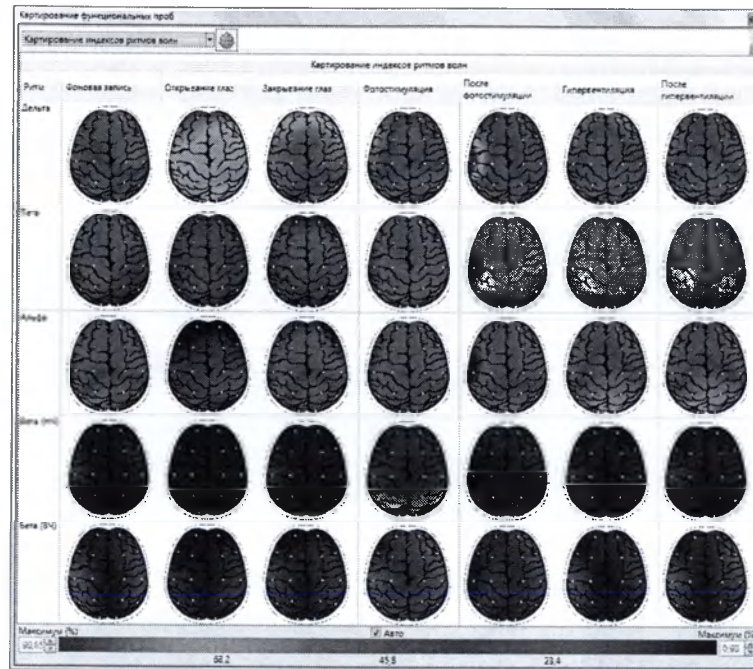


Рис. 6.50. Картирование функциональных проб.

С помощью панели инструментов в верхней части окна вы можете выбрать вид отображаемых топографических карт и видимость расположения электродов на карте. В данном окне для сравнения могут быть выведены следующие типы карт:

- картирование средней амплитуды ЭЭГ;
- картирование максимальной амплитуды ЭЭГ;
- картирование средней мощности спектров (или амплитуды спектров);
- картирование максимальной мощности спектров (или амплитуды спектров);
- картирование индексов ритмов волн;
- картирование средних значений спектров когерентности;
- картирование максимальных значений спектров когерентности.

В нижней части окна расположены полоса текущей палитры и граничные значения амплитуды картирования. Флажок «Авто» означает, что граничные значения амплитуды картирования рассчитываются автоматически, исходя из минимального и максимального значений амплитуды. При желании вы можете снять флажок «Авто» и изменить граничные значения амплитуды картирования. Это позволит вам построить топографическую карту в определенном амплитудном диапазоне.

С помощью контекстного меню (рис. 6.51) вы можете настроить параметры топографических карт, копировать видимые карты в текущий протокол обследования, а также управлять видимостью отдельных строк и столбцов таблицы. Например, вы можете исключить из анализа некоторые функциональные пробы или выбрать только необходимые ритмы волн.

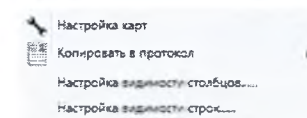


Рис. 6.51. Контекстное меню окна «Картирование функциональных проб».

На панели инструментов вы можете выбрать шаблон сравнительного анализа из выпадающего списка. Шаблон сравнительного анализа содержит информацию о том, какие эпохи функциональных проб подвергать сравнению. С помощью кнопки  на панели инструментов вы можете настроить шаблоны сравнительного анализа (рис. 6.48).

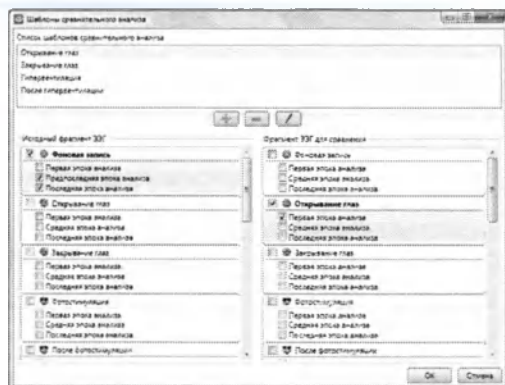


Рис. 6.48. Настройка шаблонов сравнительного анализа.

В окне настройки шаблонов сравнительного анализа вы можете создавать новые, редактировать и удалять существующие шаблоны сравнительного анализа.

В верхней части окна «Сравнительный анализ эпох» (рис. 6.47) находятся два списка эпох, разделенных по функциональным пробам. Левый список предназначен для выделения исходного участка ЭЭГ, правый – для выделения участка для сравнения. В нижней части окна отображаются результаты сравнительного анализа выделенных участков записи. Результаты анализа представлены на трех закладках: по обоим полушариям, по левому полушарию, по правому полушарию.

Вы можете выделять как каждую эпоху отдельно, так и все эпохи функциональной пробы вместе. При выделении эпох результаты анализа автоматически обновляются. Кроме того, при выделении эпохи или функциональной пробы в исходном списке эпох осуществляется автоматическое перемещение к началу выделенной эпохи или пробы в окне ЭЭГ. При выделении же эпохи или пробы в окне для сравнения происходит навигация в дополнительном окне ЭЭГ (см. раздел 5.15.2 «Дополнительное окно с электроэнцефалограммой»), если оно видимо. Использование дополнительного окна позволяет одновременно видеть на экране оба сравниваемых фрагмента ЭЭГ. Если дополнительное окно невидимо, то навигация происходит в основном окне для обоих списков эпох.

Используя контекстное меню, вы можете копировать результаты сравнительного анализа в текущий протокол обследования. Также с помощью контекстного меню можно изменять настройки сравнительного анализа (рис. 6.49). Настройки сравнительного анализа по умолчанию загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»).

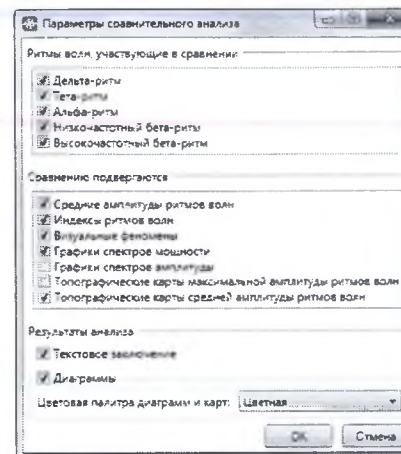


Рис. 6.49. Настройки сравнительного анализа.

В окне «Настройки сравнительного анализа» вы можете указать ритмы волн, участвующие в сравнении, и критерии сравнения. Также можно настроить вид результатов анализа (текстовое заключение, графики спектров, топографические карты, диаграммы, цветовая палитра диаграмм). При изменении настроек результаты анализа автоматически обновляются.

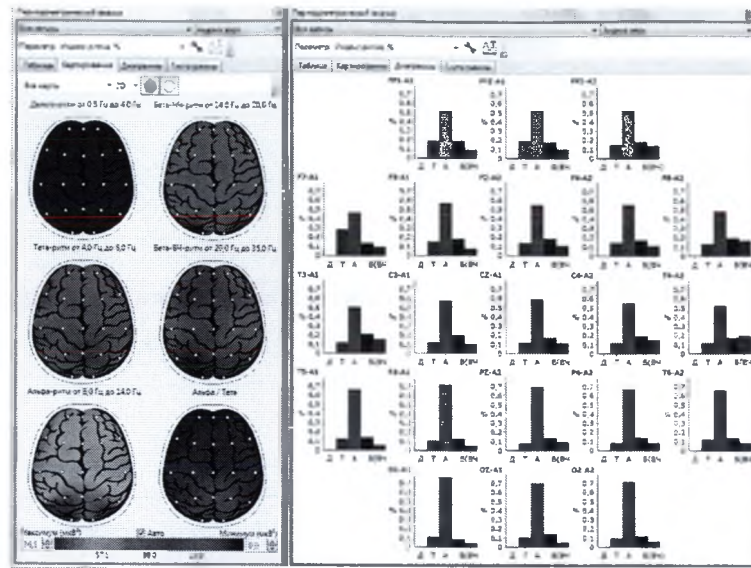


Рис. 6.44. Топографические карты и диаграммы периодометрического анализа.

Кроме того, результаты периодометрического анализа (экспресс-анализа или анализа эпох) могут быть представлены в виде гистограмм распределения амплитуд и периодов волн, которые отображают процент распространенности той или иной амплитуды либо периода волны в анализируемом фрагменте соответственно (рис. 6.45).

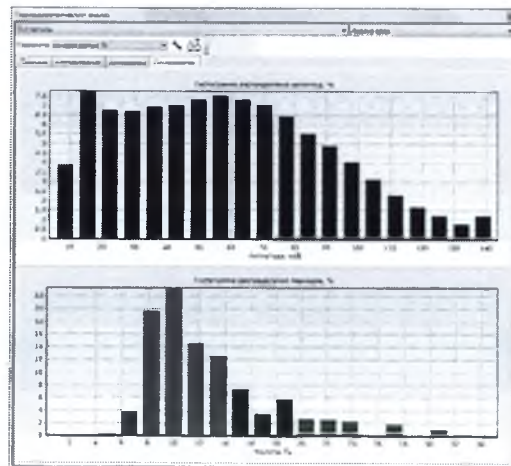


Рис. 6.45. Гистограммы периодометрического анализа.

По правой кнопке мыши доступно контекстное меню, с помощью пунктов которого вы можете скопировать результаты анализа в текущий протокол обследования либо изменить настройки периодометрического анализа (рис. 6.46).

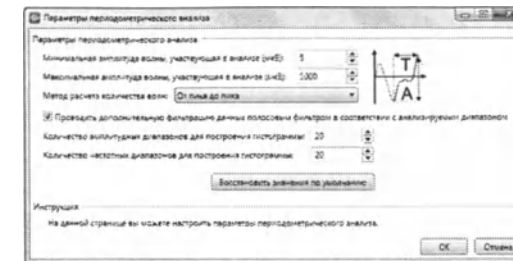


Рис. 6.46. Настройка параметров периодометрического анализа.

6.4.15. Сравнительный анализ

Для сравнения двух участков записи ЭЭГ между собой служит окно «Сравнительный анализ» (рис. 6.47). Для того чтобы показать или скрыть окно «Сравнительный анализ», воспользуйтесь командой меню **Анализ|Сравнительный анализ|Сравнительный анализ эпох** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1). Для сравнения двух участков ЭЭГ в записи должны быть выделены эпохи анализа (см. раздел 5.13 «Расстановка эпох анализа»).

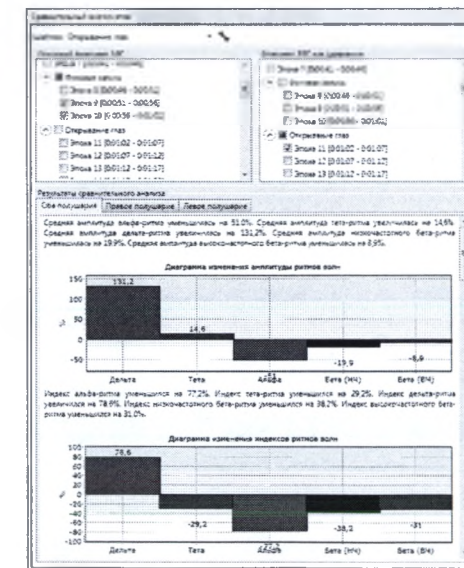


Рис. 6.47. Сравнительный анализ.

С помощью контекстного меню вы можете копировать графики спектров когерентности в текущий протокол обследования.

На закладке «Таблица» окна «Когерентность» (рис. 6.41) представлены параметры спектров когерентности.

Отведение	Максимальная когерентность, мВ	Средняя когерентность, мВ	Пиковая когерентность, мВ	Дополнительная частота, Гц	Средняя частота, Гц	Индекс ритма, %
FP1-C3	0.6	0.57	17.08	13.6	10.6	17.1
C3-O1	0.91	0.6	18.04	10.4	11.2	16.9
FP2-C4	0.87	0.54	16.24	10	10.4	15.9
C4-O2	0.89	0.53	15.82	10.4	11	14.2
FP1-T3	0.69	0.41	12.31	10.4	11	15.2
T3-O1	0.88	0.69	20.67	10.6	11	19.2
FP2-T4	0.75	0.39	11.54	10	10.4	12.6
T4-O2	0.95	0.55	18.43	12.4	10.6	15.7

Рис. 6.41. Параметры спектров когерентности.

С помощью контекстного меню вы можете изменять видимые на экране столбцы таблицы и копировать ее в протокол обследования или MS Excel. Используя выпадающий список на панели инструментов, можно выбирать частотный диапазон для расчета (вся полоса пропускания или отдельно взятый ритм).

На закладке «Картирование» окна анализа «Когерентность» (рис. 6.42) представлены карты параметров спектров когерентности по ритмам волн.

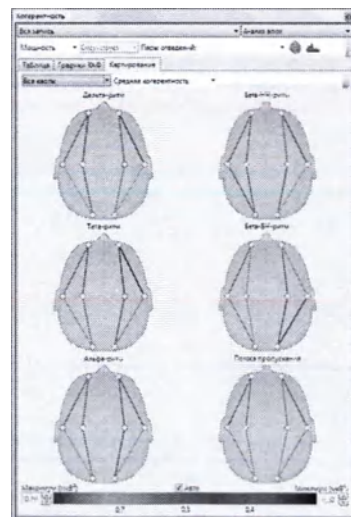


Рис. 6.42. Картирование параметров спектров когерентности.

С помощью панели инструментов вы можете выбирать видимые на экране карты и параметр картирования. Используя контекстное меню, можно копировать карты в текущий протокол обследования.

График когерентности рассчитывается по следующей формуле:

$$r(f) = \frac{|\hat{G}_{xy}(f)|}{\sqrt{\hat{G}_{xx}(f) \cdot \hat{G}_{yy}(f)}}$$

где:

$$\hat{G}_{xx}(f) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N |x_k(f)|^2$$

$$\hat{G}_{yy}(f) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N |y_k(f)|^2$$

$$|\hat{G}_{xy}(f)| = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N x_k(f) \cdot y_k^*(f)$$

N – число усреднений; $X_k(f)$ – комплексная амплитуда частоты f первого сигнала; $Y_k(f)$ – комплексная амплитуда частоты f второго сигнала.

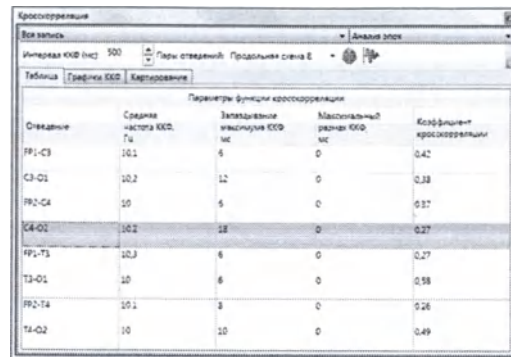
6.4.14. Периодометрический анализ

В ходе периодометрического анализа рассчитываются амплитуда и полупериод каждой волны кривой ЭЭГ. В результате могут анализироваться: максимальные амплитуды волн, средние амплитуды волн, индексы ритмов волн, средние частоты ритмов волн (рис. 6.43). Результаты анализа могут быть представлены в виде таблицы, топографических карт или диаграмм (рис. 6.44).

Отведение	Дельта-ритм	Тета-ритм	Индекс ритма (%)			Полная периодичность
			Альфа-ритм	Бета-1-ритм	Бета-2-ритм	
FP1-A1	0.4	19	52.4	18.7	3.3	100
FP2-A2	0.1	15	52.3	18	13.9	100
FP2-A1	0.4	19.7	52.6	17.3	6.6	100
F3-A1	0.1	15.9	57.6	18.5	7.8	100
A4-A2	0	14.5	55.9	17.8	11.3	100
F2-A2	0	17.9	55.6	18.9	10.9	100
C3-A1	0	12	57.7	19.3	10.1	100
C4-A2	0.1	11.2	54.7	18.7	14.6	100
C2-A1	0.1	11.7	59	17.1	11.4	100
F3-A1	0	10.7	71.6	12.7	4.6	100
A4-A2	0	8.3	66	14.1	6.4	100
F2-A2	0	7.4	69.5	13.6	8.6	100
O1-A1	0.1	11	76.1	8.5	3.9	100
O2-A2	0	9.5	71.7	11.9	6.4	100
O2-A1	0.2	10.6	69.6	13.8	4.9	100
F7-A1	0.3	28.5	46.7	14	9.6	100
F8-A2	0.5	13.5	49	19.4	16.6	100
T3-A1	0.3	11.8	50.6	21.2	15.1	100
T4-A2	0.1	11.1	51.9	17.2	18.6	100
T5-A1	0	12.7	66.6	14.1	5.6	100
T6-A2	0	11.8	65.9	13	8.1	100

Рис. 6.43. Таблица периодометрического анализа.

На закладке «Таблица» окна анализа «Кросскорреляция» (рис. 6.38) представлены параметры кросскорреляционных функций.



Отведение	Средняя частота КСВ, Гц	Задаваемое значение КСВ, мс	Максимальный диапазон КСВ, мс	Коэффициент кросскорреляции
FP1-C3	10.1	5	0	0.42
C3-O1	10.2	12	0	0.38
FP2-C4	10	5	0	0.37
C4-O2	10.2	18	0	0.27
FP1-T3	10.3	6	0	0.27
T3-O1	10	6	0	0.58
FP2-T4	10.1	8	0	0.26
T4-O2	10	10	0	0.49

Рис. 6.38. Параметры функций кросскорреляции.

С помощью контекстного меню вы можете изменять видимые столбцы таблицы и копировать ее в текущий протокол обследования или в MS Excel.

На закладке «Картинирование» представлены карты параметров функций кросс-корреляции (рис. 6.39).

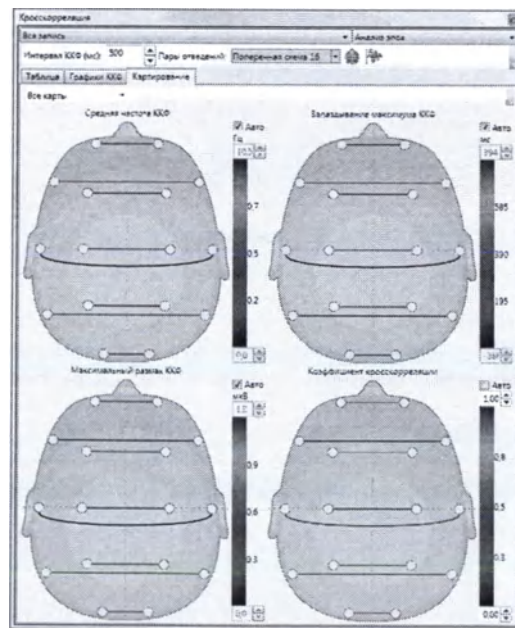


Рис. 6.39. Карты параметров функций кросскорреляции.

С помощью выпадающего списка на панели инструментов вы можете управлять видимостью карт, а с помощью контекстного меню – копировать карты в текущий протокол обследования.

6.4.13. Когерентный анализ

Для расчета и отображения спектров когерентности в программе «Нейрон-Спектр.NET» служит окно анализа «Когерентность» (рис. 6.40). Для того чтобы показать или скрыть данное окно, необходимо воспользоваться командой меню **Анализ|Когерентный анализ|Когерентность** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

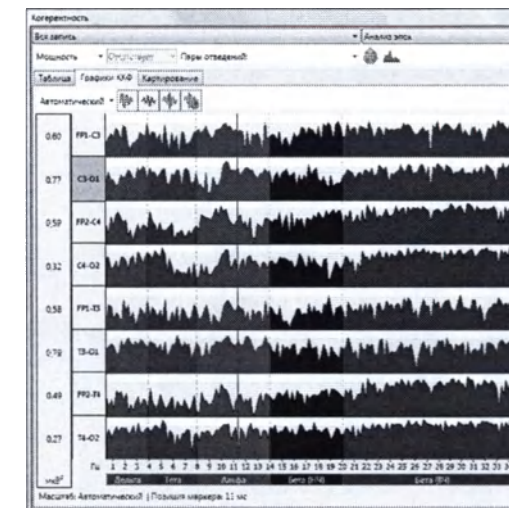


Рис. 6.40. Графики спектров когерентности.

Окно анализа «Когерентность» может применяться в режиме экспресс-анализа и для анализа эпох (следует, однако, понимать, что для достоверного расчета спектров когерентности рекомендуется использовать минимум пять эпох). Так же как и для других окон анализа, вы можете открыть дополнительное окно «Когерентность», используя соответствующую кнопку на панели инструментов. Дополнительное окно анализа позволяет сравнивать параметры различных участков записи. С помощью панели инструментов вы можете задать параметр расчета частотных спектров (мощность или амплитуда), оконную функцию и текущий список пар отведений, участвующих в когерентном анализе. Управлять масштабом и параметрами отображения графиков можно, используя кнопки на панели инструментов или контекстное меню. Площадь под графиками может быть закрашена цветом кривой или по цветам ритмов волн. Перемещая измерительный маркер с помощью мыши, вы можете просматривать мгновенные значения спектров когерентности и карту мгновенных значений. Текущая частота измерительного маркера выводится в строке состояния в нижней части окна.

Кроме окна «Автокорреляция» в набор инструментов для корреляционного анализа входит окно «Кросскорреляция» (рис. 6.35). Данное окно предназначено для расчета и отображения функций кросскорреляции для заданных пар отведений ЭЭГ. Окно «Кросскорреляция» также может использоваться как в режиме экспресс-анализа, так и для анализа эпох. Так же как и для других окон анализа, вы можете открыть дополнительное окно «Кросскорреляция», используя соответствующую кнопку на панели инструментов. Дополнительное окно анализа позволяет сравнивать параметры различных участков записи.

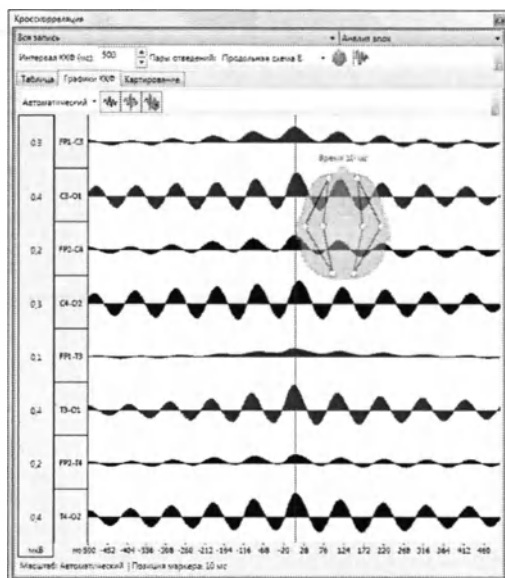


Рис. 6.35. Графики кросскорреляционных функций.

Как и в окне «Автокорреляция», в окне «Кросскорреляция» вы можете задать временной интервал для расчета кросскорреляционных функций. Длина графиков функций кросскорреляции зависит от данного временного интервала. В отличие от окна «Автокорреляция» в окне «Кросскорреляция» количество отображаемых функций кросскорреляции зависит не от количества видимых на экране отведений ЭЭГ, а от количества пар отведений в текущем списке пар отведений для кросскорреляционного анализа. Выбрать список пар отведений вы можете с помощью выпадающего списка на панели инструментов. А с помощью кнопки

 можно редактировать существующие списки пар отведений и создавать новые. Редактор пар отведений (рис. 6.36) реализован по принципу редактора монтажей (рис. 8.4) за тем исключением, что в редакторе пар отведений вы можете создавать не сами отведения, а только указывать связи между ними.

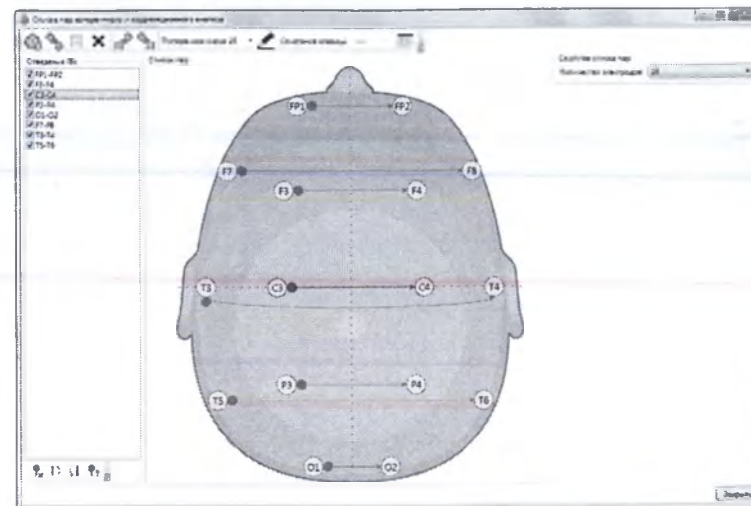


Рис. 6.36. Редактор пар отведений.

С помощью кнопок на панели инструментов закладки «Графики ККФ» вы можете управлять масштабом и внешним видом графиков кросскорреляционных функций. Площадь под графиками функций может быть закрашена. Перемещая измерительный маркер мышью, можно просматривать мгновенные значения кросскорреляционных функций и топографическую карту мгновенных значений (рис. 6.37). Используя контекстное меню, вы можете скопировать графики кросскорреляционных функций в текущий протокол обследования.

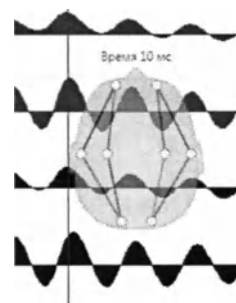


Рис. 6.37. Карта мгновенных значений кросскорреляционных функций.

бражаться топографическая карта мгновенных значений (рис. 6.32). Текущее положение маркера отображается в строке состояния в нижней части окна. Площадь под графиками автокорреляционных функций может закрашиваться цветом кривой. С помощью кнопок на панели инструментов могут быть настроены масштаб и внешний вид графиков автокорреляционных функций. С помощью контекстного меню графики автокорреляционных функций могут быть скопированы в протокол обследования.

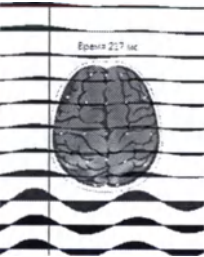


Рис. 6.32. Карта мгновенных значений автокорреляционных функций.

На закладке «Таблица» окна «Автокорреляция» (рис. 6.33) представлены параметры функций автокорреляции. С помощью контекстного меню вы можете изменить видимые столбцы таблицы и копировать таблицу в текущий протокол обследования или в MS Excel.

Автокорреляция						
Временной интервал для расчета АКФ (мс): 500						
Таблица: Таблица АКФ Картирование						
Параметры функции автокорреляции						
Средняя частота АКФ, Гц	Первое пересечение с нулем, мс	Максимальный интервал, мс	Максимальный размах, мс	Средний размах, мс	Коэффициент автокорреляции	
FP1-A1	10.3	334	334	0.3	0.2	0.66
FP2-A2	10.2	336	336	0.4	0.2	0.65
FP2-A1	10.3	256	256	0.5	0.2	0.67
F3-A1	10.1	142	142	0.5	0.3	0.62
F4-A2	10.1	44	72	0.5	0.3	0.62
F2-A2	10.1	42	70	0.6	0.3	0.63
C3-A1	10.1	35	62	0.7	0.4	0.64
C4-A2	10.1	32	54	0.7	0.4	0.57
CZ-A1	10.1	246	246	0.8	0.4	0.69
P3-A1	10	28	52	2.1	1.4	0.75
P4-A2	10	28	52	1.8	1.2	0.73
P7-A2	10	28	50	1.7	1.2	0.73
O1-A1	10.1	28	52	2.2	1.5	0.78
O2-A2	10.1	28	52	2.2	1.5	0.77
O7-A1	10.1	30	54	1.4	0.9	0.74
F7-A1	8.1	42	98	1.1	0.4	0.11
F8-A2	10.1	46	76	0.3	0.1	0.59
T3-A1	10.1	38	64	0.5	0.2	0.59
T4-A2	10.1	34	58	0.5	0.3	0.6
T5-A1	10.1	30	54	1.6	1	0.71
T6-A2	10.1	30	54	1.7	1.1	0.73

Рис. 6.33. Параметры автокорреляционных функций.

На закладке «Картирование» (рис. 6.34) представлены топографические карты параметров функций автокорреляции. С помощью кнопок на панели инструментов вы можете выбрать видимые на экране топографические карты и настроить их вид. Также изменить параметры топографических карт и копировать карты в протокол обследования можно с помощью контекстного меню.

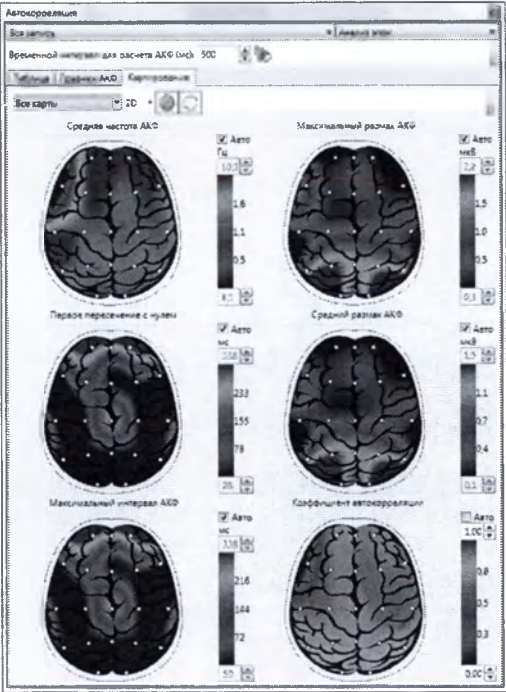


Рис. 6.34. Картирование параметров автокорреляционных функций.

Так же как и для других окон анализа, вы можете открыть дополнительное окно «Картирование спектров», используя соответствующую кнопку на панели инструментов. Дополнительное окно анализа позволяет сравнивать параметры различных участков записи.

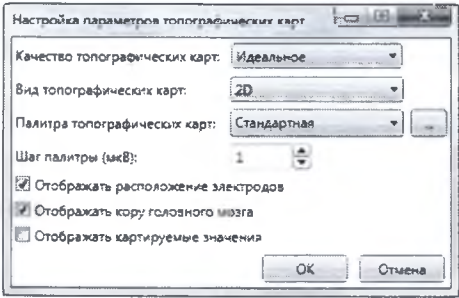


Рис. 6.27. Настройка параметров картирования.

В окне настройки вы можете задать качество топографических карт (от низкого для ускорения отрисовки до идеального для более детального отображения), их вид (2D или 3D), выбрать палитру цветов или создать новую палитру для карт (рис. 6.10), задать видимость электродов, картируемых значений и шаг изменения палитры.

6.4.10. Частотная развертка

Для отображения развертки зарегистрированного сигнала по частоте служит окно «Частотная развертка» (рис. 6.28). Для того чтобы показать или скрыть данное окно, воспользуйтесь командой меню Анализ|Спектральный анализ|Частотная развертка. С помощью окна «Частотная развертка» можно оценить распределение амплитуды или мощности частотного спектра сигнала по узким частотным диапазонам.

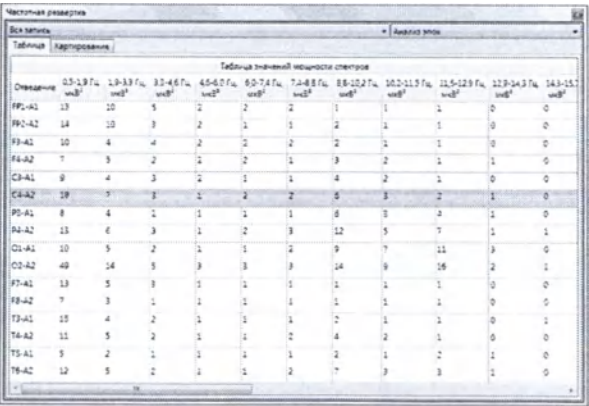


Рис. 6.28. Частотная развертка.

Данное окно содержит две закладки. На закладке «Таблица» вы можете видеть табличное представление частотной развертки сигнала. На закладке «Картирование» (рис. 6.29) представлены карты значений частотного спектра сигнала в узких частотных диапазонах. С помощью панели инструментов можно выбрать карты для отображения и видимость электродов на картах.

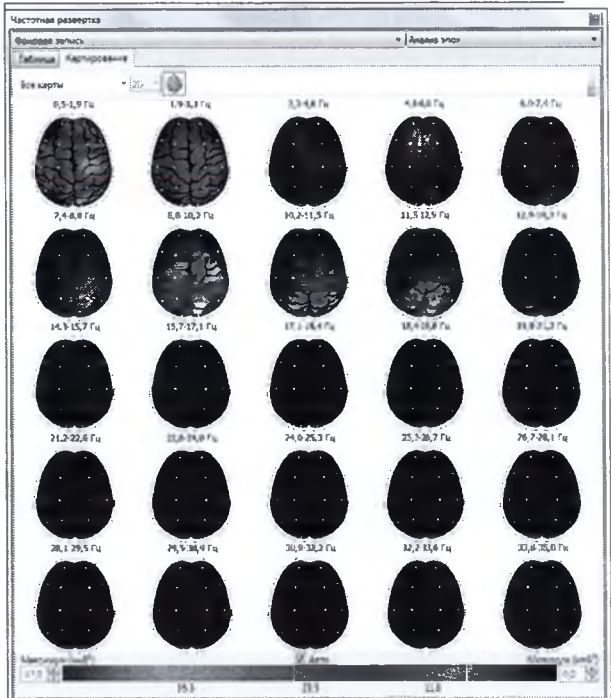
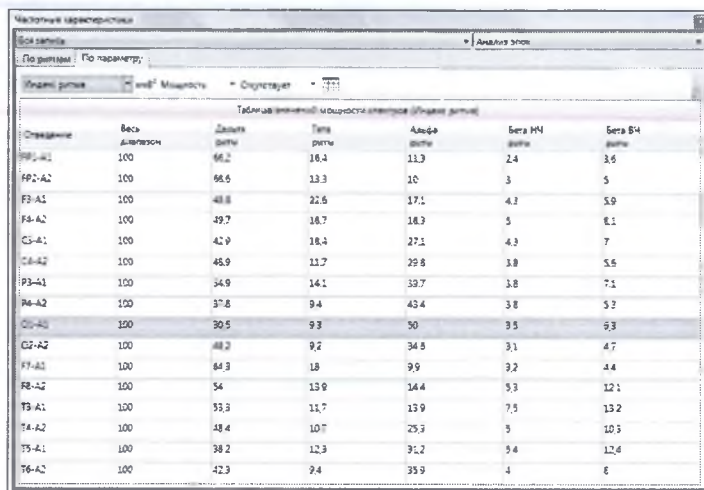


Рис. 6.29. Картирование частотной развертки.

С помощью контекстного меню, доступного по нажатию правой кнопки мыши, вы можете скопировать таблицу и карты в текущую позицию активного протокола обследования или настроить параметры спектрального анализа (рис. 6.21).

На закладке «По параметру» (рис. 6.25) вы можете сравнивать значения определенного параметра по всем ритмам волн. Используя панель инструментов, можно указать параметр анализа. С помощью контекстного меню вы можете настроить видимость отдельных столбцов таблицы и копировать таблицу в текущий протокол обследования или экспортировать ее в MS Excel.



Частотные характеристики

Всё ритмы | По ритмам | По параметру | Анализ эпилепсии

Индикс ритма: 20 | Индекс ритма: 20 | Скорость: 100

Таблица (индекс) мощности спектров (Индикс ритма)

Стандарт	Вес датасет	Дельта ритм	Тета ритм	Альфа ритм	Бета H1 ритм	Бета B4 ритм
FP1-A1	100	66.2	16.4	11.3	2.4	3.6
FP2-A2	100	66.6	13.3	10	3	5
F3-A1	100	48.8	21.6	17.1	4.3	5.9
F4-A2	100	49.7	16.7	18.3	5	6.1
C3-A1	100	42.9	18.4	27.1	4.3	7
C4-A2	100	45.9	11.7	29.8	3.8	5.5
P3-A1	100	34.9	14.1	39.7	3.8	7.1
P4-A2	100	37.8	9.4	43.4	3.8	5.2
O1-A1	100	30.5	9.3	50	3.5	9.3
O2-A2	100	48.2	9.2	34.8	3.1	4.7
F7-A1	100	64.3	18	9.9	3.2	4.4
F8-A2	100	54	13.9	14.4	3.3	12.1
T3-A1	100	33.3	11.7	13.9	7.5	13.2
T4-A2	100	48.4	10.7	25.3	3	10.3
T5-A1	100	38.2	12.3	31.2	3.4	12.4
T6-A2	100	42.3	9.4	35.9	4	6

Рис. 6.25. Частотные характеристики по параметру.

Так же как и для других окон анализа, вы можете открыть дополнительное окно «Частотные характеристики», используя соответствующую кнопку на панели инструментов. Дополнительное окно анализа позволяет сравнивать параметры различных участков записи.

6.4.9. Картирование спектров

Для отображения частотных характеристик сигнала в виде карт служит окно «Картирование спектров» (рис. 6.26). Для того чтобы показать или скрыть данное окно, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Спектральный анализ|Картирование спектров** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

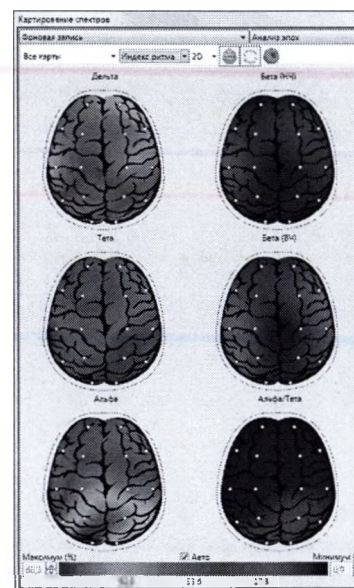


Рис. 6.26. Картирование мощности спектров.

Используя панель инструментов, вы можете выбирать карты, видимые на экране (все или по одной), величину для картирования (полная, средняя или максимальная амплитуда или мощность спектров, индекс ритмов волн или межполушарная асимметрия), вид карт (2D или 3D), видимость электродов на картах и синхронное вращение для 3D-карт. С помощью контекстного меню вы можете копировать любую карту в текущий протокол обследования и настроить параметры отображения карт (рис. 6.27).

В нижней части окна расположены полоса текущей палитры и граничные значения амплитуды картирования. Флажок «Авто» означает, что граничные значения амплитуды картирования рассчитываются автоматически, исходя из минимального и максимального значений амплитуды. При желании вы можете снять флажок «Авто» и изменить граничные значения амплитуды картирования. Это позволит вам построить топографическую карту в определенном амплитудном диапазоне.

В окне «Графики спектров» предусмотрена функция для детального отображения отдельных графиков спектров и их сравнения между собой. Для детального отображения одного графика выберите его, нажав левую кнопку мыши над названием отведения, и воспользуйтесь командой контекстного меню **Детальное отображение**. Для отображения двух и более графиков спектров и сравнения их между собой выберите несколько графиков. Для этого, нажав клавишу [Ctrl] на клавиатуре и не отпуская ее, нажмите левую кнопку мыши над названиями отведений нужных графиков. Затем воспользуйтесь командой контекстного меню **Детальное отображение** (рис. 6.23).

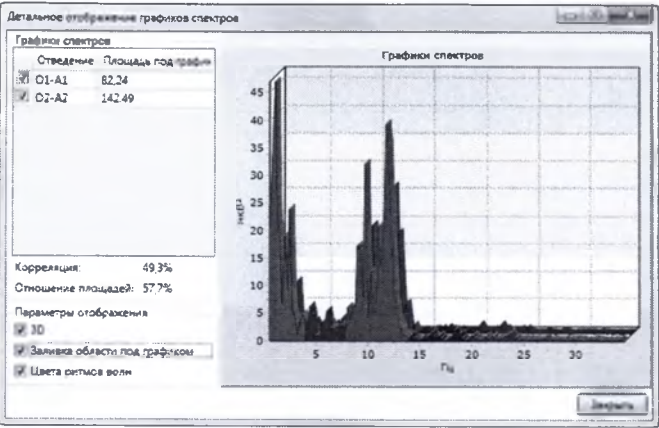


Рис. 6.23. Детальное отображение и сравнение графиков спектров.

Для каждого графика в окне детального отображения вы можете устанавливать видимость и параметры отображения (2D, 3D, цвета, заливка). Для графиков рассчитывается площадь под графиком. При сравнении двух графиков также рассчитываются процент их взаимной корреляции и отношение площадей.

6.4.8. Частотные характеристики

Для табличного отображения частотных характеристик сигнала служит окно анализа «Частотные характеристики» (рис. 6.24). Для того чтобы показать или скрыть данное окно, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Спектральный анализ|Частотные характеристики** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

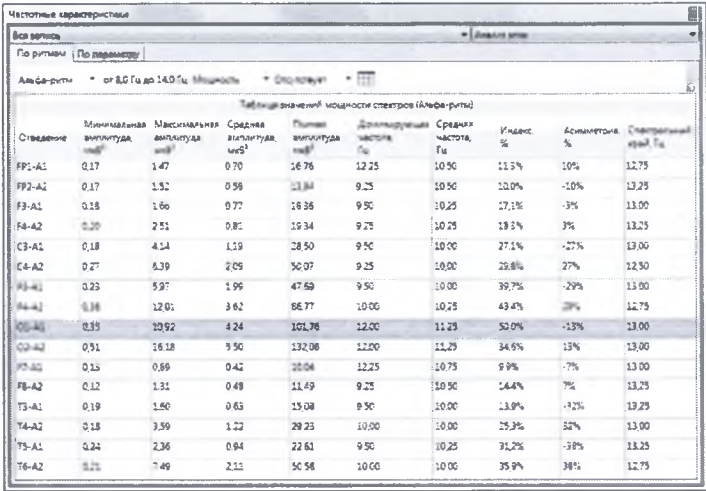


Рис. 6.24. Частотные характеристики по ритмам.

Данное окно содержит две закладки. На закладке «По ритмам» вы можете просматривать параметры каждого ритма в отдельности или всего диапазона частот целиком. Используя панель инструментов, можно указать диапазон частот для анализа (отдельно по ритмам или весь диапазон частот), параметр анализа (амплитуда или мощность) и оконную функцию (для сглаживания краевых эффектов). С помощью контекстного меню вы можете настроить видимость отдельных столбцов таблицы и копировать таблицу в текущий протокол обследования или экспортировать ее в MS Excel.

Для вызова диалога настройки параметров спектрального анализа можно воспользоваться пунктом контекстного меню **Настройки** (рис. 6.21). Также с помощью контекстного меню вы можете скопировать графики спектров в текущую позицию активного протокола обследования.

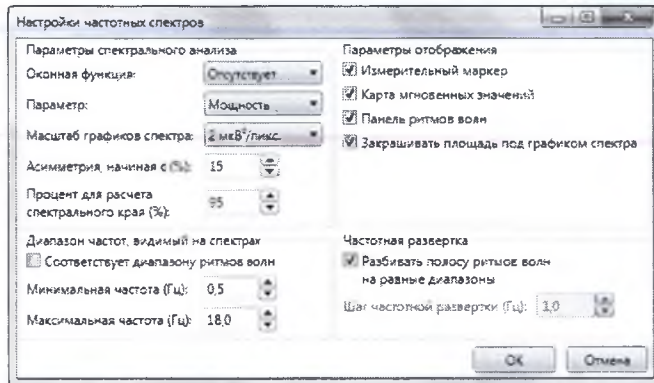


Рис. 6.21. Настройки частотных спектров.

В окне настройки вы можете установить оконную функцию (необходима для сглаживания краевых эффектов при спектральном анализе), параметр анализа (амплитуда или мощность), масштаб графиков спектров, процент асимметрии по полушариям, процент для расчета спектрального края. В параметрах отображения графиков спектров можно установить видимость измерительного маркера (для определения амплитуды графиков при выбранной частоте), видимость карты мгновенных значений, видимость панели ритмов волн (под осью абсцисс), указать, закрашивать ли площадь под графиками спектров. Цвет заливки соответствует цвету ритма из текущей цветовой схемы (см. раздел 8.4 «Цветовая схема»). Также вы можете установить диапазон частот для построения графиков спектров. При использовании диапазона частот, отличного от диапазона ритмов волн, вы можете изменять его с помощью клавиш [*] и [/] клавиатуры компьютера.

При видимом измерительном маркере в окне «Графики спектров» отображаются значения амплитуды графиков на заданной частоте для каждого отведения. Кроме того, при перемещении измерительного маркера возможен вывод топографической карты значений графиков на заданной частоте (рис. 6.22).

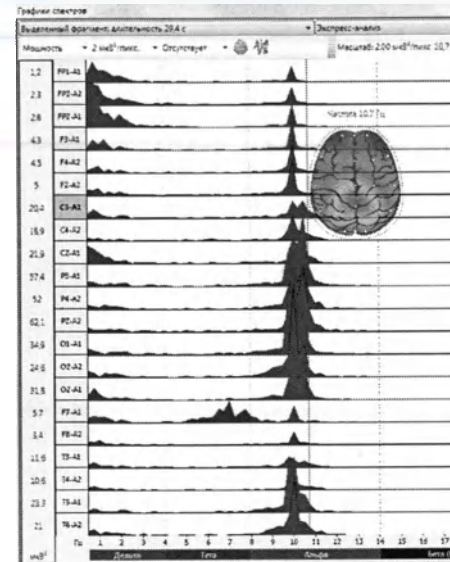


Рис. 6.22. Отображение значений графиков спектров на заданной частоте.

Топографическая карта значений графиков на заданной частоте полупрозрачна. Она автоматически появляется при нажатии левой кнопки мыши, перемещается вместе с измерительным маркером. С помощью контекстного меню, доступного по нажатию правой кнопки мыши, вы можете скопировать карту мгновенных значений в текущую позицию активного протокола обследования.

В данном окне представлены графики спектров по всем видимым ЭЭГ-отведениям. По оси абсцисс отложена частота сигнала, по оси ординат – амплитуда или мощность спектра (в зависимости от настроек). Изменять параметр анализа, масштаб графиков и оконную функцию вы можете, используя панель инструментов. Также с помощью кнопок на панели инструментов вы можете расположить графики спектров по схеме «10–20%» (рис. 6.19) и открыть дополнительное окно «Графики спектров». Использование дополнительного окна «Графики спектров» позволяет сравнивать частотные спектры различных участков записи.

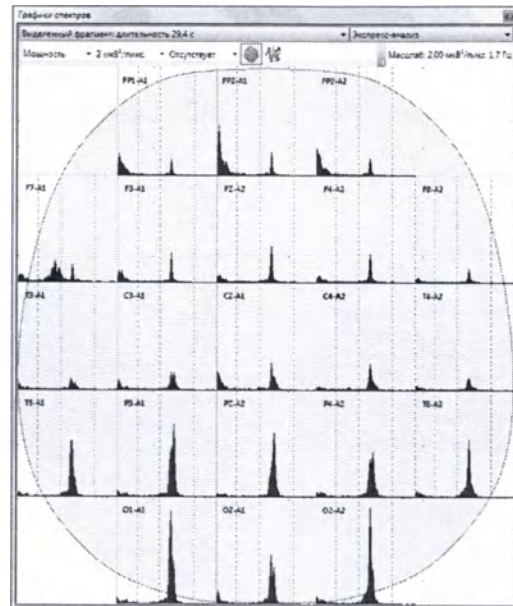


Рис. 6.19. Графики спектров, расположенные по схеме «10–20%».

Например, для того чтобы сравнить частотные спектры ЭЭГ во время «Фоновой записи» и «Открывания глаз», нужно вывести на экран два окна «Графики спектров», выбрать в каждом из них тип анализа «Анализ эпох» и выбрать для анализа в первом окне «Фоновую запись», а во втором «Открывание глаз» (рис. 6.20).

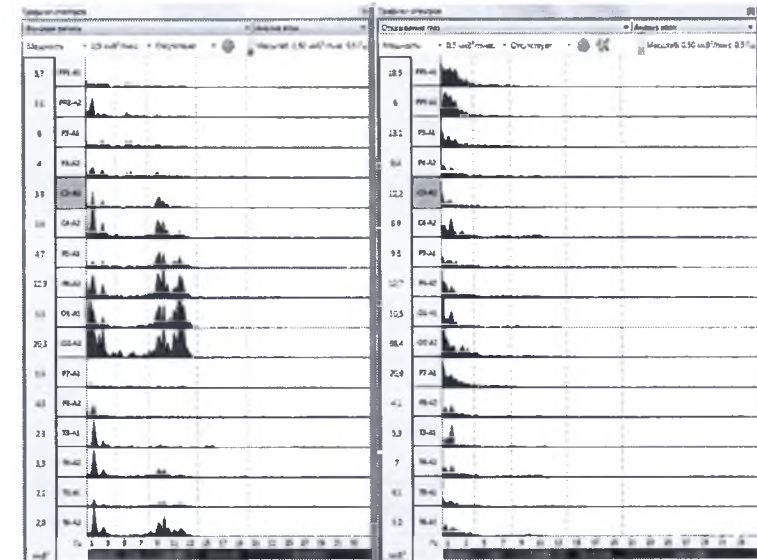


Рис. 6.20. Сравнение графиков спектров двух функциональных проб.

С помощью клавиш **[+]** и **[-]** клавиатуры вашего компьютера вы можете увеличивать и уменьшать масштаб отображения графиков спектров.

Так же как и для других окон анализа, вы можете открыть дополнительное окно «Амплитудное картирование», используя соответствующую кнопку на панели инструментов. Дополнительное окно анализа позволяет сравнивать параметры различных участков записи. Например, для сравнения средних амплитуд ЭЭГ во время «Фоновой записи» и «Открывания глаз» необходимо вывести на экран два окна «Амплитуда ритмов волн», установить для них тип анализа «Анализ эпох» и выбрать для анализа в первом окне «Фоновую запись», а во втором «Открывание глаз» (рис. 6.16).

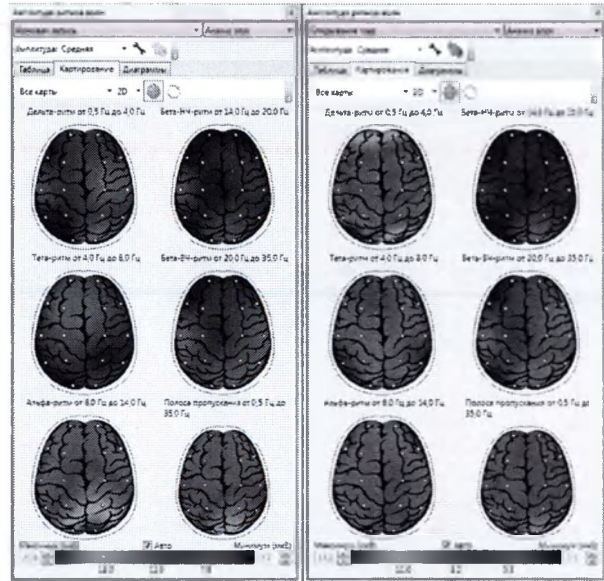


Рис. 6.16. Сравнение амплитуды ритмов волн в двух функциональных пробах.

6.4.7. Графики спектров

Спектральный анализ ЭЭГ, проводимый с помощью быстрого преобразования Фурье, позволяет перенести отображение зарегистрированного сигнала из временной области в частотную. Использование частотного представления сигнала является неотъемлемой частью современного математического анализа ЭЭГ. Для преобразования Фурье в непрерывном зарегистрированном сигнале должны быть выделены стационарные участки записи, называемые эпохами анализа. В программе «Нейрон-Спектр.NET» эпоха анализа может быть произвольной длины. В стиле регистрации вы можете указать длину эпохи анализа по умолчанию в секундах. Но для быстрого преобразования Фурье необходимо иметь эпоху анализа длиной 2 в степени N отсчетов. Чтобы избавить пользователя от необходимости подсчитывать количество отсчетов при заданной частоте квантования в единице времени, в программе «Нейрон-Спектр.NET» разработан алгоритм автоматического расчета длины эпохи для быстрого преобразования Фу-

рье в зависимости от заданной длины эпохи анализа в стиле регистрации. Например, для заданной длины эпохи анализа 5 секунд и при частоте квантования 500 Гц длина эпохи анализа составит 2500 отсчетов. При этом длина эпохи для быстрого преобразования Фурье составит 2048 (два в одиннадцатой степени) отсчетов. Таким образом, для спектрального анализа всей эпохи длиной 2500 отсчетов будет проанализировано 2 эпохи по 2048 отсчетов с наложением (рис. 6.17). Результаты анализа двух эпох усредняются.

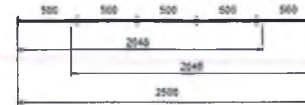


Рис. 6.17. Схема расчета длины эпохи для быстрого преобразования Фурье.

Окно анализа «Графики спектров» (рис. 6.18) предназначено для отображения графиков амплитуды спектров и мощности спектров по отведениям. Для того чтобы показать или скрыть окно «Графики спектров», воспользуйтесь командой меню Анализ|Спектральный анализ|Графики спектров или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

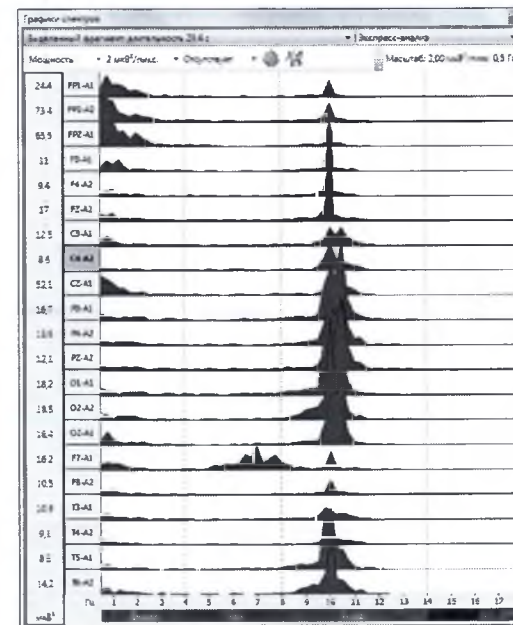


Рис. 6.18. Графики спектров.

ные, минимальные амплитуды ритмов волн или межполушарную асимметрию амплитуды ритмов волн в процентах. С помощью пункта контекстного меню **Настройки** и соответствующей кнопки на панели инструментов можно изменять параметры амплитудного анализа (рис. 6.9). Используя контекстное меню, вы можете копировать результаты анализа в текущий протокол обследования. Также можно отображать результаты анализа в виде топографических карт (рис. 6.14) и диаграмм (рис. 6.15).

Используя панель инструментов закладки «Картирование» (рис. 6.14), вы можете отображать в окне одновременно амплитудные карты по всем ритмам волн или выбранную карту отдельно для ее детального просмотра. Также с помощью кнопок на панели инструментов можно выбирать вид топографических карт (2D или 3D), задавать видимость электродов на картах и синхронное вращение для 3D-карт.

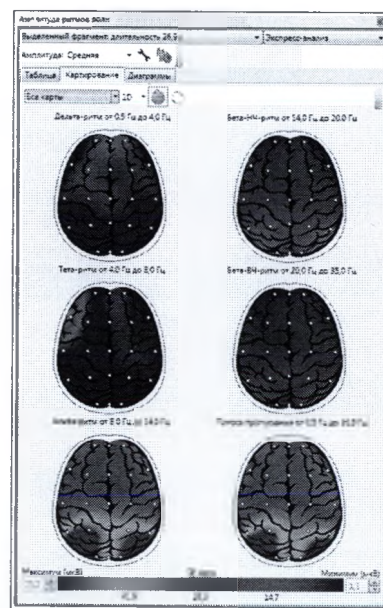


Рис. 6.14. Картирование амплитуды ритмов волн.

В нижней части закладки с топографическими картами расположены ползунки текущей палитры и граничные значения амплитуды картирования. Флажок «Авто» означает, что граничные значения амплитуды картирования рассчитываются автоматически, исходя из минимального и максимального значений амплитуды ЭЭГ. При желании вы можете снять флажок «Авто» и изменить граничные значения амплитуды картирования. Это позволит вам построить топографическую карту в определенном амплитудном диапазоне.

На закладке «Диаграммы» (рис. 6.15) для каждого отведения ЭЭГ представлена диаграмма, состоящая из пяти столбцов по ритмам волн. Высота столбца определяется амплитудой соответствующего ритма. Все диаграммы построены в одном масштабе. В левом верхнем углу отображается название отведения, для которого построена диаграмма. Цвет столбцов диаграммы определяется цветом соответствующего ритма в текущей цветовой схеме (см. раздел 8.4 «Цветовая схема»).

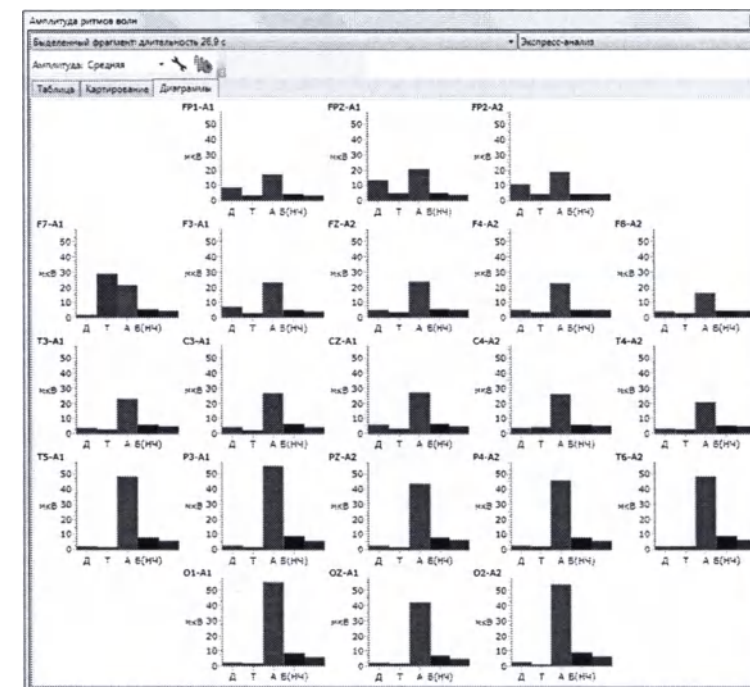


Рис. 6.15. Амплитуда ритмов волн. Диаграммы.

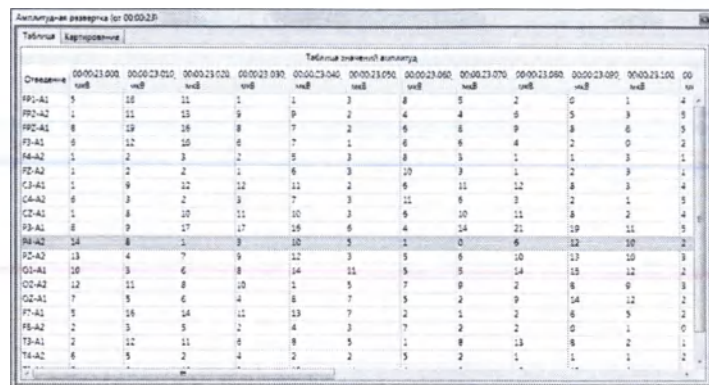


Рис. 6.11. Амплитудная развертка.

Окно амплитудной развертки содержит две закладки: «Таблица» и «Картирование». На закладке «Таблица» отображаются от 9 до 36 значений амплитуд по отведениям, измеренных с шагом развертки. В первом столбце представлены амплитуды, измеренные в начале текущей страницы ЭЭГ или выделенного фрагмента ЭЭГ (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы»). На закладке «Картирование» (рис. 6.12) отображаются от 9 до 36 топографических карт, соответствующих столбцам таблицы.

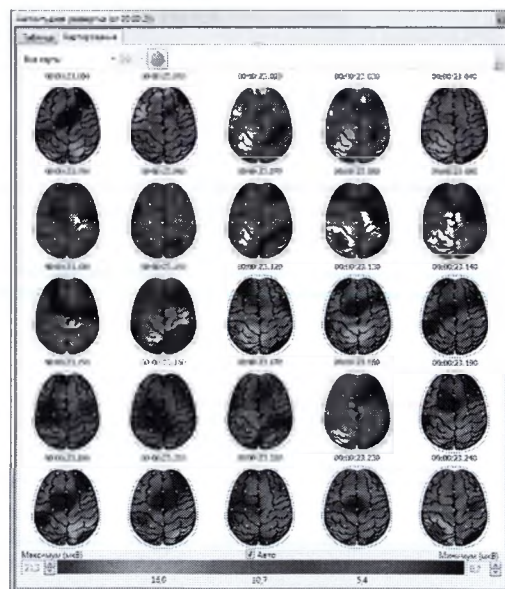


Рис. 6.12. Картирование амплитудной развертки.

С помощью контекстного меню можно настраивать параметры амплитудного анализа и топографических карт (рис. 6.9). Также в окне настроек вы можете указать шаг развертки и количество карт (9, 16, 25 или 36).

Используя панель инструментов, вы можете выбрать для детального рассмотрения любую карту. Также с помощью кнопок на панели инструментов можно выбирать вид топографических карт (2D или 3D) и задавать видимость электродов на картах.

В нижней части закладки с топографическими картами расположены полоса текущей палитры и граничные значения амплитуды картирования. Флажок «Авто» означает, что граничные значения амплитуды картирования рассчитываются автоматически, исходя из минимального и максимального значений амплитуды ЭЭГ. При желании вы можете снять флажок «Авто» и изменить граничные значения амплитуды картирования. Это позволит вам построить топографические карты в определенном амплитудном диапазоне.

6.4.6. Амплитуда ритмов волн

Для отображения амплитуды ЭЭГ отдельно по ритмам служит окно «Амплитуда ритмов волн» (рис. 6.13). Для того чтобы показать или скрыть окно «Амплитуда ритмов волн», воспользуйтесь командой меню **Анализ|Амплитудный анализ|Амплитуда ритмов волн** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

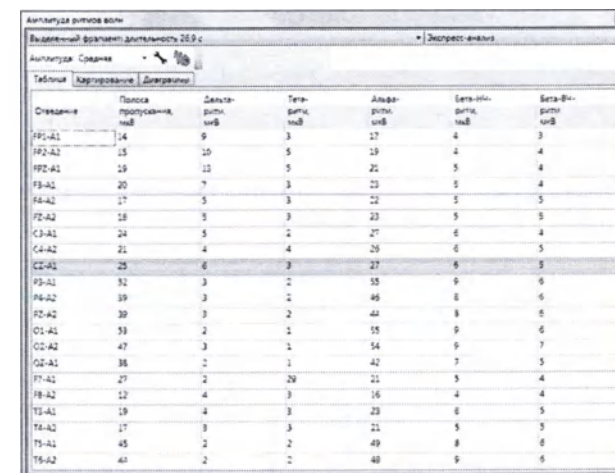


Рис. 6.13. Таблица амплитуд ритмов волн.

Окно «Амплитуда ритмов волн» содержит три закладки: «Таблица», «Картирование» и «Диаграммы». В столбцах закладки «Таблица» по отведениям представлены амплитуды ритмов волн анализируемого отрезка записи. Используя панель инструментов, вы можете отображать в таблице средние, максималь-

Настройки для топографических карт (палитра, разрешение и т. д.) загружаются из стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»), но вы можете изменить их, используя команду контекстного меню **Настройки** (рис. 6.9). Также с помощью контекстного меню можно скопировать отдельную топографическую карту или все карты в текущий протокол обследования.

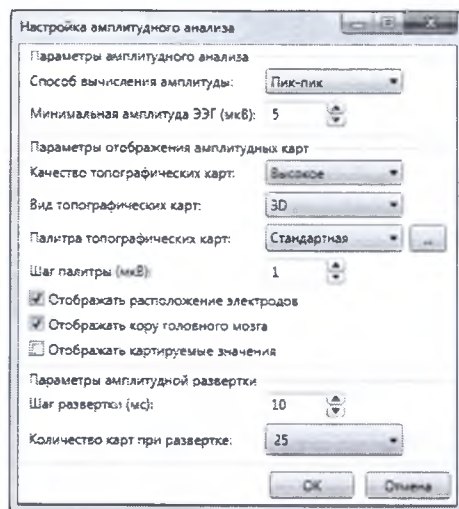


Рис. 6.9. Настройка параметров амплитудного анализа и топографических карт.

С помощью данного окна настройки вы можете управлять параметрами амплитудного анализа во время проведения обследования. Также вы можете настраивать и параметры отображения топографических карт. Можно изменить качество топографических карт от низкого (для ускорения перерисовки) до идеального (для более детального отображения), вид карт (плоские или трехмерные), задать цветовую палитру, видимость электродов, шаг развертки (см. раздел 6.4.5 «Амплитудная развертка») и шаг изменения палитры.

Палитра цветов для топографических карт может состоять из двух и более цветов. Вы можете выбрать из выпадающего списка (рис. 6.9) одну из предложенных цветовых палитр или создать собственную, используя редактор палитры (рис. 6.10).

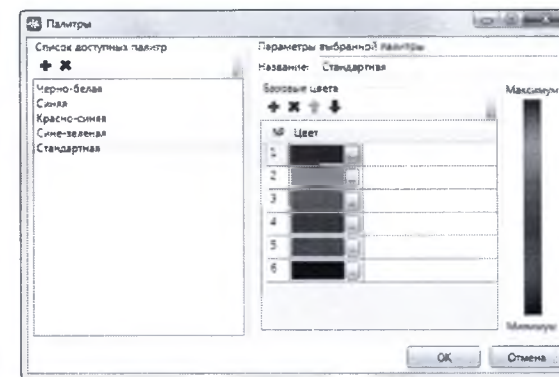


Рис. 6.10. Редактор палитры для топографических карт.

Используя данный редактор, вы можете изменять любую палитру в списке доступных, создавать новые палитры, удалять существующие.

В нижней части окна с топографическими картами (рис. 6.7, рис. 6.8) расположены полоса текущей палитры и граничные значения амплитуды для картирования. Флажок «Авто» означает, что граничные значения амплитуды картирования рассчитываются автоматически, исходя из минимального и максимального значений амплитуды ЭЭГ. При желании вы можете снять флажок «Авто» и изменить граничные значения амплитуды картирования. Это позволит вам построить топографическую карту в определенном амплитудном диапазоне.

Так же как и для других окон анализа, вы можете открыть дополнительное окно «Амплитудное картирование», используя соответствующую кнопку на панели инструментов. Дополнительное окно анализа позволяет сравнивать параметры различных участков записи.

6.4.5. Амплитудная развертка

Окно анализа «Амплитудная развертка» (рис. 6.11) предназначено для отображения мгновенной амплитуды ЭЭГ с определенным шагом, заданным в стиле анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»), для визуализации динамики изменения амплитуды ЭЭГ. Изменить шаг развертки вы можете в редакторе настроек амплитудного анализа (рис. 6.9) с помощью контекстного меню. Для того чтобы показать или скрыть окно амплитудной развертки, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Амплитудный анализ|Амплитудная развертка** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

Чтобы отказаться от вывода на экран топографической карты мгновенных значений амплитуды ЭЭГ, при перемещении измерительного маркера воспользуйтесь контекстным меню. Для этого наведите указатель мыши на маркер мгновенной позиции или на панель амплитуд и нажмите правую кнопку мыши.

6.4.3. Таблица амплитуд

Для отображения мгновенных, средних и максимальных амплитуд ЭЭГ по отведениям служит окно «Таблица амплитуд» (рис. 6.6). Чтобы показать или скрыть данное окно, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Амплитудный анализ|Таблица амплитуд** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1). В таблице по отведениям представлены результаты измерения амплитуд. Настройки амплитудного анализа загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»).

Отведение	Минимальная амплитуда, мкВ	Максимальная амплитуда, мкВ	Средняя амплитуда, мкВ	В начале фрагмента, мкВ	В конце фрагмента, мкВ	Разность между концом и началом, мкВ	Среднее квадратичное отклонение, мкВ	Степень сжатия по Лемпел-Зив, %
FP1-A1	5	42	8	10	6	4	7.31	74.9%
FP2-A2	5	39	6	15	5	10	8.11	74%
F3-A1	5	45	9	10	3	7	7.7	73.7%
F4-A2	5	50	9	6	5	1	8.72	72.5%
C3-A1	5	64	10	9	1	7	8.11	72.8%
C4-A2	5	69	11	4	8	4	11.09	70.1%
P3-A1	5	71	12	10	1	10	8.88	71.7%
P4-A2	5	67	14	3	6	3	11.78	68.9%
O1-A1	5	105	17	5	1	4	12.07	68.5%
O2-A2	5	127	20	4	5	1	19.29	64.5%
F7-A1	5	32	7	10	-3	13	5.93	75.7%
F8-A2	5	36	9	3	3	0	8.03	72%
T3-A1	5	55	14	16	0	17	9.64	67.6%
T4-A2	5	53	11	6	2	4	9.45	68.8%
T5-A1	5	53	10	16	0	16	7.2	72%
T6-A2	5	76	12	0	4	4	10.3	69.9%

Рис. 6.6. Таблица амплитуд.

Используя контекстное меню, вы можете изменить видимость столбцов таблицы и скопировать ее в текущий протокол. При выборе строки таблицы соответствующее отведение в окне с кривыми ЭЭГ становится активным. И наоборот, при изменении активного отведения в окне с кривыми изменяется выделенная строка таблицы.

В таблице представлены: минимальная, максимальная и средняя амплитуда сигнала на анализируемом участке, амплитуда в начале и в конце фрагмента и разность между ними, а также среднее квадратичное значение и степень сжатия по Лемпел-Зив. Степень сжатия по Лемпел-Зив характеризует повторяемость сигнала. Чем повторяемость лучше, тем степень сжатия выше. Для здорового человека этот показатель может колебаться от 60 до 90%, а, например, у больных с болезнью Альцгеймера и другими расстройствами функционирования головного мозга может снижаться до 40%. Наблюдая за изменением данно-

го показателя во времени, можно отслеживать динамику хода лечения или развития заболевания.

Для представления данных таблицы в виде топографических карт используйте окно «Амплитудное картирование» (см. раздел 6.4.4 «Амплитудное картирование»). Для отображения результатов амплитудного анализа по ритмам волн используйте окно «Амплитуда ритмов волн» (см. раздел 6.4.6 «Амплитуда ритмов волн»).

6.4.4. Амплитудное картирование

Для отображения результатов амплитудного анализа в виде топографических карт служит окно «Амплитудное картирование» (рис. 6.7). Чтобы показать или скрыть данное окно, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Амплитудный анализ|Амплитудное картирование** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1). В данном окне вы можете видеть одновременно шесть топографических карт или каждую карту отдельно. Для выбора топографической карты служит выпадающий список в верхней части окна на панели инструментов. Также, используя панель инструментов, вы можете выбирать вид топографических карт (2D или 3D), задавать видимость электродов на картах и синхронное вращение для 3D-карт (рис. 6.8).

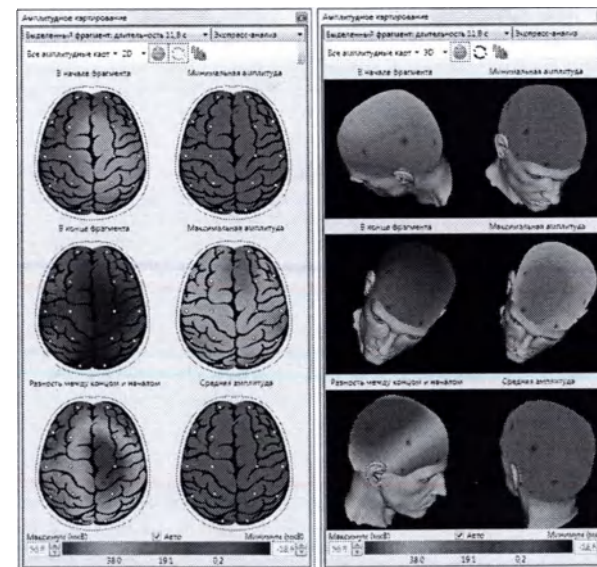


Рис. 6.7. Амплитудное картирование. Рис. 6.8. Трехмерное амплитудное картирование.

Примечание: Использование трехмерного картирования возможно только в том случае, если на компьютере установлен Microsoft DirectX версии 9.0с (см. раздел 1.2 «Установка программы»).

ЭЭГ полосовой фильтр для более четкого выделения ритмов волн или для удаления помех и артефактов. С помощью окна «Полосовой фильтр» (рис. 6.3) вы можете накладывать на запись полосовые фильтры различных порядков, соответствующие по полосе пропускания ритмам волн. Кроме того, можно использовать произвольный полосовой фильтр с заданной полосой пропускания. Для того чтобы показать или скрыть окно «Полосовой фильтр», воспользуйтесь командой меню **Анализ|Полосовой фильтр** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1).

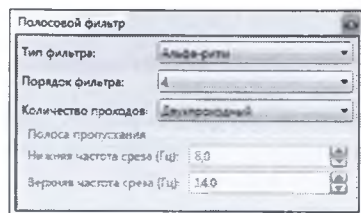


Рис. 6.3. Полосовой фильтр.

Используя выпадающий список «Тип фильтра», вы можете выбрать полосовой фильтр, соответствующий определенному ритму, или произвольный полосовой фильтр. Также можно задать порядок фильтра. Чем выше порядок фильтра, тем лучше качество фильтрации и тем медленнее он работает. Для фильтрации вы также можете задать количество проходов. Однопроходные фильтры обычно вносят в сигнал определенный фазовый сдвиг. Чтобы избавиться от фазового сдвига, используют двухпроходную фильтрацию.

Для произвольного фильтра вы можете задать полосу пропускания, используя поля ввода для нижней и верхней частот пропускания. Для полосовых фильтров, соответствующих ритмам волн, частоты среза задаются настройками конкретного ритма. Настройки ритмов волн загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»).

6.4.2. Мгновенная амплитуда

Для оценки амплитуды ЭЭГ вы можете использовать калибровочные отрезки (см. раздел 5.15.7 «Калибровочные отрезки»). Также для определения амплитуды одной волны или группы волн ЭЭГ можно использовать режим измерения волны (см. раздел 5.5 «Режим измерения волны»).

Для точного определения амплитуды ЭЭГ в определенный момент записи воспользуйтесь командой меню **Анализ|Амплитудный анализ|Мгновенная амплитуда** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1). В режиме измерения мгновенной амплитуды на кривых ЭЭГ отображается маркер мгновенной позиции, а слева от кнопок кривых ЭЭГ — измеренная относительно изолинии амплитуда для каждого отведения в данный момент времени (рис. 6.4).

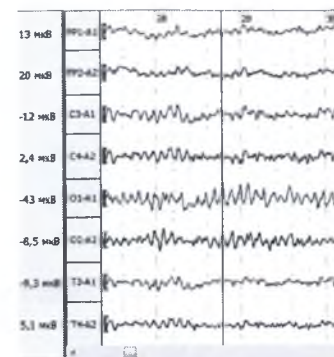


Рис. 6.4. Мгновенная амплитуда ЭЭГ.

При перемещении маркера с помощью мыши или при навигации по кривым ЭЭГ значения измеренных амплитуд автоматически пересчитываются. Чтобы скрыть маркер мгновенной позиции и панель амплитуд, воспользуйтесь командой меню **Анализ|Амплитудный анализ|Мгновенная амплитуда** или соответствующей кнопкой на панели инструментов. Также вы можете использовать контекстное меню. Для этого наведите указатель мыши на маркер мгновенной позиции или на панель амплитуд и нажмите правую кнопку мыши.

Кроме значений мгновенных амплитуд на экран может выводиться топографическая карта мгновенных амплитуд (рис. 6.5). Топографическая карта мгновенных значений амплитуд полупрозрачна и позволяет просматривать результаты амплитудного картирования текущего момента времени одновременно с просмотром ЭЭГ. При перемещении измерительного маркера карта также перемещается, что дает возможность проследить динамику распределения амплитуды ЭЭГ во времени. С помощью контекстного меню топографическую карту мгновенных амплитуд можно скопировать в протокол.

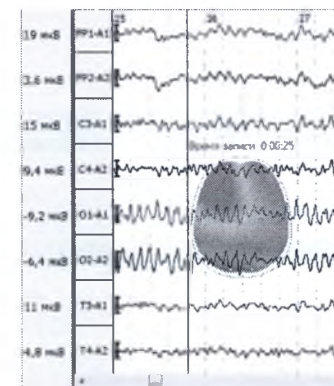


Рис. 6.5. Картирование мгновенных значений амплитуды ЭЭГ.

6.4. Окна анализа

Окна анализа служат для отображения результатов анализа. Каждое окно может отображать результаты экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ») и анализа эпох (см. раздел 6.3 «Анализ эпох»). Для переключения между экспресс-анализом и анализом эпох служит выпадающий список в правом верхнем углу окна (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Переключение между экспресс-анализом и анализом эпох.

В левом верхнем углу окна отображается анализируемый фрагмент записи:

• Экспресс-анализ:

- «Выделенный фрагмент» – анализируется выделенный фрагмент записи (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы»). Результаты анализа автоматически обновляются при изменении выделенного фрагмента ЭЭГ.
- «Текущая страница» – анализируется текущая видимая на экране страница ЭЭГ, ни один фрагмент не выделен. Результаты анализа автоматически обновляются при навигации по ЭЭГ (см. раздел 5.4 «Навигация по электроэнцефалограмме»).
- «Последняя эпоха записи» – анализируется последняя записанная часть ЭЭГ длиной до 5 секунд (в зависимости от используемой длины эпох анализа) непосредственно во время регистрации. Результаты анализа автоматически обновляются каждую секунду записи.

• Анализ эпох:

- «Вся запись» – анализируются эпохи анализа всей записи ЭЭГ. Результаты анализа автоматически обновляются при добавлении, удалении и перемещении эпох. Если эпохи анализа отсутствуют, в окне ничего не отображается. Результаты анализа эпох усредняются.
- «Функциональная проба» – анализируются только эпохи, попавшие в указанную функциональную пробу. Результаты анализа автоматически обновляются при добавлении, удалении и перемещении эпох. Если ни одна эпоха анализа не попала в данную пробу, в окне ничего не отображается. Результаты анализа эпох усредняются.

Для выбора функциональной пробы для анализа при анализе эпох вы можете воспользоваться выпадающим списком в левом верхнем углу окна (рис. 6.2). В списке отображаются все функциональные пробы, зарегистрированные в ходе обследования.

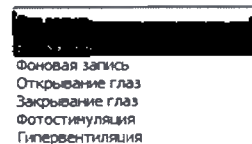


Рис. 6.2. Выбор функциональной пробы для анализа.

При выборе функциональной пробы из списка происходит автоматическая навигация к началу выбранной функциональной пробы. И наоборот, при перемещении по ЭЭГ к функциональной пробе в окне анализа автоматически отображаются результаты анализа текущей функциональной пробы. Тем самым обеспечивается синхронный просмотр кривых ЭЭГ и результатов анализа.

Одновременно для анализа ЭЭГ можно использовать несколько окон анализа. Вы можете произвольным образом расположить окна на экране. Окна анализа могут находиться в нескольких положениях:

- **Плавающее положение** – окно может быть перемещено в любую точку экрана. Для перемещения окна нужно нажать левую кнопку мыши на заголовке окна и, не отпуская ее, переместить окно в нужное положение. Для изменения размеров плавающего окна подведите указатель мыши к правому нижнему углу окна, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, измените размер окна. Окно в плавающем положении может закрывать собой часть кривых ЭЭГ, поэтому такое положение не всегда является удобным (рис. 5.25).
- **Прикрепленное положение** – каждое окно может быть прикреплено к левой, правой, верхней или нижней части рабочей области главного окна программы. Например, «Инспектор обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования») удобно прикрепить к левому или правому краю, а окно «Тренды» (см. раздел 6.4.17 «Тренд») – к нижнему. В прикрепленном положении окно не закрывает собой кривые ЭЭГ. К одному краю главного окна программы может быть прикреплено несколько окон в виде закладок. Для прикрепления окна к любому краю достаточно переместить его мышью за заголовок в нужную часть экрана (рис. 5.27, рис. 5.28).
- **Свернутое положение** – окно скрыто, видим только его заголовок. Для отображения окна достаточно навести указатель мыши на видимый заголовок. После окончания работы с окном оно автоматически перейдет в скрытое положение. Для перевода окна в скрытое положение нажмите кнопку  в правом верхнем углу окна (рис. 5.29).

Для сохранения текущей раскладки окон анализа вы можете воспользоваться механизмом рабочих столов, описанным в разделе 5.16 «Рабочие столы».

6.4.1. Полосовой фильтр

Кроме фильтрации при регистрации ЭЭГ (см. раздел 4.3 «Установка фильтров») при последующем просмотре и анализе иногда полезно наложить на кривые

5.18. Сохранение изменений

После внесения изменений в обследование (добавления эпох анализа, визуальных феноменов, артефактов, протоколов и т. д.) вы можете сохранить их или отказать от сохранения. Для сохранения изменений используйте команду меню **Обследование|Сохранить**, соответствующую кнопку на панели инструментов (см. приложение 1) или сочетание клавиш **[Ctrl+S]**. Для закрытия обследования используйте команду меню **Обследование|Закрыть**, кнопку на панели инструментов или сочетание клавиш **[Alt+X]**. Если вы не желаете сохранять изменения, внесенные в обследование, то в появившемся диалоге (рис. 4.21) нажмите кнопку «Нет».

6. Анализ электроэнцефалограммы

При анализе электроэнцефалограммы принято принимать во внимание стационарные участки записи, отмеченные как эпохи анализа (см. раздел 5.13 «Расстановка эпох анализа»). Используя программу «Нейрон-Спектр.NET», вы также можете анализировать любой выделенный фрагмент записи или текущую страницу ЭЭГ, видимую на экране.

Кроме того, можно проводить анализ непосредственно во время регистрации ЭЭГ. В этом случае анализу подвергается последняя часть записи, размер которой определяется эпохой анализа. Каждую секунду результаты анализа обновляются, что дает возможность в реальном времени следить за изменениями ЭЭГ во время записи. Для отображения результатов анализа служат окна анализа (см. раздел 6.4 «Окна анализа»).

6.1. Анализ во время записи электроэнцефалограммы

Как было сказано выше, в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность анализа регистрируемого сигнала в реальном времени. Для отображения результатов анализа во время записи ЭЭГ откройте одно или несколько нужных вам окон анализа (см. раздел 6.4 «Окна анализа»). Каждую секунду записи результаты анализа в открытых вами окнах анализа будут обновляться. Анализу подвергается последний записанный фрагмент ЭЭГ. Размер анализируемого фрагмента определяется размером эпохи анализа по умолчанию (см. раздел 5.13 «Расстановка эпох анализа»). Анализ в реальном времени позволяет вам во время записи оценивать параметры регистрируемого сигнала и следить за его изменениями. Следует отметить, что анализ в реальном времени имеет повышенные требования к производительности компьютера и может не работать на компьютерах с недостаточными вычислительными ресурсами (см. раздел 1.1 «Системные требования»).

С помощью окна «Дополнительное окно ЭЭГ» непосредственно во время регистрации ЭЭГ вы можете просматривать и анализировать уже записанную часть обследования.

6.2. Экспресс-анализ

Под экспресс-анализом понимается анализ ЭЭГ, не требующий выделения эпох анализа. Экспресс-анализ используется, когда требуется быстро оценить параметры некоторого фрагмента записи ЭЭГ. Анализ в реальном времени также можно отнести к экспресс-анализу. Для отображения результатов экспресс-анализа откройте одно или несколько нужных вам окон анализа (см. раздел 6.4 «Окна анализа»). В открытых вами окнах анализа отображаются результаты анализа выделенного фрагмента записи ЭЭГ (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы»). Если ни один фрагмент записи не выделен, то анализируется текущая страница ЭЭГ, видимая на экране. В этом случае при перемещении по ЭЭГ (см. раздел 5.4 «Навигация по электроэнцефалограмме») результаты экспресс-анализа будут автоматически обновляться. Если идет мониторинг или запись ЭЭГ, то в окнах анализа отображаются результаты анализа в реальном времени.

Пользоваться экспресс-анализом вы можете как для основного, так и для дополнительного окна ЭЭГ (см. раздел 5.15.2 «Дополнительное окно с электроэнцефалограммой»). Используя «Дополнительное окно ЭЭГ», вы можете анализировать уже записанную часть ЭЭГ непосредственно во время регистрации ЭЭГ в основном окне.

6.3. Анализ эпох

Для анализа всей записи ЭЭГ в ней предварительно рекомендуется выделить эпохи анализа (см. раздел 5.13 «Расстановка эпох анализа»). Эпохой анализа является стационарный участок записи ЭЭГ. Размер эпохи анализа в секундах определяется текущим стилем анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»), но вы можете изменить его с помощью пункта меню **Анализ|Эпохи анализа|Длина эпохи по умолчанию**.

Для отображения результатов анализа эпох откройте одно или несколько нужных вам окон анализа (см. раздел 6.4 «Окна анализа»). В открытых вами окнах анализа отображаются усредненные результаты анализа эпох всей записи или выбранной функциональной пробы. При добавлении новых эпох анализа или при удалении существующих результаты анализа будут автоматически обновляться. При отсутствии эпох в окнах анализа ничего не отображается или отображаются результаты экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ»).

5.17. Редактирование нативной ЭЭГ

Иногда в обследовании не имеет смысла хранить всю записанную ЭЭГ от начала до конца. Возникает необходимость сохранять лишь некоторые наиболее характерные и представляющие интерес фрагменты кривых. Особенно это актуально при работе с длительными ЭЭГ-обследованиями. Удаление из обследования фрагментов, не представляющих интерес, позволяет не только существенно уменьшить его объем, но и ускорить навигацию по нему. Для удаления фрагмента записи из обследования выделите необходимый участок кривых (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы»), нажмите на нем правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт «Удалить фрагмент ЭЭГ из обследования». Также вы можете использовать и обратный механизм, то есть выделять участки записи, которые необходимо сохранить в обследовании. Для этого выделите необходимый участок кривых, нажмите на нем правую кнопку мыши и в контекстном меню выберите пункт **Сохранить выделенный фрагмент ЭЭГ в обследовании** или нажмите сочетание клавиш **[Alt+S]**. Фрагменты кривых, помеченные на удаление, выделяются специальным серым цветом (рис. 5.46)

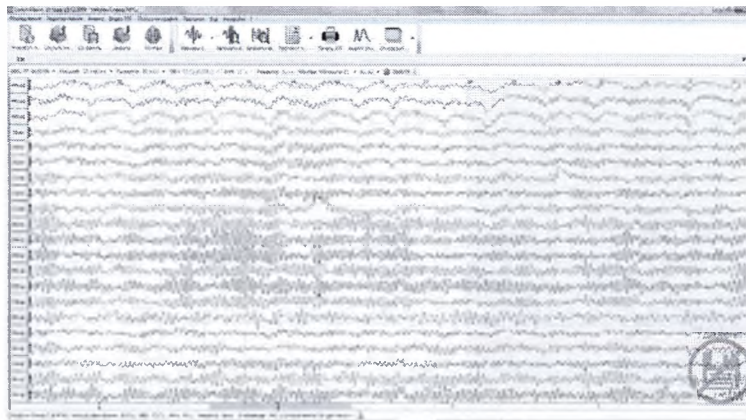


Рис. 5.46. Фрагмент ЭЭГ, помеченный на удаление (справа).

Для управления фрагментами ЭЭГ, отмеченными для удаления или сохранения, служит окно «Редактирование нативной ЭЭГ» (рис. 5.47). Открыть данное окно вы можете, используя пункт главного меню программы **Редактирование|Редактирование нативной ЭЭГ**.

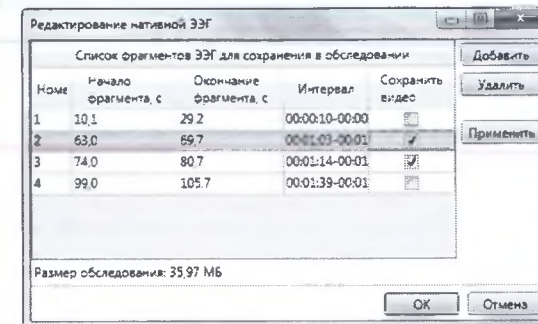


Рис. 5.47. Редактирование нативной ЭЭГ.

В данном окне вы можете видеть список фрагментов ЭЭГ, отмеченных для удаления или сохранения. С помощью кнопки «Добавить» вы можете добавлять новые фрагменты обследования к данному списку. Удалить фрагменты из списка вы можете, используя кнопку «Удалить». Также вы можете изменить границы каждого фрагмента в списке. При нажатии кнопки «Применить» в данном окне или при сохранении обследования результаты редактирования будут сохранены. При сохранении результатов редактирования на экран выводится окно с запросом параметров сохранения (рис. 5.48).

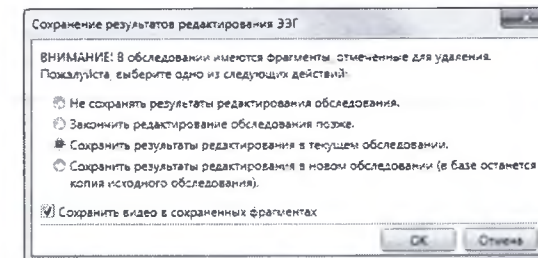


Рис. 5.48. Сохранение результатов редактирования ЭЭГ.

Вы можете отказаться от сохранения результатов редактирования обследования, сохранить результаты редактирования в текущем обследовании или сохранить результаты редактирования как новое обследование; исходное обследование при этом останется в базе данных без изменений. Если сохраненные фрагменты ЭЭГ имеют синхронный видеосигнал, то вы можете сохранить видео или отказаться от его сохранения; в этом случае в обследовании останутся только кривые ЭЭГ.

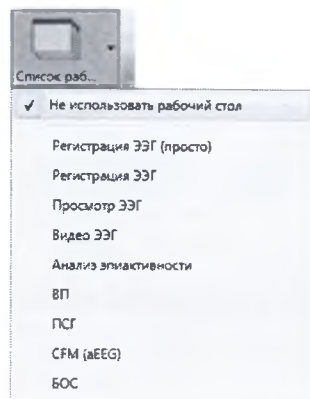


Рис. 5.44. Выбор рабочего стола из выпадающего списка.

С помощью данного пункта меню вы можете загружать рабочие столы из списка, сохранять текущую раскладку окон в рабочий стол, удалять рабочие столы. Рабочие столы могут быть сохранены в файл и восстановлены из файла.

По умолчанию в программе предусмотрено несколько рабочих столов, но вы можете создавать новые рабочие столы и удалять существующие.

Рабочий стол хранит следующие данные:

- Расположение окон регистрации, навигации и анализа на экране.
- Видимость, положение, размер и вид панелей инструментов и их кнопок.
- Видимость навигатора.
- Видимость калибровочных отрезков.
- Видимость строки состояния.
- Видимость панели регистрации.
- Видимость астрономического времени.
- Видимость текущей функциональной пробы.
- Видимость панели для записи функциональных проб.
- Видимость и настройки трендов в окне «Тренды».

Вы можете выбрать отдельно рабочий стол для регистрации и для анализа ЭЭГ (рис. 4.4). Во время регистрации или анализа вы можете выбрать любой рабочий стол, используя пункт меню Вид|Рабочий стол или кнопку на панели инструментов.

Даже если вы не используете рабочие столы, в настройках пользователя хранится отдельно раскладка окон анализа и панелей инструментов для регистрации (загружается при создании нового обследования) и для анализа (загружается при открытии обследования).

Рассмотрим пример создания рабочего стола для анализа эпилептиформной активности. Для начала перед созданием нового рабочего стола необходимо убедиться в том, что в настоящее время не загружен другой рабочий стол (в противном случае все изменения будут сохранены в текущем рабочем столе). Для этого необходимо воспользоваться пунктом меню Вид|Рабочий стол|Не использовать рабочий стол. Теперь с помощью пункта меню Анализ|Анализ эпилептиформной активности выведете на экран окно «Эпилептиформная активность» (см. раздел 6.4.18 «Эпилептиформная активность»). С помощью пункта меню Анализ|Тренды выведете на экран окно «Тренды» и установите в нем тренд количества спайков и острых волн (см. раздел 6.4.17 «Тренд»). С помощью контекстного меню панелей инструментов установите видимость и размер кнопок на панели инструментов (см. раздел 8.14 «Настройка панелей инструментов»).

Теперь для сохранения текущей раскладки окон и кнопок панелей инструментов в новый рабочий стол необходимо воспользоваться пунктом меню Вид|Рабочий стол|Сохранить как С помощью пункта меню Вид|Рабочий стол|Сохранить рабочий стол в файл вы можете экспортировать текущий рабочий стол в файл (например, для переноса на другой компьютер). На рис. 5.45 представлен пример рабочего стола для анализа эпилептиформной активности.

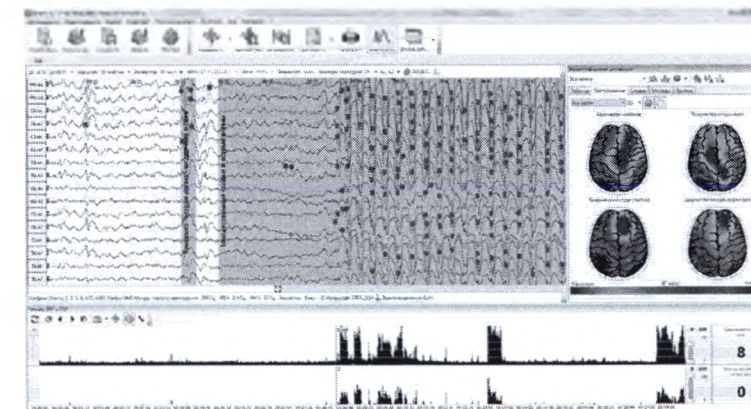


Рис. 5.45. Пример рабочего стола для анализа эпилептиформной активности.

С помощью кнопки «Монтаж регистрации»  вы можете просмотреть кривые ЭЭГ в том виде, в котором они регистрируются прибором во время записи обследования. С помощью кнопки  можно перейти в режим отображения кривых, при котором с помощью мыши вы сможете перемещать кривые ЭЭГ в вертикальном направлении. Это бывает полезно при необходимости визуального сравнения нескольких кривых. Кроме того, этот режим подходит для отображения монтажей с большим количеством отведений (128 и 256 кривых), так как в данном режиме каждая кривая занимает строго определенную высоту, а те кривые, которые не укладываются на высоту экрана, доступны по вертикальной прокрутке.

5.15.10. Время записи

Время записи постоянно отображается на панели регистрации (см. раздел 5.15.9 «Панель регистрации»). Но его можно вывести и на кривые ЭЭГ. Для того чтобы показать или скрыть время записи на кривых, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Время записи** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).

5.15.11. Время текущей функциональной пробы

Время текущей функциональной пробы постоянно отображается на панели регистрации (см. раздел 5.15.9 «Панель регистрации»). Но его можно вывести и на кривые ЭЭГ. Для того чтобы показать или скрыть время записи на кривых, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Время текущей функциональной пробы** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).

5.15.12. Астрономическое время

При просмотре и анализе ЭЭГ иногда возникает необходимость знать время суток и точное астрономическое время, в которое обследование было записано. Для того чтобы показать или скрыть астрономическое время, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Астрономическое время** или соответствующей кнопкой панели инструментов «Вид» (см. приложение 1). На рис. 5.41 представлен пример отображения астрономического времени обследования.

15:38:37

Рис. 5.41. Астрономическое время.

Астрономическое время по умолчанию располагается в левом верхнем углу окна с кривыми ЭЭГ, но при желании вы можете переместить его в любую часть окна, используя мышь. Кроме астрономического времени может отображаться и дата. Для этого следует выбрать соответствующий пункт контекстного меню. Нажмите правую кнопку мыши над астрономическим временем и выберите пункт «Показывать дату». С помощью контекстного меню вы можете изменить размер шрифта для вывода астрономического времени.

5.15.13. Текущая функциональная проба

Название текущей функциональной пробы отображается на панели регистрации (см. раздел 5.15.9 «Панель регистрации»). Но при желании вы можете вывести его и на кривые ЭЭГ (рис. 5.42).

Фоновая запись

Рис. 5.42. Текущая функциональная проба.

Для того чтобы показать или скрыть текущую функциональную пробу на кривых ЭЭГ, можно воспользоваться командой меню **Вид|Текущая функциональная проба** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1). Текущая функциональная проба по умолчанию располагается в левом верхнем углу окна с кривыми ЭЭГ, но при желании вы можете переместить ее в любую часть окна, используя мышь. С помощью контекстного меню вы можете изменить размер шрифта для вывода названия пробы.

5.15.14. Всплывающие сообщения о действиях пользователя

Для многих действий в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрены «горячие» сочетания клавиш. Например, такие действия, как изменение монтажа, скорости развертки, масштаба отображения кривых, частоты стимуляции, могут быть произведены с помощью соответствующих сочетаний клавиш. Чтобы привлечь внимание пользователя на произошедшие изменения, в программе по умолчанию всплывают соответствующие сообщения (рис. 5.43).

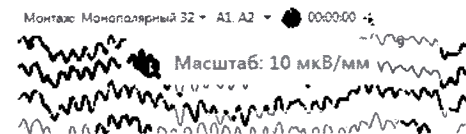


Рис. 5.43. Всплывающие сообщения о действиях пользователя.

Отключить всплывающие сообщения можно с помощью меню **Вид|Всплывающие сообщения о действиях пользователя**.

5.16. Рабочие столы

Во время записи ЭЭГ удобно иметь на экране несколько крупных кнопок управления регистрацией и окно с кривыми. Во время анализа, напротив, желательно иметь некрупные кнопки управления анализом и некоторые видимые окна анализа. Для хранения и быстрого переключения между различными раскладками окон и панелями инструментов служат рабочие столы. Для управления рабочими

столами предназначен пункт меню **Вид|Рабочий стол** и кнопка  на панели инструментов (рис. 5.44).

Во время регистрации обследования навигатор обновляется каждые 10 секунд, но использовать его для перемещения по ЭЭГ вы сможете только после окончания записи. Для просмотра уже записанной части обследования служит «Дополнительное окно ЭЭГ» (см. раздел 5.15.2 «Дополнительное окно с электроэнцефалограммой»).

5.15.7. Калибровочные отрезки

При регистрации и анализе для оценки амплитуды ЭЭГ удобно иметь на экране калибровочные отрезки, высота которых известна (рис. 5.37). Для того чтобы показать или скрыть калибровочные отрезки, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Калибровочные отрезки** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).



Рис. 5.37. Калибровочные отрезки.

Видимость калибровочных отрезков по умолчанию и их высота для отведений с общими настройками загружаются из стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 Стили регистрации). Для каждого отведения может быть задана индивидуальная высота калибровочного отрезка (рис. 4.7). Кроме калибровочных отрезков для оценки амплитуды кривых ЭЭГ по умолчанию выводится подсветка выделенной кривой цветом, заданным в цветовой схеме (см. раздел 8.4 «Цветовая схема»).

5.15.8. Строка состояния

В нижней части главного окна под кривыми ЭЭГ расположена строка состояния (рис. 5.38). Она предназначена для отображения параметров регистрации обследования. Для того чтобы показать или скрыть строку состояния, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Строка состояния** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).

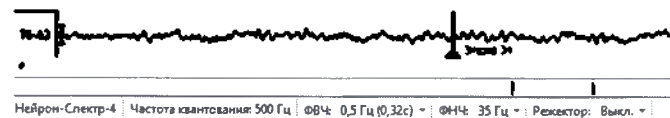


Рис. 5.38. Строка состояния.

В строке состояния вы можете видеть название прибора, на котором проходила запись обследования, частоту квантования и состояние фильтров. До начала записи, используя строку состояния, можно изменять частоту квантования. Во время регистрации и просмотра обследования вы можете изменять состояние фильтров. После повторного открытия обследования изменять состояние фильтров можно, только если в обследовании хранятся нефильтрованные данные, в противном случае изменение фильтров невозможно (см. раздел 4.3 «Установка фильтров»). Также для некоторых приборов в строке состояния могут отображаться уровень заряда батарей, положение тела обследуемого, уровень освещенности. При недостатке свободного места на диске программа выведет в строке состояния соответствующее тревожное предупреждение. Когда свободного места на диске остается менее чем на 24 часа записи, программа выдаст соответствующее предупреждение желтого цвета. Когда свободного места на диске остается менее чем на 8 часов записи, программа выдаст соответствующее предупреждение красного цвета.

5.15.9. Панель регистрации

В верхней части рабочей области главного окна расположена панель регистрации (рис. 5.39). Она предназначена для представления параметров отображения и регистрации ЭЭГ. Для того чтобы показать или скрыть панель регистрации, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Панель регистрации** или соответствующей кнопкой панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).



Рис. 5.39. Панель регистрации.

На панели регистрации вы можете видеть общее время записи, время записи текущей функциональной пробы, название текущей функциональной пробы. Используя панель регистрации, можно осуществлять навигацию по записанным функциональным пробам. Также с помощью панели регистрации вы можете изменять масштаб кривых (только для отведений с общими настройками), скорость развертки и монтаж регистрации. Используя выпадающий список «Референтный электрод» (рис. 5.40), можно применить к текущему монтажу референтную реконструкцию, выбрав референтный электрод.

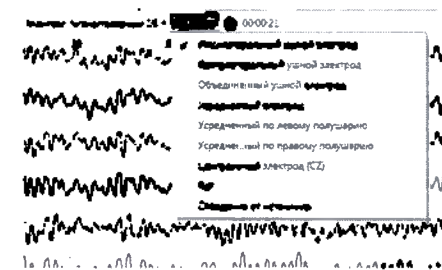


Рис. 5.40. Референтная реконструкция монтажа.

Служебные события, как правило, не представляют интерес для пользователя и по умолчанию скрыты.

- **События пользователя** – маркеры событий, расставленные пользователем.
- **Маркеры печати** – маркеры печати, расставленные в ходе регистрации или просмотра обследования.
- **Функциональные пробы** – события начала записи функциональных проб.
- **События стимуляции** – события, связанные со стимуляцией во время обследования (начало стимуляции, окончание стимуляции, изменение частоты стимуляции и т. д.).
- **События измерения импеданса** – события измерения импеданса во время регистрации обследования.

Для того чтобы отфильтровать список событий в окне, вы можете воспользоваться пунктом меню **Отображать события**. Следует помнить, что события, видимые в «Журнале событий», видимы и на кривых ЭЭГ, и на навигаторе (см. раздел 5.15.6 «Навигатор»).

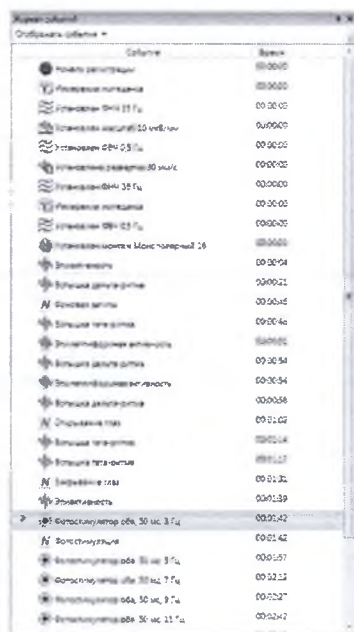


Рис. 5.34. Журнал событий.

В списке событий отображаются название события и его время с начала записи. Для служебных событий вы можете видеть астрономическое время их возникновения. Для навигации к любому событию в списке достаточно навести на него указатель мыши и нажать ее левую кнопку.

5.15.6. Навигатор

Навигатор предназначен для мгновенного перемещения в любую точку записи ЭЭГ и для схематичного отображения всего обследования и событий, произошедших во время него. Навигатор располагается внизу рабочей области программы под кривыми ЭЭГ (рис. 5.35). Для того чтобы показать или скрыть навигатор, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Навигатор** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).



Рис. 5.35. Навигатор.

Преимущество навигатора состоит в том, что на нем в виде одной полосы схематически представлена вся запись целиком, независимо от ее длины. На навигаторе в виде вертикальных линий отображаются все события записи, функциональные пробы и выделенные фрагменты. Текущий фрагмент записи, видимый на экране, отображается на навигаторе в виде рамки. При наведении указателя мыши на любое событие вы увидите всплывающую подсказку с названием события. Для перемещения к событию нажмите левую кнопку мыши. Для фильтрации событий, видимых на навигаторе, вы можете воспользоваться контекстным меню. Для этого наведите указатель мыши на навигатор и нажмите правую кнопку мыши. В появившемся контекстном меню (рис. 5.36) галочками отмечены типы событий, которые отображаются на навигаторе.

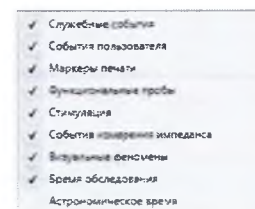


Рис. 5.36. Контекстное меню навигатора.

Типы событий, видимые на навигаторе, соответствуют событиям, видимым в «Журнале событий» (см. раздел 5.15.5 «Журнал событий») и на кривых ЭЭГ.

Для перемещения по ЭЭГ с помощью навигатора вы можете передвинуть рамку, указывающую текущий видимый фрагмент кривых, или нажать левую кнопку мыши в любой точке навигатора. Также с помощью навигатора можно выделять участки записи. Для выделения участка записи (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») в навигаторе нажмите на нем левую кнопку мыши в месте начала выделения и, не отпуская ее, переместите указатель в место окончания выделения.

5.15.3. Окно текущего монтажа

Окно текущего монтажа (рис. 5.32) служит для отображения схемы наложения электродов. Для того чтобы показать или скрыть окно текущего монтажа, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Текущий монтаж** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).

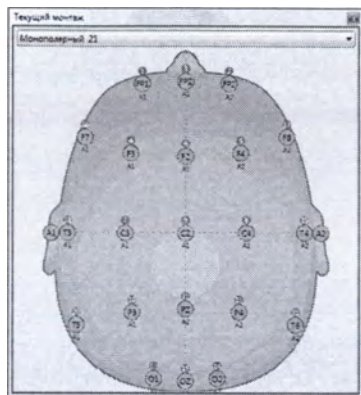


Рис. 5.32. Окно текущего монтажа.

С помощью данного окна вы можете выбрать текущее отведение, нажав на нем левую кнопку мыши. Кроме того, используя выпадающий список сверху окна, можно изменять текущий монтаж. В список доступных монтажей попадают все монтажи из текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Свойства отображения каждого монтажа зависят от его настроек (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»). Если в текущем стиле регистрации используется схема регистрации, то в список доступных монтажей попадают только монтажи, соответствующие выбранной схеме регистрации.

5.15.4. Текущий импеданс

Для отображения текущего измеренного импеданса во время регистрации или просмотра обследования служит окно «Текущий импеданс» (рис. 5.33). Для того чтобы показать или скрыть данное окно, вы можете воспользоваться командой меню **Вид|Текущий импеданс** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).

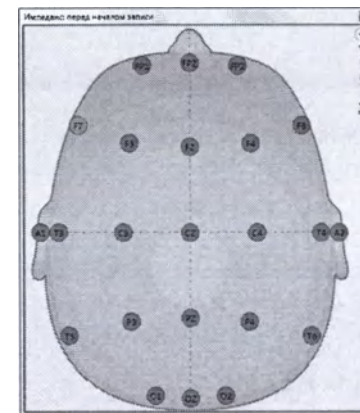


Рис. 5.33. Текущий импеданс.

В данном окне с помощью цветовой индикации отведений отображается последний измеренный импеданс во время регистрации или текущий импеданс во время просмотра обследования. При желании на закладке «Таблица значений» вы можете просмотреть численные значения измеренных импедансов по каждому электроду. Границы для зеленого, желтого и красного цветов для индикации импеданса можно задать в редакторе стиля регистрации на закладке «Измерение импеданса» (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). В этом окне отображаются и те импедансы, которые были измерены с прерыванием регистрации ЭЭГ, и те, которые были измерены без прерывания регистрации ЭЭГ (данный режим доступен не для всех электроэнцефалографов, поддерживаемых программой). Кроме этого окна для отображения текущего измеренного импеданса вы можете использовать цветовую индикацию импеданса на кнопках кривых (см. раздел 8.3 «Настройка просмотра ЭЭГ»).

5.15.5. Журнал событий

Во время записи ЭЭГ кроме непосредственно самих кривых регистрируется множество событий. Для отображения и навигации по этим событиям служит «Журнал событий» (рис. 5.34). События делятся на несколько групп:

- **Служебные события** – события, связанные с изменением параметров регистрации (изменение развертки, масштабов кривых, монтажа, фильтров и т. д.).

Продолжение таблицы 5.2

Название элемента	Описание элемента
Спектральный анализ	Содержит элементы для доступа к результатам спектрального анализа эпох.
Графики спектров	С помощью данного элемента вы можете открыть окно «Графики спектров» (см. раздел 6.4.7 «Графики спектров»).
Частотные характеристики	С помощью данного элемента вы можете открыть окно «Частотные характеристики» (см. раздел 6.4.8 «Частотные характеристики»).
Картирование спектров	С помощью данного элемента вы можете открыть окно «Картирование амплитуды спектров» (см. раздел 6.4.9 «Картирование спектров»).
Биспектральный анализ	С помощью данного элемента вы можете открыть окно «Биспектральный анализ» (см. раздел 6.4.11 «Биспектральный и бикогерентный анализ»).
Корреляционный анализ	С помощью данного элемента вы можете получить доступ к окнам корреляционного анализа (см. раздел 6.4.12 «Корреляционный анализ»).
Когерентный анализ	С помощью данного элемента вы можете получить доступ к окну когерентного анализа (см. раздел 6.4.13 «Когерентный анализ»).
Периодометрический анализ	С помощью данного элемента вы можете получить доступ к окну периодометрического анализа (см. раздел 6.4.14 «Периодометрический анализ»).
Сравнительный анализ	С помощью данного элемента вы можете открыть окно «Сравнительный анализ» (см. раздел 6.4.15 «Сравнительный анализ»).
Напечатанные фрагменты ЭЭГ	В этом элементе отображаются все страницы ЭЭГ, отправленные на печать. Выбирая вложенные элементы с помощью левой кнопки мыши, вы можете осуществлять навигацию по этим фрагментам и просматривать ранее напечатанные участки ЭЭГ. Кроме того, используя контекстное меню, вы можете повторно отправить на печать весь список этих фрагментов.
Результаты «BrainLoc»	Если в ходе анализа обследования некоторые его фрагменты были экспортированы в программу трехмерной локализации источников патологической активности головного мозга «BrainLoc» (см. раздел 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc»»), то все эти фрагменты доступны для повторного просмотра в данном элементе.
Результаты «LORETA»	Если в ходе анализа обследования некоторые его фрагменты были экспортированы в программу «LORETA» (см. раздел 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»»), то все эти фрагменты доступны для повторного просмотра в данном элементе.
Список видеофрагментов	Содержит список всех видеофрагментов, снятых во время обследования (только для программы «Нейрон-Спектр-Видео.NET»).
Пробы ВП	Содержит список проведенных во время обследования проб со стимуляцией (см. раздел 9 «Нейрон-Спектр-ДВП.NET»).
Заключение	С помощью данного элемента вы можете перейти в окно «Заключение» (см. раздел 7.5 «Заключение»).
Протоколы	Содержит список всех протоколов обследования. Для открытия любого протокола достаточно дважды нажать левую кнопку мыши на соответствующем элементе.

5.15.2. Дополнительное окно с электроэнцефалограммой

Кроме основного окна с ЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрено дополнительное окно для просмотра и анализа ЭЭГ (рис. 5.31). Для того чтобы показать или скрыть дополнительное окно ЭЭГ, вы можете воспользоваться командой меню Вид\Дополнительное окно ЭЭГ или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Вид» (см. приложение 1).

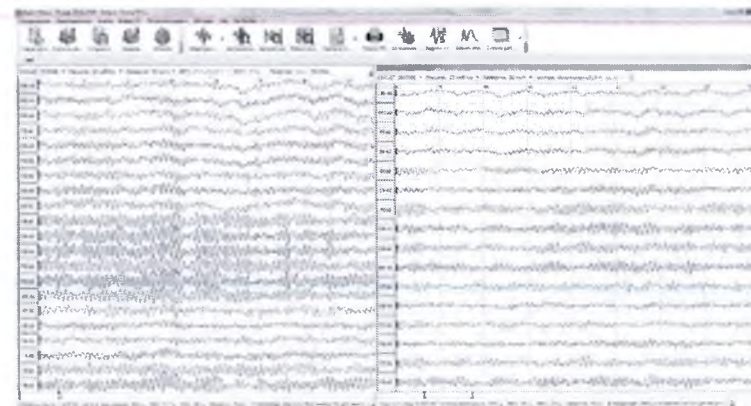


Рис. 5.31. Основное окно ЭЭГ – слева, дополнительное – справа.

В дополнительном окне ЭЭГ вы можете просматривать запись ЭЭГ с другими масштабами, с другой скоростью развертки и в других монтажах. Для перемещения по ЭЭГ дополнительное окно оснащено собственной полосой прокрутки и собственным навигатором (см. раздел 5.15.6 «Навигатор»). В дополнительном окне вы, так же как и в основном окне ЭЭГ, можете выделять фрагменты записи для анализа, определения, печати и т. д., расставлять и редактировать маркеры событий, эпохи анализа. С помощью дополнительного окна можно одновременно видеть на экране два участка кривой, что удобно при сравнительном анализе (см. раздел 6.4.15 «Сравнительный анализ»). Используя дополнительное окно, вы можете просматривать и анализировать ЭЭГ даже во время записи. То есть, пока в основном окне идет регистрация, в дополнительном окне можно просматривать и анализировать уже записанную часть ЭЭГ. Это удобно при длительных обследованиях.

5.15.1. Инспектор обследования

Одним из основных дополнительных окон, служащих для отображения структуры обследования, является «Инспектор обследования» (рис. 5.30).

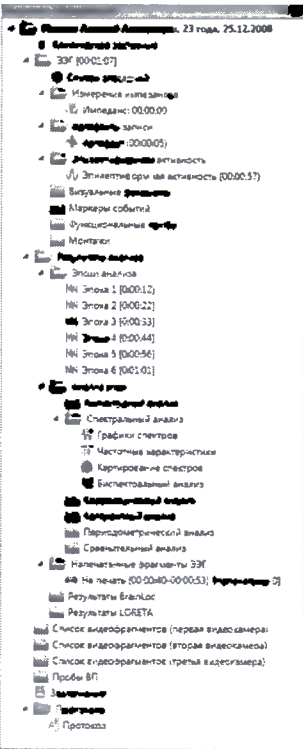


Рис. 5.30. Инспектор обследования.

Для того чтобы отобразить или скрыть окно «Инспектора обследования», вы можете воспользоваться командой меню Вид|Инспектор обследований или клавишей [F11] вашей клавиатуры.

В «Инспекторе обследования» собрана вся основная информация об обследовании. Структура обследования в «Инспекторе обследования» представлена в виде дерева. С помощью элементов дерева вы можете перемещаться по ЭЭГ, управлять видимостью отведений, открывать окна анализа и протоколы обследования. В табл. 5.2 представлены перечень и описание элементов дерева «Инспектора обследования».

Таблица 5.2. Описание элементов дерева «Инспектора обследования»

Название элемента	Описание элемента
ФИО пациента	Корневой элемент дерева.
Клиническое состояние	С помощью данного элемента вы можете перейти в окно «Клиническое состояние» (см. раздел 7.4 «Клиническое состояние»).
ЭЭГ	Содержит вложенные элементы, описывающие структуру обследования.
Список отведений	Содержит список отведений текущего монтажа. С помощью элементов данного списка вы можете управлять видимостью отдельных отведений.
Измерения импедансов	Список всех измеренных импедансов, которые были сохранены во время обследования (см. раздел 4.6 «Измерение подэлектродного импеданса»). Для просмотра результатов измерения импеданса достаточно дважды нажать левую кнопку мыши над элементом. При этом на экране появится окно с результатами измерения, а текущая позиция на кривых переместится в место измерения импеданса.
Артефакты записи	Список всех отмеченных на ЭЭГ артефактов обследования. Для перемещения к любому артефакту достаточно дважды нажать левую кнопку мыши над соответствующим элементом.
Эпилептиформная активность	Список всех отмеченных фрагментов эпилептиформной активности. Для перемещения к любому фрагменту достаточно дважды нажать левую кнопку мыши над соответствующим элементом.
Визуальные феномены	Список всех отмеченных визуальных феноменов. Для перемещения к любому феномену достаточно дважды нажать левую кнопку мыши над соответствующим элементом.
Маркеры событий	Список всех маркеров событий на кривых ЭЭГ. Для перемещения к любому маркеру достаточно дважды нажать левую кнопку мыши над соответствующим элементом.
Функциональные пробы	Список всех проведенных во время регистрации ЭЭГ функциональных проб. Для перемещения к началу любой пробы достаточно дважды нажать левую кнопку мыши над соответствующим элементом.
Монтажи	Список всех использованных во время регистрации обследования монтажей.
Результаты анализа	Содержит элементы, описывающие результаты анализа ЭЭГ.
Эпохи анализа	Список расставленных эпох анализа. Для перемещения к любой эпохе достаточно дважды нажать левую кнопку мыши над соответствующим элементом.
Анализ эпох	Содержит элементы для доступа к результатам анализа эпох.
Амплитудный анализ	Содержит элементы для доступа к результатам амплитудного анализа.
Таблица амплитуд	С помощью данного элемента вы можете открыть окно анализа эпох «Таблица амплитуд» (см. раздел 6.4.3 «Таблица амплитуд»).
Амплитудное картирование	С помощью данного элемента вы можете открыть окно анализа «Амплитудное картирование» (см. раздел 6.4.4 «Амплитудное картирование»).
Амплитуда ритмов волн	С помощью данного элемента вы можете открыть окно анализа «Амплитуда ритмов волн» (см. раздел 6.4.6 «Амплитуда ритмов волн»).

Полупрозрачные плавающие окна иногда удобно использовать для вывода окна с видео или с топографическими картами так, чтобы можно было одновременно следить за результатами анализа и видеть регистрируемые кривые.

- **Прикрепленное положение** – каждое окно может быть прикреплено к левой, правой, верхней или нижней части рабочей области главного окна программы. Например, «Инспектор обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования») удобно прикрепить к левому или правому краю, а «Тренд ЭЭГ» (см. раздел 6.4.17 «Тренд») – к нижнему. В прикрепленном положении окно не закрывает собой кривые ЭЭГ. К одному краю главного окна программы может быть прикреплено несколько окон в виде закладок. Для прикрепления окна к любому краю достаточно переместить его мышью за заголовок в нужную часть экрана (рис. 5.27, рис. 5.28).

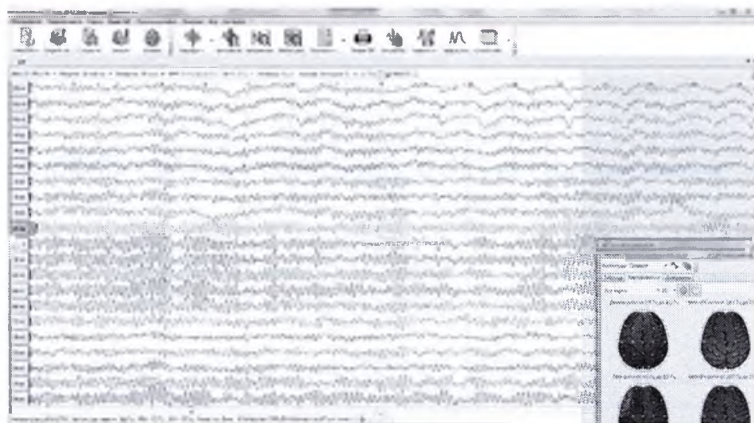


Рис. 5.27. Прикрепление окон.

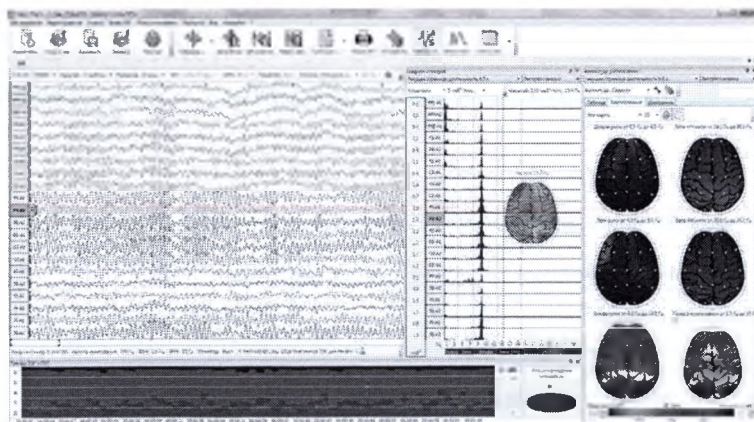


Рис. 5.28. Прикрепленное положение окон.

- **Свернутое положение** – окно скрыто, видим только его заголовок. Для отображения окна достаточно навести указатель мыши на видимый заголовок и нажать левую кнопку мыши. После окончания работы с окном оно автоматически перейдет в скрытое положение. Для перевода окна в скрытое положение нажмите кнопку  в правом верхнем углу окна (рис. 5.29).

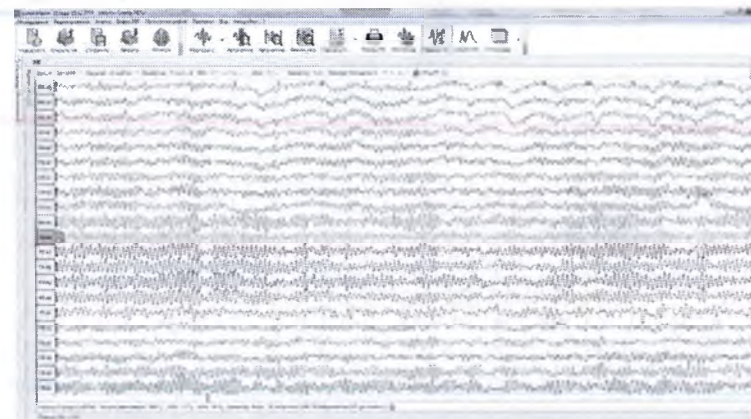


Рис. 5.29. Свернутое положение окон.

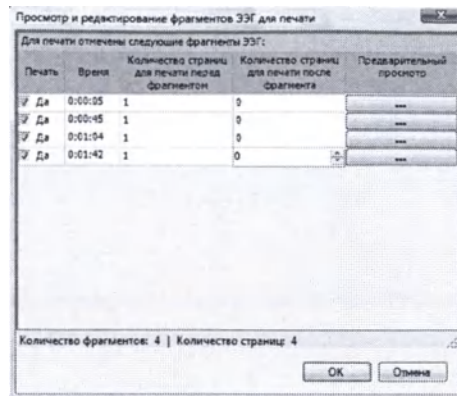


Рис. 5.24. Предварительный просмотр фрагментов ЭЭГ перед печатью.

Если флажок отложенной печати в стиле анализа не отмечен, то печать ЭЭГ может производиться непосредственно во время регистрации ЭЭГ. На печать отправляется фрагмент записи ЭЭГ шириной в одну страницу принтера при горизонтальном расположении листа от текущего момента записи.

Если к вашему компьютеру в настоящее время не подключен принтер, вы можете воспользоваться функцией установки маркера отложенной печати для того, чтобы отметить фрагменты записи, которые необходимо напечатать в будущем (пункт меню **Редактирование**|**Установить маркер печати** или клавиша **[P]**).

При печати ЭЭГ на каждой странице под кривыми выводится некоторая информация о пациенте (ФИО, дата рождения), параметрах регистрации (частота квантования, фильтры) и отображения ЭЭГ (масштаб, скорость развертки). Какие именно данные выводить при печати ЭЭГ, определено в настройках печати текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»).

Перед отправкой ЭЭГ на печать вы можете предварительно оценить ее вид и расположение. Для этого воспользуйтесь командой меню **Редактирование**|**Предварительный просмотр**, кнопкой панели инструментов «Анализ», контекстным меню или сочетанием клавиш **[Ctrl+Shift+P]** (см. приложение 1).

Все напечатанные страницы ЭЭГ отмечаются служебным маркером «Отправлено на печать». Список фрагментов ЭЭГ, отправленных на принтер, вы также можете видеть в окне «Инспектор обследований». С помощью контекстного меню вы можете повторно отправить на печать эти фрагменты.

По умолчанию при печати кривых ЭЭГ цвета преобразуются в черно-белые. Но при желании вы можете печатать кривые и в цветном виде. Для этого вам необходимо изменить соответствующую настройку в элементе «Печать ЭЭГ» (рис. 8.58) текущего стиля анализа.

5.15. Просмотр и навигация по ЭЭГ

В этом разделе будет описана работа с окнами для просмотра и навигации по ЭЭГ.

Кроме основного окна с ЭЭГ в программе «Нейрон-Спектр.NET» есть и другие окна, служащие для управления регистрацией, для отображения результатов анализа, для навигации по ЭЭГ. Дополнительные окна могут находиться в нескольких положениях:

- **Плавающее положение** – окно может быть перемещено в любую точку экрана. Для перемещения окна нужно нажать левую кнопку мыши на заголовке окна и, не отпуская ее, переместить окно в нужное положение. Для изменения размеров плавающего окна подведите указатель мыши к правому нижнему углу окна, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, измените размер окна. Окно в плавающем положении может закрывать собой часть кривых ЭЭГ, поэтому такое положение не всегда является удобным (рис. 5.25).

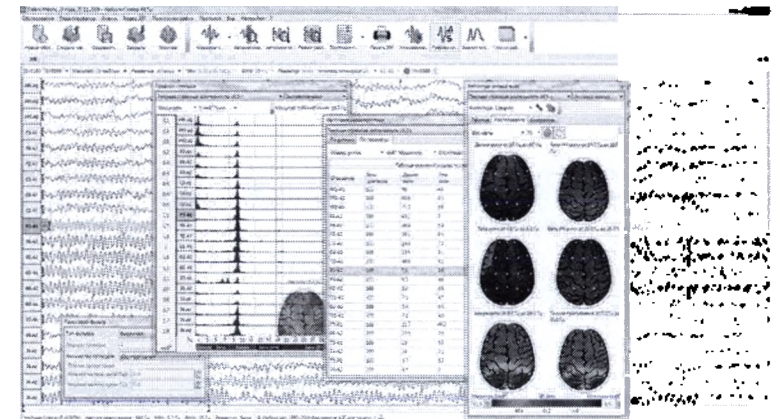


Рис. 5.25. Плавающее положение окон.

Чтобы избежать перекрытия плавающими окнами части кривых, их можно сделать прозрачными. Чтобы сделать плавающее окно прозрачным, воспользуйтесь кнопкой  справа от его заголовка. В контекстном меню настройте параметры прозрачности (рис. 5.26).

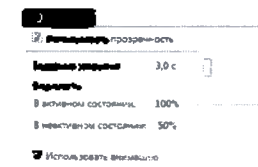


Рис. 5.26. Настройка прозрачности плавающего окна.

- Режим ручной расстановки эпох анализа (команда меню **Анализ|Эпохи анализа|Режим ручной расстановки эпох анализа**, соответствующая кнопка на панели инструментов или сочетание клавиш **[Ctrl+Alt+Shift+E]**). В этом режиме вы сможете быстро и просто просмотреть всю запись ЭЭГ, расставляя эпохи анализа (рис. 5.23).

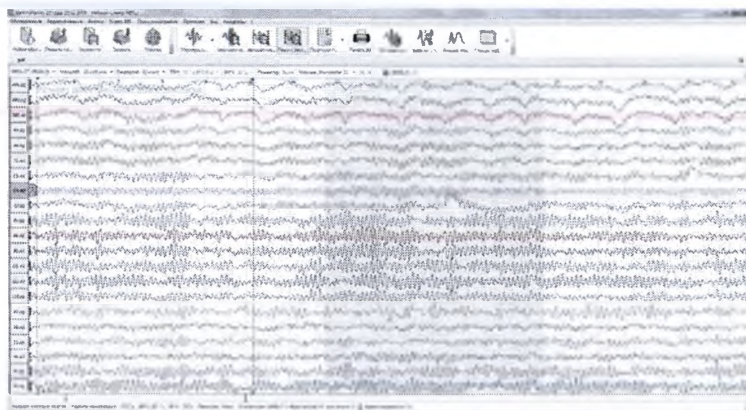


Рис. 5.23. Режим ручной расстановки эпох анализа.

Перемещаясь по ЭЭГ с помощью колесика мыши или клавиш клавиатуры, вы сможете одним щелчком левой кнопки мыши или клавишей **[Пробел]** расставлять эпохи анализа. Сочетание клавиш **[Ctrl+Z]** отменяет предыдущее выделение эпохи. Для выхода из режима ручной расстановки эпох анализа достаточно нажать **[Esc]** вашей клавиатуры или воспользоваться командой меню **Анализ|Эпохи анализа|Режим ручной расстановки эпох анализа**, соответствующей кнопкой на панели инструментов или сочетанием клавиш **[Ctrl+Alt+Shift+E]**.

- Автоматическая расстановка эпох (команда меню **Анализ|Эпохи анализа|Автоматическая расстановка эпох анализа**, соответствующая кнопка на панели инструментов или сочетание клавиш **[Ctrl+E]**). При автоматической расстановке эпох анализа программа выделит все участки записи ЭЭГ, не отмеченные как артефакты.

Параметры расстановки эпох загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»). Вы можете задать длину эпохи, область расстановки (по всей записи, кроме артефактов, по выбранным функциональным пробам), процент перекрытия эпох (для расстановки вблизи артефактов). После расстановки эпох можно передвигать их с помощью мыши и изменять их длительность. Для перемещения эпохи анализа подведите указатель мыши к левой границе эпохи, для изменения ее размера – к правой. Все эпохи анализа отображаются в «Инспекторе обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования») и в окне для сравнительного анализа (см. раздел 6.4.15 «Сравнительный анализ»). Для изменения вида эпох анализа служит пункт ме-

ню **Вид|Эпохи анализа**. Эпохи анализа могут быть скрыты, могут отображаться внизу экрана под кривыми ЭЭГ, могут отображаться с вертикальными границами. Длина эпохи не может быть меньше одной секунды. С помощью контекстного меню вы можете выделить эпоху анализа для ее анализа во всех видимых на экране окнах экспресс-анализа, удалить текущую или все эпохи анализа.

Все видимые окна анализа (см. раздел 6.4 «Окна анализа») автоматически переключаются в режим анализа эпох (см. раздел 6.3 «Анализ эпох») при выделении первой же эпохи анализа. И наоборот, если в обследовании не выделено ни одной эпохи анализа, все окна анализа переключаются в режим экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ»).

5.14. Печать электроэнцефалограммы

Зачастую электроэнцефалограммы только в электронном виде оказываются недостаточно. Требуется иметь копию фрагментов или всей записи ЭЭГ на бумаге. Для этого в программе предусмотрена возможность печати ЭЭГ на принтере (принтер предварительно должен быть подключен к компьютеру или доступен по сети и настроен). Для печати текущей страницы ЭЭГ служат кнопка на панели инструментов «Анализ» и сочетание клавиш **[Ctrl+P]** (см. приложение 1). Для печати выделенного фрагмента ЭЭГ (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») вы можете воспользоваться контекстным меню для выделенного фрагмента, командой главного меню **Редактирование|Печать ЭЭГ** или сочетанием клавиш **[Ctrl+P]**. Для печати всей записи ЭЭГ ее необходимо предварительно выделить с помощью команды меню **Редактирование|Выделить всю запись** или сочетания клавиш **[Ctrl+A]**, а затем распечатать выделенный фрагмент.

Печатать кривые ЭЭГ вы можете не только при просмотре обследования, но и непосредственно во время записи электроэнцефалограммы. Для печати только что записанного фрагмента ЭЭГ во время регистрации можно воспользоваться кнопкой на панели инструментов «Анализ» или сочетанием клавиш **[Ctrl+P]**. Но на медленных компьютерах возможна задержка отображения регистрируемых данных во время печати, поэтому в настройках печати (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа») предусмотрен флажок для отложенной печати ЭЭГ во время регистрации. Если этот флажок отмечен, то во время регистрации ЭЭГ вы можете использовать кнопку печати на панели инструментов (см. приложение 1), соответствующую команду меню или сочетание клавиш **[Ctrl+P]**, но печать ЭЭГ производиться не будет. Но после завершения регистрации все отмеченные вами фрагменты ЭЭГ будут отправлены на печать. Перед печатью на экран будет выведен диалог со списком выделенных для печати фрагментов, в котором вы можете изменить фрагменты записи для печати (рис. 5.24). Вы можете отказаться от печати некоторых фрагментов, увеличить или уменьшить количество страниц печати для каждого фрагмента, просмотреть перед печатью каждый фрагмент.

С началом поиска спайков и острых волн на экране появится форма, отображающая процесс поиска (рис. 5.20).

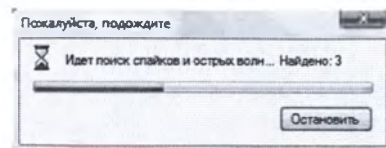


Рис. 5.20. Поиск спайков и острых волн.

В любой момент вы можете прервать поиск спайков и острых волн. Найденные спайки и острые волны (рис. 5.21) служат для помощи в определении фрагментов эпилептиформной активности и не сохраняются в обследовании.

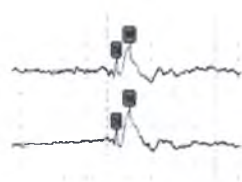


Рис. 5.21. Спайки и острые волны на ЭЭГ.

Вы можете перемещать маркеры спайков и острых волн вдоль кривой, а также, используя контекстное меню, удалять их. Найденные спайки и острые волны отображаются в окне «Эпилептиформная активность» (см. раздел 6.4.18 «Эпилептиформная активность»).

5.12.4. Поиск и выделение произвольных визуальных феноменов

Кроме поиска артефактов и эпилептиформной активности вы можете использовать механизм автоматического поиска для поиска и выделения произвольных визуальных феноменов. Для этого необходимо задать параметры поиска. Параметры поиска визуальных феноменов загружаются из стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»), но вы можете изменить их перед началом поиска. Для поиска визуальных феноменов служат команда меню **Анализ|Автоматический поиск|Поиск визуальных феноменов**, соответствующая кнопка на панели инструментов и сочетание клавиш **[Ctrl+Shift+F]** (см. приложение 1). Перед началом поиска вам будет предложено подтвердить, а при желании и изменить параметры поиска (рис. 5.13). После нахождения участка ЭЭГ, удовлетворяющего условиям поиска, вам будет предложено идентифицировать его (рис. 5.22).

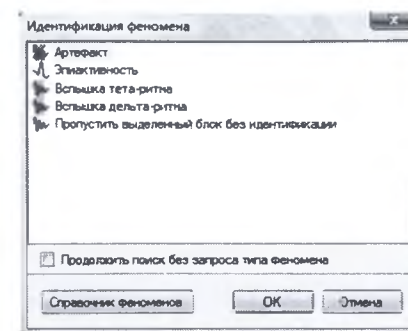


Рис. 5.22. Идентификация феномена.

Вы можете выбрать феномен из списка или перейти в редактор визуальных феноменов (рис. 5.11), где можно изменить список доступных феноменов. Вы можете продолжить поиск без дальнейшей идентификации, в этом случае все найденный в дальнейшем феномены будут идентифицированы по последнему, указанному вами. Все найденные визуальные феномены отображаются на навигаторе (см. раздел 5.15.6 «Навигатор») и в «Инспекторе обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования»). Для работы с визуальными феноменами вы можете использовать контекстное меню. Для этого наведите указатель мыши на визуальный феномен и нажмите правую кнопку мыши. С помощью пунктов меню можно выделить феномен для анализа в окнах экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ»), сохранить его в файл *.bmp, *.png или *.emf для просмотра на любом компьютере без установки дополнительных программ, копировать его в текущий протокол обследования, удалить текущий или все феномены данного типа, перейти на следующий или предыдущий феномен, экспортировать феномен в формат EDF+ (файл *.edf), в программу трехмерной локализации «BrainLoc» (если она установлена на компьютере) или в формат программы «LORETA» (см. разделы 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc» и 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»).

5.13. Расстановка эпох анализа

При анализе ЭЭГ принято выделять стационарные участки записи для последующего анализа. Такие участки называют эпохами анализа. В программе «Нейрон-Спектр.NET» вы можете расставлять эпохи несколькими способами:

- Выделение участков записи и определение их как эпох анализа (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы»). Для определения выделенного фрагмента ЭЭГ как эпохи анализа необходимо воспользоваться контекстным меню выделенного фрагмента, доступным по правой кнопке мыши.
- Установка каждой эпохи по отдельности (команда меню **Анализ|Эпохи анализа|Новая эпоха анализа**, соответствующая кнопка на панели инструментов или сочетание клавиш **[Ctrl+Shift+E]**).

В любой момент вы можете прервать поиск эпилептиформной активности. Все найденные фрагменты эпилептиформной активности (рис. 5.18) выделяются цветом на кривых, отображаются на навигаторе (см. раздел 5.15.6 «Навигатор»), в «Инспекторе обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования») и в окне анализа эпилептиформной активности (см. раздел 6.4.18 «Эпилептиформная активность»).

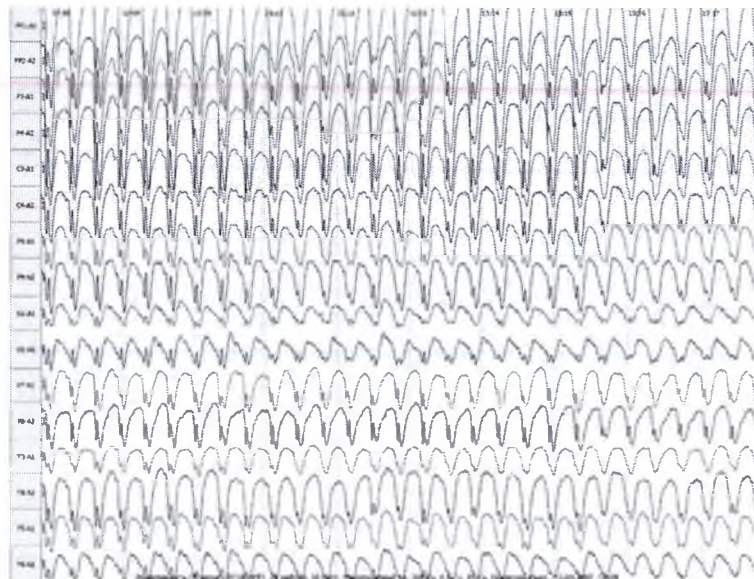


Рис. 5.18. Фрагмент эпилептиформной активности.

Для работы с выделенными фрагментами эпилептиформной активности вы можете использовать контекстное меню. Для этого наведите указатель мыши на фрагмент эпилептиформной активности и нажмите правую кнопку мыши. С помощью пунктов меню вы можете выделить текущий фрагмент для анализа в окнах экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ»), удалить текущий или все фрагменты эпилептиформной активности, перейти на следующий или предыдущий фрагмент эпилептиформной активности, экспортировать фрагмент в формат EDF+ (файл *.edf), в программу трехмерной локализации «BrainLoc» (если она установлена на компьютере) или в формат программы «LORETA» (см. разделы 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc» и 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»).

Если детектор эпилептиформной активности включен, то он может обнаруживать и выделять фрагменты эпилептиформной активности (припадки, спайки, острые волны, комплексы «острая волна – медленная волна») непосредственно во время регистрации ЭЭГ. При этом вы уже во время регистрации можете просматривать и редактировать фрагменты эпилептиформной активности, используя «Дополнительное окно ЭЭГ» (см. раздел 5.15.2 «Дополнительное окно с электроэнцефалограммой») и окно «Эпилептиформная активность» (см. раздел 6.4.18 «Эпилептиформная активность»).

Детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности является полезным инструментом, существенно ускоряющим работу по поиску и ручной расстановке эпизодов пароксизмальной активности, но полностью полагаться на данный программный инструмент нельзя. Только специалист, проводящий обследование, отвечает за экспертную интерпретацию его результатов.

5.12.3. Поиск спайков и острых волн

Иногда поиск эпилептиформной активности с помощью детектора эпилептиформной активности не приносит результатов, так как в записи могут отсутствовать четкие повторяющиеся комплексы «острая волна – медленная волна». Однако в записи могут присутствовать отдельно взятые всплески эпилептиформной активности в виде спайков и острых волн. Для автоматического поиска спайков и острых волн на записи ЭЭГ служат команда меню **Анализ|Автоматический поиск|Поиск спайков и острых волн**, кнопка на панели инструментов и сочетание клавиш **[Ctrl+Shift+S]**. Параметры поиска спайков и острых волн загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»), но вам будет предложено подтвердить или изменить их перед началом поиска (рис. 5.19).

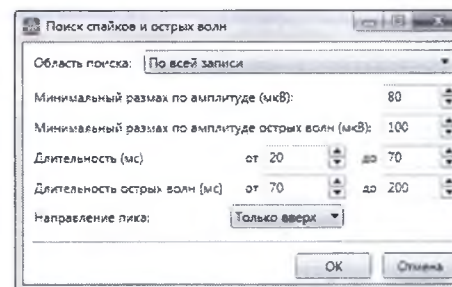


Рис. 5.19. Параметры поиска спайков и острых волн.

При поиске по выделенному фрагменту вам предварительно нужно будет выделить участок кривых (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») и кривую ЭЭГ. В процессе поиска будут выделены все участки кривых ЭЭГ, совпадающие с выделенным фрагментом с заданным процентом корреляции (рис. 5.14).

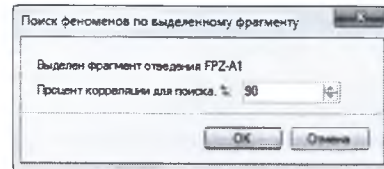


Рис. 5.14. Процент корреляции для поиска по выделенному фрагменту.

С началом поиска артефактов на экране появится окно, отображающее процесс поиска (рис. 5.15). При желании вы в любой момент можете остановить поиск.

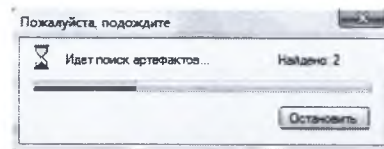


Рис. 5.15. Процесс поиска артефактов.

После завершения поиска выделенные артефакты будут отображаться на навигаторе (см. раздел 5.15.6 «Навигатор») и в «Инспекторе обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования»); с их помощью вы можете перемещаться по артефактам. Кроме того, для перемещения по артефактам можно использовать контекстное меню. Для этого наведите указатель мыши на любой артефакт и нажмите правую кнопку мыши. Используя пункты появившегося меню, вы можете удалить текущий артефакт (после этого данный участок ЭЭГ снова будет учитываться при расстановке и анализе эпох), удалить все артефакты, перейти на следующий или предыдущий артефакт.

Кроме выделения артефактных участков записи, которые не будут принимать участия в дальнейшем анализе, программа «Нейрон-Спектр.NET» позволяет удалить с кривых ЭЭГ такие распространенные физиологические артефакты, как окулографические и электрокардиографические артефакты. Если в монтаже обследования присутствуют кривые ЭОГ или ЭКГ, вы можете воспользоваться пунктами главного меню **Редактирование** | **Удалить артефакт ЭОГ из кривых** и **Редактирование** | **Удалить артефакт ЭКГ из кривых** соответственно. Также для этих команд предусмотрены кнопки на панели инструментов «Анализ» (см. приложение 1). Удаление артефактов ЭОГ и ЭКГ вы можете применить к выделенному фрагменту обследования (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») или ко всему обследованию, если выделение отсутствует.

5.12.2. Детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности

Для автоматического поиска и выделения фрагментов эпилептиформной активности на ЭЭГ служит детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности. Он может использоваться для поиска фрагментов эпилептиформной активности как после окончания записи во время просмотра и анализа, так и непосредственно во время регистрации ЭЭГ. Для включения и выключения детектора эпилептиформной активности служат команда меню **Анализ** | **Автоматический поиск** | **Детектор пароксизмальной активности**, соответствующая кнопка на панели инструментов и сочетание клавиш **[Ctrl+Shift+D]** (см. приложение 1). Настройки детектора пароксизмальной активности загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»). Как и для поиска артефактов, для поиска эпилептиформной активности вы можете указать область и схему поиска: полностью автоматический поиск или поиск по заданным параметрам. Во втором случае вам будет предложено подтвердить, а при желании и изменить параметры поиска (рис. 5.16).

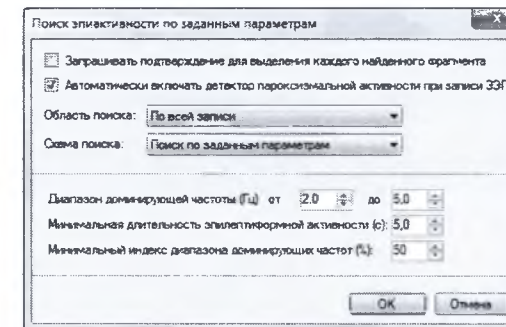


Рис. 5.16. Параметры поиска эпилептиформной активности.

С началом поиска фрагментов эпилептиформной активности на экране появится форма, отображающая процесс поиска (рис. 5.17).

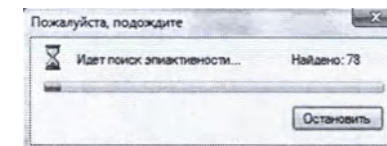


Рис. 5.17. Поиск эпилептиформной активности.

Кроме маркеров событий в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрены маркеры-процессы, которые могут использоваться для выделения продолжительных участков записи. Например, при мониторинге церебральной функции (см. раздел 12 «Мониторинг церебральной функции») с помощью таких маркеров отмечают время действия различных препаратов, которые вводятся обследуемому в ходе записи.

При необходимости некоторые маркеры событий могут содержать поля ввода, например, для указания температуры обследуемого или его артериального давления.

5.12. Поиск и выделение феноменов

Используя набор функций для навигации по ЭЭГ (см. раздел 5.4 «Навигация по электроэнцефалограмме»), вы можете быстро просматривать запись и выделять феномены вручную (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы»). Но программа «Нейрон-Спектр.NET» позволяет производить поиск и выделение различных феноменов в автоматическом и полуавтоматическом режимах, что существенно сокращает время, затрачиваемое на просмотр и анализ ЭЭГ. Особенно это актуально для длительных ЭЭГ-обследований. Параметры поиска феноменов могут использоваться по умолчанию, а могут быть настроены пользователем, что придает гибкость механизму поиска феноменов. Параметры поиска визуальных феноменов загружаются из текущего стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»).

5.12.1. Поиск и выделение артефактов

В первую очередь после завершения регистрации перед началом анализа следует провести поиск и выделение артефактов записи. Фрагменты ЭЭГ, помеченные как артефакты, не будут учитываться при автоматической расстановке эпох и последующем анализе. Вы можете просмотреть запись и вручную выделить фрагменты ЭЭГ, которые вы считаете артефактами. Также вы можете воспользоваться возможностями программы для автоматического поиска и выделения артефактов. Чтобы запустить автоматический поиск артефактов, необходимо воспользоваться командой меню **Анализ|Автоматический поиск|Автоматический поиск артефактов**, соответствующей кнопкой на панели инструментов (см. приложение 1) или сочетанием клавиш **[Ctrl+Shift+A]**. В настройках параметров поиска артефактов может быть задана область для поиска: вся запись или выбранные функциональные пробы. Во втором случае вам будет предложено выбрать функциональные пробы для поиска в них артефактов (рис. 5.12).

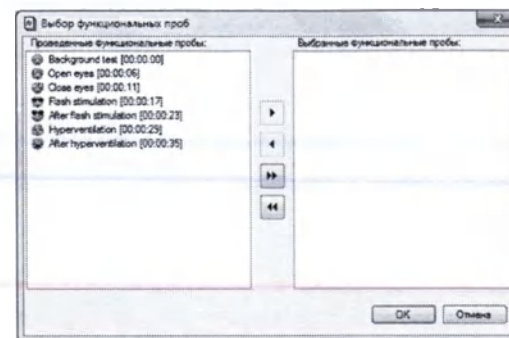


Рис. 5.12. Выбор функциональных проб.

Кроме области в параметрах поиска артефактов можно задать схему поиска: полностью автоматический поиск, поиск по заданному шаблону и поиск по выделенному фрагменту. При полностью автоматическом поиске программа начинает поиск, используя параметры по умолчанию. При поиске по заданному шаблону используются параметры, заданные пользователем в стиле анализа для поиска артефактов. В этом случае перед началом поиска вам будет предложено просмотреть и при желании изменить параметры поиска (рис. 5.13). В параметрах поиска вы можете указать минимальный размах артефакта по амплитуде, минимальную и максимальную длительность артефакта, количество пиков и направление первого пика.

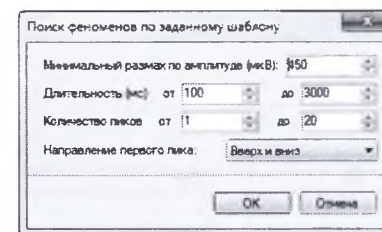


Рис. 5.13. Параметры поиска визуальных феноменов.

Также в параметрах поиска артефактов может быть установлен флажок запроса для выделения каждого найденного артефакта. В этом случае при нахождении каждого артефакта вам будет предложено подтвердить его выделение.

кривых **Выделить всю запись** (рис. 5.8) или сочетанием клавиш **[Ctrl+A]**. Выделять фрагменты записи вы также можете с помощью навигатора (см. раздел 5.15.6 «Навигатор»). В строке состояния под кривыми ЭЭГ (см. раздел 5.15.8 «Строка состояния») вы можете видеть длительность выделенного фрагмента.

Для выделения фрагмента кривых с помощью сенсорного экрана прикоснитесь к нему двумя пальцами в месте начала фрагмента и проведите пальцами до окончания фрагмента.

После того как вы закончили выделение, во всех видимых на экране окнах экспресс-анализа (см. раздел 6.2 «Экспресс-анализ») будут отображаться результаты анализа выделенного участка ЭЭГ. Для выполнения действий над выделенным фрагментом кривых необходимо воспользоваться пунктом главного меню **Редактирование|Выделенный фрагмент** или контекстным меню. Для этого наведите указатель мыши на выделенный участок и нажмите правую кнопку мыши. На экране появится меню управления выделенным фрагментом (рис. 5.10).

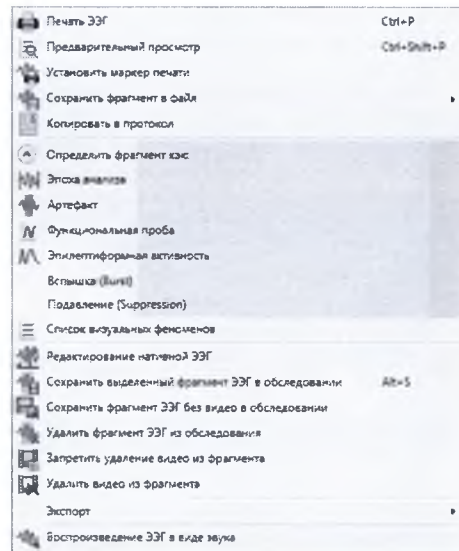


Рис. 5.10. Меню управления выделенным фрагментом ЭЭГ.

Используя пункты меню, вы можете напечатать выделенный фрагмент на принтере, запустить предварительный просмотр перед печатью, установить маркер печати для отложенной печати фрагмента, сохранить его в файл *.bmp, *.png, *.emf, *.txt, *.pdf, *.edf или *.avi для просмотра на любом компьютере, копировать в текущий протокол обследования или сохранить в виде отдельного обследования. Также можно определить выделенный участок ЭЭГ как эпоху анализа (эпохи анализа могут быть разной длины), как артефакт записи (фрагменты записи, отмеченные как артефакты, не анализируются), как функциональную пробу (функциональные пробы могут быть добавлены в обследование, переименова-

ны и удалены) или как некоторый визуальный феномен. Список доступных визуальных феноменов загружается из стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»), но вы можете изменить его, воспользовавшись командой меню **Список визуальных феноменов** (рис. 5.11). Используя редактор визуальных феноменов, можно добавлять новые феномены, изменять или удалять существующие. Для каждого визуального феномена вы можете задать цвет выделения на ЭЭГ.

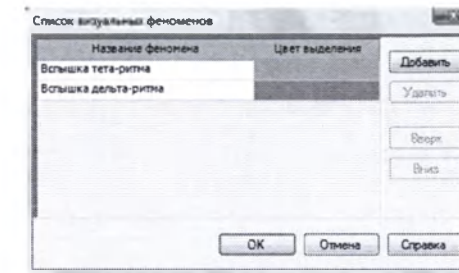


Рис. 5.11. Редактор списка визуальных феноменов.

Также, используя пункт **Экспорт** меню управления выделенным фрагментом ЭЭГ, можно экспортировать его в формат EDF+ (файл *.edf), в программу трехмерной локализации «BrainLoc» (если она установлена на вашем компьютере) (см. раздел 6.4.21 «Взаимодействие с программой «BrainLoc») и в формат программы «LORETA» (см. раздел 6.4.22 «Взаимодействие с программой «LORETA»).

5.11. Расстановка маркеров событий

Обычно во время регистрации ЭЭГ для того, чтобы зафиксировать некоторые события, произошедшие во время записи, используются маркеры событий (см. раздел 4.15 «Маркеры событий»). Но иногда возникает необходимость изменить маркеры событий и во время просмотра ЭЭГ, например, для облегчения последующего анализа, для обозначения участков записи и т. д. Для расстановки маркеров событий во время просмотра ЭЭГ необходимо использовать пункт меню **Редактирование|Маркеры событий** или соответствующую кнопку с выпадающим списком на панели инструментов. Также вы можете воспользоваться контекстным меню: для этого нажмите правую кнопку мыши на области кривых ЭЭГ и выберите пункт **Маркеры событий** (рис. 5.8). Список доступных маркеров событий загружается из стиля анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»). Маркеры событий, установленные пользователем, отображаются на навигаторе (см. раздел 5.15.6 «Навигатор»), в «Инспекторе обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования») и в «Журнале событий» (см. раздел 5.15.5 «Журнал событий»). Вы можете перемещать расставленные маркеры по ЭЭГ, используя указатель мыши, переименовывать и удалять их с помощью контекстного меню. Для каждого маркера может быть установлено сочетание клавиш; кроме того, на панель инструментов «Маркеры» вы можете добавить кнопки для установки любого маркера события.

5.8. Режим «Лупа»

Иногда разрешающей способности монитора недостаточно для детального просмотра некоторого участка кривой. Для увеличения изображения кривых при отображении служит режим «Лупа». Для включения данного режима нажмите клавиши **[Ctrl+Alt]** и, не отпуская их, переместите указатель мыши на интересующий вас участок кривой (рис. 5.7).

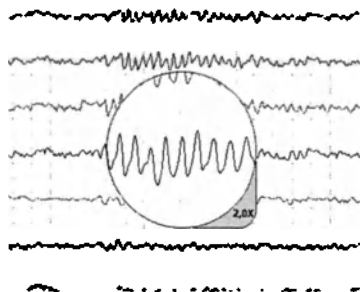


Рис. 5.7. Режим «Лупа».

Для изменения кратности увеличения вы можете использовать колесико мыши. При отпуске клавиш **[Ctrl+Alt]** режим «Лупа» автоматически выключается.

5.9. Воспроизведение ЭЭГ в виде звука

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность воспроизведения ЭЭГ в виде звука. Воспроизводиться может как выделенный фрагмент записи, так и вся запись целиком, причем можно заранее определить отведения, участвующие в воспроизведении. Также вы можете задать скорость воспроизведения ЭЭГ в виде звука, что может быть актуальным при просмотре и анализе длительных ЭЭГ-обследований. Для запуска воспроизведения ЭЭГ в виде звука вы можете воспользоваться одноименным пунктом контекстного меню (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Контекстное меню просмотра ЭЭГ.

Также, используя контекстное меню кривых ЭЭГ, вы можете управлять выделением фрагментов, редактированием нативной ЭЭГ, выводить кривые ЭЭГ на печать, включать и выключать различные режимы просмотра обследования, запускать поиск визуальных феноменов, управлять навигацией по ЭЭГ, устанавливать маркеры событий.

Во время регистрации ЭЭГ вы также можете запустить воспроизведение регистрируемого сигнала с заданных отведений. При воспроизведении в виде звука сигнал ЭЭГ может быть модулирован произвольной выбранной частотой (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Диалог настройки воспроизведения ЭЭГ в виде звука.

5.10. Выделение фрагментов электроэнцефалограммы

При просмотре и анализе ЭЭГ часто возникает необходимость выполнить определенные действия с некоторым фрагментом записи (напечатать, проанализировать и т. д.). Чтобы выделить фрагмент записи, наведите указатель мыши на его начало, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель вправо. При приближении указателя к границе видимой области ЭЭГ кривые будут автоматически прокручиваться в нужную сторону. Таким образом вы можете выделять фрагменты продолжительностью более ширины экрана. Для выделения очень длинных участков ЭЭГ можно воспользоваться контекстным меню. Для этого нажмите правую кнопку мыши над кривыми ЭЭГ там, где бы вы хотели начать выделение. В появившемся контекстном меню (рис. 5.8) выберите пункт **Начало выделения**, переместитесь по ЭЭГ к окончанию фрагмента (см. раздел 5.4 «Навигация по электроэнцефалограмме»), нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню пункт **Окончание выделения**. Для выделения текущей страницы ЭЭГ вы можете воспользоваться командой главного меню **Редактирование|Выделить текущую страницу** или соответствующим пунктом контекстного меню. Для выделения всей записи ЭЭГ необходимо воспользоваться командой главного меню **Редактирование**, контекстного меню

текстного меню кривых ЭЭГ. В режиме измерения волны вы можете навести указатель мыши на волну ЭЭГ и нажать левую кнопку мыши, после чего волна будет выделена и для нее будут рассчитаны амплитуда, длительность и частота (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Режим измерения волны.

Для измерения средней частоты и амплитуды на некотором участке кривой наведите указатель мыши на начало участка, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель на конец участка (рис. 5.5).

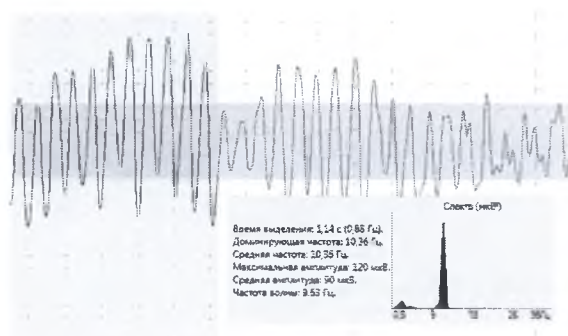


Рис. 5.5. Режим измерения волны для выделенного фрагмента кривой.

С помощью контекстного меню вы можете скопировать результаты измерения в текущий протокол обследования.

Для выхода из режима измерения волны необходимо воспользоваться командой меню **Редактирование|Режим измерения волны** или соответствующей кнопкой на панели инструментов. Также вы можете использовать соответствующий пункт контекстного меню кривых ЭЭГ (рис. 5.8).

Чтобы измерить продолжительность и амплитуду произвольного участка кривой, необязательно устанавливать режим измерения волны. Достаточно, удерживая клавишу **[Shift]** на клавиатуре, с помощью мыши выделить некоторый участок кривой (рис. 5.6).

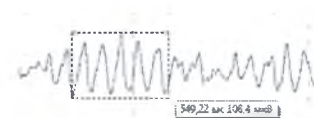


Рис. 5.6. Измерение амплитуды и продолжительности участка кривой.

5.6. Режим «Как записано»

Иногда во время анализа ЭЭГ возникает необходимость просмотреть запись в том виде, в котором она была зарегистрирована (с теми же масштабами, в тех же монтажах, с той же скоростью развертки). Для этого в программе «Нейрон-Спектр.NET» реализован режим «Как записано». Для включения данного режима необходимо воспользоваться командой меню **Редактирование|Режим «Как записано»** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Редактирование» (см. приложение 1). Также вы можете использовать соответствующий пункт контекстного меню кривых ЭЭГ (рис. 5.8). В режиме «Как записано» при перемещении по ЭЭГ параметры просмотра будут автоматически изменяться в соответствии с теми, которые были установлены во время регистрации ЭЭГ (аналог «бумажной» ЭЭГ). Для выхода из режима «Как записано» необходимо воспользоваться командой меню **Редактирование|Режим «Как записано»** или соответствующей кнопкой на панели инструментов. Также вы можете использовать соответствующий пункт контекстного меню кривых ЭЭГ (рис. 5.8).

5.7. Режим измерительных маркеров

Для выделения участка ЭЭГ определенной длины с возможностью его анализа в видимых на экране окнах анализа предусмотрен режим измерительных маркеров. В этом режиме на кривых ЭЭГ появляются два маркера, участок между которыми подвергается анализу во всех видимых окнах анализа. С помощью мыши вы можете перемещать маркеры. При перемещении по кривым ЭЭГ положение маркеров остается неизменным, что позволяет продолжать анализ нового участка записи. Для включения/выключения данного режима необходимо воспользоваться командой меню **Редактирование|Режим измерительных маркеров** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Редактирование» (см. приложение 1). Также вы можете использовать соответствующий пункт контекстного меню кривых ЭЭГ (рис. 5.8).

5.4. Навигация по электроэнцефалограмме

Для прокрутки ЭЭГ можно использовать полосу прокрутки, которая расположена под кривыми ЭЭГ: . Данная полоса прокрутки видима, только если скрыта полоса навигатора (см. раздел 5.15.6 «Навигатор»).

Навигацию по ЭЭГ можно осуществлять с помощью панели инструментов «Навигация»  с помощью специальной полосы навигатора (см. раздел 5.15.6 «Навигатор») и с помощью клавиатуры и мыши. Кроме того, для навигации по ЭЭГ можно использовать некоторые окна анализа (см. раздел 5.15 «Просмотр и навигация по ЭЭГ»). Описание кнопок на панели инструментов для навигации представлено в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Кнопки на панели инструментов для навигации по ЭЭГ

Кнопка	Сочетание клавиш	Описание
	Home	Мгновенное перемещение в начало записи
	Ctrl+PgUp	Автоматическое перемещение в начало записи с прокруткой ЭЭГ. Скорость прокрутки можно изменять колесиком мыши или с помощью нажатия левой кнопки мыши в нижней части экрана:  – увеличение скорости прокрутки.  – уменьшение скорости прокрутки. Пробел – остановка перемещения.
	Shift+PgUp	Автоматическое перемещение в начало записи с постраничной прокруткой ЭЭГ. Скорость переключения страниц ЭЭГ можно изменять колесиком мыши или с помощью нажатия левой кнопки мыши в нижней части экрана:  – увеличение скорости прокрутки.  – уменьшение скорости прокрутки. Пробел – остановка перемещения.
	PgUp	Перемещение на одну страницу влево.
	Left	Перемещение на секунду влево.
	Right	Перемещение на секунду вправо.
	PgDn	Перемещение на одну страницу вправо.
	Shift+ PgDn	Автоматическое перемещение в конец записи с постраничной прокруткой ЭЭГ. Скорость переключения страниц ЭЭГ можно изменять колесиком мыши или с помощью нажатия левой кнопки мыши в нижней части экрана:  – уменьшение скорости прокрутки.  – увеличение скорости прокрутки. Пробел – остановка перемещения.

Продолжение таблицы 5.1

Кнопка	Сочетание клавиш	Описание
	Ctrl+PgDn	Автоматическое перемещение в конец записи с прокруткой ЭЭГ. Скорость прокрутки можно изменять колесиком мыши или с помощью нажатия левой кнопки мыши в нижней части экрана:  – уменьшение скорости прокрутки.  – увеличение скорости прокрутки. Пробел – остановка перемещения.
	End	Мгновенное перемещение в конец записи.
Пробы ▾		Выбор элемента для навигации. Навигация может осуществляться по функциональным пробам, по маркерам событий, по событиям стимуляции, по эпохам, по артефактам.
		Переход на предыдущий элемент.
		Переход на следующий элемент.

Также перемещаться по ЭЭГ можно, используя колесико мыши. Кроме того, нажимая левую кнопку мыши в нижней части экрана, вы можете перемещаться на одну страницу или на половину страницы вперед и назад. При этом курсор мыши изменяет вид:

-  – перемещение на страницу вперед.
-  – перемещение на страницу назад.
-  – перемещение на половину страницы вперед.
-  – перемещение на половину страницы назад.

При использовании сенсорного экрана вместо курсора и кнопок мыши применяйте прикосновения и жесты. Длительное прикосновение к сенсорному экрану, как правило, эмулирует нажатие правой кнопки мыши, короткое – левой. Для перемещения кривых прикоснитесь к сенсорному экрану одним пальцем и проведите им в сторону прокрутки. При необходимости выделить участок кривых прикоснитесь к сенсорному экрану двумя пальцами и проведите ими вдоль кривых. Для более удобного управления программой с помощью сенсорного экрана в программе предусмотрен специальный режим. Включить его можно с помощью пункта главного меню **Настройки|Использовать стиль для Touch-панелей**.

5.5. Режим измерения волны

Для измерения амплитуды, длительности и частоты отдельно взятой волны на кривой ЭЭГ или группы волн в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрен режим измерения волны. Для включения режима измерения волны необходимо воспользоваться командой меню **Редактирование|Режим измерения волны** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Редактирование» (см. приложение 1). Также вы можете использовать соответствующий пункт кон-

При изменении масштабов отображения и фильтров с помощью указанных пунктов меню или панели регистрации вы можете изменять масштабы и фильтры для всех каналов с общими настройками. Однако в монтаже могут присутствовать отведения с индивидуальными настройками отображения и фильтрации (например, канал ЭКГ или ЭМГ). Для таких каналов масштаб и параметры фильтрации задаются индивидуально с помощью контекстного меню отведения. Кнопки отведений с индивидуальными настройками подсвечены темно-серым цветом и выделены наклонным шрифтом (рис. 5.1).

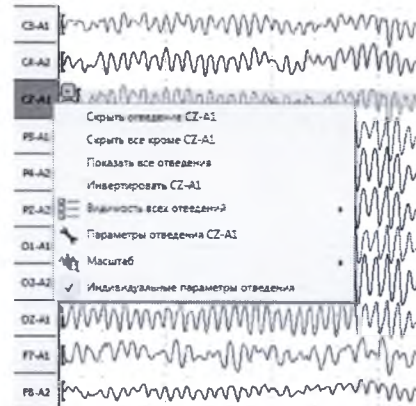


Рис. 5.1. Управление настройками отведения.

С помощью контекстного меню отведения вы можете скрыть отведение, скрыть все отведения кроме выбранного, показать все отведения монтажа, инвертировать отведение, просмотреть и изменить параметры отведения (рис. 4.7). Также можно установить для выбранного отведения индивидуальный масштаб отображения и параметры фильтрации.

Иногда при малых развертках и высокой частоте записанного сигнала пики кривых ЭЭГ на экране компьютера могут сливаться из-за ограничений разрешающей способности монитора (рис. 5.2). Для плавного отображения кривых ЭЭГ на экране, а также для ускорения отрисовки кривых предназначен пункт меню Вид[ЭЭГ] Оптимизация кривых ЭЭГ (рис. 5.3).

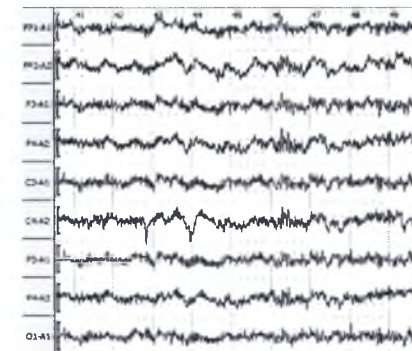


Рис. 5.2. Просмотр кривых ЭЭГ без оптимизации.

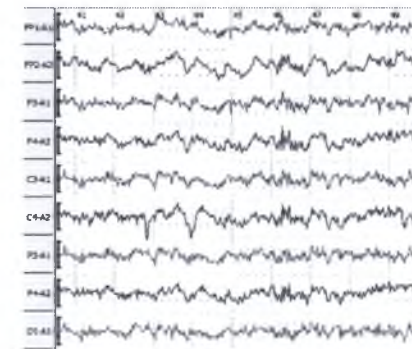


Рис. 5.3. Просмотр кривых ЭЭГ с оптимизацией.

В верхней части кривых отображается шкала времени. Ее видимость регулируется пунктом меню Вид[ЭЭГ]Шкала времени.

При просмотре ЭЭГ вы можете, удерживая нажатой клавишу [Shift], с помощью мыши измерить амплитуду и продолжительность участка кривой. Также для измерения параметров ЭЭГ можно использовать различные режимы просмотра, описанные в следующих разделах данной главы.

Для импорта ЭЭГ-обследований, сохраненных в текстовых, XML- или EDF-файлах, в программу «Нейрон-Спектр.NET» служит пункт главного меню **Обследование|Импорт....**

4.18. Сохранение обследования на внешний носитель

Иногда возникает необходимость сохранения копии текущего обследования на съемный носитель информации (записываемый CD или DVD, карту памяти и т. д.) с целью его переноса и просмотра на другом компьютере. Для этого предусмотрена команда меню **Обследование|Сохранить на съемный носитель**. При выборе данной команды на экране появляется диалог с запросом пути для сохранения и параметров сохранения (рис. 4.24).

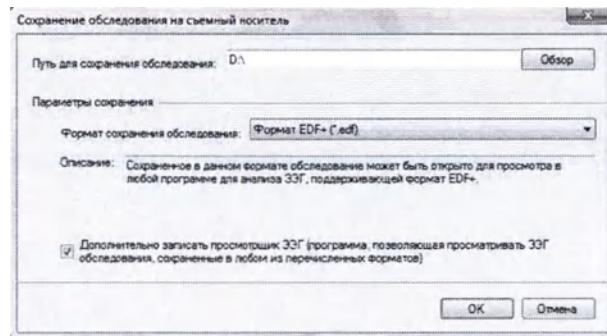


Рис. 4.24. Параметры сохранения обследования на съемный носитель информации.

Вы можете указать, куда и в каком формате следует сохранить обследование. Кроме самого обследования на съемный носитель информации может быть записана и программа для просмотра ЭЭГ-обследований «EEGViewer.NET». Для этого необходимо отметить соответствующий флажок. Программа просмотра «EEGViewer.NET» позволит вам просмотреть сохраненное обследование в любом из доступных форматов.

5. Просмотр и редактирование электроэнцефалограммы

В программе «Нейрон-Спектр.NET» доступны широкие возможности для удобной и быстрой навигации по электроэнцефалограмме. В данной главе будут рассмотрены способы и приемы перемещения по ЭЭГ и ее редактирования.

5.1. Открытие обследования

Для открытия ранее созданного обследования используйте команду меню **Обследование|Открыть....**, кнопку  на панели инструментов или сочетание клавиш **[Ctrl+O]** на клавиатуре. С помощью «Менеджера обследований» (см. раздел 3 «Работа с «Менеджером обследований»») можно открыть обследование из базы данных или из архива *nsarc.

5.2. Импорт/экспорт обследований в формат EDF+

Для хранения ЭЭГ-обследований в отдельных файлах, а также для переноса обследований на другие компьютеры и экспорта в другие программы просмотра и редактирования ЭЭГ разработано несколько форматов. Наиболее современным и распространенным из них является формат EDF+. Импорт и экспорт обследований в формат EDF+ поддерживает программа «Нейрон-Спектр.NET». Для экспорта обследования в формат EDF+ откройте нужное обследование (см. раздел 5.1 «Открытие обследования») или создайте новое (см. раздел 4 «Регистрация электроэнцефалограммы») и воспользуйтесь командой меню **Обследование|Сохранить как....** В диалоге сохранения введите имя файла и нажмите «Сохранить». Сохраненный файл вы можете переносить на другие компьютеры и просматривать в других программах для просмотра и анализа ЭЭГ, поддерживающих импорт из формата EDF+ (практически все современные программы регистрации и анализа ЭЭГ поддерживают данный формат). Для импорта обследования из файла с расширением *.edf в программу «Нейрон-Спектр.NET» используйте команду меню **Обследование|Импорт....** В диалоге открытия файла выберите нужный файл *.edf и нажмите кнопку «Открыть».

5.3. Просмотр электроэнцефалограммы

Просматривать записанную ЭЭГ вы можете в произвольном монтаже. Для выбора монтажа необходимо воспользоваться пунктом меню **Вид|ЭЭГ|Монтажи** или выпадающим списком на панели регистрации (см. раздел 5.15.9 «Панель регистрации»). Кроме того, каждый монтаж может иметь быстрое сочетание клавиш (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»). Таким же образом при просмотре ЭЭГ вы можете изменять масштаб отображения кривых, развертку, используемые фильтры. Причем, если в обследовании хранятся нефигурованные данные (рис. 8.14), то при изменении фильтров записанная ЭЭГ будет отфильтрована новым набором фильтров. Если же в обследовании хранятся уже отфильтрованные данные, то изменение фильтров возможно только при записи ЭЭГ.

(рис. 4.22) в выпадающем списке «Тип файла» выберите «Video» и нажмите кнопку «Сохранить». Полученный файл может быть воспроизведен в произвольной программе для просмотра видео или с помощью программы «EEGViewer.NET». Данный формат может быть применен для экспорта обследований с видеонаблюдением. Для этого окно «Видео-ЭЭГ» должно быть видимо на экране. Для уменьшения размера видеофайла рекомендуется использовать один из видеокодеков, установленных на вашем компьютере. Программа сама предложит выбрать видеокодек. Используя один из наиболее современных кодеков H.264, вы получите качественное видео небольшого размера. Благодаря данному кодеку можно сохранять в видеоролик даже продолжительные многочасовые обследования. Чтобы сократить время создания видеоролика, рекомендуется использовать функцию автоматического экспорта обследований (см. раздел 8.2.6 «Экспорт обследований»).

- Сохранение обследования в виде набора графических файлов.** Позволяет постранично сохранить ЭЭГ в виде последовательно поименованных графических файлов с разрешением *.bmp, *.png или *.emf. В последующем такие файлы можно просмотреть с помощью произвольной программы просмотра изображений или с помощью программы «EEGViewer.NET». Для сохранения обследования в виде набора графических файлов в окне сохранения (рис. 4.22) в выпадающем списке «Тип файла» выберите «Bitmap», «Metafile» или «PNG» и нажмите кнопку «Сохранить».
- Сохранение обследования в формате EDF+.** Позволяет экспортировать обследование в файл с расширением *.edf для просмотра в программах анализа ЭЭГ, поддерживающих формат EDF+, который является наиболее распространенным форматом для хранения и обмена ЭЭГ-обследованиями, поэтому практически все программы просмотра и анализа ЭЭГ поддерживают его. Для сохранения обследования в данном формате в окне сохранения (рис. 4.22) в выпадающем списке «Тип файла» выберите «EDF+» и нажмите кнопку «Сохранить». Полученный *.edf-файл может быть просмотрен с помощью программы «EEGViewer.NET» или импортирован в программу «Нейрон-Спектр.NET». Для современных электроэнцефалографов с 24-разрядными аналого-цифровыми преобразователями для замены формата EDF+ разработан новый формат BDF+. Он отличается от EDF+ только возможностью хранить отсчеты кривых в 24-разрядном виде. Экспорт и импорт обследований из формата BDF+ также поддерживается в программе «Нейрон-Спектр.NET».
- Сохранение обследования в виде текстового файла TXT.** Позволяет сохранять кривые обследования в виде текстового файла в формате ASCII. Полученный текстовый файл может быть просмотрен с помощью программы «EEGViewer.NET» или импортирован в программу «Нейрон-Спектр.NET».
- Сохранение обследования в виде XML-файла.** Позволяет сохранять кривые обследования в виде XML-файла. Полученный файл может быть просмотрен с помощью программы «EEGViewer.NET» или импортирован в программу «Нейрон-Спектр.NET».

6. **Сохранение обследования в формате RTF (Rich Text Format).** Позволяет сохранять протоколы обследования и кривые ЭЭГ в виде текстового файла формата *.rtf. Кривые ЭЭГ копируются в файл в виде картинок. Полученный файл вы сможете просмотреть на любом компьютере с помощью программ WordPad, MS Word и любых других текстовых редакторов, поддерживающих формат RTF. Используя текстовый редактор, можно распечатать файл на принтере.

7. **Сохранение обследования в формате PDF (Adobe Portable Document).** Позволяет сохранять протоколы обследования и кривые ЭЭГ в виде файла формата *.pdf. Кривые ЭЭГ копируются в файл в виде картинок. Полученный файл вы сможете просмотреть на любом компьютере с помощью программы «Adobe Reader» и других программ просмотра, поддерживающих формат PDF. Также можно распечатать файл на принтере.

В программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрен механизм автоматического экспорта проведенных обследований в один из указанных форматов. Сохраненные таким образом обследования могут быть использованы как резервные копии, или, например, может быть организовано хранение обследований в облачном хранилище в сети Интернет (см. раздел 8.2.6 «Экспорт обследований»).

Для просмотра ЭЭГ-обследований, сохраненных в указанных форматах, предназначена программа «EEGViewer.NET» (рис. 4.23), входящая в комплект поставки программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET».



Рис. 4.23. Окно программы «EEGViewer.NET».

Данное окно может быть выведено на экран с помощью команды меню **Регистрация|Окна управления регистрацией|Маркеры событий** или соответствующей кнопки на панели инструментов «Регистрация» (см. приложение 1). С помощью данного окна вы можете видеть список доступных маркеров событий, добавлять новые маркеры событий и ставить выбранный маркер на ЭЭГ. Также можно редактировать существующие маркеры событий (рис. 8.27) и удалять их.

Помимо данного окна для расстановки маркеров на ЭЭГ вы можете использовать пункт меню **Регистрация|Маркеры событий** или соответствующую кнопку на панели инструментов. Для каждого маркера события на панель инструментов «Маркеры» может быть выведена отдельная кнопка. Кроме того, для каждого маркера может быть задано сочетание клавиш. Подробнее о настройке и создании маркеров событий см. в разделе 8.2.2 «Стили регистрации».

Обычно маркеры событий на ЭЭГ отображаются в виде вертикальных подписанных линий, но иногда требуется скрыть их. Для управления видимостью различных типов маркеров можно использовать навигатор (см. раздел 5.15.6 «Навигатор») и «Журнал событий» (см. раздел 5.15.5 «Журнал событий»). Кроме того, линия маркера может быть ограничена отрезком внизу или вверху окна с кривыми ЭЭГ. Для управления внешним видом маркеров событий служит пункт меню **Вид|Маркеры событий**.

С помощью контекстного меню маркеров событий вы можете удалять и переименовывать их как после окончания регистрации, так и во время нее. Любой маркер события можно перемещать и переименовывать. Для вывода контекстного меню маркера на экран наведите указатель мыши на маркер события и нажмите правую кнопку мыши.

Вы можете сопоставить быстрое сочетание клавиш для установки маркера события на кривые ЭЭГ во время регистрации. Для этого в окне настройки маркера введите для него быстрое сочетание клавиш (рис. 8.27). Кроме того, для маркера может быть установлено звуковое предупреждение для исследуемого. В качестве звукового предупреждения может быть использован заранее подготовленный звуковой файл форматов *.wma, *.wav, *.mp3. Звуковое предупреждение может прозвучать как перед установкой маркера на кривые, так и после нее.

4.16. Сохранение и закрытие обследования

После завершения регистрации обследования можно приступить к его анализу и формированию заключения. Если вы планируете провести анализ записанного обследования позднее, то его следует сохранить и закрыть. Для сохранения обследования используйте команду меню **Обследование|Сохранить** или кнопку

 на панели инструментов (см. приложение 1). Также сохранить обследование можно с помощью сочетания клавиш **[Ctrl+S]**. Для закрытия обследования используйте команду меню **Обследование|Закрыть**, кнопку  на панели инструментов или сочетание клавиш **[Alt+X]**. Перед закрытием несохраненного обследования на экране появится запрос на сохранение обследования (рис. 4.21).

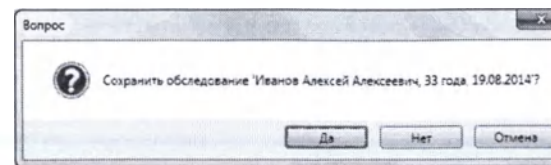


Рис. 4.21. Запрос на сохранение обследования.

После закрытия обследования программа готова для начала нового или открытия существующего обследования.

4.17. Экспорт и импорт обследований

Кроме сохранения обследования в базе данных, можно экспортировать его в различные форматы для переноса и просмотра на других компьютерах. Для этого служит команда меню **Обследование|Сохранить как...** Вы можете сохранить обследование в виде видеоролика (*.avi), текстового файла (*.txt или *.rtf), файла XML (*.xml), набора графических файлов (*.bmp или *.emf), в формате PDF (Adobe Portable Document *.pdf) или в формате EDF+ (*.edf) (рис. 4.22).

Кроме того, в окне «Менеджер обследований» (см. раздел 3 «Работа с «Менеджером обследований»») вы можете скопировать выбранные обследования в архив *.nsarc.

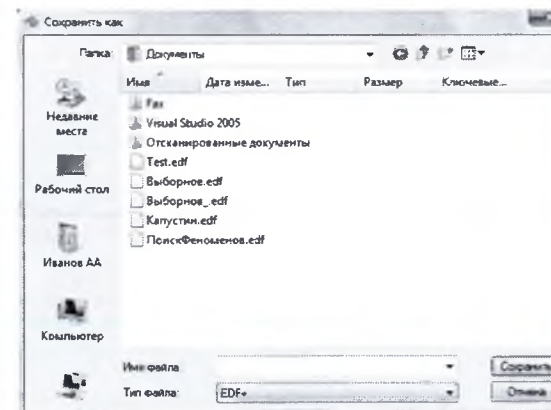


Рис. 4.22. Экспорт обследования.

1. **Сохранение обследования в виде видеоролика.** Результатом данной операции является видеофайл с расширением *.avi, в который записывается текущее обследование. Если на экране кроме ЭЭГ видны окна экспресс-анализа, то они также записываются в файл. Таким образом, при последующем просмотре данного файла с помощью произвольной программы воспроизведения видео вы можете видеть не только ЭЭГ, но и результаты анализа. Для сохранения обследования в виде видеоролика в окне сохранения

- Светодиодный фотостимулятор – стимулятор ООО «Нейрософт». Позволяет регулировать амплитуду, продолжительность и цвет светового стимула.
- Presentation stimulation – программа стимуляции, работающая на отдельном компьютере. Позволяет создавать собственные сценарии стимуляции. Используется для научных исследований.

Настройки для каждого из перечисленных стимуляторов (частота стимуляции, амплитуда и т. д.) загружаются из текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Управлять стимуляцией во время регистрации, а также настраивать все перечисленные стимуляторы можно с помощью окна управления стимуляцией (рис. 4.19).

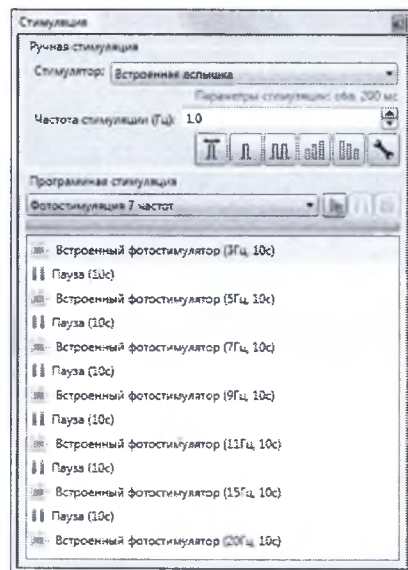


Рис. 4.19. Управление стимуляцией.

Для того чтобы показать или скрыть окно управления стимуляцией, необходимо воспользоваться командой меню **Регистрация|Окна управления регистрацией|Управление стимуляцией** или соответствующей кнопкой на панели инструментов «Регистрация» (см. приложение 1). Окно управления стимуляцией разделено на две части. Верхняя часть служит для управления ручной стимуляцией и настройки стимуляторов. Здесь вы можете выбрать стимулятор из выпадающего списка, задать для него частоту стимуляции с помощью соответствующего поля ввода. Используя кнопки, можно произвести одиночный стимул, начать/остановить ритмическую стимуляцию, увеличить/уменьшить частоту стимуляции, вызвать диалог настройки для выбранного стимулятора. Кроме того, для фотостимуляции доступна функция изменения периода стимуляции по закону нормального распределения.

Нижняя часть окна предназначена для управления программной стимуляцией. Здесь вы можете выбрать программу стимуляции с помощью выпадающего списка и запустить ее на выполнение. Редактировать программы стимуляции можно в редакторе стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»).

Также вы можете управлять стимуляцией без использования данного окна. Для этого воспользуйтесь пунктом меню **Регистрация|Стимуляция** или кнопками на панелях инструментов «Стимуляция» и «Частота стимуляции». Кроме того, для управления стимуляцией выделены специальные сочетания клавиш:

[Alt+F] – включение/выключение зрительного стимулятора.

[Alt+A] – включение/выключение слухового стимулятора.

[Alt+Shift+A] – включение/выключение аудиостимуляции из файлов.

[Alt+C] – включение/выключение токового стимулятора.

[Alt+P] – включение/выключение паттерн-стимулятора.

[Alt+M] – включение/выключение магнитного стимулятора.

[Alt+↑] – увеличение частоты стимуляции на шаг.

[Alt+↓] – уменьшение частоты стимуляции на шаг.

[Alt+H] – начало/окончание гипервентиляции.

[Alt+Space] – остановка любой стимуляции.

4.15. Маркеры событий

Во время регистрации ЭЭГ иногда возникает необходимость зафиксировать некоторые события, произошедшие во время записи. Для этого предназначены маркеры событий. Каждый пользователь может создавать свои маркеры событий и расставлять их на ЭЭГ как в ходе регистрации, так и во время просмотра и анализа обследования. При создании обследования список доступных маркеров загружается из текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Для управления маркерами событий во время регистрации служит специальное окно (рис. 4.20).

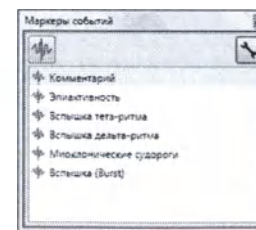


Рис. 4.20. Маркеры событий.

виш [Alt+N]. Во время регистрации функциональной пробы в соответствующей строке отображается время текущей пробы. Записанные пробы отмечаются в списке зеленым цветом.

Для записи функциональных проб можно также использовать пункт меню **Регистрация|Функциональные пробы** и соответствующую кнопку на панели инструментов «Регистрация». Кроме того, для каждой функциональной пробы может быть задано сочетание клавиш. Также для каждой функциональной пробы может быть определен вид стимуляции, которую необходимо проводить во время регистрации данной пробы. Стимуляция может проводиться в ручном и программном режимах. Перед записью каждой функциональной пробы может прозвучать звуковое предупреждение для пациента. Для этого в настройках функциональной пробы необходимо указать звуковой файл с предупреждением. В папке *Sound* в рабочем каталоге программы находятся звуковые файлы с речевым предупреждением для типовых функциональных проб. Подробнее о настройке функциональных проб и о настройках стимуляции см. в разделе 8.2.2 «Стили регистрации».

Также для записи функциональных проб служит панель функциональных проб под кривыми ЭЭГ. Показать или скрыть ее можно с помощью команды меню **Вид|Панель функциональных проб** (рис. 4.18).



Рис. 4.18. Панель для записи функциональных проб.

На панели для записи функциональных проб перечислены все функциональные пробы из текущего списка проб, загруженного из стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Также имеются кнопки для записи следующей пробы из списка и автоматической записи всех функциональных проб. Текущая регистрируемая проба подсвечена, уже зарегистрированные пробы выделены зеленым цветом.

В том случае, если вы записываете обследование с помощью мастера регистрации (см. раздел 8.2.3 «Мастер регистрации»), все отмеченные в его настройках функциональные пробы будут записаны автоматически. Также для автоматической записи всех функциональных проб из текущего списка служат соответствующая кнопка на панели инструментов «Регистрация» и сочетание клавиш [Alt+Shift+F]. Во время автоматической записи функциональных проб в окне «Функциональные пробы» выводится прогресс-бар, отображающий ход записи.

4.14. Стимуляция во время записи электроэнцефалограммы

Иногда во время регистрации обследуемый подвергается различным видам стимуляции для выявления патологии, которая не может быть выявлена при фоновой записи ЭЭГ или для регистрации вызванных потенциалов. Приборами серии «Нейрон-Спектр» и программой «Нейрон-Спектр.NET» поддерживаются следующие стимуляторы:

- Встроенная вспышка – фотостимулятор, подключаемый к блоку прибора.
- Встроенный аудиостимулятор – аудиостимулятор, подключаемый к блоку прибора.
- Встроенный токовый стимулятор – токовый стимулятор, подключаемый к блоку прибора (только для приборов «Нейрон-Спектр-4/ВП», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» и «Нейрон-Спектр-5»).
- Встроенный паттерн-стимулятор – паттерн-стимулятор, подключаемый к блоку прибора.
- Видеостимулятор «Нейро-МВП» – зрительный стимулятор ООО «Нейрософт» для регистрации вызванных потенциалов. Подключается к компьютеру отдельно через порт USB и имеет более широкие возможности по сравнению со встроенным зрительным стимулятором.
- Аудиостимулятор «Нейро-МВП» – слуховой стимулятор ООО «Нейрософт» для регистрации вызванных потенциалов. Подключается к компьютеру отдельно через порт USB и имеет более широкие возможности по сравнению со встроенным слуховым стимулятором.
- Токовый стимулятор «Нейро-МВП» – токовый стимулятор ООО «Нейрософт» для регистрации вызванных потенциалов. Подключается к компьютеру отдельно через порт USB и имеет более широкие возможности по сравнению со встроенным токовым стимулятором.
- Паттерн-стимулятор «Нейро-МВП» – паттерн-стимулятор ООО «Нейрософт» для регистрации вызванных потенциалов. Подключается к компьютеру отдельно через порт USB и имеет более широкие возможности по сравнению со встроенным паттерн-стимулятором.
- Магнитный стимулятор – магнитный стимулятор ООО «Нейрософт». Подключается к компьютеру отдельно через порт USB.
- Паттерн-стимулятор высокого разрешения – паттерн-стимулятор с разрешением экрана 800x600 точек. Позволяет проводить стимуляцию цветными картинками или видеороликами.
- Аудиостимуляция из файлов – стимуляция пациента производится путем воспроизведения заранее указанного набора звуковых файлов с помощью звуковой карты компьютера посредством колонок или наушников. В рабочем каталоге программы, в папке *Sounds/Audio files for cognitive EP* вы можете найти готовые файлы для стимуляции. Также можно самостоятельно записать звуковые файлы с помощью встроенных средств операционной системы или сторонних программ для обработки звуковых файлов. Для стимуляции вы можете использовать звуковые файлы с расширением *.wav, *.wma, *.mp3.

Каждое отведение текущего монтажа может иметь как общие, так и индивидуальные настройки отображения и фильтрации. Для управления настройками отведения вы можете воспользоваться его контекстным меню. Для этого нажмите правую кнопку мыши над кнопкой с названием отведения (рис. 4.7). Кроме того, управлять индивидуальными параметрами отведения можно с помощью окна «Параметры регистрации» (рис. 4.16). Для этого необходимо выделить отведение с помощью левой кнопки мыши. В этом случае в окне «Параметры регистрации» будут доступны параметры отображения и фильтрации выделенного отведения.

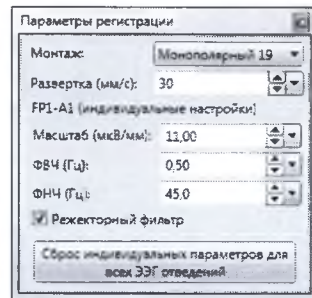


Рис. 4.16. Параметры регистрации для отведения с индивидуальными настройками.

4.13. Регистрация функциональных проб

При регистрации ЭЭГ-обследования зачастую проводятся функциональные пробы. Во время записи функциональных проб обследуемый подвергается различным воздействиям (открытие глаз, закрывание глаз, гипервентиляция, стимуляция и т. д.). Список доступных функциональных проб загружается из текущего стиля регистрации. Создавать новые функциональные пробы и редактировать списки проб можно в редакторе стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Для записи функциональных проб служит окно регистрации функциональных проб (рис. 4.17). Окно управления записью функциональных проб может быть показано и скрыто с помощью команды меню **Регистрация** | **Окно управления регистрацией** | **Функциональные пробы** или соответствующей кнопки на панели инструментов «Регистрация» (см. приложение 1).

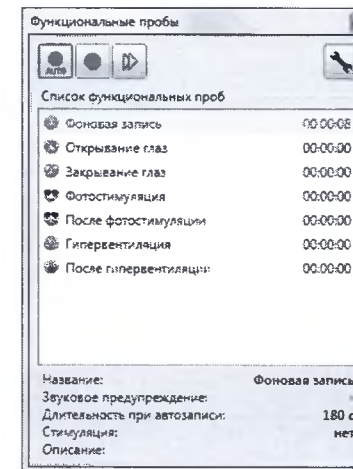


Рис. 4.17. Окно для записи функциональных проб.

В верхней части окна расположена панель инструментов с кнопками для автоматической записи функциональных проб, записи выбранной пробы, записи следующей по списку пробы и настройки текущей пробы. В центральной части окна представлен список доступных функциональных проб из текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). В нижней части окна приведено описание выбранной функциональной пробы. С помощью кнопки «Настройка списка функциональных проб» вы можете добавить в список другие функциональные пробы. При записи функциональных проб в автоматическом режиме каждая проба из списка будет регистрироваться в течение времени, определенного в ее настройках (рис. 8.19). При записи выбранной функциональной пробы она будет регистрироваться до тех пор, пока не будет остановлена запись или не начнется регистрация следующей пробы. Начать регистрацию следующей функциональной пробы из списка вы также можете с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов «Регистрация» или сочетания кла-

4.10. Online-детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности

Если включен детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности (см. раздел 5.12.2 «Детектор пароксизмальной (эпилептиформной) активности»), то во время записи ЭЭГ регистрируемый сигнал анализируется в реальном времени и в случае обнаружения эпилептиформной активности программа выдает звуковой и визуальный предупредительные сигналы. Все зафиксированные фрагменты эпилептиформной активности будут выделены (см. раздел 5.10 «Выделение фрагментов электроэнцефалограммы») и помечены так, чтобы их было проще просматривать и анализировать после окончания регистрации обследования.

4.11. Остановка мониторинга/записи

Для остановки записи, мониторинга ЭЭГ или калибровочного сигнала служит команда меню **Регистрация|Стоп** или кнопка  на панели инструментов. Кроме того, остановить регистрацию можно с помощью сочетания клавиш **[Ctrl+T]** или клавиши **[F8]** клавиатуры.

4.12. Параметры регистрации

При проведении различных типов ЭЭГ-обследований требуется устанавливать различные параметры регистрации (частота квантования прибора, монтаж регистрации, настройки фильтрации, масштабы отображения кривых и т. д.). Для хранения всех параметров регистрации в программе «Нейрон-Спектр.NET» служат стили регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Перед началом обследования вы можете выбрать один из стилей регистрации для проведения нового ЭЭГ-обследования (рис. 4.3). Но во время проведения обследования часто возникает необходимость изменения некоторых параметров регистрации. Панель регистрации (рис. 4.13), расположенная над кривыми ЭЭГ, предназначена для отображения общего времени записи и времени записи текущей функциональной пробы (см. раздел 4.13 «Регистрация функциональных проб»), навигации по функциональным пробам. С помощью панели регистрации вы можете изменять масштаб отображения кривых для отведений с общими настройками, скорость развертки кривых, текущий монтаж регистрации или просмотра. Также вы можете установить режим перемещения кривых, в котором можно с помощью мыши перемещать кривые ЭЭГ относительно друг друга. Показать или скрыть панель регистрации можно, воспользовавшись пунктом меню **Вид|Панель регистрации**.

00:00:27 00:00:00 Временная шкала: Мгновенный | Стили | Записи | 300 Гц | 0.5 Гц | ФНЧ: 35 Гц | Развертка: 30 мм/с | Вид | Метаскоп: 1992-2014

Рис. 4.13. Панель регистрации.

Изменять некоторые параметры регистрации вы также можете с помощью строки состояния (рис. 4.14), которая находится под кривыми ЭЭГ.

Нейрон-Спектр.NET 3.00722 Частота квантования: 300 Гц | ФНЧ: 0.5 Гц | ФНЧ: 35 Гц | Развертка: 30 мм/с | Вид | Метаскоп: 1992-2014

Рис. 4.14. Строка состояния.

В строке состояния отображаются название прибора, с помощью которого производится регистрация, и его серийный номер. Перед началом регистрации вы можете изменить частоту квантования (см. раздел 4.2 «Установка частоты квантования»). Во время регистрации обследования с помощью строки состояния можно изменять параметры фильтрации для отведений с общими настройками. Показать или скрыть строку состояния можно, воспользовавшись пунктом меню **Вид|Строка состояния**.

Также для управления параметрами регистрации во время проведения обследования служит окно «Параметры регистрации» (рис. 4.15). Показать или скрыть данное окно вы можете с помощью пункта меню **Регистрация|Окна управления регистрацией|Параметры регистрации**.

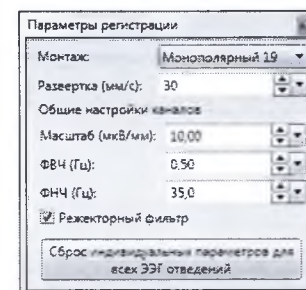


Рис. 4.15. Параметры регистрации.

Кроме монтажа и развертки с помощью окна «Параметры регистрации» вы можете устанавливать масштаб отображения кривых и настройки фильтрации для каналов с общими настройками.

- Калибровка всегда производится для монополярных отведений, поэтому, если в текущем монтаже присутствует биполярное отведение, то калиброваться будет только его активный канал. По окончании калибровки отображение записанного калибровочного сигнала по биполярным отведениям – недостоверное (амплитуда калибровочного сигнала может быть близкой к нулю), так как данные каналы являются расчетными. Для просмотра записанного калибровочного сигнала по биполярным отведениям следует воспользоваться режимом просмотра «Как записано» (см. раздел 5.6 «Режим «Как записано»).
- Калибровка всегда производится для аппаратного референтного электрода. Например, если вы используете прибор «Нейрон-Спектр-5», то аппаратным является референт Ref. При этом, если вы применяете для записи монтаж с ипсилатеральными ушными референтными электродами, то при записи калибровки референт автоматически будет переключен на Ref. По окончании калибровки отображение записанного калибровочного сигнала с ушными референтными электродами – недостоверное (амплитуда калибровочного сигнала может быть близкой к нулю), так как данные каналы являются расчетными. Для корректного просмотра записанного калибровочного сигнала необходимо воспользоваться режимом просмотра «Как записано» (см. раздел 5.6 «Режим «Как записано»).

4.8. Мониторинг электроэнцефалограммы

После проверки качества наложения электродов (см. раздел 4.6 «Измерение подэлектродного импеданса») можно приступить непосредственно к регистрации ЭЭГ. Перед началом записи ЭЭГ рекомендуется предварительно проверить вид поступающих с прибора данных, не записывая их в обследование. Для этого предусмотрен мониторинг ЭЭГ. Для запуска мониторинга ЭЭГ следует воспользоваться командой меню **Регистрация|Мониторинг** или кнопкой  на панели инструментов. Кроме того, запустить мониторинг ЭЭГ можно с помощью сочетания клавиш **[Ctrl+M]** или клавиши **[F6]** клавиатуры. Во время мониторинга ЭЭГ на экране отображаются данные, поступающие с прибора, но их запись на диск компьютера не производится.

4.9. Запись электроэнцефалограммы

Для начала записи ЭЭГ необходимо использовать команду меню **Регистрация|Запись** или кнопку  на панели инструментов. Также для начала регистрации ЭЭГ вы можете использовать сочетание клавиш **[Ctrl+R]** или клавишу **[F7]** клавиатуры. Во время регистрации ЭЭГ можно изменять монтаж, масштабы отображения, фильтры (как для всех отведений, так и для каждого отведения в отдельности), скорость развертки. Вы можете анализировать поступающие с прибора данные, используя анализ в реальном времени (см. раздел 6.1 «Анализ во время записи электроэнцефалограммы»), или просматривать и анализировать уже записанную часть ЭЭГ, используя дополнительное окно ЭЭГ (см. раздел 5.15.2 «Дополнительное окно с электроэнцефалограммой»). В любой момент записи можно измерить импеданс (см. раздел 4.6 «Измерение

подэлектродного импеданса») для проверки качества наложения электродов. Запустить регистрацию ЭЭГ и управлять некоторыми параметрами регистрации вы также можете, используя контекстное меню кривых (рис. 4.11).

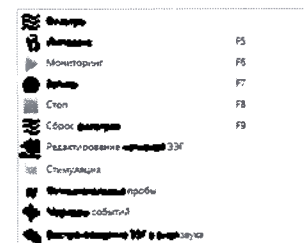


Рис. 4.11. Контекстное меню регистрации.

Если в настройках функциональных проб текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации») установлен флажок «Начинать запись функциональных проб при регистрации» (рис. 8.18), то при запуске регистрации ЭЭГ стартует запись первой функциональной пробы из текущего списка проб. Если же указанный флажок не установлен, то при регистрации ЭЭГ не начинается запись функциональной пробы. Более подробно регистрация функциональных проб описана в разделе 4.13 «Регистрация функциональных проб».

При проведении полисомнографических обследований полезной может оказаться функция отложенного старта и остановки записи обследования. Используя ее, вы можете задать время начала и остановки записи. Это удобно, если вам нужно писать обследование ночью, пока обследуемый будет спать. Вы можете заблаговременно наложить на него все необходимые электроды и датчики, проверить импеданс и установить отложенный старт записи, например, на одиннадцать часов вечера, когда пациент уже заснет, чтобы не записывать лишнее время бодрствования. Также вы можете заранее указать время, когда программе следует остановить регистрацию, например, в семь утра следующего дня (рис. 4.12).

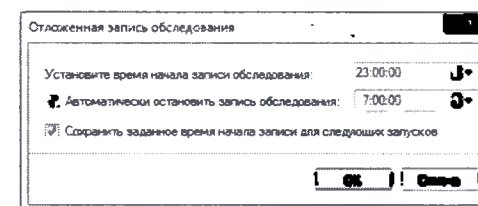


Рис. 4.12. Отложенная запись обследования.

Для использования функции отложенного старта записи служит пункт главного меню **Регистрация|Отложенный старт записи** или соответствующая кнопка на панели инструментов (см. приложение 1).

клавиш **[Ctrl+I]** или клавишу **[F5]** на клавиатуре. После этого на экране появится окно с результатами измерения импеданса (рис. 4.9).

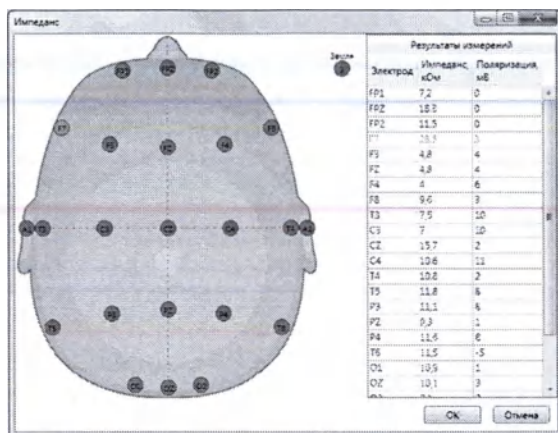


Рис. 4.9. Измерение импеданса.

В данном окне в реальном времени отображается качество наложения электродов. Результаты измерения обновляются примерно один раз в секунду (в зависимости от типа прибора и количества используемых отведений). В таблице в правой части окна выводятся значения импеданса и поляризации электродов. Добившись приемлемого качества наложения электродов, нажмите кнопку «ОК» или клавишу **[Enter]** на клавиатуре. Если на корпусе прибора имеется кнопка для запуска измерения импеданса, то закрыть это окно вы также можете повторным нажатием на нее. Измеренный импеданс будет сохранен в обследовании. Посмотреть результаты измерения импеданса в обследовании можно с помощью «Инспектора обследования» (см. раздел 5.15.1 «Инспектор обследования»), в окне «Текущий импеданс» (см. раздел 5.15.4 «Текущий импеданс») или в окне «Тренды» в виде тренда (см. раздел 6.4.17 «Тренды»). Также измеренные импедансы могут отображаться цветом на кнопках кривых (для этого должно быть установлена соответствующая настройка в разделе «Измерение подэлектродного импеданса» на странице «Аппаратура» окна настроек программы). Если вы не хотите, чтобы результаты измерения импеданса были сохранены в обследовании, закройте окно измерения импеданса с помощью кнопки  или нажмите клавишу **[Esc]** на клавиатуре. Если перед началом измерения импеданса уже шла регистрация ЭЭГ, то она будет продолжена автоматически. Для регистрации ЭЭГ приемлемыми считаются значения импеданса, не превышающие 30 кОм, и значения поляризации менее 300 мВ.

Некоторые электроэнцефалографы, например, «Нейрон-Спектр-5», имеют на корпусе кнопку для запуска измерения импеданса. При первом нажатии на эту кнопку запускается измерение импеданса. Вы можете поправить некоторые электроды и добиться удовлетворительных значений импеданса. По второму нажатию кнопки стартует мониторинг электроэнцефалограммы, позволяющий

оценить качество получаемых кривых без их регистрации в обследовании. По третьему нажатию кнопки запускается запись сигнала. Если ваш электроэнцефалограф лишен кнопок на корпусе, вы можете использовать для запуска измерения импеданса кнопку пациента, подключенную по USB. Перечисленные кнопки также могут быть применены для ступенчатого задания границ измерения импеданса – от 2 до 50 кОм.

4.7. Мониторинг и запись калибровочного сигнала

Иногда перед началом регистрации ЭЭГ для подтверждения работоспособности электроэнцефалографа требуется записать калибровочный сигнал (рис. 4.10). Для этого предназначена команда меню **Регистрация|Калибровка|Запись калибровочного сигнала**. Также для записи калибровочного сигнала можно воспользоваться соответствующей кнопкой на панели инструментов (см. приложение 1), сочетанием клавиш **[Ctrl+Alt+C]** или клавишей **[F4]** клавиатуры. Для мониторинга (просмотра) калибровочного сигнала без сохранения его в обследовании служат команда меню **Регистрация|Калибровка|Мониторинг калибровочного сигнала** и кнопка на панели инструментов. Кроме того, для мониторинга калибровочного сигнала можно использовать сочетание клавиш **[Ctrl+C]** или клавишу **[F3]** клавиатуры.

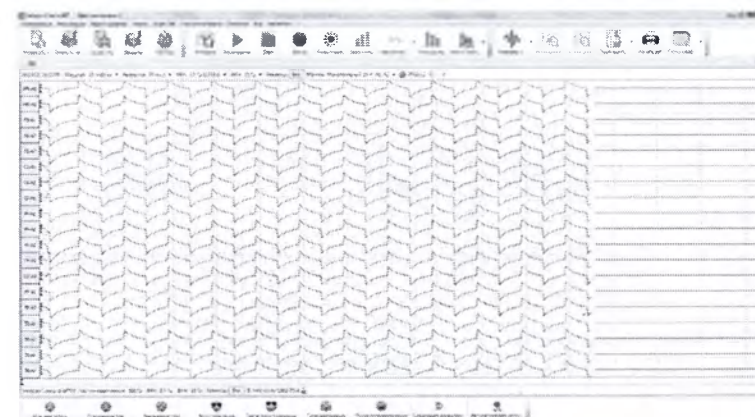


Рис. 4.10. Запись калибровочного сигнала.

При записи и мониторинге калибровочного сигнала необходимо помнить следующие особенности:

- Для получения более правильного ступенчатого сигнала нужно отключать фильтры (особенно фильтр верхних частот), так как фильтрация вносит искажения.

Редактировать параметры отведения во время регистрации ЭЭГ можно как для всех отведений сразу, так и для каждого отведения в отдельности. Например, чтобы изменить фильтры для всех отведений, следует воспользоваться командой меню **Регистрация|Фильтры** или панелью регистрации (см. раздел 5.15.9 «Панель регистрации»). При этом будут изменены фильтры для всех отведений кроме тех, для которых установлены индивидуальные параметры.

Чтобы изменить фильтры для отдельного отведения, следует дважды нажать левую кнопку мыши над кнопкой кривой отведения или использовать контекстное меню кнопки кривой. С помощью пунктов контекстного меню вы можете управлять видимостью отведений, инвертировать отведения, изменять параметры отведения. Редактор параметров отведения выглядит следующим образом (рис. 4.7).

Рис. 4.7. Редактирование параметров отведения.

Для использования индивидуальных параметров для данного отведения следует установить соответствующий флажок. Изменение общих параметров для всех каналов (масштаба, фильтров) не влияет на отведения с индивидуальными параметрами.

Для изменения масштаба по всем отведениям с общими параметрами следует воспользоваться командой меню **Вид|ЭЭГ|Масштаб** или панелью инструментов. Кроме того, изменить масштаб можно, используя клавиши клавиатуры **[+]** (увеличить) и **[-]** (уменьшить). При этом будет изменен масштаб для всех отведений, кроме тех, для которых установлены индивидуальные параметры.

Для изменения развертки ЭЭГ следует воспользоваться командой меню **Вид|ЭЭГ|Развертка** или панелью инструментов. Кроме того, изменить развертку можно, используя клавиши клавиатуры **[*]** (увеличить) и **[/]** (уменьшить).

Для того чтобы развертка и масштаб кривых ЭЭГ на экране были точно равны заданным значениям в миллиметрах, необходимо предварительно выполнить калибровку экрана (см. раздел 8.5 «Калибровка экрана»).

4.5. Наложение электродов

В приложении 3 к данному руководству подробно описана процедура наложения ЭЭГ-электродов для проведения ЭЭГ-обследования. Для помощи начинающим специалистам в наложении электродов в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрено окно «Памятка по наложению электродов» (рис. 4.8).

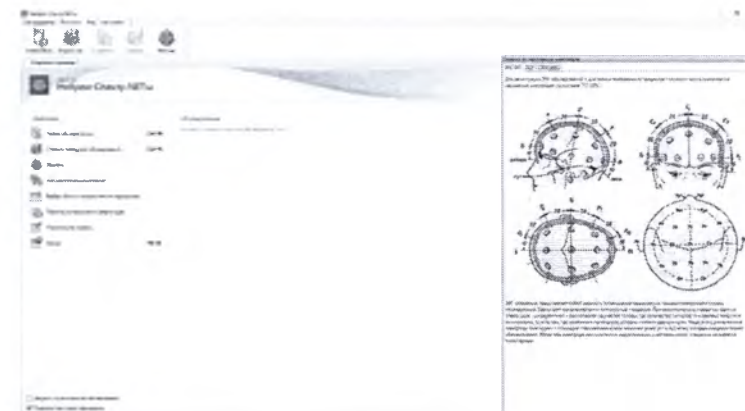


Рис. 4.8. Памятка по наложению электродов для ЭЭГ-обследования.

По умолчанию заголовок данного окна расположен в правой части главного окна программы. Для раскрытия окна достаточно нажать левую кнопку мыши на этом заголовке. В окне приведено краткое описание международной схемы наложения ЭЭГ-электродов «10–20%».

4.6. Измерение подэлектродного импеданса

Перед началом регистрации ЭЭГ следует проверить качество наложения электродов. Для этого необходимо измерить импеданс. По умолчанию процесс измерения импеданса запускается при старте регистрации или мониторинга ЭЭГ автоматически. Для принудительного запуска процесса измерения импеданса до начала регистрации или во время регистрации ЭЭГ необходимо воспользоваться командой меню **Регистрация|Импеданс** или нажать соответствующую кнопку на панели инструментов (см. приложение 1). На корпусе некоторых приборов предусмотрена специальная кнопка для начала измерения импеданса. Кроме того, для запуска измерения импеданса можно использовать быстрое сочетание

- Фильтр нижних частот (ФНЧ) от 5 до 500 Гц служит для устранения из сигнала высокочастотной составляющей. Для регистрации ЭЭГ обычно используются фильтры частотой 35 или 75 Гц. Частота среза фильтра нижних частот, как и любого другого фильтра, не может превышать половину частоты квантования регистрируемого сигнала (см. раздел 4.2 «Установка частоты квантования»).
- Режекторный фильтр 50 или 60 Гц служит для удаления из сигнала помехи питающей сети.

Каждый фильтр может быть настроен на определенную частоту или выключен. Настройки фильтров для нового обследования загружаются из стиля регистрации. Изменить фильтры можно с помощью команды меню **Регистрация|Фильтры** или на панели регистрации (см. раздел 4.12 «Параметры регистрации»). Также изменить фильтры можно в строке состояния под кривыми ЭЭГ (см. раздел 5.15.8 «Строка состояния») или в окне «Параметры регистрации» (рис. 4.15).

Следует учитывать, что фильтрация ЭЭГ-сигнала вносит в него необратимые изменения. Так, например, в сигнале, отфильтрованном ФНЧ частотой 35 Гц, будут практически отсутствовать колебания выше указанной частоты. Для ситуаций, когда необходимо иметь возможность анализа более высоких частот, в программе «Нейрон-Спектр.NET» предусмотрена возможность хранения в обследовании нефигурованных данных («сырой» ЭЭГ). В этом случае фильтрация будет производиться только при выводе кривых ЭЭГ на экран или принтер. Это позволяет просматривать записанную ЭЭГ с произвольным набором фильтров, не искажая исходный сигнал.

Хранение в обследовании нефигурованных кривых ЭЭГ возможно только при частоте квантования 200 Гц и выше, так как онлайн-фильтрация более низкочастотного сигнала вносит в него искажения.

Установить режим фильтрации ЭЭГ вы можете в редакторе стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Однако следует помнить, что фильтрация «на лету» при просмотре требует дополнительных вычислительных ресурсов компьютера и может замедлить скорость просмотра, анализа ЭЭГ и генерацию протоколов обследований.

При хранении нефигурованных данных в обследовании сохраняется сигнал в частотной полосе пропускания приборов серии «Нейрон-Спектр» от 0.5 до 200 Гц, что дает возможность регистрации так называемой широкополосной ЭЭГ. Впоследствии при отображении кривых на экране вы сможете установить по каждому отведению произвольный набор фильтров. Использование фильтров компенсации нижних частот позволяет устанавливать ФВЧ от 0.01 Гц. Для регистрации сверхвысокочастотного сигнала в полосе свыше 200 Гц требуется использование специализированного усилителя с расширенной полосой пропускания.

4.4. Выбор монтажа, установка масштаба и скорости развертки электроэнцефалограммы

Монтаж регистрации для нового обследования устанавливается из текущего стиля регистрации. Изменить его можно перед началом нового обследования (рис. 4.3) либо непосредственно во время регистрации с помощью команды меню **Вид|ЭЭГ|Монтажи** или панели регистрации (см. раздел 5.15.9 «Панель регистрации»). Кроме того, изменить монтаж регистрации можно, используя быстрое сочетание клавиш, установленное для этого монтажа. Для установки каждого конкретного монтажа на панель инструментов «Монтажи» может быть вынесена соответствующая кнопка (см. раздел 8.14 «Настройка панелей инструментов»). Для редактирования существующих монтажей, для создания новых и удаления ранее созданных монтажей необходимо воспользоваться редактором монтажей (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей»), нажав на соответствующую кнопку на панели инструментов (см. приложение 1). Монтаж определяет количество и порядок отведений, их видимость, цвет кривых. Кроме того, в редакторе монтажей вы можете настроить индивидуальные параметры для отведений. Для каждого отведения могут быть заданы:

- Название – название отведения, видимое на кнопке кривой в левой части окна с ЭЭГ.
- Тип – тип отведения (ЭЭГ, ЭОГ, ЭМГ, ЭКГ и т. д.). Тип отведения используется в процессе некоторых видов анализа.
- Цвет отведения – цвет кривой отведения на экране.
- Масштаб – масштаб отображения отведения (для отведений разных типов, как правило, используются различные масштабы отображения, так как они имеют различную амплитуду).
- Калибровочный отрезок – размер калибровочного отрезка.
- Фильтр верхних частот – фильтр верхних частот для данного отведения.
- Фильтр нижних частот – фильтр нижних частот для данного отведения.
- Режекторный фильтр – фильтр подавления сетевой помехи для данного отведения.
- Входной диапазон – диапазон входного сигнала для полиграфического канала.

После того как вы заполнили все необходимые поля в окне нового обследования и нажали кнопку «ОК», будет создано новое обследование ЭЭГ. В начале обследования программа определит наличие подключенных к компьютеру приборов и выберет тот прибор, который должен использоваться по умолчанию в текущем стиле регистрации. Если программа обнаружит несколько приборов, ни один из которых не указан в текущем стиле регистрации, то вам будет предложено выбрать прибор для проведения нового обследования (рис. 4.5). В скобках указан серийный номер прибора. Если же к компьютеру подключен один прибор, то программа включит его.

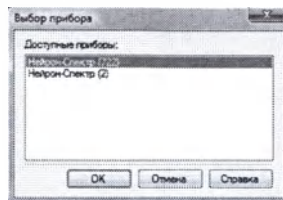


Рис. 4.5. Выбор прибора для регистрации нового обследования.

После создания обследования в рабочей области главного окна программы будут расположены окна регистрации, просмотра и анализа ЭЭГ в соответствии с текущим рабочим столом (см. раздел 5.16 «Рабочие столы»). На рисунке рис. 4.6 представлен возможный вид главного окна программы после создания нового обследования.

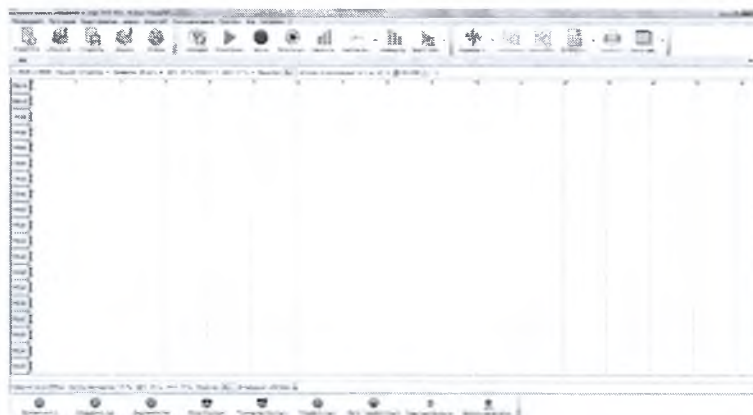


Рис. 4.6. Главное окно программы после создания нового обследования.

После создания нового обследования в главное меню программы добавятся пункты **Регистрация**, **Редактирование** и **Анализ**. Также добавятся соответствующие панели инструментов. Используя указанные пункты меню и кнопки панелей инструментов, вы можете приступить к регистрации обследования. Следует учитывать, что параметры регистрации (монтаж, частота квантования,

масштаб и развертка кривых, фильтры и т. д.) были загружены из текущего стиля регистрации, но все их можно изменять во время регистрации, используя соответствующие пункты меню и кнопки панелей инструментов. Если для регистрации обследования вы выбрали использование мастера, то регистрация обследования стартует автоматически. Будут выполнены те шаги, которые были выбраны в настройках мастера регистрации.

4.2. Установка частоты квантования

Все приборы серии «Нейрон-Спектр» являются цифровыми. Это обеспечивает высокое качество передачи сигнала и устойчивость к помехам. Сигналы же головного мозга являются аналоговыми, следовательно, для их оцифровки с помощью цифровых усилителей необходимо задать частоту квантования. Чем выше частота квантования, тем выше качество записываемого сигнала и тем больший объем памяти необходим для его хранения. Для регистрации ЭЭГ не рекомендуется устанавливать частоту квантования менее 200 Гц, так как это может привести к потере высокочастотных составляющих сигнала. Чрезмерно завышенная частота квантования существенно увеличит объем (размер) обследования, практически не улучшив качество сигнала. Для регистрации сигнала в частотной полосе до 70 Гц вполне достаточно частоты квантования 200 Гц, однако для рутинных ЭЭГ-обследований рекомендуется использовать частоту квантования 500 Гц, чтобы иметь возможность обеспечить анализ более высокочастотных феноменов. Для длительных ЭЭГ-обследований и для полисомнографических обследований рекомендуется частота квантования 200 Гц или 100 Гц (в целях уменьшения размера обследования). Частота квантования для регистрации нового обследования устанавливается из текущего стиля регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Изменить ее можно с помощью пункта меню **Регистрация|Частота квантования**. Также изменить значение частоты квантования можно в строке состояния в нижней части главного окна программы под кривыми ЭЭГ (см. раздел 5.15.8 «Строка состояния»). Следует отметить, что изменение частоты квантования возможно только до начала записи ЭЭГ. После начала регистрации изменение частоты квантования невозможно.

4.3. Установка фильтров

Обычно сигнал ЭЭГ, поступающий с головного мозга через усилитель прибора, перед сохранением (или отображением на экране) фильтруется. Цифровые фильтры применяются для того, чтобы очистить полезный сигнал от ненужных шумов и примесей, которые могут затруднить визуальный анализ записанных кривых. Для фильтрации ЭЭГ, как правило, используются следующие фильтры:

- Фильтр верхних частот (ФВЧ) от 0.05 до 10 Гц служит для устранения из сигнала низкочастотной составляющей. Для регистрации ЭЭГ обычно используется фильтр частотой 0.5 Гц.

вводе нескольких первых букв имени пациента программа предложит вам список пациентов из текущей базы данных, чьи имена начинаются с введенной комбинации букв. Если карточка обследуемого пациента уже существует в базе, то вам будет достаточно выбрать пациента из предложенного списка. В этом случае все остальные поля будут автоматически заполнены значениями из базы, а новое обследование будет сохранено в существующую карточку пациента. Если пациента с введенным именем нет в базе, то будет создана новая карточка пациента.

На закладке «Дополнительно» (рис. 4.2) при желании можно указать номер страхового полиса обязательного медицинского страхования, адрес проживания, телефоны, электронную почту обследуемого и текстовый комментарий. Заполнение данных полей также не является обязательным. Кроме указанных полей вы можете задавать дополнительные поля ввода. Для изменения основных и дополнительных данных пациента во время обследования вы можете использовать команду меню **Обследование|Свойства...**

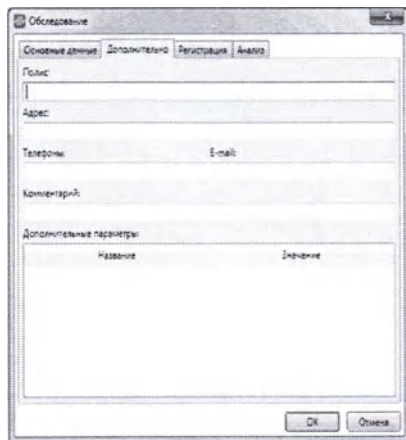


Рис. 4.2. Дополнительные данные пациента.

С помощью следующих двух закладок окна нового обследования вы можете управлять параметрами регистрации и анализа нового обследования. На закладке «Регистрация» (рис. 4.3) можно выбрать стиль регистрации для нового обследования. Стиль регистрации содержит все настройки регистрации. Нажав на кнопку «Настроить...», вы можете редактировать стили регистрации (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»). Во время регистрации ЭЭГ вы сможете изменять параметры регистрации, например, выбирать любые другие монтажи (см. раздел 8.2.1 «Редактирование монтажей») из списка, устанавливать другие фильтры и масштабы отображения кривых. Кроме того, на этой закладке можно настроить использование мастера регистрации (см. раздел 8.2.3 «Мастер регистрации»). Мастер регистрации позволяет выполнять запись ЭЭГ-обследования в автоматическом режиме.

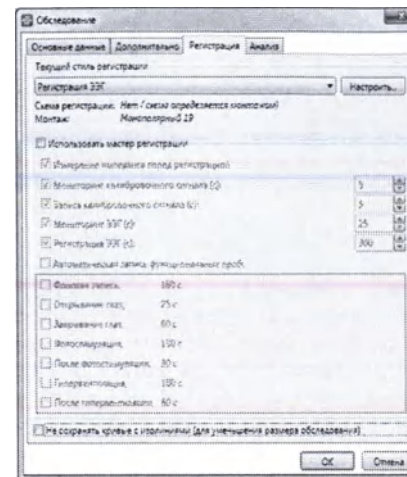


Рис. 4.3. Установка параметров регистрации нового обследования.

На закладке «Анализ» (рис. 4.4) вы можете выбрать стиль анализа для нового обследования. Стиль анализа содержит все настройки анализа. Нажав на кнопку «Настроить...», вы можете редактировать стили анализа (см. раздел 8.7.1 «Стили анализа»). Также на закладке «Анализ» можно выбрать рабочий стол для нового обследования (см. раздел 5.16 «Рабочие столы»). Рабочий стол содержит настройки панелей инструментов и раскладку окон регистрации и анализа. Кроме того, на этой закладке вы можете настроить использование мастера анализа. Мастер анализа позволяет выполнять поиск артефактов, эпилептиформной активности, расстановку эпох анализа и генерацию протоколов в автоматическом режиме (см. раздел 8.7.2 «Мастер анализа»).

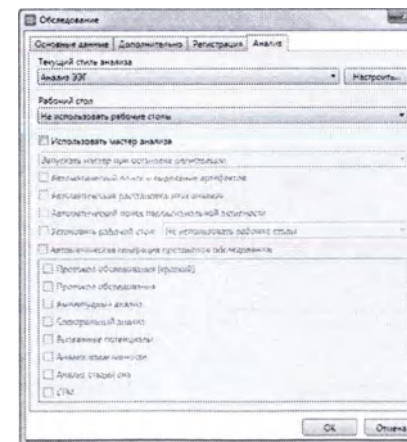


Рис. 4.4. Установка параметров анализа нового обследования.

3. Работа с «Менеджером обследований»

Обследования ЭЭГ, проведенные с помощью программы «Нейрон-Спектр.NET», могут храниться как в отдельных файлах (архивах), так и в базах данных обследований (локальных или сетевых). Для хранения и доступа к проведенным обследованиям служит программа «Менеджер обследований». С помощью данной программы вы можете создавать базы данных обследований, создавать карточки пациентов, хранить и открывать проведенные обследования, сохранять выбранные обследования в архив. «Менеджер обследований» позволяет переносить обследования на съемные носители информации (CD или DVD). Кроме того, «Менеджер обследований» содержит инструменты для поиска, сортировки обследований и для генерирования статистических отчетов. Более подробное описание программы «Менеджер обследований» представлено в соответствующей документации.

Кроме стандартных в «Менеджер обследований» вынесены некоторые операции, специфичные для ЭЭГ-обследований. Используя соответствующую кнопку на панели инструментов, вы можете совершать над ЭЭГ-обследованиями некоторые действия без необходимости открывать их (рис. 3.1).

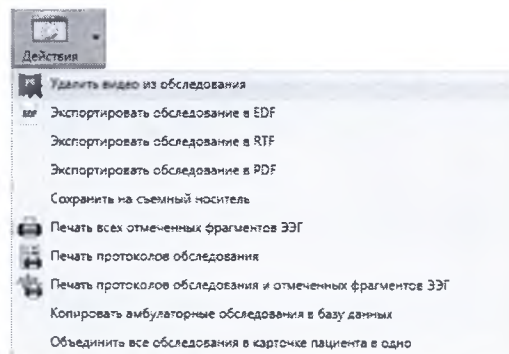


Рис. 3.1. Операции над ЭЭГ-обследованиями, вынесенные в «Менеджер обследований».

4. Регистрация электроэнцефалограммы

Для того чтобы начать новое обследование ЭЭГ, необходимо выполнить одно из перечисленных действий:

- Использовать команду меню **Обследование|Новое....**
- Использовать быстрое сочетание клавиш на клавиатуре **[Ctrl+N]**.
- Нажать соответствующую кнопку на панели инструментов или на стартовой странице (см. приложение 1).

4.1. Создание карточки пациента

При создании нового обследования в первую очередь необходимо ввести данные пациента. Окно «Информация об обследовании» (рис. 4.1) содержит четыре закладки.

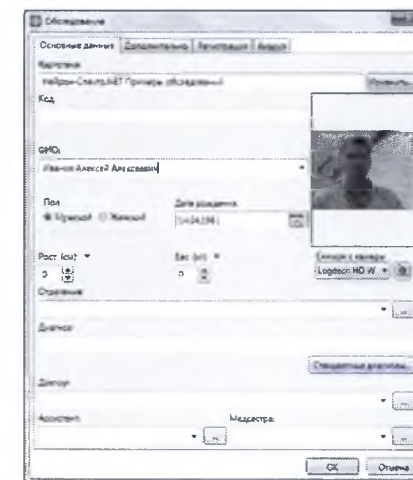


Рис. 4.1. Ввод данных о пациенте.

На закладке «Основные данные» следует указать имя пациента, его пол, дату рождения, отделение и предварительный диагноз. Также вы можете присвоить пациенту код и вставить его фотографию из файла либо сделать фотографию с помощью подключенной к компьютеру видекамеры. Набор полей ввода данных обследуемого может быть изменен с помощью контекстного меню, доступного по правой кнопке мыши. Для изменения фотографии пациента нажмите левую кнопку мыши над прямоугольной областью в правой части окна. Заполнение всех указанных полей является необязательным, то есть для начала нового обследования достаточно просто нажать кнопку «ОК» или клавишу **[Enter]**. При

6. После загрузки параметров регистрации в главном окне программы (рис. 2.5) нажмите кнопку «Импеданс» на панели инструментов.



Рис. 2.5. Главное окно программы после создания нового обследования.

После этого на экране появится окно с результатами измерения подэлектродного импеданса (рис. 2.6). Вы можете начинать наложение электродов на обследуемого, одновременно контролируя качество наложения.

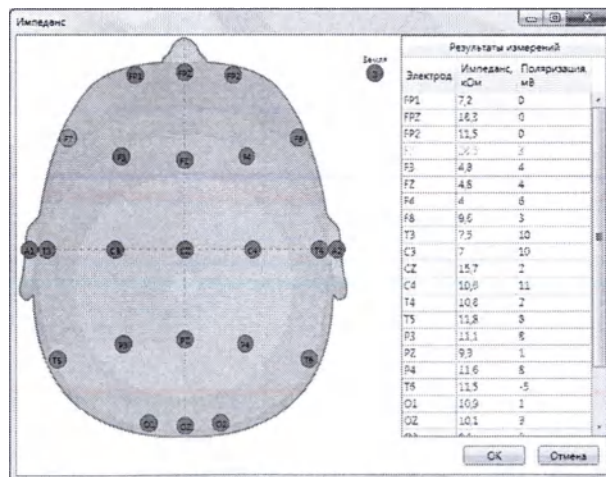


Рис. 2.6. Измерение импеданса.

7. После завершения наложения электродов нажмите кнопку «Мониторинг» на панели инструментов для проверки поступающего сигнала. Дайте обследуемому успокоиться, убедитесь в стационарности поступающего сигнала и нажмите кнопку «Запись» на панели инструментов. С этого момента начинается регистрация электроэнцефалограммы, автоматически стартует функциональная проба «Фоновая запись».

8. Для регистрации следующих функциональных проб вы можете использовать кнопки специальной панели, расположенной под кривыми ЭЭГ (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Панель для записи функциональных проб.

9. Для установки маркеров событий во время регистрации ЭЭГ вы можете использовать кнопку «Маркеры событий» с выпадающим списком на панели инструментов.

10. Для завершения регистрации ЭЭГ нажмите кнопку «Стоп» на панели инструментов. Осуществлять навигацию по записи вы можете, используя клавиши-указатели курсора, колесико мыши, или с помощью навигатора, расположенного под кривыми ЭЭГ (см. раздел 5.4 «Навигация по электроэнцефалограмме»). Для просмотра результатов анализа во время регистрации или после нее вы можете открыть необходимые окна анализа с помощью пункта меню **Анализ** (см. раздел 6.4 «Окна анализа»).

11. Для подготовки автоматического заключения нажмите кнопку «Протокол» на панели инструментов или выберите из выпадающего списка данной кнопки шаблон «Протокол обследования». После этого будет сформирован автоматический протокол обследования.

12. Если к вашему компьютеру подключен принтер, то вы можете распечатать протокол обследования, используя кнопку «Печать протокола обследования» на панели инструментов. Также можно распечатать кривые ЭЭГ с помощью команды меню «Печать ЭЭГ» (см. раздел 5.14 «Печать электроэнцефалограммы»).

13. Для сохранения обследования нажмите кнопку «Сохранить» на панели инструментов.

14. Для закрытия обследования нажмите кнопку «Закрыть» на панели инструментов.

Для более детального знакомства с функциями и возможностями программы «Нейрон-Спектр.NET», пожалуйста, обратитесь к нижеследующим разделам данного руководства.

3. При первом запуске программы вам будет предложено выбрать ее основную область использования (рис. 2.2). Дело в том, что программа «Нейрон-Спектр.NET» может быть применена для реализации нескольких методик. После выбора области использования программы она будет автоматически настроена оптимальным образом для выполнения выбранной методики. Впоследствии вы сможете изменить свой выбор с помощью пункта главного меню **Настройки|Выбор области использования программы**.

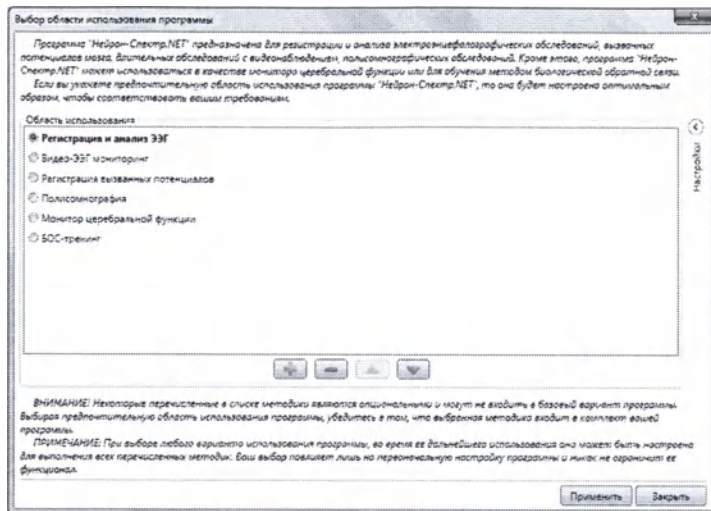


Рис. 2.2. Выбор области использования программы «Нейрон-Спектр.NET».

4. В главном окне программы (рис. 2.3) нажмите кнопку «Новое обследование» на панели инструментов или воспользуйтесь пунктом главного меню **Обследование|Новое....** Также создать новое обследование можно с помощью сочетания клавиш **[Ctrl+N]** или соответствующей кнопки на стартовой странице.



Рис. 2.3. Главное окно программы «Нейрон-Спектр.NET».

5. В появившемся окне введите данные обследуемого (рис. 2.4) и нажмите кнопку «OK». На закладке «Регистрация» вы можете выбрать необходимый стиль регистрации из соответствующего выпадающего списка (см. раздел 8.2.2 «Стили регистрации»).

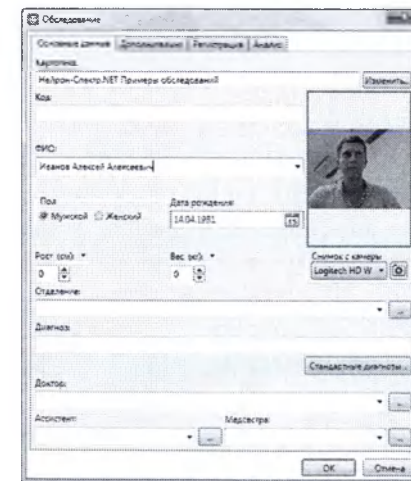


Рис. 2.4. Ввод данных о пациенте.

Выбор области использования программы позволяет оптимальным образом настроить программу для конкретных целей всего в один клик мыши. Просто выберите из списка область, в которой планируется использовать программу «Нейрон-Спектр.NET», и нажмите кнопку «Применить». При этом программа автоматически применит все необходимые настройки и параметры, наилучшим образом подходящие для данной области использования. Если вы затрудняетесь с выбором области использования или планируете применять программу сразу в нескольких областях, можно пропустить этот шаг, просто нажав на кнопку «Заккрыть». При последующей работе с программой «Нейрон-Спектр.NET» вы сможете воспользоваться данным окном с помощью пункта меню **Настройки|Выбор области использования программы**, чтобы быстро настроить программу для выполнения тех или иных видов обследований. Кроме того, с помощью данного окна вы можете создавать и сохранять собственные области использования программы, установив для них индивидуальные настройки (рис. 1.16).

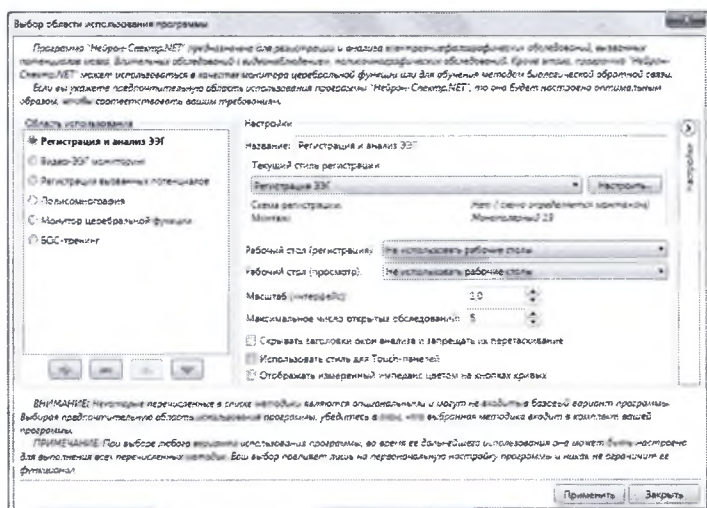


Рис. 1.16. Выбор области использования программы с возможностью настройки.

1.5. Выход из программы

После окончания работы с программой ее следует закрыть. Для этого необходимо выполнить одно из перечисленных действий:

- Нажать на кнопку  в правом верхнем углу главного окна программы.
- Использовать команду меню **Обследование|Выход**.
- Использовать быстрое сочетание клавиш **[Alt+X]** на клавиатуре.
- Использовать кнопку  на стартовой странице.

2. Быстрый старт

В данном разделе рассматривается пример регистрации типового ЭЭГ-обследования с помощью программы «Нейрон-Спектр.NET». Предварительно программа «Нейрон-Спектр.NET» должна быть установлена на ваш компьютер (см. раздел 1.2 «Установка программы»), а электроэнцефалограф – подключен к USB-порту компьютера.

1. Запустите программу «Нейрон-Спектр.NET» на исполнение (см. раздел 1.3 «Запуск программы»).
2. После запуска программы на экране появится окно идентификации пользователя (рис. 2.1). Введите имя пользователя и нажмите кнопку «ОК».

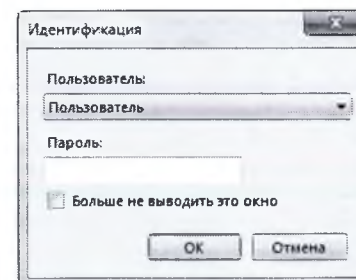


Рис. 2.1. Идентификация пользователя программы.

1.4. Главное окно программы

После запуска программы на экране появится окно идентификации пользователя (рис. 1.13). Программа «Нейрон-Спектр.NET» поддерживает работу нескольких пользователей. Если вы впервые запустили программу, то введите свое имя; если вы не в первый раз запустили программу, то выберите свое имя из выпадающего списка. Если вы не хотите, чтобы другие пользователи работали с программой под вашим именем, то введите пароль; в этом случае программа будет запрашивать у вас пароль при каждом последующем запуске. Если вы не планируете организовывать многопользовательский режим работы с программой, то можете отметить флажок внизу окна; в этом случае окно идентификации не будет возникать при следующих запусках программы. Для завершения идентификации нажмите кнопку «ОК». При нажатии кнопки «Отмена» запуск программы будет отменен.

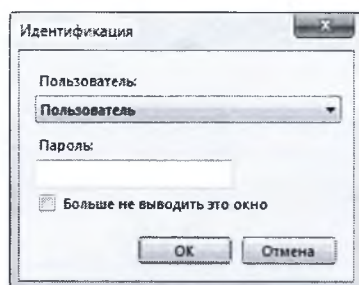


Рис. 1.13. Идентификация пользователя программы.

После завершения процесса идентификации на экране появится главное окно программы (рис. 1.14).



Рис. 1.14. Главное окно программы «Нейрон-Спектр.NET».

Главное окно программы имеет традиционную для Windows-приложений структуру. В верхней части окна расположены его заголовок и кнопки управления. Сразу под заголовком можно увидеть строку главного меню программы. Используя команды меню, можно создавать новые обследования, открывать существующие, управлять регистрацией ЭЭГ, проводить анализ, формировать протоколы обследования, изменять настройки. С помощью меню пользователь может получить доступ ко всем функциям программы. Самые часто используемые функции программы могут быть вынесены на кнопки панелей инструментов. Основная панель инструментов находится под строкой меню программы. Программа «Нейрон-Спектр.NET» имеет несколько панелей инструментов для регистрации, анализа, формирования протоколов и т. д. Каждая панель инструментов может располагаться в любой части окна программы по желанию пользователя. Также пользователь может настраивать как видимость самих панелей инструментов, так и видимость, размеры и вид отдельных кнопок панелей инструментов. Подробнее о настройке панелей инструментов см. в разделе 8.14 «Настройка панелей инструментов».

Оставшуюся часть окна занимает рабочая область программы. Здесь могут располагаться окна просмотра и анализа ЭЭГ, редакторы протоколов обследований. По умолчанию при запуске программы в этой области находится стартовая страница (пункт меню **Вид|Стартовая страница**). В левой части стартовой страницы расположены наиболее часто используемые команды, в правой части – список последних обследований, с которыми проводилась работа в программе.

Кроме того, при первом запуске автоматически выводится окно выбора области использования программы (рис. 1.15).

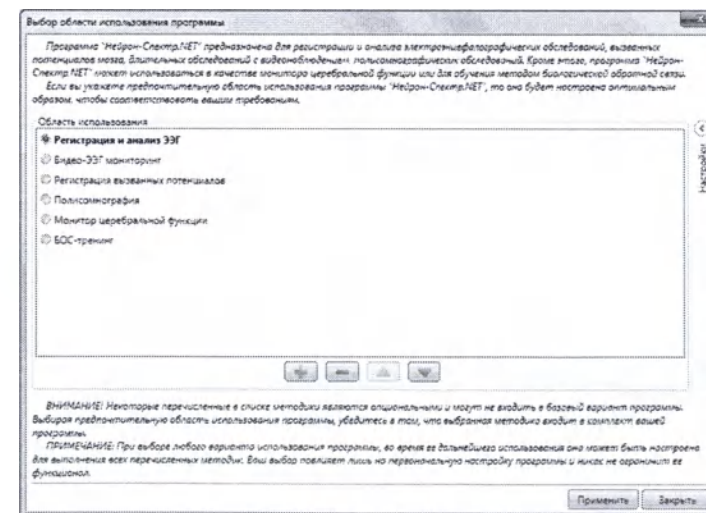


Рис. 1.15. Выбор области использования программы «Нейрон-Спектр.NET».

При установке программы «Нейрон-Спектр-Видео.NET» (см. раздел 10 «Нейрон-Спектр-Видео.NET») или «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET» (см. раздел 11 «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET») на ваш компьютер также будут установлены необходимые видео- и аудиокодеки (рис. 1.11).

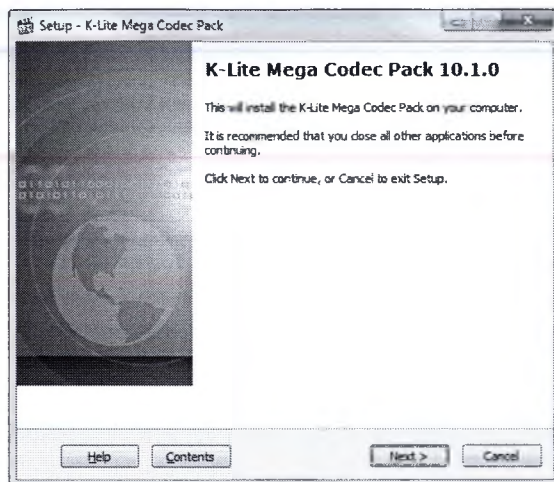


Рис. 1.11. Установка видео- и аудиокодеков.

При покупке прибора серии «Нейрон-Спектр» производства ООО «Нейрософт» вы приобретаете право на бесплатное периодическое обновление программного обеспечения, позволяющего работать с указанным прибором. Для установки новой версии программы «Нейрон-Спектр.NET» выполните все пункты данной главы (см. раздел 1.2 «Установка программы»). При первом запуске обновленной версии программа запросит у вас способ обновления настроек пользователя программы (рис. 1.12).

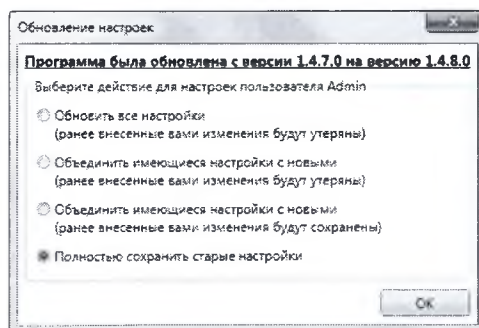


Рис. 1.12. Обновление настроек программы.

Вы можете выбрать один из следующих способов обновления настроек программы:

- **Обновить все настройки.** Все настройки программы будут обновлены. При таком виде обновления все созданные пользователем монтажи, маркеры, функциональные пробы, шаблоны регистрации и анализа, рабочие столы будут утеряны. Программа будет выглядеть вновь установленной, со стандартным набором монтажей, маркеров, проб и т. д. Все дополнительные настройки пользователя (новые монтажи, маркеры, пробы и т. д.) будут потеряны. Такой вид обновления необходим только в крайних случаях.
- **Объединить имеющиеся настройки с новыми (ранее внесенные вами изменения будут утеряны).** При таком виде обновления настройки пользователя будут заменены настройками новой версии программы.
- **Объединить имеющиеся настройки с новыми (ранее внесенные вами изменения будут сохранены).** При таком виде обновления все настройки пользователя останутся прежними, но к ним будут добавлены настройки, доступные в новой версии программы. Данный способ обновления настроек является предпочтительным в большинстве случаев.
- **Полностью сохранить старые настройки.** Все настройки пользователя останутся прежними. Но настройки, доступные в новой версии программы, будут недоступными, в связи с чем такой способ обновления нежелателен.

1.3. Запуск программы

Для запуска программы «Нейрон-Спектр.NET» необходимо предварительно установить ее на компьютер (см. раздел 1.2 «Установка программы»). Если программа установлена, то для ее запуска следует выполнить одно из следующих действий:

- Дважды нажать левую кнопку мыши, наведя указатель мыши на ярлык программы  на рабочем столе.
- Выбрать программу в меню Пуск операционной системы: **Пуск\Все программы\Нейрософт\Нейрон-Спектр.NETomegalНейрон-Спектр.NETomega.**
- Запустить на выполнение файл *C:\Program Files\Neurosoft\Neuron-Spectrum.NETomegal\NeuroSoft.EEG.WPF.exe.*

Для продолжения установки программы нажмите кнопку «Далее>». Для возврата на предыдущий шаг установки нажмите «<Назад». В появившемся окне (рис. 1.7) нажмите «Установить» для завершения установки программы.

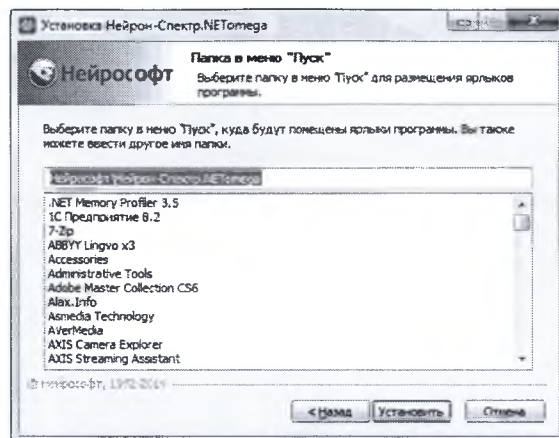


Рис. 1.7. Установка программы.

В следующем окне (рис. 1.8) дождитесь завершения установки и нажмите кнопку «Далее>» для завершения установки программы (рис. 1.9).

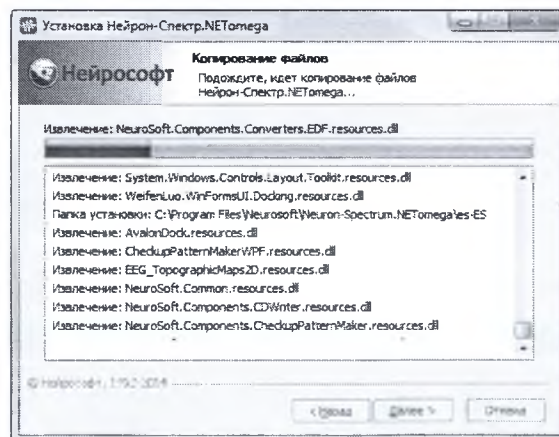


Рис. 1.8. Процесс установки программы.

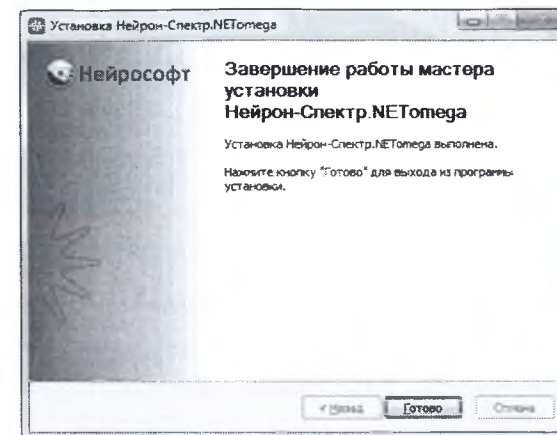


Рис. 1.9. Завершение установки программы.

Если вы впервые устанавливаете программу «Нейрон-Спектр.NET» на свой компьютер, то установщик программы автоматически установит Microsoft DirectX версии 9.0c. При этом на экране компьютера появится окно установки Microsoft DirectX (рис. 1.10). Для установки Microsoft DirectX следуйте инструкциям программы-установщика.

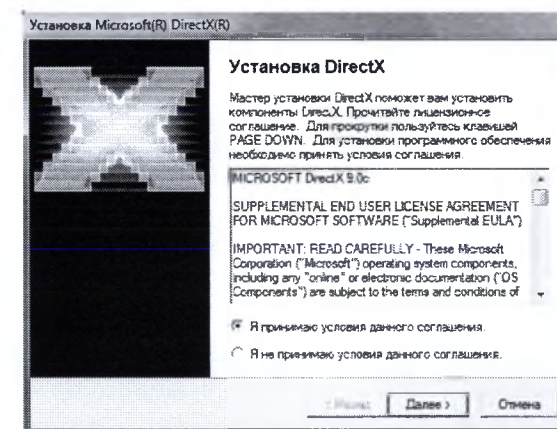


Рис. 1.10. Установка Microsoft DirectX версии 9.0c.

После выбора языка интерфейса программы нажмите кнопку «ОК» для продолжения установки или кнопку «Cancel» для отмены установки. В случае продолжения установки на экране появится следующее окно программы установки (рис. 1.3).

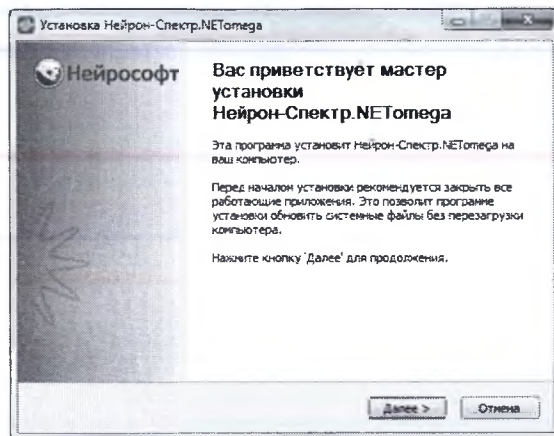


Рис. 1.3. Приветствие программы установки.

Для продолжения установки программы нажмите «Далее»». На экране появится окно с лицензионным соглашением (рис. 1.4).

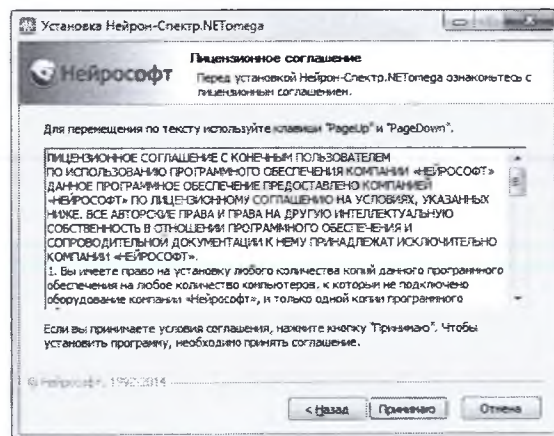


Рис. 1.4. Лицензионное соглашение.

Для продолжения установки программы нажмите «Далее»». Для 64-разрядной операционной системы на экране появится окно с выбором разрядности программы (рис. 1.5). По умолчанию предлагается устанавливать 64-битную версию программы, но если вы планируете проводить обследования с длительной запи-

сью видео, то в этом случае рекомендуется использовать 32-битную версию программы, так как для нее предоставляется более широкий выбор кодеков для качественного сжатия видео.

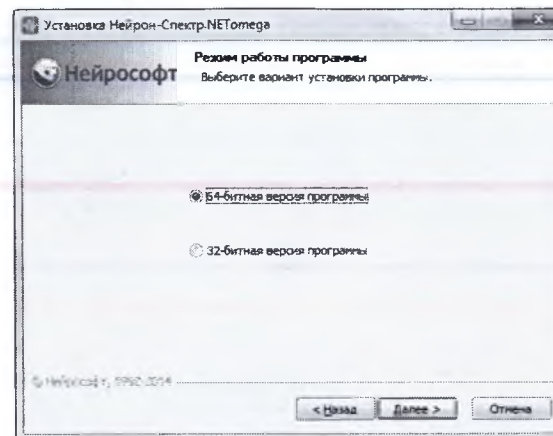


Рис. 1.5. Выбор разрядности программы.

Для продолжения установки программы нажмите «Далее»». На экране появится окно с запросом места установки программы (рис. 1.6). По умолчанию программа будет установлена в C:\Program Files\Neurosoft\Neuron-Spectrum.NETOmega. Для изменения места установки программы нажмите кнопку «Обзор...» и выберите место установки программы.

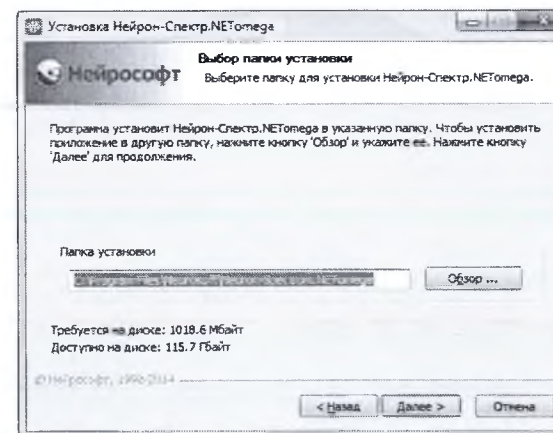


Рис. 1.6. Запрос места установки программы.

1. Общие сведения о работе с программой

Программа «Нейрон-Спектр.NET» разработана для использования под управлением операционной системы Windows, поэтому принципы работы с ней не отличаются от любых других приложений, функционирующих в указанной операционной системе. Перед подключением прибора к компьютеру и использованием программы ее необходимо установить на компьютер. Для начала работы с программой ее нужно запустить.

1.1. Системные требования

Программа «Нейрон-Спектр.NET» разработана для использования под управлением операционных систем Windows XP Service Pack 2, Windows XP Service Pack 3, Windows Vista Service Pack 1, Windows 7, Windows 8. Базовые требования к аппаратному обеспечению компьютера соответствуют требованиям перечисленных операционных систем. Кроме того, компьютер должен иметь как минимум один USB-разъем для подключения прибора. Но для комфортной работы с программой «Нейрон-Спектр.NET» необходимы дополнительные ресурсы компьютера. Так, например, для анализа ЭЭГ в реальном времени в ходе ее регистрации могут потребоваться дополнительные вычислительные ресурсы, а для более детального просмотра ЭЭГ лучше использовать монитор размером не менее 19 дюймов по диагонали.

Рекомендуемые системные требования:

- Процессор: Intel Core i5 с тактовой частотой 2 ГГц и выше.
- Оперативная память: 4 Гб и более.
- Монитор: 24 дюйма и более, разрешение – 1280×1024 и выше.
- Свободное место на диске: 1.5 Гб для установки программы и 20 Гб и более для хранения обследований.
- USB-порт для подключения прибора.

ООО «Нейрософт» предоставляет возможность приобретения любого прибора серии «Нейрон-Спектр» с компьютером. В этом случае компьютер полностью готов к работе с прибором, все необходимое программное обеспечение установлено. Если вы планируете использовать прибор серии «Нейрон-Спектр» с другим компьютером, то вам следует предварительно установить на него программу «Нейрон-Спектр.NET». Диск с дистрибутивом программы входит в комплект поставки прибора. Кроме того, в течение всего срока эксплуатации прибора вы можете получать последние версии необходимого программного обеспечения бесплатно через Интернет или по почте.

1.2. Установка программы

Для инициализации процесса установки программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET» вставьте компакт-диск или флеш-карту с дистрибутивом программы в привод вашего компьютера. Если по истечении нескольких секунд программа установки не запустится автоматически, то запустите на выполнение файл *Autorun.exe* с компакт-диска или флеш-карты. В появившемся окне программы установки (рис. 1.1) выберите пункт «Нейрон-Спектр.NET». После этого на экране компьютера появится окно установки программы с выбором языка интерфейса программы (рис. 1.2).

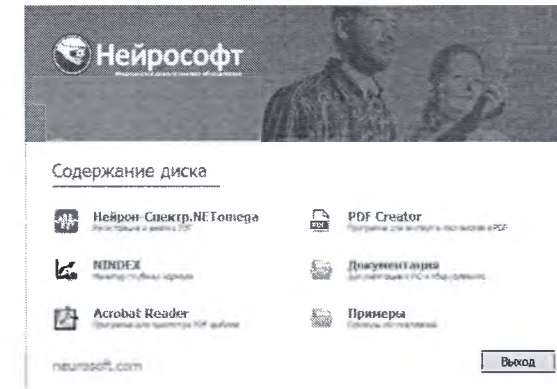


Рис. 1.1. Установка программы.

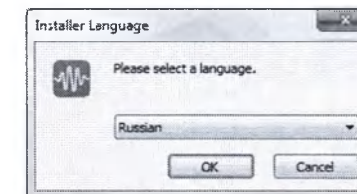


Рис. 1.2. Выбор языка программы.

Введение

Программное обеспечение «Нейрон-Спектр.NET» предназначено для проведения электроэнцефалографических обследований с использованием приборов серии «Нейрон-Спектр» производства ООО «Нейрософт», а также для выполнения анализа записанной электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и подготовки заключения.

Программа «Нейрон-Спектр.NET» одинаково удобна для рутинных ЭЭГ-исследований, для эпилептологического мониторинга ЭЭГ с видеонаблюдением, для регистрации вызванных потенциалов (ВП) мозга, для полисомнографических (ПСГ) исследований, для мониторинга церебральной функции у новорожденных и для научных изысканий. Программа автоматически распознает все подключенные приборы серии «Нейрон-Спектр» и позволяет выбрать нужный перед началом обследования. Программа способна автоматически восстановить связь с прибором после случайного отключения и продолжить запись обследования. Также в программе реализована функция автоматического сохранения обследования во время регистрации с заданным интервалом времени, что полезно при записи длительных ЭЭГ-обследований для предотвращения потери данных в случае аварийного выключения питания компьютера и других сбоев. Удобный редактор монтажей предоставляет возможности для создания любых вариантов наложения электродов: как по схеме «10–20%», так и по схеме «10–10%», вплоть до 256 отведений.

Программа может обеспечить поддержку нескольких пользователей, причем настройки программы для одного пользователя не влияют на настройки программы для других пользователей. В программе предусмотрен настраиваемый графический интерфейс, который может изменяться от очень простого (несколько основных крупных кнопок на панели инструментов) до сложного, предоставляющего полный доступ ко всем функциям программы. Имеется возможность специального оформления графического пользовательского интерфейса для управления с помощью сенсорного дисплея. Настройки программы просты и удобны, разделены на настройки регистрации и настройки анализа. Применение стилей регистрации и стилей анализа позволяет быстро переключаться между различными настройками программы. Возможно использование мастера регистрации и мастера анализа, которые позволяют производить регистрацию ЭЭГ, анализ и подготовку заключений в автоматическом режиме. Обследования могут храниться как в базе данных (локальной или сетевой), так и в отдельных файлах (архивах). Реализована возможность экспорта обследований на оптические носители в различных форматах.

Программа позволяет осуществлять быструю навигацию по записанной ЭЭГ, экспорт обследований в формат EDF+, печать выделенных фрагментов ЭЭГ и всей записи. Имеются средства взаимодействия с программами «BrainLoc» и «LORETA».

Программа снабжена мощными средствами анализа. В ней реализованы автоматический поиск и выделение артефактов, эпилептиформной активности, ПСГ-эпизодов и других визуальных феноменов. В программе доступно три уровня анализа: анализ в реальном времени в ходе записи ЭЭГ, экспресс-анализ видимого на экране фрагмента ЭЭГ (без выделения эпох анализа) и непосредственный анализ эпох.

В программе реализована гибкая система формирования протоколов обследований. Каждый пользователь может формировать любые протоколы обследований, используя собственные шаблоны протоколов. Шаблон протокола определяет, какую информацию об обследовании и в какой последовательности нужно включать в протокол. Протокол обследования кроме текстового заключения может включать в себя любые результаты анализа обследования (таблицы, 2D- или 3D-топографические карты, графики и гистограммы). Протоколы обследований могут храниться в форматах RTF, PDF или Microsoft Word.

Программа «Нейрон-Спектр.NET» также может быть дополнена программой для регистрации длиннотентных вызванных потенциалов «Нейрон-Спектр-ДВП.NET», программой для синхронного видео- и аудионаблюдения за пациентом «Нейрон-Спектр-Видео.NET», программой для полисомнографических обследований «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET», программой для мониторинга церебральной функции «Нейрон-Спектр-CFM.NET», программой для проведения тренировок методом биологической обратной связи «Нейрон-Спектр-БОС.NET». Перечисленные программы являются опциональными и защищены специальным лицензионным ключом.

7.6. Использование тегов в шаблонах протоколов.....	183
7.7. Запись звуковых комментариев	195
8. Настройки программы.....	196
8.1. Общие настройки.....	199
8.2. Настройки режима регистрации	200
8.2.1. Редактирование монтажей.....	201
8.2.2. Стили регистрации.....	207
8.2.3. Мастер регистрации.....	224
8.2.4. «Нейрон-Спектр-СМ»	225
8.2.5. «Braintronics Brainbox-1166»	226
8.2.6. Экспорт обследований	227
8.3. Настройка просмотра ЭЭГ.....	229
8.4. Цветовая схема	229
8.5. Калибровка экрана	230
8.6. Пост наблюдения	232
8.7. Настройка режима анализа	234
8.7.1. Стили анализа.....	235
8.7.2. Мастер анализа.....	255
8.7.3. Визуальные феномены ЭЭГ	257
8.7.4. Внешние программы	258
8.7.5. Топографические карты	259
8.8. Монитор глубины наркоза.....	260
8.9. Протокол	261
8.10. Менеджер обследований	263
8.11. Администрирование	264
8.12. Обновление.....	265
8.13. GDT.....	266
8.14. Настройка панелей инструментов	266
8.15. Сочетания клавиш	268
9. «Нейрон-Спектр-ДВП.NET»	269
10. «Нейрон-Спектр-Видео.NET».....	280
10.1. Настройка оборудования для записи видео и звука	281
10.2. Запись видеоизображения и звука во время обследования	285
11. «Нейрон-Спектр-ПСГ.NET».....	288
11.1. Монтаж регистрации.....	290
11.2. Наложение электродов и датчиков	291
11.3. Гипнограмма	291
11.4. Тренды ПСГ	296
11.5. Выделение эпизодов ПСГ.....	299
11.6. Анализ структуры сна.....	301
11.7. Анализ дыхания во сне	308
11.8. Анализ десатурации во время сна.....	315
11.9. Анализ сердечного ритма во время сна	321
11.10. Анализ храпа во сне.....	326
11.11. Анализ движения конечностей во сне	328
11.12. Анализ положения тела во сне	330
11.13. Анализ гиповентиляций (EtCO ₂).....	331
11.14. Шаблон протокола обследования «Анализ стадий сна»	332
11.15. Каналы постоянного тока.....	335
12. Мониторинг церебральной функции	338
12.1. Амплитудно-интегрированная ЭЭГ.....	340
12.2. Наложение электродов	345
12.3. Проведение мониторинга	346
12.4. Анализ записанных данных	348
12.5. Пост наблюдения	351

12.6. Мониторирование объективных физиологических признаков боли с помощью регистрации кожно-гальванической реакции	351
13. Амбулаторный мониторинг ЭЭГ/ПСГ	354
13.1. Описание прибора «Нейрон-Спектр-СМ»	354
13.2. Подключение прибора «Нейрон-Спектр-СМ» к компьютеру.....	356
13.3. Мастер беспроводного соединения	360
13.4. Варианты работы с прибором «Нейрон-Спектр-СМ»	363
13.5. Замена элементов питания во время обследования	380
13.6. Организация потока амбулаторных обследований	380
13.7. Задание параметров регистрации в прибор «Нейрон-Спектр-СМ» ...	382
13.8. Прямая запись данных текущего амбулаторного обследования в базу данных	383
13.9. Сочетания клавиш	383
14. «Нейрон-Спектр-БОС.NET»	384
Приложение 1. Описание команд главного меню программы «Нейрон-Спектр.NET».....	391
Приложение 2. Использование составного прибора из двух усилителей. 399	
Приложение 3. Установка электродов на пациента для регистрации электроэнцефалограммы	405
Приложение 4. Установка электродов и датчиков на пациента для проведения ПСГ-исследования.....	408
Приложение 5. Использование усилителя «Braintronics Brainbox-1166» для многоканальной записи ЭЭГ	415
Приложение 6. Подключение электроэнцефалографов производства компании «Нейрософт» по локальной сети.....	417
Приложение 7. Верификация и валидация алгоритмов расчета тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ и его автоматической интерпретации	422
Список литературы	430

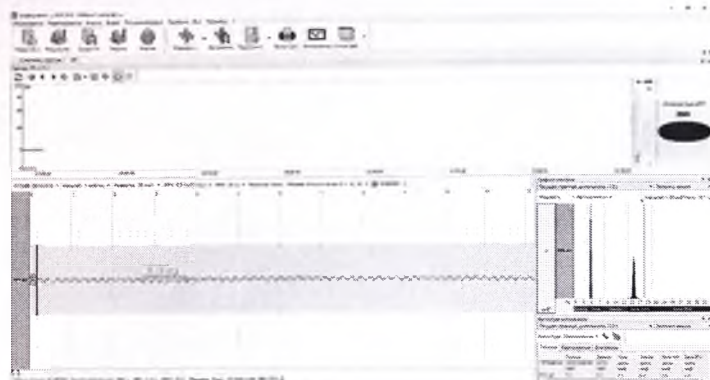


Рис. п7.18. Автоматическая интерпретация паттерна ISO на искусственном сигнале.

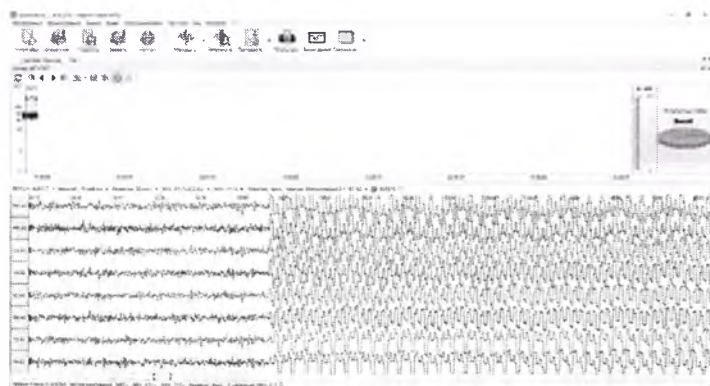


Рис. п7.19. Автоматическая интерпретация паттерна Burst на искусственном сигнале.

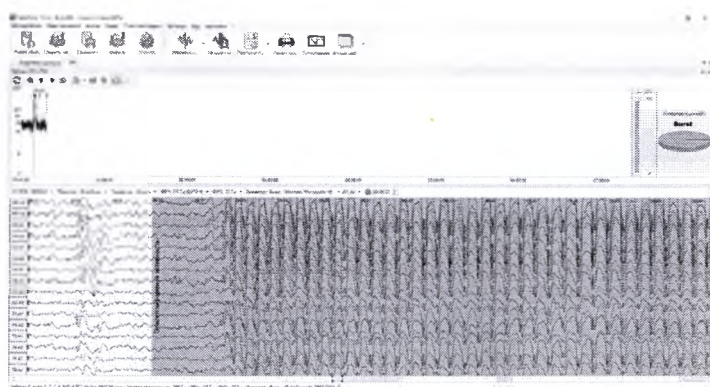


Рис. п7.20. Автоматическая интерпретация паттерна Burst. Пациент 1.

Таким образом, по результатам проведенных испытаний можно сделать вывод о корректности алгоритмов расчета тренда амплитудно-интегрированной ЭЭГ и его автоматической интерпретации в программе «Нейрон-Спектр.NET».

Список литературы

1. Зенков Л. Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). М.: МЕДпресс-информ, 2011. 355 с.
2. Jasper H. H. The ten-twenty electrode system of the International Federation // *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 1958; 10: 371–375.
3. Rechtschaffen A., Kales A. et al. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects // Washington D.C: U.S. Government Printing Office, 1968.
4. Iber C., Ancoli-Israel S., Chesson A. and Quan S.F. for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, 1st ed.: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007.
5. Kropotov J. D. Quantitative EEG, Event-Related Potentials and Neurotherapy. 2009.
6. Budzinski T. H. Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback. 2009.
7. Кулаичев А. П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. 2002.
8. Одинак М. М., Котельников С. А., Шустов Е. Б. Вызванные кожные вегетативные потенциалы. 1999.
9. Зенков Л. Р., Ронкин М. А. Функциональная диагностика нервных болезней. 1991.
10. Жирмунская Е. А. Клиническая электроэнцефалография. Москва: Мэйби, 1991.
11. Николаев С. Г. Атлас по электромиографии. Иваново, 2015.
12. Гнездицкий В. В., Корепина О. С. Атлас по вызванным потенциалам мозга. Иваново, 2011.
13. Гнездицкий В. В., Пирадов М. А. Нейрофизиология комы и нарушения сознания (анализ и интерпретация клинических наблюдений). Иваново, 2015.
14. Полякова В. Б. Атлас электроэнцефалограмм детей. 2015.

15. Полякова В. Б. Атлас электроэнцефалограмм детей с различной патологией головного мозга. 2015.
16. Щекутьев Г. А. Нейрофизиологические исследования в клинике. 2001.
17. Полуэктов М. Г. Сомнология и медицина сна. 2016.
18. Гурская О. Е. Электрофизиологический мониторинг центральной нервной системы. 2015.
19. Дегтярева М. Г., Абалова В. В. и др. Амплитудно-интегрированная электроэнцефалография в оценке функционального состояния ЦНС у новорожденных различного гестационного возраста. 2014.
20. Бузунов Р. В., Легейда И. В., Царева Е. В. Храп и синдром обструктивного апноэ сна у взрослых и детей. 2012.
21. Pamela F. Prior, Maynard D. E., etc. Monitoring Cerebral Function: Clinical Experience with New Device for Continuous Recording of Electrical Activity of Brain. British Medical Journal. 1971; 2: 736–738.
22. Абалова В. В., Заваденко А. Н. и др. Амплитудно-интегрированная электроэнцефалография в оценке функционального состояния центральной нервной системы у новорожденных различного гестационного возраста. Методические рекомендации. 2013.
23. Hellström-Westas L. Atlas of Amplitude-Integrated EEGs in the Newborn, second edition. 2008.

