

Руководство по эксплуатации

Нейрон-Спектр-5
Нейрон-Спектр-5/S
Нейрон-Спектр-4/ВПМ
Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S

комплексы компьютерные многофункциональные
для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ



G044.00.100.00.000
(12.02.2021)

ООО «Нейрософт» © 2021
Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5
Телефоны: (4932) 95-99-99, (4932) 24-04-34 Факс: (4932) 24-04-35
E-mail: info@neurosoft.com Internet: www.neurosoft.com

Содержание

Сокращения и условные обозначения	5
Введение	6
Важные инструкции по безопасности	7
Показания к применению	7
Противопоказания к применению	9
Меры безопасности при использовании комплексов.....	10
Возможные побочные эффекты.....	13
1. Описание комплексов.....	14
1.1. Устройство и работа комплексов	14
1.2. Назначение органов управления и индикаторов.....	16
1.3. Маркировка.....	19
2. Сборка и установка комплексов.....	21
2.1. Требования к персоналу, производящему сборку и установку комплексов.....	21
2.2. Выбор помещения и планирование размещения	21
2.3. Распаковка и проверка комплектности	22
2.4. Сборка и подключение комплекса	23
2.4.1. Сборка комплекса.....	23
2.4.2. Установка программного обеспечения.....	25
2.5. Сборка и подключение к компьютеру	26
2.6. Подключение составного прибора	29
3. Использование комплексов по назначению	30
3.1. Подготовка комплексов к работе.....	30
3.2. Проведение исследований с помощью комплекса	33
3.2.1. Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга	33
3.2.2. Проведение исследования ВП мозга (с использованием программы «Нейрон-Спектр.NET»).....	41
3.2.3. Проведение ПСГ-исследования и КРМ-исследования (сокращенного ПСГ-исследования).....	42
3.2.4. Проведение длительного МЦФ.....	52
3.2.5. Проведение терапии с использованием метода БОС.....	54
3.2.6. Проведение исследований с использованием ПО «Нейро-МВП.NET».....	56
3.3. Окончание работы	59
3.4. Возможные неисправности и методы их устранения.....	60
3.5. Действия в экстремальных ситуациях	61
4. Техническое обслуживание комплексов	61
4.1. Общие указания.....	61
4.2. Техническое обслуживание при эксплуатации.....	61
4.3. Дезинфекция.....	62
4.4. Срок службы комплексов.....	62
5. Текущий ремонт комплексов	63
6. Утилизация комплексов.....	63
7. Поверка комплексов.....	63
8. Сведения о приемке, комплектности и упаковке.....	64

9. Сведения о первичной поверке	65
10. Гарантийные обязательства.....	66
11. Порядок предъявления рекламаций	67
Приложение 1. Основные технические характеристики комплексов	68
Приложение 2. Состав комплексов	76
Приложение 3. Помехозмиссия и помехоустойчивость	96
Приложение 4. Синхровход и синхровыход.....	100

Сокращения и условные обозначения

АЦП — аналого-цифровой преобразователь

аЭЭГ — амплитудно-интегрированная ЭЭГ

БОС — биологическая обратная связь

БП — блок питания

ВП — вызванный потенциал

ГМ — головной мозг

КГР — кожно-гальваническая реакция

КРМ — кардиореспираторный мониторинг

ЛВС — локальная вычислительная сеть

МС — магнитная стимуляция

МЦФ — мониторинг церебральной функции

ОС — операционная система

ПК — персональный компьютер

ПО — программное обеспечение

ПСГ — полисомнография/полисомнограмма

ПЦ — процессор

ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь

ЧД — частота дыхания

ЧСС — частота сердечных сокращений

ЭКГ — электрокардиография/электрокардиограмма

ЭМГ — электромиография/электромиограмма

ЭНМГ — электронейромиография/электронейромиограмма

ЭОГ — электроокулография/электроокулограмма

ЭЭГ — электроэнцефалография/электроэнцефалограмма

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем «руководство») представляет собой объединенный документ по эксплуатации и техническому обслуживанию комплексов компьютерных многофункциональных для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S» (в дальнейшем «комплекс», «комплексы»).

Руководство является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем технические характеристики комплексов.

Не приступайте к работе, не изучив руководство по эксплуатации!

Комплекс «Нейрон-Спектр-5» зарегистрирован на территории Российской Федерации (РУ № ФСР 2008/03364, срок действия не ограничен) и допущен к применению в медицинской практике.

Комплекс «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» зарегистрирован на территории Российской Федерации (РУ № ФСР 2008/03365, срок действия не ограничен) и допущен к применению в медицинской практике.

Комплексы «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S» зарегистрированы на территории Российской Федерации (РУ № ФСР 2008/03363, срок действия не ограничен) и допущены к применению в медицинской практике.

Ваши отзывы и пожелания направляйте на электронную почту:

info@neurosoft.com (коммерческий отдел)

help@neurosoft.com (сервисный центр)

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

Комплексы предназначены для регистрации, измерения и анализа: электроэнцефалографических (ЭЭГ) сигналов и вызванных потенциалов (ВП) мозга на фото-, фоно- и видеостимуляцию, электромиографических (ЭМГ) сигналов и ВП мышц и мозга на фото-, фоно-, электро- и видеостимуляцию, а также для регистрации электрокардиосигнала (ЭКГ), пульсоксиметрии (SpO_2), сигнала дыхательных волн и других физиологических сигналов (ЭКГ, ЭМГ, ЭОГ) по полиграфическим (дополнительным) каналам.

Комплексы не могут быть использованы для проведения клинического ЭКГ-обследования.

Комплексы не могут быть использованы одновременно с высокочастотным хирургическим оборудованием.

Комплексы не могут быть использованы одновременно с дефибриллятором.

Комплексы переносные, регистрируют до 32 ЭЭГ-каналов, до 4 полиграфических каналов, 1 ЭКГ-канал, до 1 канала SpO_2 , до 2 каналов постоянного тока и 1 канал дыхания.

Комплексы «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S» выполнены на базе «Нейрон-Спектр-5/S» и отличаются:

- отсутствием канала SpO_2 («Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ»);
- уменьшенным количеством ЭЭГ-каналов («Нейрон-Спектр-4/ВПМ», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»).

Составной прибор, состоящий из двух однотипных блоков усилителей, позволяет вдвое увеличить количество регистрируемых ЭЭГ-каналов.

Комплексы могут использоваться в различных лечебно-профилактических медицинских организациях, диагностических центрах, перинатальных центрах, сомнологических центрах, нейрохирургических клиниках и экспериментальных лабораториях научно-исследовательских институтов для:

- исследования функционального состояния головного мозга (ГМ);
- исследования нервно-мышечной системы человека;
- диагностики эпилепсий;

- выявления объемных, воспалительных и сосудистых процессов ГМ и уточнения локализации очагов патологической активности;
- полисомнографических (ПСГ) исследований.

Возможна работа комплекса в режиме ЭЭГ-видеомониторинга не более 30 дней непрерывно.

При проведении ЭЭГ/ВП-исследований по ЭЭГ-каналам обеспечиваются:

- регистрация ЭЭГ/ВП по 32 («Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-5/S») или 21 («Нейрон-Спектр-4/ВПМ», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S») каналу в любом незэкранированном помещении;
- регистрация до 4 полиграфических каналов;
- регистрация до 2 каналов постоянного тока;
- регистрация ЭКГ по одному каналу;
- регистрация SpO₂ по одному каналу («Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»);
- проведение фото-, фоно-, токовой стимуляции и стимуляции с помощью обрабатываемого шахматного паттерна;
- регистрация синхронно с ЭЭГ видеоизображения с одной, двух или трех камер и аудиосопровождения с одного или двух микрофонов;
- регистрация длиннотентных ВП мозга по ЭЭГ-каналам: зрительных на вспышку и паттерн, слуховых, когнитивных (по методикам P300, MMN, CNV), соматосенсорных;
- регистрация и анализ полисомнограмм;
- 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;
- просмотр на экране монитора, хранение и печать записанных кривых, результатов их анализа и протоколов обследования.

При проведении ЭМГ/ВП-исследований по полиграфическим каналам обеспечиваются:

- регистрация ЭМГ/ВП по 1–4 полиграфическим каналам в любом неэкранированном помещении;
- проведение фото-, фоно-, электро-, токовой стимуляции и стимуляции с помощью обрабатываемого шахматного паттерна;
- регистрация длинно-, средне- и коротколатентных ВП мозга: зрительных на вспышку и паттерн, слуховых, когнитивных (по методикам Р300, MMN, CNV), соматосенсорных;
- регистрация вызванных кожных симпатических потенциалов;
- регистрация поверхностной ЭМГ;
- регистрация стимуляционной ЭМГ;
- ритмическая стимуляция;
- регистрация игольчатой ЭМГ;
- формирование протокола обследования;
- просмотр на экране монитора, хранение и печать записанных кривых, результатов их анализа и протоколов обследования.

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

Комплексы представляют собой аппаратно-программные системы, состоящие из электронного блока («Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» или «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»), фото-, фоно-, видеостимуляторов, электродов и датчиков, работающие совместно с персональным компьютером (ПК) на базе процессора типа Intel Core Duo (рекомендуется Intel Core i5) и выше, с оперативной памятью не менее 4 Гб под управлением ОС Windows 7 и выше, с использованием программного обеспечения (ПО) «Нейрон-Спектр.NET» версии 1.7.6.0 от 09.08.2017 и выше и «Нейро-МВП.NET» версии 3.7.3.8 от 26.06.2017 и выше.

Комплексы предназначены для проведения исследований у пациентов всех возрастных групп.

Противопоказания к применению

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

Относительными противопоказаниями к применению комплексов являются:

- воспалительные изменения кожных покровов в местах установки электродов, датчиков, стимуляторов;
- аллергические реакции на компоненты средств, используемых при подготовке кожи пациента и фиксации электродов (токопроводящие гели и пасты, абразивная паста, медицинский пластырь);
- аллергические реакции на 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;
- указание в анамнезе на развитие нежелательных явлений у пациента при проведении фото-, фоно-, видео-, токовой или магнитной стимуляции (МС);
- психические расстройства, сопровождающиеся выраженным психомоторным возбуждением;
- в случае проведения обследований с применением токовой стимуляции относительными противопоказаниями являются:
 - о наличие у пациента имплантированных дефибриллятора или кардиостимулятора;
 - о наличие у пациента центрального катетера;
 - о беременность у женщин.

В случае использования комплексов совместно с аппаратурой для МС внимательно ознакомьтесь с разделом о противопоказаниях к применению данной аппаратуры.

Меры безопасности при использовании комплексов

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

- работать с комплексом, установка которого произведена с нарушением порядка, определенного настоящим руководством;

- одновременно подключать к пациенту комплекс и хирургическое ВЧ-оборудование (это может привести к ожогам в местах установки электродов и к повреждению комплекса);
- применять дефибриллятор при проведении обследования (комплекс не предусматривает совместное использование с дефибриллятором; это может привести к некорректной работе дефибриллятора и повреждению комплекса);
- подключать к электродным разъемам любые изделия, не входящие в комплект поставки комплекса;
- вскрывать изделия, входящие в комплект поставки комплекса;
- проводить исследование на комплексе при открытом корпусе электронного блока, компьютера и других изделий, входящих в состав комплекса;
- подключать электроды, установленные на пациенте, **к защитному заземлению** или к другим проводящим поверхностям.

При использовании канала SpO₂ необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- не применяйте комплекс 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; в случае если пациент предъявляет жалобы на дискомфорт в области расположения датчика SpO₂, последующие измерения необходимо вы-

полнять 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:
 - о поверхности светодиода и фотосенсора чистые;
 - о на пальце нет никаких загрязнений; не используйте прибор при травмированных и пораненных пальцах.

При значении SpO₂ менее 70 % программным обеспечением комплекса выдается предупреждение.

При использовании электростимулятора необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- пациент **с имплантированным электронным устройством** (например кардиоритмоводителем) не должен подвергаться электрической стимуляции;
- не допускается устанавливать стимулирующие электроды таким образом, чтобы ток стимуляции пропускался сквозь грудную клетку (trans-thoracic);
- для исключения ожогов в местах установки электростимулирующих электродов необходимо обеспечить надежный контакт «электрод — кожа» путем смазывания фетровых прокладок;
- плотность тока более 2 мА*мс/см² должна контролироваться пользователем из-за риска ожогов кожи.

Максимальная плотность тока в импульсе зависит от частоты стимуляции, длительности импульса, площади электрода и вычисляется по формуле:

$$J = \sqrt{f * T_p} * \frac{I}{A}, \text{ отсюда } I < \frac{2 * A}{\sqrt{f * T_p}},$$

где f — частота стимуляции, T_p — длительность импульса, I — ток в импульсе, A — площадь электрода.

В некоторых случаях (например при повреждении нервов) может потребоваться применение более высоких значений тока.

Площадь электродов, поставляемых совместно с комплексом, приведена в их сопроводительной документации.

Например, для токового стимулирующего электрода ЭС-2 площадь фетровой прокладки составляет 0.5 см², частота стимуляции — 4 Гц, длительность импульса — 0.1 мкс.

Получаем:

$$I < \frac{2 * 0.5}{\sqrt{4 * 0.0001}} = 50 \text{ мА.}$$

То есть необходимо с осторожностью проводить стимуляцию с вышеуказанными параметрами при токе стимуляции выше 50 мА.

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 поверхности одноразовых отводящих электродов.

В редких случаях возможны преходящие нарушения слуха и зрения при длительной высокоинтенсивной стимуляции соответствующих органов чувств во время регистрации вызванных потенциалов.

При проведении ЭМГ-исследований совместно с использованием токового стимулятора, игольчатых ЭМГ-электродов:

Легко или умеренно выраженные болевые ощущения в сокращавшихся при стимуляции мышцах, а также парестезии в зонах иннервации стимулируемых нервов, длящиеся обычно не более суток после обследования.

Развитие небольших кровотечений, кровоподтеков или местных воспалительных реакций при использовании игольчатых ЭМГ-электродов, что чрезвычайно редко имеет существенное клиническое значение.

Развитие местных аллергических реакций на компоненты клеящей и рабочей поверхности одноразовых отводящих или стимулирующих поверхностных электродов.

В случае использования комплексов совместно с аппаратурой для МС внимательно ознакомьтесь с разделом о возможных побочных эффектах применения данной аппаратуры.

1. Описание комплексов

1.1. Устройство и работа комплексов

Принцип действия комплекса основан на регистрации и вводе в ПК биопотенциалов мозга и других физиологических сигналов с целью анализа электрической активности мозга с учетом дополнительных влияний.

Функциональная схема комплекса представлена на рис. 1.

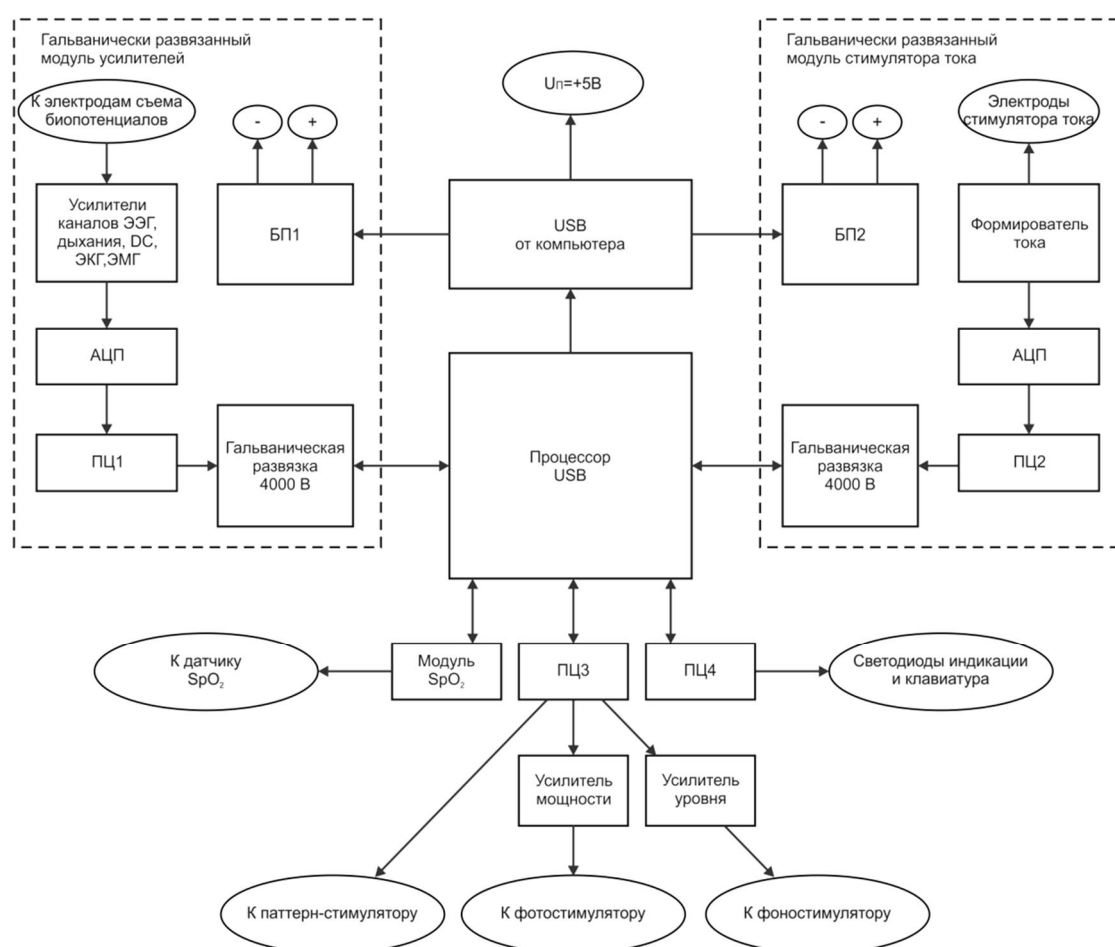


Рис. 1. Функциональная схема комплекса

Биопотенциалы ЭЭГ, ЭКГ, дыхания, ЭМГ, постоянного тока DC1, DC2 усиливаются, оцифровываются с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и под управлением процессора ПЦ1 через оптроны гальванической развязки поступают в процессор USB.

Процессор ПЦ1 модуля усилителей управляет режимами измерения, калибровки, вычисления импеданса, внутренней диагностики.

Питание модуля усилителей происходит через гальванически развязанный преобразователь постоянного тока БП1.

Управление и питание гальванически развязанных модулей стимулятора тока также осуществляется от процессора USB через блок питания БП2.

Процессор ПЦ2 формирует уровень и длительность стимула, который преобразуется в аналоговую форму с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) и через формирователь тока поступает на электроды стимулятора.

Управление уровнем, длительностью, частотой, полярностью аудиостимула осуществляет процессор ПЦ3. Он управляет также длительностью стимула фотостимулятора и подает команды паттерн-стимулятору.

Процессор ПЦ4 управляет светодиодами для индикации импеданса и считывает состояние кнопки включения режима импеданса.

Модуль SpO_2 с собственным процессором, схемой формирователя импульсов датчика SpO_2 и усилителем вычисляет значение сатурации кислорода.

Все процессоры получают команды и передают данные через процессор USB, который формирует пакеты данных для передачи их на компьютер и расшифровывает данные, передаваемые с компьютера для управления модулями.

Комплекс работает под управлением ПК типа IBM PC с мышью, клавиатурой, струйным или лазерным принтером и установленной лицензионной ОС Windows 7 и выше. В состав комплекса входит также описанный выше электронный блок, предназначенный для съема ЭЭГ-сигналов и других физиологических сигналов по полиграфическим каналам, их усиления, преобразования в цифровой код и передачи в ПК.

В электронный блок встроены блоки управления фото-, фоно-, паттерн- и электростимуляторами. Фото-, фоно- и паттерн-стимуляторы предназначены для проведения функциональных проб при ЭЭГ-исследованиях, а также для выполнения стимуляции при регистрации вызванных потенциалов мозга. Фотостимулятор представляет собой планку с набором сверхмощных светодиодов отдельно для стимуляции левого и правого глаза. В качестве фоностимулятора могут использоваться аудиометрические наушники. Электронный блок соединяется с разъемом USB персонального компьютера несъемным интерфейсным кабелем.

С помощью ПК происходят обработка физиологических сигналов, их отображение на экране монитора, представление в различных видах после математического анализа, хранение исходных сигналов на жестком диске, формирование результатов проведенных исследований и распечатка их на принтере.

1.2. Назначение органов управления и индикаторов

Внешний вид передней и торцевых панелей блока усилителя представлен на рис. 2, рис. 3 и рис. 4.

На передней панели блока усилителя расположены разъемы для подключения ЭЭГ-электродов, разъемы для подключения ЭКГ-электродов, разъемы для подключения дополнительных ЭЭГ-электродов, разъемы для подключения заземляющих электродов, разъемы для подключения ЭМГ/ВП-электродов, каналы постоянного тока, светодиодный индикатор работы, индикаторы импеданса и кнопка включения/выключения режима измерения импеданса (рис. 2).

Номера ЭЭГ-каналов обозначены «FP1...O2», «A1», «A2», номера ЭМГ-каналов — «1», «2», «3» и «4». Гнездо  используется для подключения заземляющего электрода.

Индикатор работы светится желтым при подключении блока к компьютеру, зеленым — при регистрации сигнала во время работы программы.

Цвет свечения индикаторов импеданса свидетельствует о качестве наложения электродов: зеленый цвет означает хорошее качество, желтый — среднее, красный — плохое. Границы разделения качества наложения электродов по цветам задаются программно.

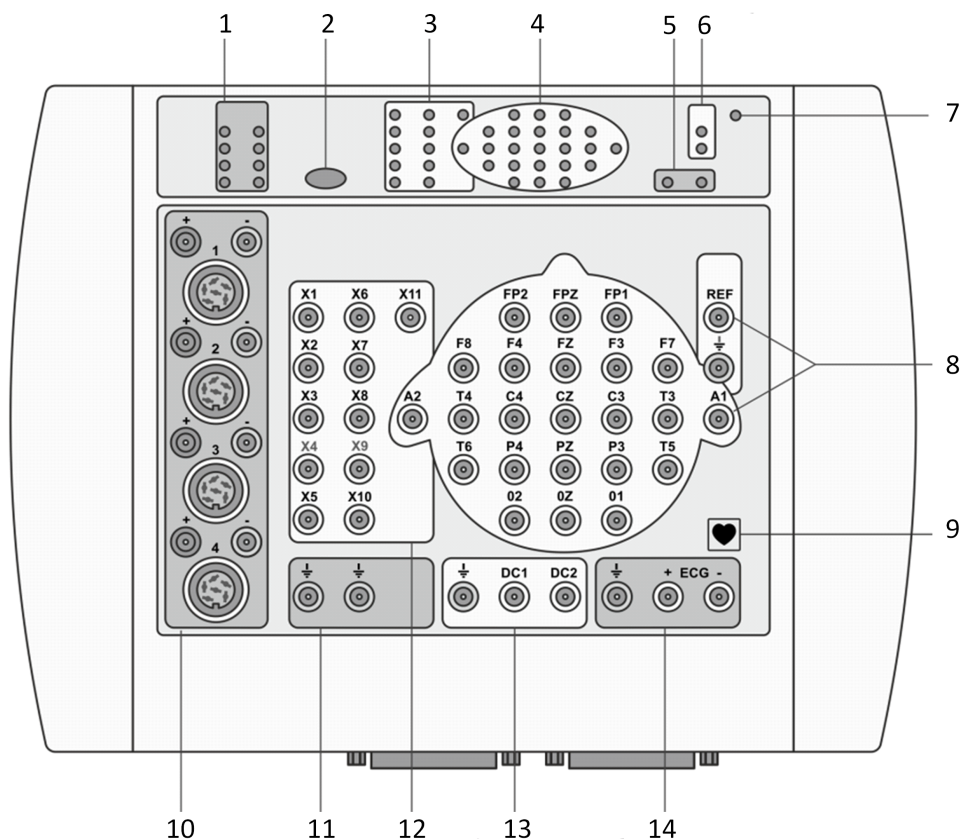


Рис. 2. Внешний вид передней панели блока усилителя

Обозначения на рис. 2:

- 1 — индикаторы импеданса ЭМГ/ВП-электродов;
- 2 — кнопка включения/выключения режима измерения импеданса;
- 3 — индикаторы импеданса дополнительных ЭЭГ-каналов;
- 4 — индикаторы импеданса основных ЭЭГ-каналов;
- 5 — индикаторы импеданса ЭКГ-электродов;
- 6 — индикаторы импеданса REF и  ;
- 7 — индикатор работы;
- 8 — разъемы для подключения ЭЭГ-электродов (соединитель рабочей части типа CF);
- 9 — символ рабочих частей типа CF;
- 10 — разъемы для подключения ЭМГ/ВП-электродов (соединитель рабочей части типа CF);
- 11 — разъемы для подключения заземляющих электродов (соединитель рабочей части типа CF);
- 12 — разъемы для подключения дополнительных ЭЭГ-электродов (соединитель рабочей части типа CF);
- 13 — каналы постоянного тока (соединитель рабочей части типа CF);
- 14 — разъемы для подключения ЭКГ-электродов (соединитель рабочей части типа CF).

На верхней торцевой панели блока усилителя находятся разъем для подключения датчика SpO₂ (только для «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» в комплектации «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»), разъем для подключения фоностимулятора, разъем для подключения фотостимулятора, разъем для подключения адаптера паттерн-стимулятора, разъем синхронизации (синхровход/синхровыход) для подключения стимуляторов сторонних фирм и разъем для подключения токового стимулирующего электрода (рис. 3).

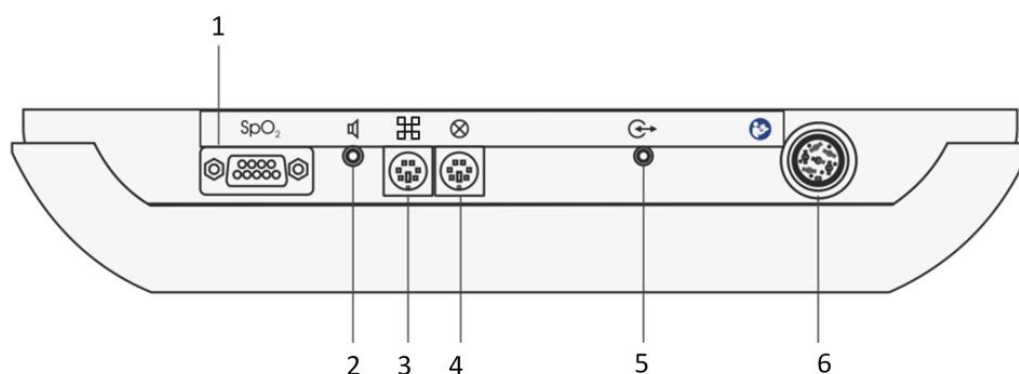


Рис. 3. Внешний вид верхней торцевой панели блока усилителя

Обозначения на рис. 3:

- 1 — разъем для подключения датчика SpO₂ (только для «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» в комплектации «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»);
- 2 — разъем для подключения фоностимулятора;
- 3 — разъем для подключения адаптера паттерн-стимулятора;
- 4 — разъем для подключения фотостимулятора;
- 5 — разъем синхронизации (синхровход/синхровыход);
- 6 — разъем для подключения токового стимулирующего электрода.

На нижней торцевой панели блока усилителя расположены разъем для подключения датчика дыхания и разъем для подключения электродной шапочки (рис. 4).

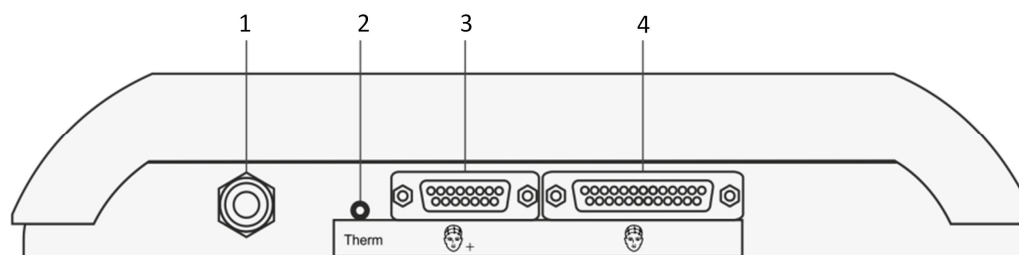


Рис. 4. Внешний вид нижней торцевой панели блока усилителя

Обозначения на рис. 4:

- 1 — USB-кабель;
- 2 — разъем для подключения датчика дыхания;
- 3 — разъем для подключения электродной шапочки (отведения X1..X11);
- 4 — разъем для подключения электродной шапочки (основные ЭЭГ-отведения).

1.3. Маркировка

На рис. 5 приведен образец маркировки комплекса.



Рис. 5. Образец маркировки комплекса

Расшифровка значений символов на электронном блоке:

-  — внимание: обратитесь к эксплуатационным документам.
-  — рабочие части типа CF по ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.
-  — знак соответствия в Системе ГОСТ Р.
-  — знак обращения продукции на рынке государств — членов Таможенного союза.
-  — средство измерения с утвержденным типом.
-  — маркировка соответствия директиве 93/42/ЕЕС «О медицинских изделиях».
-  — маркировка соответствия директиве 2012/19/ЕС «Об отходах электрического и электронного оборудования».
-  — 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.
- IP20** — степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254.

Оборудование идентифицировано кодом формата GS1-128, включающим в себя код GTIN и серийный номер (рис. 6).

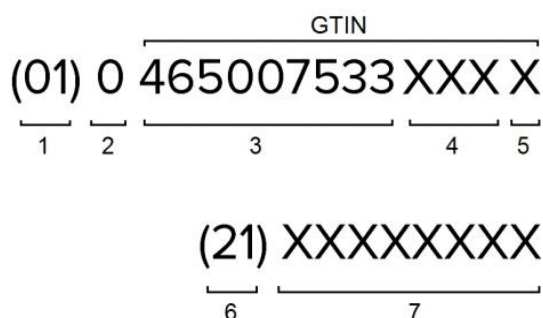


Рис. 6. Цифровой текст кода GS1-128

- 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 (товара или услуги), используемый для его идентификации. Присваивается любому предмету торговли (товару или услуге), который может быть оценен, заказан или на который может быть выставлен счет в любой точке цепи поставки.

Для обеспечения автоматического считывания информации код GS1-128 присутствует на маркировке в формате DataMatrix (рис. 7).



Рис. 7. 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 комплексов

2.1. Требования к персоналу, производящему сборку и установку комплексов

Сборка и установка комплекса должны производиться лицом, уполномоченным на это предприятием-изготовителем, или техническим персоналом медицинского учреждения, в котором будет эксплуатироваться изделие. Следует учитывать, что правильность монтажа комплекса определяет как безопасность его 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.

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 метра) 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 метра), должны располагаться только составные части комплекса, являющиеся медицинскими изделиями, то есть соответствующие требованиям безопасности, предъявляемым к медицинским приборам и аппаратам (ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010), либо элементы, подключенные исключительно с использованием развязывающего устройства, отвечающего вышеуказанным требованиям.***

- **Уровень безопасности бытовой компьютерной техники, подключенной без использования развязывающих устройств, недостаточен для использования в среде, окружающей пациента, поэтому следует исключить касания пациентом частей компьютерных изделий, а также одновременного касания персоналом этих частей и тела пациента.**

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. 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 составных частей 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.**

Требования при подключении комплекса к локальной вычислительной сети (ЛВС):

- **Во избежание риска поражения электрическим током комплекс может подключаться 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.**

2.3. Распаковка и проверка комплектности

Если коробки с составными частями комплекса находились в условиях повышенной влажности или пониженной температуры, резко отличающейся от рабочей, выдержите изделия в помещении при нормальных условиях в течение 24 часов.

Вскройте коробки и извлеките составные части комплекса. 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 комплекса и убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

2.4. Сборка и подключение комплекса

2.4.1. Сборка комплекса

Выполните сборку и подключение комплекса, учитывая приобретенный вами комплект поставки, в следующей последовательности:

1. Выполните сборку (при необходимости) и размещение составных частей комплекса в соответствии с разделом 2.2 «Выбор помещения и планирование размещения». Для изделий, имеющих отдельную эксплуатационную документацию, учитывайте содержащуюся в ней информацию.
2. Соедините составные части комплекса между собой согласно рис. 8 или рис. 9 и примечаниям к ним.
3. Подключите составные части комплекса к сети электропитания и ЛВС (рис. 10).

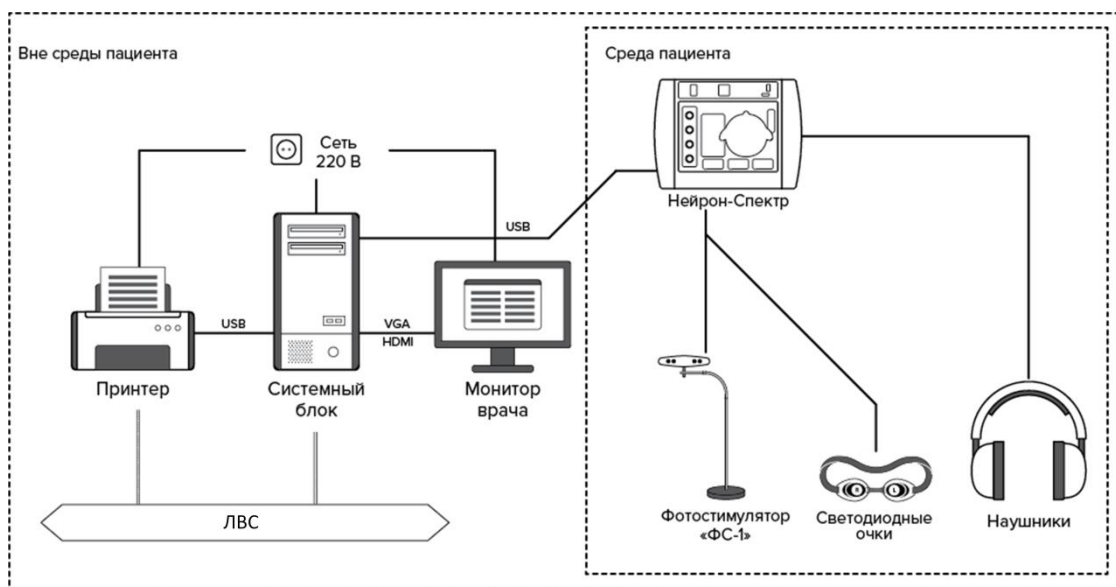


Рис. 8. Схема подключения изделий для базового варианта комплекса

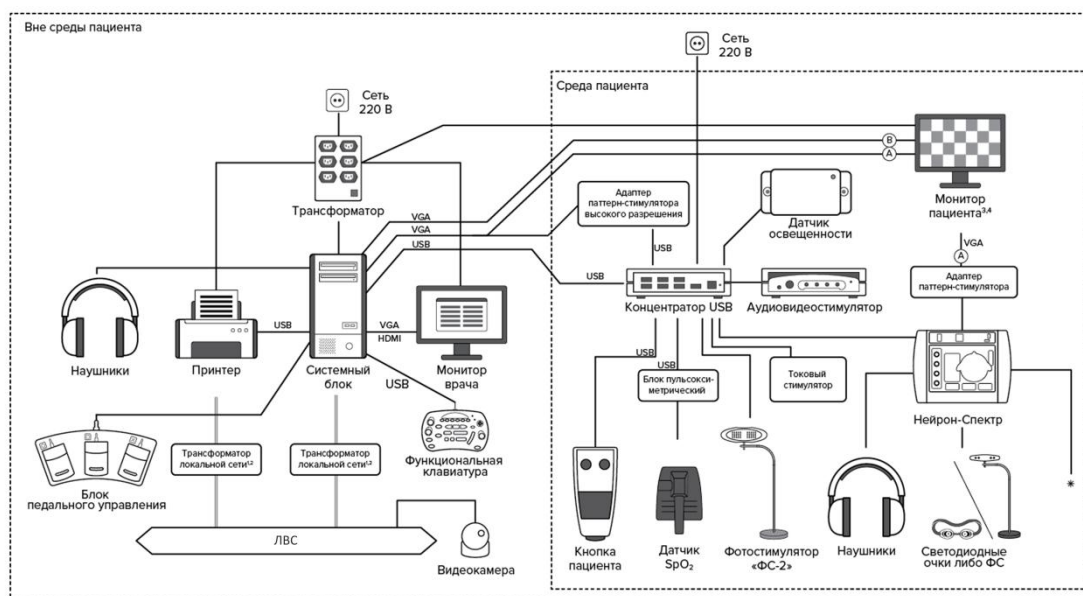


Рис. 9. Схема подключения изделий для полного варианта комплекса

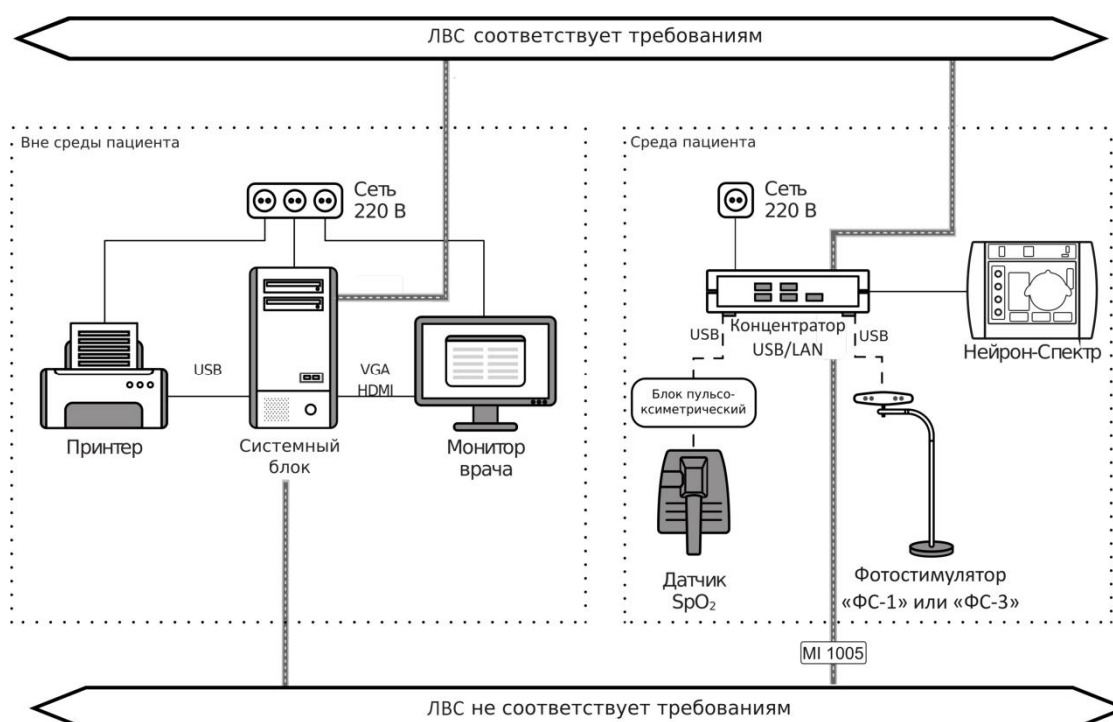


Рис. 10. Примерный план размещения комплекса при подключении к ЛВС, удовлетворяющей и не удовлетворяющей требованиям к безопасности медицинских приборов и аппаратов

Обозначения на рис. 8, рис. 9, рис. 10:

- кабель питания;
- кабель управления;
- кабель локальной компьютерной сети.

Примечания к цифрам на рис. 9:

1. Трансформатор локальной сети не требуется при соответствии ЛВС требованиям безопасности, предъявляемым к медицинским приборам и аппаратам (ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010).
2. Трансформатор локальной сети не требуется при отсутствии проводного соединения (например USB) принтера с системным блоком (например при использовании принтера с интерфейсом Wi-Fi).
3. При использовании монитора пациента для паттерн-стимуляции подключите его согласно одному из вариантов, отмеченных индексом А на схеме подключения (рис. 9), к блоку усилителя с помощью адаптера паттерн-стимулятора или к системному блоку с помощью адаптера паттерн-стимулятора высокого разрешения.
4. При использовании монитора пациента для проведения тренировок методом биологической обратной связи (БОС) подключите его напрямую к системному блоку согласно варианту, отмеченному индексом В на схеме подключения (рис. 9).

2.4.2. Установка программного обеспечения

В случае приобретения комплекса совместно с компьютером, он поставляется с предварительно установленным и настроенным ПО. Если вы приобретаете комплекс без компьютера, установите на компьютер программное обеспечение с электронного носителя, входящего в комплект поставки. Предварительно ознакомьтесь с соответствующим разделом руководства пользователя ПО.

В случае отсутствия электронного носителя вы всегда можете отправить заявку на бесплатное обновление ПО с официального сайта ООО «Нейрософт»: <https://neurosoft.com/ru> (раздел «Поддержка»/«Обновление ПО»).

Программа обязательно должна устанавливаться до первого подключения комплекса к компьютеру. Предварительно ознакомьтесь с соответствующим разделом руководства пользователя.

2.5. Сборка и подключение к компьютеру

Произведите размещение блоков компьютера и составных частей комплекса согласно составленному плану и подключение компьютерных изделий согласно эксплуатационной документации на них.

Соберите и отрегулируйте напольную стойку согласно руководству по ее эксплуатации, входящему в комплект поставки.

Установите блок усилителя на крепление стойки, как показано на рис. 11.

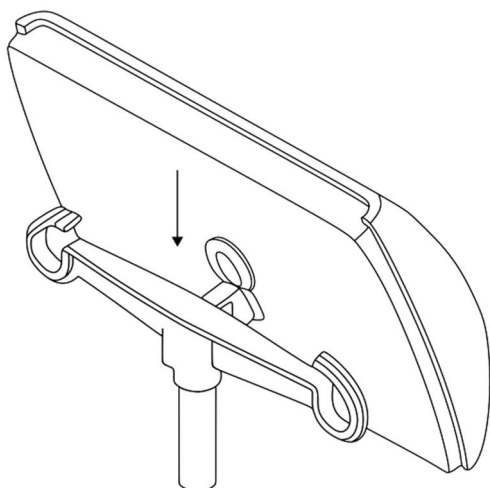


Рис. 11. Установка блока усилителя на крепление стойки

Соберите фотостимулятор на стойке.

Подключите кабель фотостимулятора к разъему ⊗ на верхней торцевой части блока усилителя. Гнездо □ на верхней торцевой части блока усилителя используется для подключения фоновостимулятора. Гнездо ≡ на верхней торцевой части блока усилителя применяется для подключения адаптера паттерн-стимулятора.

Вставьте отводящие ЭЭГ-кабели в разъемы «Fr1...O2», «A1», «A2», «Ref» и заземления на передней панели блока усилителя.

Подключите к блоку усилителя другие необходимые вам для работы датчики и электроды.

Общая схема подключения составных частей комплекса приведена на рис. 12. Блок усилителя должен обязательно подключаться к USB-порту на системном блоке компьютера или к USB-концентратору (USB-hub), имеющему питание от сети. Подключение к USB-разъемам на мониторе или клавиатуре компьютера не гарантирует правильной работы прибора. Подключение блока усилителя к пассивному USB-концентратору (без питания от сети) недопустимо.

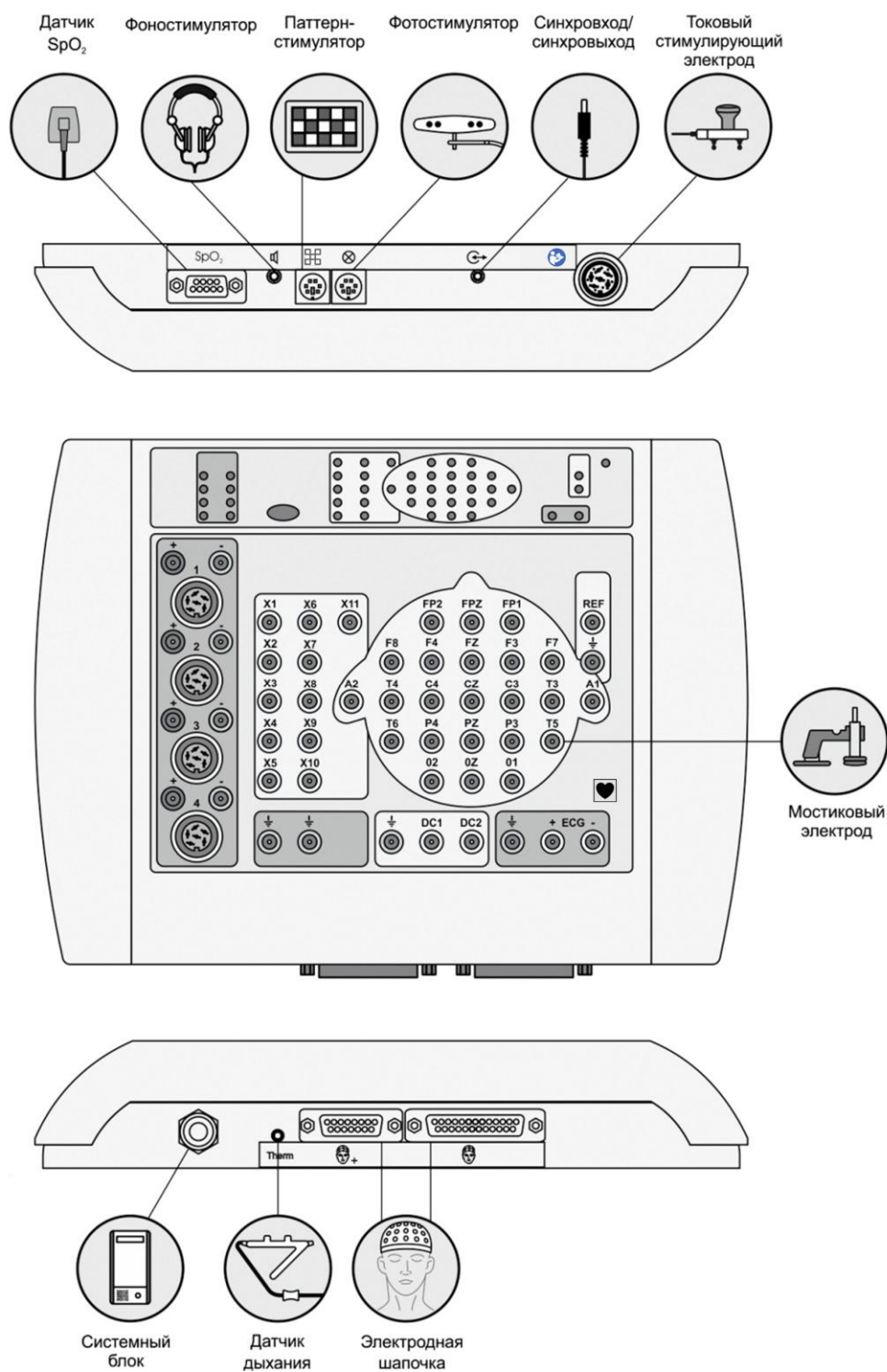


Рис. 12. Общая схема подключения составных частей комплекса

Подсоединение блока усилителя к компьютеру можно производить как при выключенном, так и при включенном питании компьютера.

В случае приобретения комплекса без компьютера установите на компьютер программное обеспечение с электронного носителя, входящего в комплект поставки. Для инициализации процесса установки ПО «Нейрон-Спектр.NET» вставьте электронный носитель с дистрибутивом программы в привод вашего компьютера. В появившемся окне программы установки (рис. 13) выберите пункт «Нейрон-Спектр.NET».

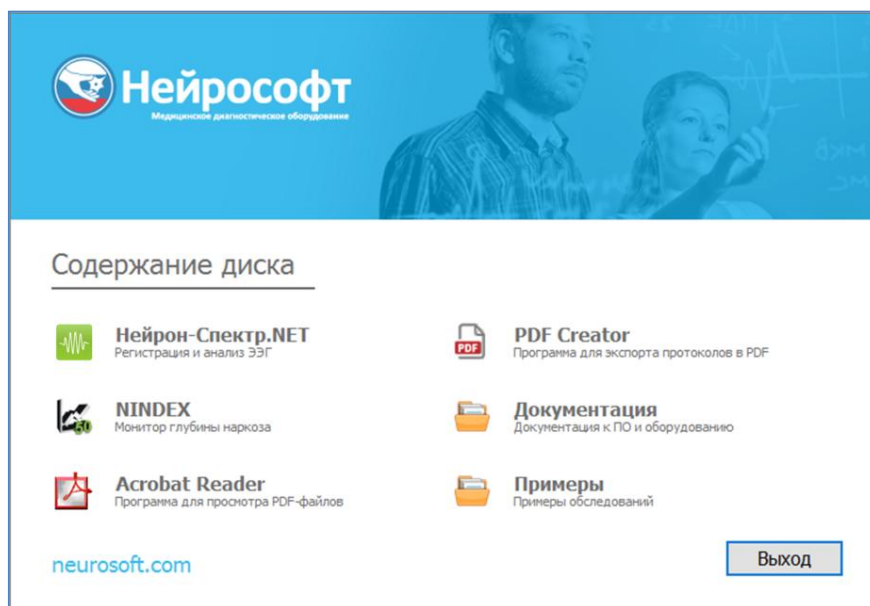


Рис. 13. Установка программы

В случае продолжения установки на экране появится следующее окно программы установки (рис. 14).

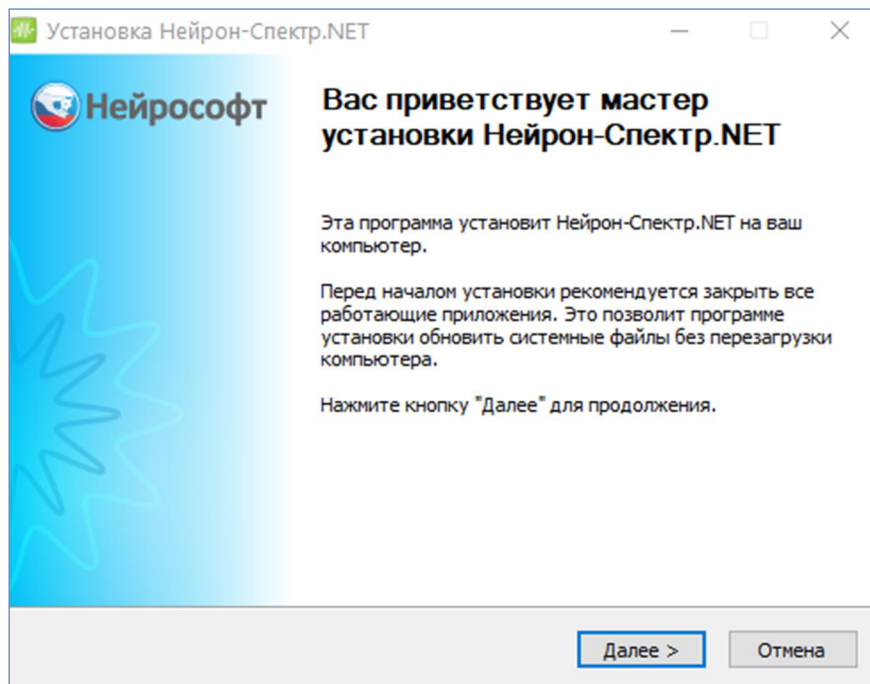


Рис. 14. Приветствие программы установки

После окончания установки ПО появится окно завершения работы мастера установки «Нейрон-Спектр.NET» (рис. 15). Нажмите в нем кнопку **Готово**.

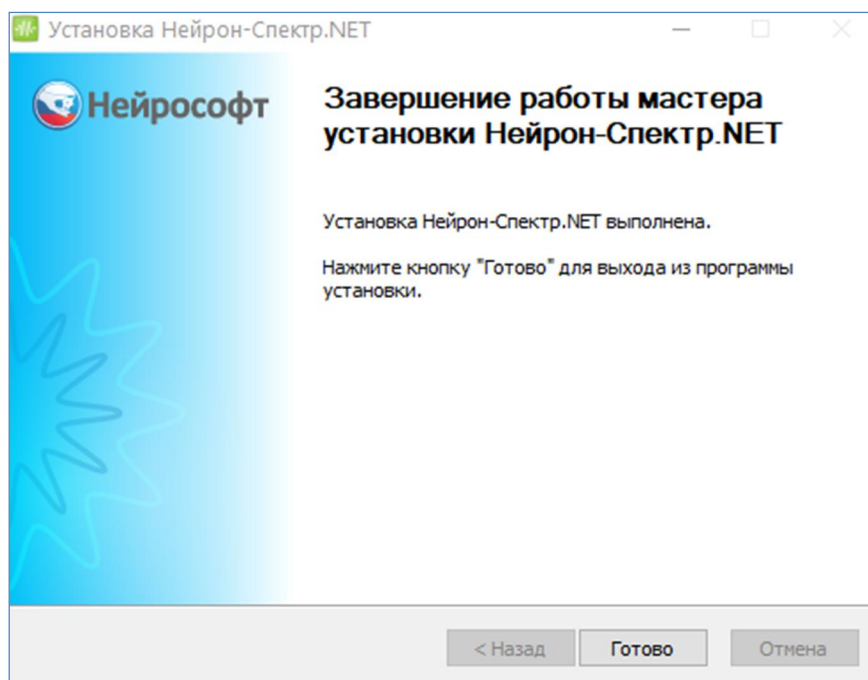


Рис. 15. Завершение установки программы

2.6. Подключение составного прибора

В случае использования в составе комплекса двух однотипных блоков усилителей, они должны быть подключены к одному USB-контроллеру вашего компьютера или через USB-концентратор. Стимуляторы следует подключить к блоку с меньшим серийным номером. При наложении электродов необходимо объединить каналы $\perp$ («земля») и каналы референтных электродов двух блоков посредством специальных объединителей (рис. 16).

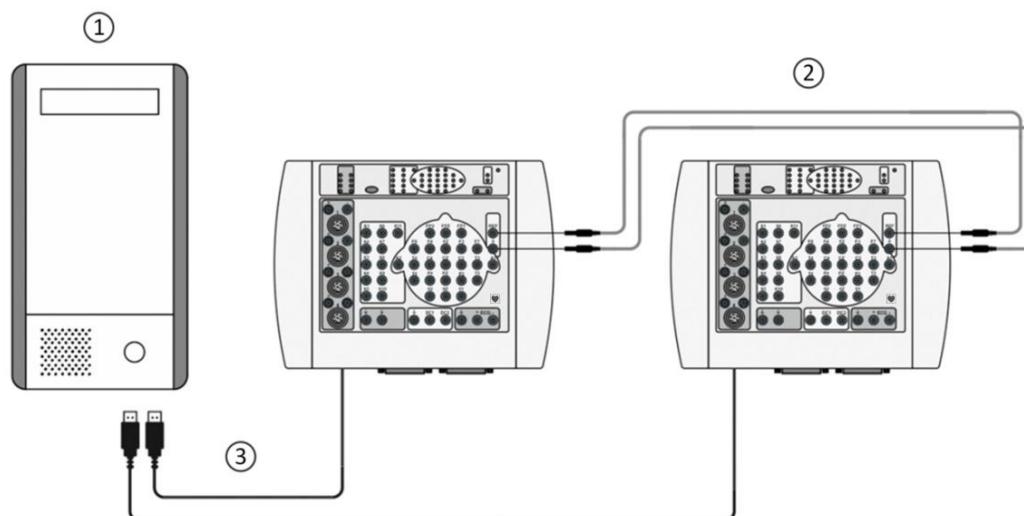


Рис. 16. Схема подключения в случае использования в составе комплекса двух однотипных блоков усилителей

Обозначения на рис. 16:

1 — системный блок;

2 — кабель touch-proof — touch-proof (НСФТ 990103.038);

3 — к USB-порту.

3. Использование комплексов по назначению

3.1. Подготовка комплексов к работе

Эксплуатационные ограничения представлены в табл. 2 настоящего руководства.

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

Включение питания и апробирование комплекса

Включение питания комплекса производится нажатием кнопки «Сеть» персонального компьютера. Блок усилителя не имеет выключателя питания и постоянно подключен к персональному компьютеру. Включение питания происходит после загрузки операционной системы ПК и запуска ПО «Нейрон-Спектр.NET».

1. Подготовьте к работе необходимое оборудование (см. раздел 2.5 «Сборка и подключение к компьютеру», рис. 12).
2. Проверьте, подключен ли блок усилителя с помощью USB-кабеля к USB-порту ПК или USB-концентратору.
3. При необходимости синхронной видео- и аудиорегистрации при записи ЭЭГ подключите видеокамеру/видеокамеры для пациента и настройте их в ПО «Нейрон-Спектр.NET» (см. руководство пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET» и методические указания «Подключение видеокамеры»). Для отображения анимационной информации для пациента требуется подключение второго монитора.

4. Запустите ПО «Нейрон-Спектр.NET» на ПК, в соответствии с руководством пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET» выберите желаемую область использования программы (рис. 17): регистрация и анализ ЭЭГ, ЭЭГ-видео-мониторинг и т. д.

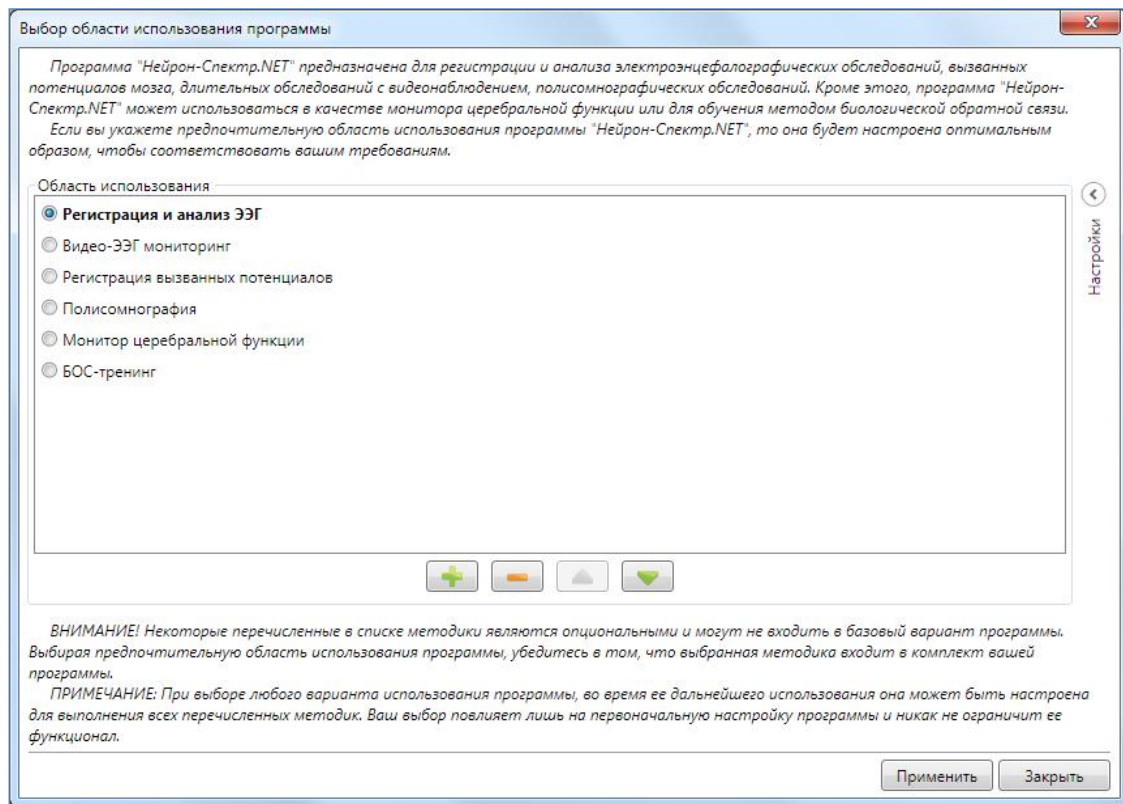
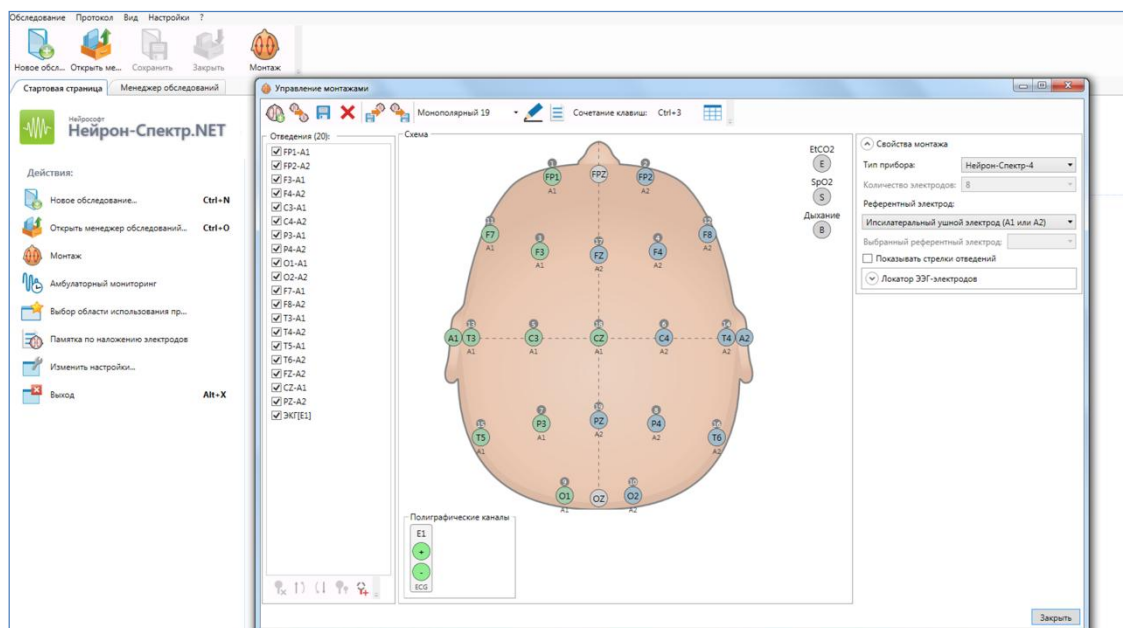


Рис. 17. Выбор области использования программы

5. В главном окне программы выберите монтаж обследования (рис. 18), нажав в колонке «Действия» вкладку «Монтаж».



6. В главном окне программы (рис. 19) нажмите на панели инструментов кнопку «Новое обследование» или воспользуйтесь пунктом главного меню **Обследование|Новое...** (подробная информация представлена в руководстве пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET»).

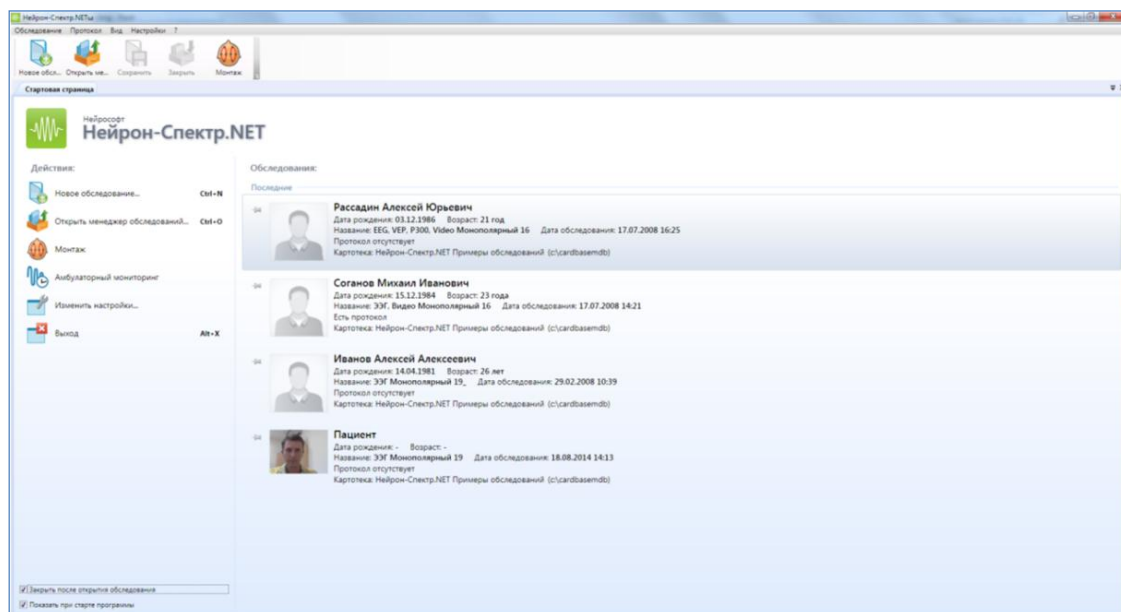


Рис. 19. Главное окно программы «Нейрон-Спектр.NET»

7. В появившемся окне введите данные обследуемого (рис. 20) и нажмите кнопку «ОК» (подробная информация представлена в руководстве пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET»).

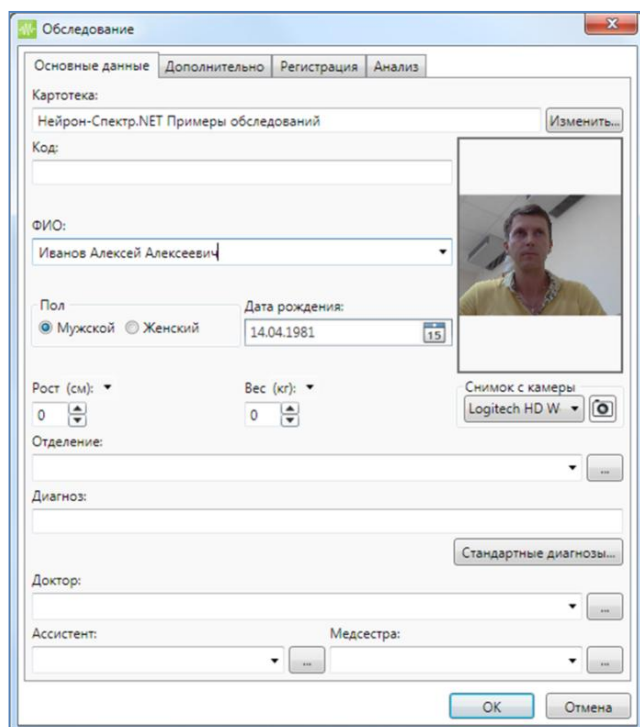


Рис. 20. Ввод данных о пациенте

8. Дальнейшие действия для конкретного вида исследования представлены в разделах 3.2.1–3.2.6 настоящего руководства.

3.2. Проведение исследований с помощью комплекса

3.2.1. Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга

С помощью комплекса можно регистрировать, хранить и анализировать электроэнцефалограмму при проведении рутинной ЭЭГ и длительного ЭЭГ-видеомониторинга.

Для проведения ЭЭГ-исследования и ЭЭГ-видеомониторинга выполните следующие действия:

1. В случае проведения рутинного ЭЭГ-исследования с помощью чашечковых и мостиковых ЭЭГ-электродов выполните следующие действия:
 - При использовании мостиковых ЭЭГ-электродов необходимо предварительно (до начала обследования) замочить рабочие части электродов в физиологическом растворе (рис. 21) (см. руководство по эксплуатации «Электроды электроэнцефалографические, средства их крепления и подключения»).

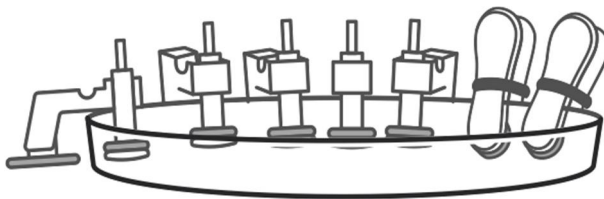


Рис. 21. Замачивание рабочих частей мостиковых ЭЭГ-электродов

Избегайте попадания физиологического раствора на контактную клемму электрода. Замачиванию подлежит только рабочая поверхность.

- Наденьте на пациента шлем для ЭЭГ-исследований подходящего размера, с помощью регуляторов подкорректируйте его под размер и форму головы пациента.
- Обезжирьте кожу пациента в местах установки ЭЭГ-электродов с помощью спиртовой салфетки. Для позиционирования электродов используйте необходимую схему. Наиболее часто применяют международную систему установки электродов «10–20 %» (Jasper H., 1957) или ее модификацию «10–10 %» (рис. 22). Для точного измерения расстояний воспользуйтесь сантиметровой лентой.

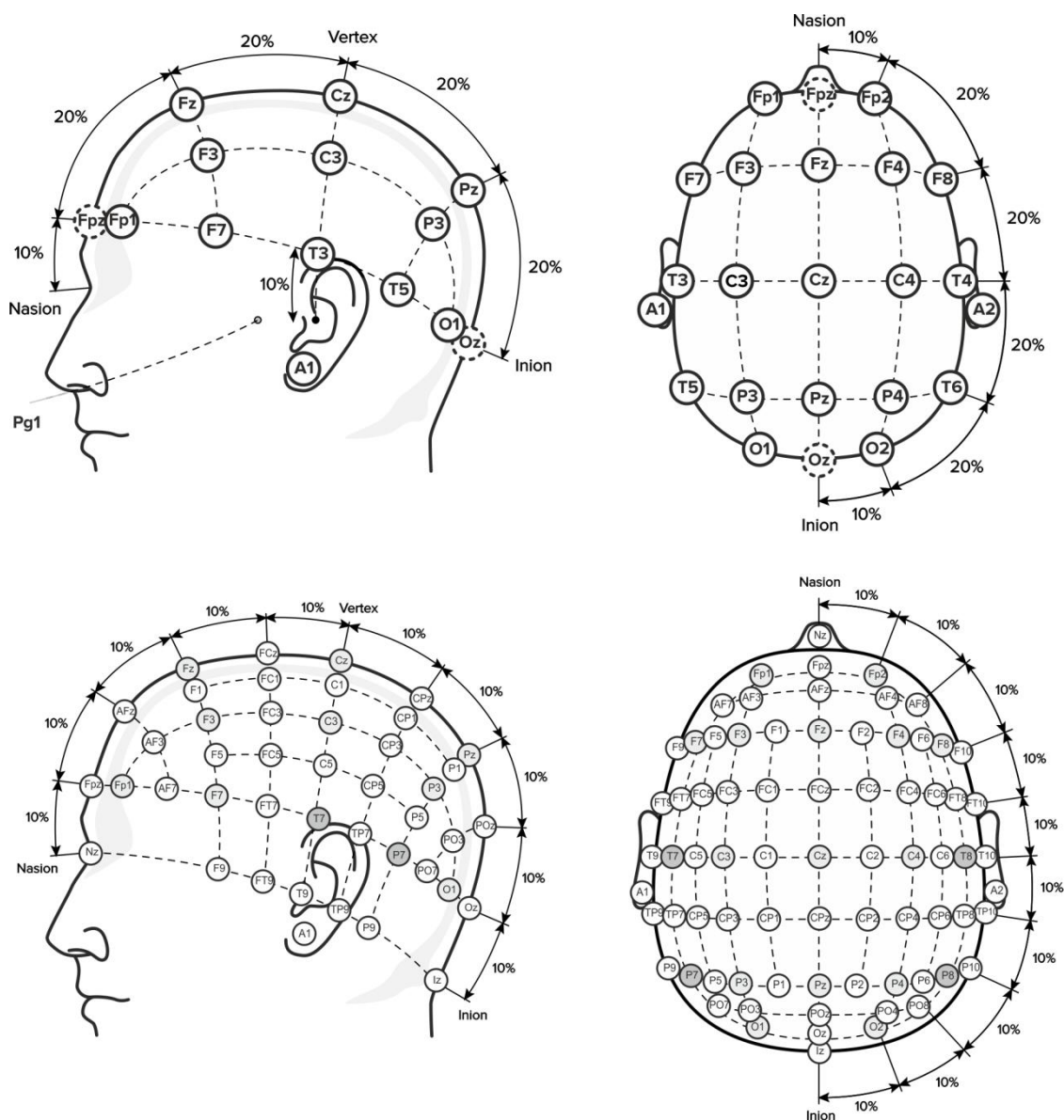


Рис. 22. Международные системы установки электродов «10–20 %» и «10–10 %»

- При использовании чашечковых электродов помимо предварительного обезжиривания кожи требуется заполнить чашечковый электрод токопроводящей пастой или гелем (рис. 23).

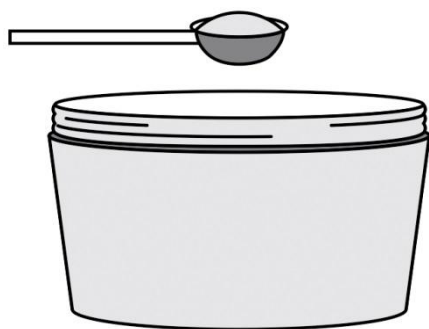


Рис. 23. Заполнение чашечкового электрода токопроводящей пастой или гелем

- Наложите необходимые ЭЭГ-электроды согласно монтажу обследования (рис. 24, рис. 25, рис. 26), подсоедините их к блоку усилителя с помощью кабелей отведений. Проверьте, наложены ли референтные и заземляющий электроды.

Для обеспечения высокого качества регистрации при проведении обследования необходимо использовать электроды строго одного типа.

Недопустимо применять электроды разных типов в качестве референтного и регистрирующих.

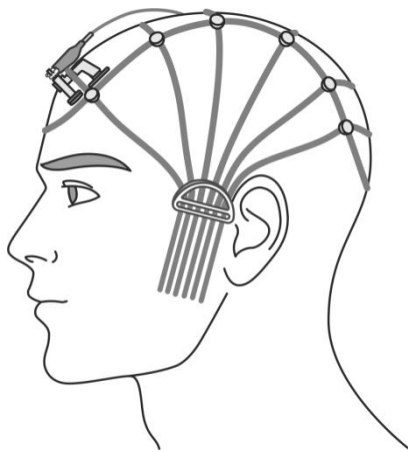


Рис. 24. Наложение и подключение мостикового ЭЭГ-электрода

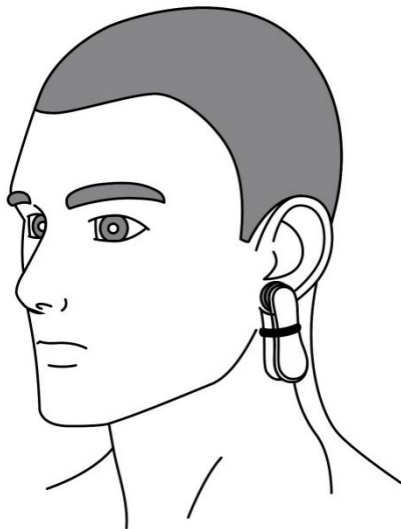


Рис. 25. Наложение и подключение ушного чашечкового ЭЭГ-электрода типа «клипса»

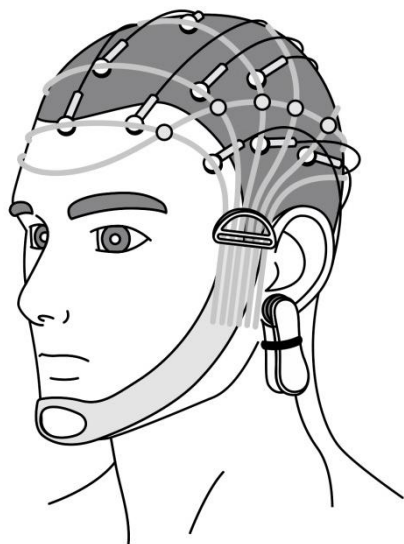


Рис. 26. Наложение и подключение чашечковых ЭЭГ-электродов

- При рутинном ЭЭГ-исследовании, согласно рекомендациям по проведению рутинной ЭЭГ экспертного совета по нейрофизиологии Российской противоэpileптической лиги, требуется синхронная регистрация ЭКГ-сигнала по одному каналу. Для регистрации ЭКГ-сигнала можно использовать прижимные ЭКГ-электроды с соответствующими кабелями отведений: красный прижимной ЭКГ-электрод наложите в области нижней трети предплечья правой руки контактной стороной на внутреннюю (ладонную) поверхность, желтый прижимной ЭКГ-электрод — в области нижней трети предплечья левой руки контактной стороной на внутреннюю (ладонную) поверхность (рис. 27). Предварительно кожу пациента в местах наложения электродов следует обезжирить с помощью спиртовой салфетки. Для улучшения импеданса рекомендуется нанести под контактную поверхность электрода токопроводящий гель или поместить под нее марлевую салфетку, смоченную физиологическим раствором. После наложения подключите электроды с помощью кабелей отведений в канал блока усилителя, введенный в монтаж обследования в качестве ЭКГ-канала: кабель красного прижимного электрода — в отрицательное гнездо канала, кабель желтого прижимного электрода — в положительное гнездо канала. В качестве заземляющего электрода используйте ранее наложенный заземляющий ЭЭГ-электрод.

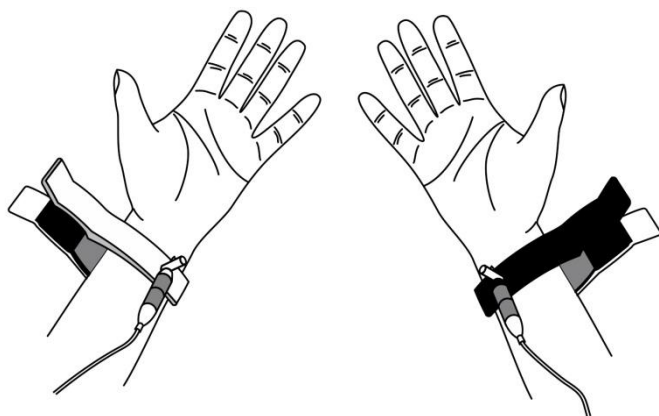


Рис. 27. Наложение ЭКГ-электродов на руки пациента в области нижней трети предплечий

2. В случае проведения многоканальных ЭЭГ-записей или длительного ЭЭГ-видеомониторинга с использованием специальных электродных систем или электродных шапочек выполните следующие действия:

- Перед надеванием электродной шапочки на пациента предварительно обезжирьте участки кожи, к которым будут примыкать электроды, с помощью спиртовой салфетки.
- Наденьте на пациента электродную шапочку подходящего размера (рис. 28), с помощью регуляторов подкорректируйте ее под размер головы пациента. При использовании ушных референтных электродов типа «клипса» закрепите их на предварительно обезжиренных мочках ушей пациента. Подключите электродную шапочку в соответствующий разъем на блоке усилителя.

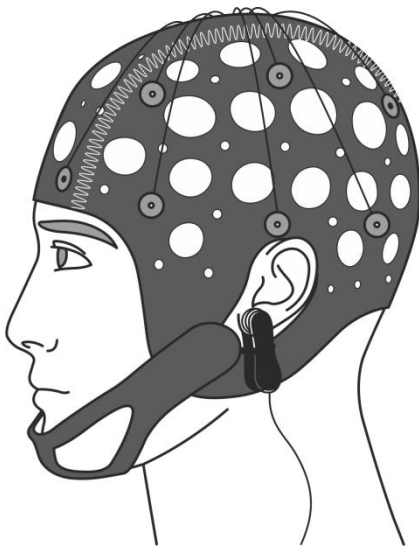


Рис. 28. Электродная шапочка с закрепленными на мочках ушей пациента ушными референтными электродами типа «клипса»

- Заполните вмонтированные в шапочку электроды и (при необходимости) ушные электроды типа «клипса» токопроводящим гелем при помощи толстой тупой иглы, надетой на шприц (рис. 29).

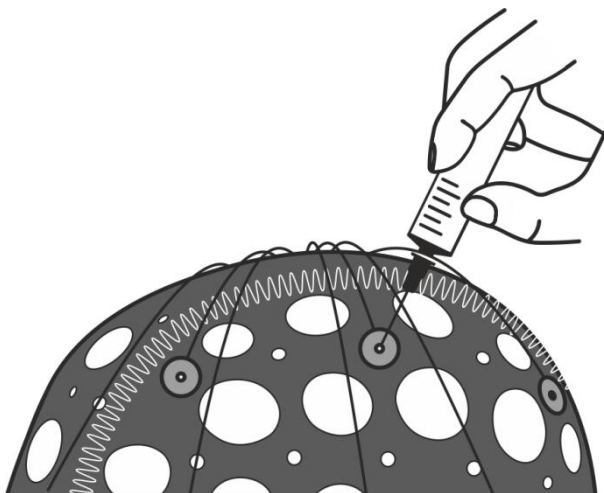


Рис. 29. Заполнение электродов шапочки гелем

- В случае необходимости регистрации ЭКГ-сигнала в ходе длительного ЭЭГ-видеомониторинга рекомендуется использовать одноразовые ЭКГ-электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведений. Электроды располагают на туловище пациента, используя модифицированное II стандартное отведение (рис. 30). Предварительно кожу пациента в местах наложения электродов следует обезжирить с помощью спиртовой салфетки. Дополнительное нанесение токопроводящего геля при использовании одноразовых ЭКГ-электродов не требуется. После наложения подключите электроды с помощью кабелей отведений в соответствующий канал блока усилителя, введенный в монтаж обследования в качестве ЭКГ-канала: 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 ЭЭГ-электрод.

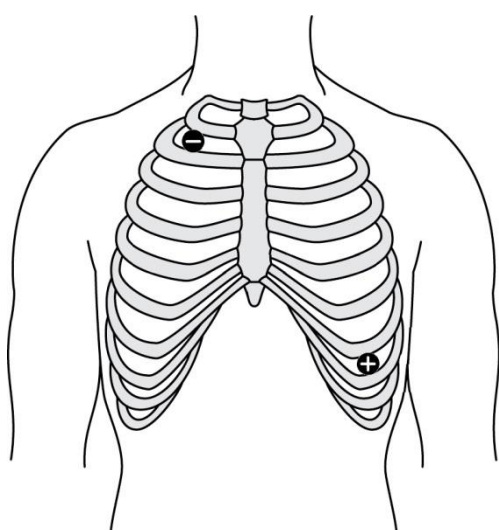


Рис. 30. Схема наложения ЭКГ-электродов для синхронной регистрации ЭКГ в ходе длительного ЭЭГ-видеомониторинга

Дальнейшие действия одинаковы для проведения любого ЭЭГ-исследования:

3. Перед началом регистрации во избежание образования между отводящими кабелями электродов больших по площади петель, значительно увеличивающих помехи, переплетите кабели между собой.
4. После наложения электродов проконтролируйте качество их наложения в окне программы, нажав кнопку «Импеданс» на панели инструментов (рис. 31). После этого на экране появится окно с результатами измерения подэлектродного импеданса (рис. 32). При неудовлетворительном качестве наложения электрода повторите операцию по подготовке кожи пациента перед повторной установкой электрода и/или смочите отводящую поверхность электрода физиологическим раствором, и/или добавьте токопроводящий гель/пасту.

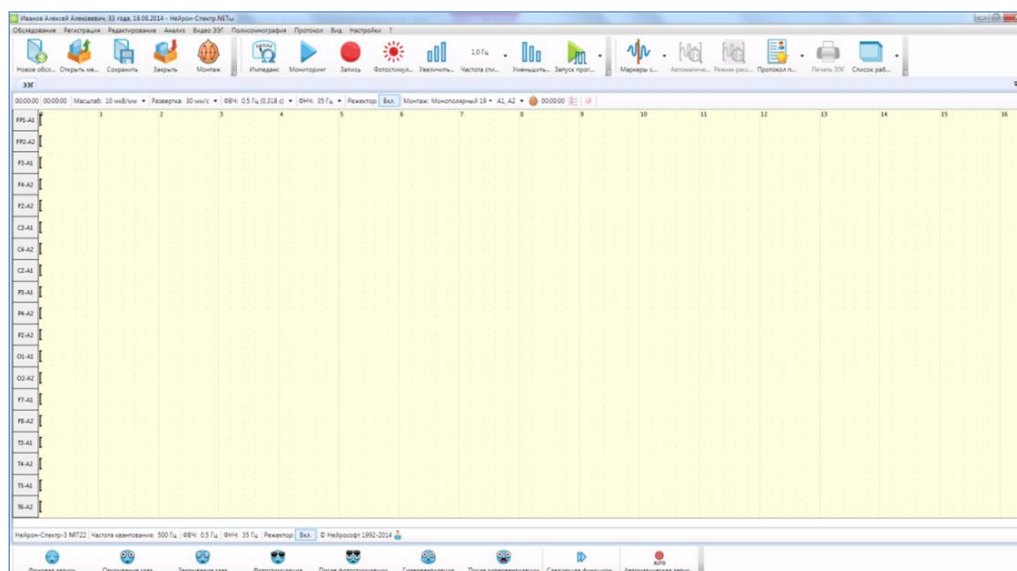


Рис. 31. Главное окно программы после создания нового обследования

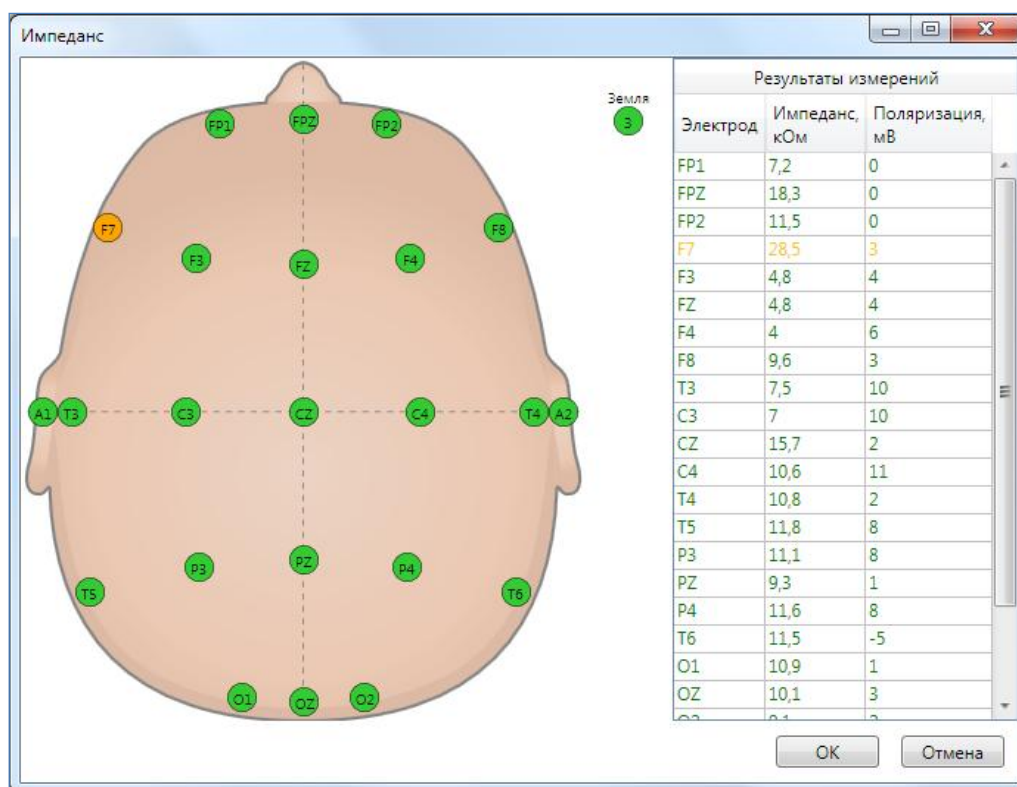


Рис. 32. Результаты измерения подэлектродного импеданса

- Оцените качество регистрируемого сигнала с помощью функции мониторинга сигнала. Запустите мониторинг сигнала в ПО «Нейрон-Спектр.NET» (см. руководство пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET»).
- В случае хорошего качества сигнала начните его запись с помощью ПО «Нейрон-Спектр.NET».

Для начала записи ЭЭГ необходимо использовать команду меню **Регистрация|Запись** или кнопку  на панели инструментов.

Запустить регистрацию ЭЭГ и управлять некоторыми параметрами регистрации вы также можете, используя контекстное меню кривых (рис. 33).

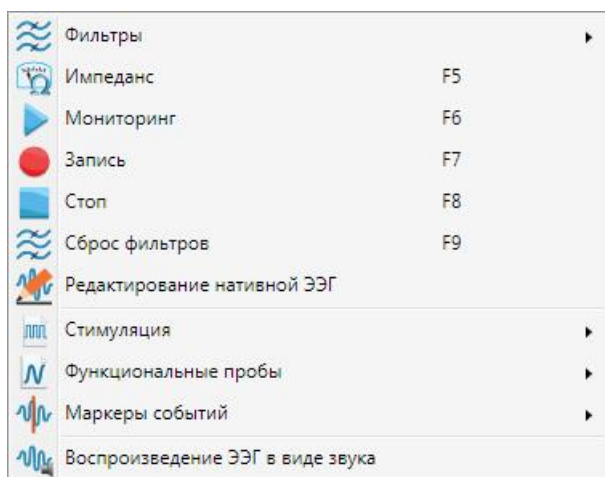


Рис. 33. Контекстное меню кривых

Подробная информация о регистрации сигнала представлена в руководстве пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET».

Согласно рекомендациям Российской противэпилептической лиги, если в ходе ЭЭГ-исследования при фоновой записи зафиксирован эпилептический приступ, то нагрузочная (функциональная) проба не проводится. Если эпилептический приступ зафиксирован в ходе нагрузочной пробы, она прекращается.

Проведение ЭЭГ-исследований у беременных женщин имеет следующие особенности:

- 1) при отсутствии патологических изменений в фоновой записи нагрузочная проба проводится;**
- 2) при появлении патологической активности нагрузочная проба немедленно прекращается.**

7. После завершения регистрации остановите запись сигнала с помощью команды меню **Регистрация|Стоп** или кнопки  на панели инструментов (см. руководство пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET»). Снимите с пациента наложенные электроды. Выполните анализ полученных данных, используя возможности ПО (см. руководство пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET»), сформируйте и при необходимости распечатайте протокол обследования, сохраните обследование, закройте ПО «Нейрон-Спектр.NET».

3.2.2. Проведение исследования ВП мозга (с использованием программы «Нейрон-Спектр.NET»)

С помощью комплекса совместно с ПО «Нейрон-Спектр.NET» можно регистрировать, хранить и анализировать длинно- и среднелатентные ВП различных модальностей: зрительные ВП на вспышку и обрабатываемый шахматный паттерн, длинно- и среднелатентные слуховые ВП, длинноталентные соматосенсорные ВП, когнитивные ВП по методикам Р300, CNV, MMN, а также потенциал готовности с использованием кнопки регистрации реакции пациента.

Для проведения исследования ВП мозга выполните следующие действия:

1. Подготовьте кожу пациента. Для исследования ВП с целью получения достоверных результатов в большинстве случаев требуются более низкие значения импеданса, чем при ЭЭГ-исследовании, что связано с малой амплитудой искомого сигнала и необходимостью проведения достаточного количества усреднений для его выделения. В связи с этим следует более тщательно подготовить кожу пациента:
 - Обезжирьте кожу пациента в местах установки электродов с помощью спиртовой салфетки.
 - Обработайте кожу пациента в местах установки электродов абразивной пастой до легкого покраснения; остатки абразивной пасты удалите салфеткой, смоченной в физиологическом растворе.
2. Подготовьте и установите необходимые электроды. В качестве регистрирующих электродов могут быть использованы чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, одноразовые клеящиеся электроды, мостиковые электроды.

Для позиционирования электродов используйте необходимую схему (например международную систему установки электродов «10–20 %») (см. раздел 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга»).

Описание подготовки мостиковых и чашечковых электродов приведено в разделе 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга». Для дополнительной фиксации чашечковых электродов вне волосистой части можно использовать медицинский пластырь.

В случае применения одноразовых электродов отделите электрод от защитной подложки и зафиксируйте его на коже пациента с помощью собственного клеящего и токопроводящего гелевого слоя. При использовании одноразового электрода с коннектором «кнопка» соедините электрод с блоком усилителя посредством соответствующего кабеля отведения. При использовании одноразового электрода без коннектора «кнопка» соедините электрод с блоком усилителя с помощью кабеля с коннектором «аллигатор».

3. Перед началом регистрации во избежание образования между отводящими кабелями электродов больших по площади петель, значительно увеличивающих помехи, переплетите кабели между собой.
4. Подготовьте и установите на пациента необходимые стимуляторы.
5. Проконтролируйте качество наложения электродов согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга». Рекомендуется добиваться как можно более низких значений импеданса; ориентируйтесь на используемые в вашем лечебном учреждении руководства по записи ВП.
6. Проведите мониторинг и запись сигналов согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».
7. Проведите стимуляцию пациента согласно выбранному или созданному в программе шаблону пробы (см. руководство пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET»).
8. Завершите регистрацию сигналов, снимите с пациента электроды, проведите анализ полученных данных, сформируйте и при необходимости распечатайте протокол обследования, отключите прибор согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».

3.2.3. Проведение ПСГ-исследования и КРМ-исследования (сокращенного ПСГ-исследования)

С помощью комплекса можно синхронно регистрировать, хранить и анализировать данные биоэлектрической активности головного мозга (ЭЭГ), поверхностную ЭМГ с мышц подбородка и конечностей, ЭОГ, ЭКГ, уровень дыхательного потока (с помощью термисторного датчика дыхания и канюли, соединенной с датчиком дифференциального давления), уровень дыхательных усилий грудной клетки и брюшной стенки (с помощью пьезокерамических или индукционных датчиков), уровень сатурации кислорода, фотоплетизмограмму и частоту сердечных сокращений (ЧСС) (с помощью датчика SpO₂), храп (с помощью датчика храпа или напрямую с канюли), а также данные 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.

С помощью комплекса возможна регистрация полисомнограммы 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 2.5 от 02.04.2018 г.), согласно которому при проведении ПСГ регистрируют:

- 6 ЭЭГ-каналов;
- 2 ЭОГ-канала;
- 3 ЭМГ-канала с мышц подбородка;
- 1 ЭКГ-канал;
- 2 ЭМГ-канала с мышц нижних конечностей;
- дыхательный ороназальный поток с датчика дыхания (для оценки апноэ в диагностическом ПСГ-исследовании) или напрямую с устройства для вентиляционной терапии (в обследовании с титрацией лечебного давления);
- дыхательный назальный поток с канюли, соединенной с датчиком дифференциального давления (для оценки гипопноэ в диагностическом ПСГ-исследовании) или напрямую с устройства для вентиляционной терапии (в обследовании с титрацией лечебного давления);
- дыхательные усилия грудной клетки;
- дыхательные усилия брюшной стенки;
- уровень сатурации гемоглобина артериальной крови кислородом (в дальнейшем «уровень сатурации крови кислородом»);
- храп;
- положение тела.

Для проведения ПСГ и кардиореспираторного мониторинга (сокращенного ПСГ-исследования) выполните следующие действия:

1. Подготовьте кожу пациента и установите необходимые электроды и датчики:
 - Для регистрации ЭЭГ-сигналов обычно используют чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой (рис. 34).

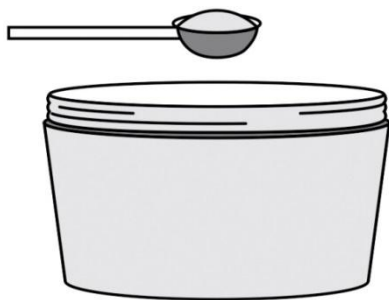


Рис. 34. Заполнение чашечкового электрода токопроводящей адгезивной пастой

Подготовьте кожу пациента и установите электроды согласно разделу 3.2.2 «Проведение исследования ВП мозга (с использованием программы «Нейрон-Спектр.NET»)). Во избежание смещения и отсоединения электродов от пациента в ходе обследования дополнительно зафиксируйте их после 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.

Позиционирование электродов осуществляется в соответствии с международной системой «10–20 %». Согласно рекомендациям AASM, используются следующие отведения: F4-M1, C4-M1, O2-M1. Кроме того, необходимо зафиксировать дополнительные отведения F3-M2, C3-M2, O1-M2, которые следует включать в анализ в случае, когда основные отведения анализировать невозможно. Референтные электроды вместо мочек ушей закрепляются на коже в области сосцевидных отростков. Наложите произвольно и закрепите заземляющий электрод. Подключите наложенные электроды кабелями отведений к блоку усилителя согласно монтажу (рис. 35).

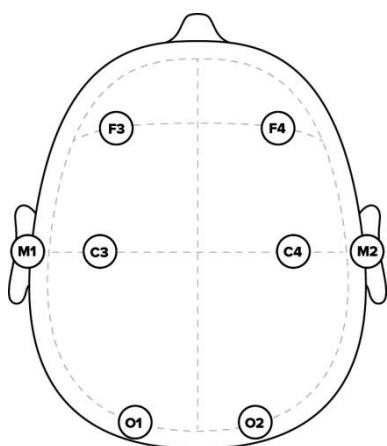


Рис. 35 Схема наложения ЭЭГ-электродов для ПСГ-исследования

- Для регистрации сигнала поверхностной ЭМГ с мышц подбородка можно использовать чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, или одноразовые электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведений. Согласно рекомендациям AASM, требуется накладывать три электрода в подбородочной области следующим образом (рис. 36): 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 от средней линии. При такой схеме наложения электродов сигнал поверхностной ЭМГ можно отводить по двум или трем биполярным каналам: правый — центральный, левый — центральный, правый — левый. Кожу пациента в местах установки электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды дополнительно зафиксируйте медицинским пластырем (на коже) или используя пасту с высокими адгезивными свойствами (в случае густого волосяного покрова). Для этого

поверх электрода и начального отрезка кабеля отведения 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 отведений к блоку усилителя согласно монтажу.

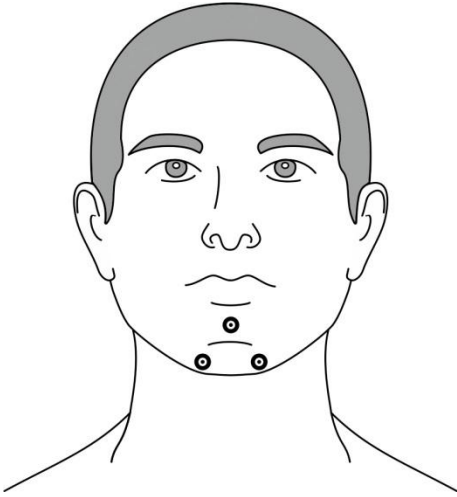


Рис. 36. Схема наложения электродов в подбородочной области пациента для регистрации поверхностной ЭМГ

- Для регистрации ЭОГ-сигнала можно использовать чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, или одноразовые электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведений. Согласно рекомендациям AASM, требуется накладывать два электрода: один — на 1 см выше и на 1 см латеральнее наружного угла правого глаза, второй — на 1 см ниже и на 1 см латеральнее наружного угла левого глаза (рис. 37). Референтным электродом для обоих вышеуказанных выступает наложенный ранее электрод в позиции M2. Кожу пациента в местах установки электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды дополнительно зафиксируйте медицинским пластырем. Подключите наложенные электроды кабелями отведений к блоку усилителя согласно монтажу.

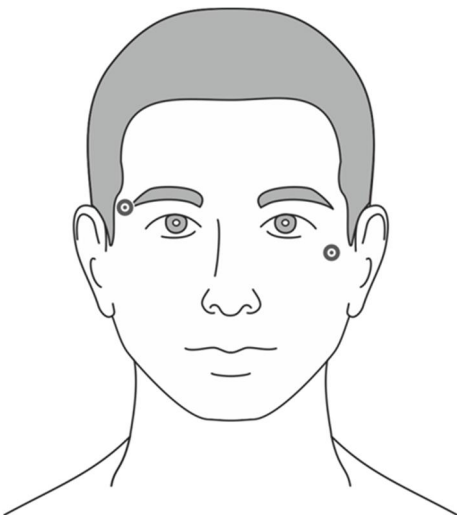


Рис. 37. Схема наложения электродов в области глаз пациента для регистрации ЭОГ

- Для регистрации ЭКГ-сигнала используется один биполярный канал. Можно применять чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, или одноразовые электроды с коннектором «кнопка» и соответствующими кабелями отведений. Согласно рекомендациям ААСМ, необходимо использовать модифицированное II стандартное отведение с наложением электродов на тело пациента в соответствии со схемой, представленной на рис. 38. Кожу пациента в местах установки электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды дополнительно зафиксируйте медицинским пластырем (на коже) или используя пасту с высокими адгезивными свойствами (в случае густого волосяного покрова). Для этого поверх электрода и начального отрезка кабеля отведения 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 отведений к блоку усилителя согласно монтажу.

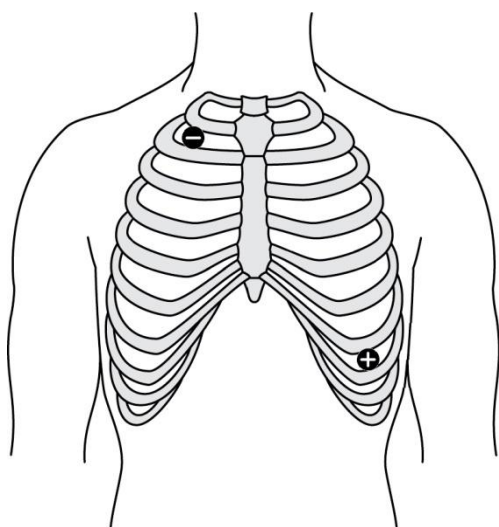


Рис. 38. Схема наложения электродов на туловище пациента для регистрации ЭКГ

- Зафиксируйте на лице пациента один или два датчика дыхательного потока (термисторный датчик и канюлю, соединенную с датчиком дифференциального давления) согласно соответствующему руководству по эксплуатации. В случае использования двух датчиков дыхательного потока необходимо первым установить датчик дыхания согласно соответствующему руководству по эксплуатации.
- В случае использования отдельного датчика храпа зафиксируйте датчик медицинским пластырем на боковой поверхности шеи в зоне максимальной вибрации при симуляции храпа (рис. 39). Специальная подготовка кожи пациента не требуется. Подключите датчик к блоку усилителя согласно монтажу.

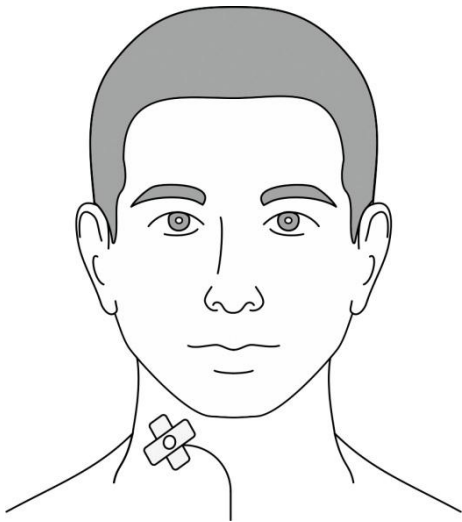


Рис. 39. Фиксация датчика храпа медицинским пластырем на боковой поверхности шеи пациента

- В качестве датчиков экскурсии грудной клетки и брюшной стенки могут быть использованы пьезокерамические или индукционные датчики, которые закрепляются на соответствующих ремнях для датчиков экскурсии (см. руководство по эксплуатации «Датчики экскурсии грудной клетки и брюшной стенки "ДДП-4-05", "ДДП-4-22", "ДДП-5-22"»).
- Датчик положения тела закрепите на ремне (чаще всего используют ремень датчика экскурсии грудной клетки) (рис. 40). Стрелка на датчике должна быть обращена вверх и кнаружи от пациента. Подключите датчик к блоку усилителя согласно монтажу.

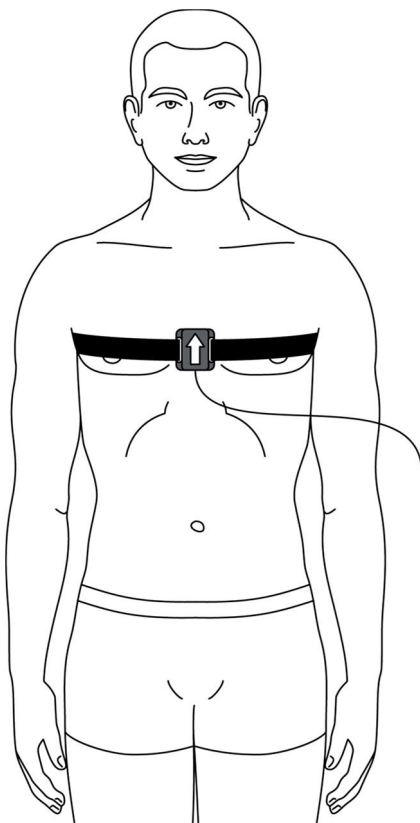


Рис. 40. Закрепление датчика положения тела с помощью ремня

- Для регистрации ЭМГ-сигнала с конечностей используются одноразовые клеящиеся электроды или чашечковые электроды, предварительно заполненные токопроводящей адгезивной пастой, имеющие удлиненные кабели отведений. Согласно рекомендациям AASM, наиболее часто в качестве целевой мышцы берут переднюю большеберцовую мышцу ноги. Электроды установите 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 10 мкВ) (рис. 41). Кожу пациента в местах установки электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки. Наложённые чашечковые электроды дополнительно зафиксируйте медицинским пластырем (на коже) или используя пасту с высокими адгезивными свойствами (в случае густого волосяного покрова). Для этого поверх электрода и начального отрезка кабеля отведения 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 отведений к блоку усилителя согласно монтажу.

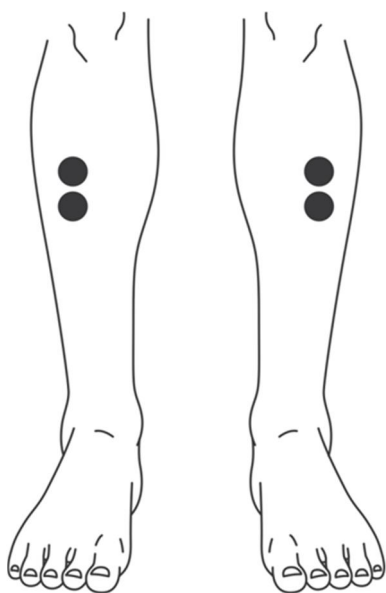


Рис. 41. Схема наложения электродов на нижние конечности пациента для регистрации ЭМГ-сигнала

- Для регистрации уровня сатурации крови кислородом используется пульсоксиметрический блок в комплекте с датчиком SpO_2 .

Измерение производится методом оценки поглощения света красного спектра гемоглобином. К пульсоксиметрическому блоку подключается датчик, работающий на просвет или на отражение луча красного цвета.

Ограничений использования блока, связанных с возрастом пациента, нет. Однако для различных возрастных групп необходимо применять разные датчики SpO_2 . Например, для младенцев и детей до 1 года используются одноразовые датчики с наложением на окружность пятки ноги или стопы (рис. 42).

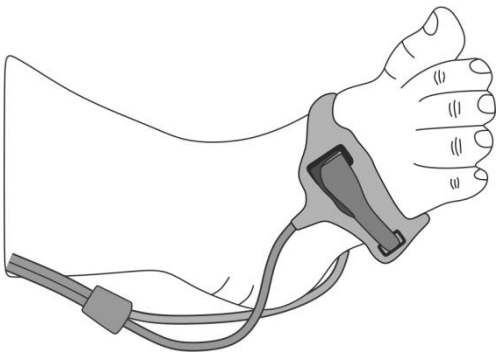


Рис. 42. Схема наложения датчика SpO_2 на стопу младенца

Для детей старше 1 года и для взрослых применяются одноразовые или многоразовые датчики разных размеров с наложением на концевую (ногтевую) фалангу одного из пальцев пациента (чаще 2–3–4-го пальца) (рис. 43).

Ноготь пациента должен быть чистым, коротко остриженным. Заранее попросите пациента не использовать лак для ногтей. Во избежание обматывания отводящего провода датчика вокруг пациента зафиксируйте его на руке медицинским пластырем.

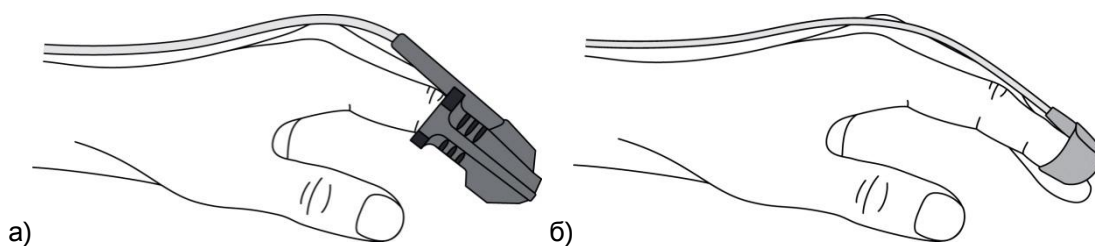


Рис. 43. Схема наложения многоразового (а) и одноразового (б) датчиков SpO_2

Возрастные ограничения, а также особенности применения и наложения датчика SpO₂ указаны на его этикетке (рис. 44).

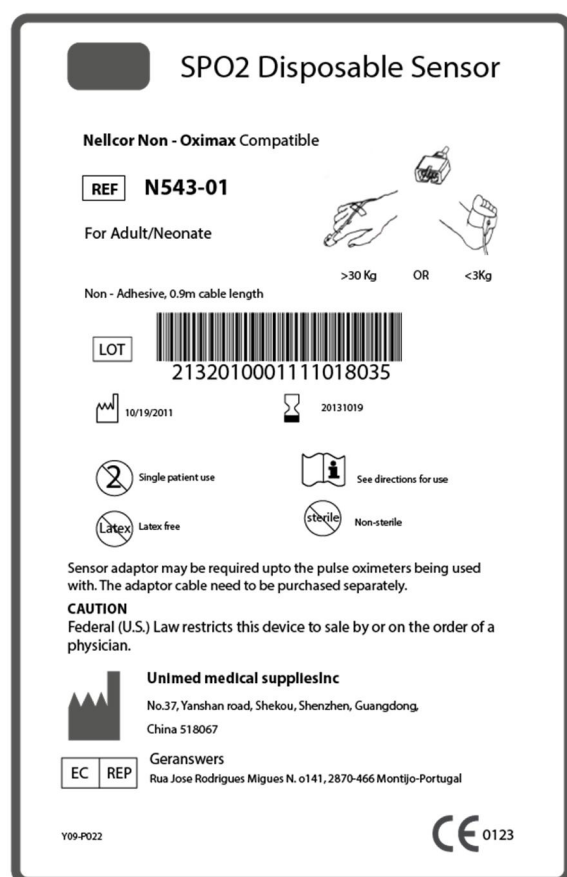


Рис. 44. Пример этикетки датчика SpO₂

Датчики SpO₂, предусмотренные производителем для однократного использования, должны применяться только для одного обследования одного пациента. После обследования одноразовый датчик подлежит утилизации.

Недостовверные результаты с датчика SpO₂ могут быть получены в связи с рядом причин: наличие на ногтевой пластине покрытия (лака для ногтей и т. д.) или загрязнения; загрязнение или царапина на поверхности светодиода или фотосенсора; яркое освещение, например солнечный или хирургический свет; неправильное размещение датчика на пальце; движение пальца во время измерения; применение радиоконтрастного вещества, метиленового синего, индоцианина зеленого, индигокармина или другого внутрисосудистого красителя; проведение искусственного дыхания; высокий уровень метгемоглобина или карбоксигемоглобина; слабый сигнал пульса; ограниченная циркуляция или застой крови.

Датчик SpO₂ подключается напрямую к блоку усилителя (при использовании блоков «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВМП/S») или к пульсоксиметрическому блоку согласно соответствующему руководству по эксплуатации, а затем к USB-порту ПК или USB-концентратору (при использовании блоков «Нейрон-Спектр-5» и «Нейрон-Спектр-4/ВМП»).

Не фиксируйте датчик SpO₂ на пальце пациента при помощи лент, жгутов.

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

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

Каждый пульсоксиметрический блок проходит процедуру калибровки на заводе-изготовителе, о чем свидетельствует соответствующий протокол калибровки или паспорт на пульсоксиметрический блок.

Технические характеристики примененных светодиодов:

- длина волны красного светодиода составляет 660 нм (погрешность — плюс/минус 10 нм);
- длина волны инфракрасного светодиода составляет 890 нм (погрешность — плюс/минус 10 нм).

В комплексе пульсоксиметрический блок применяется для мониторинга уровня сатурации крови кислородом и для отображения фотоплетизмограммы. Данные ЧСС не используются и не отображаются. Частота сердечных сокращений, рассчитанная программным способом по кривой фотоплетизмограммы, не может быть применена для анализа сердечной деятельности пациента. Предусмотрены оповещения оператора комплекса при снижении уровня сатурации крови кислородом у пациента ниже заданного порога и при неправильном наложении или неисправности пульсоксиметрического блока или датчика SpO₂. Однако эти оповещения не могут быть использованы в качестве тревог для отслеживания жизненно важных показателей пациента, а служат лишь для своевременного привлечения внимания оператора к регистрируемым данным обследования. Данные об уровне сатурации крови кислородом принимаются с пульсоксиметрического блока один раз в секунду и с такой же частотой отображаются на экране в виде процентов от 0 до 99 %. Усреднение значения сатурации в пульсоксиметрическом блоке производится либо за 5 секунд, либо за 15 секунд — в зависимости настройки канала SpO₂ в текущем монтаже регистрации обследования.

Диапазон отображаемых значений уровня сатурации крови кислородом на экране — от 0 до 99 %. Однако пульсоксиметрический блок откалиброван на измерения SpO₂ в диапазоне от 35 до 100 %.

- В случае проведения КРМ наложите сокращенный набор электродов и датчиков согласно целям и задачам мониторинга. Как правило, накладываются один или два датчика дыхательного потока, электроды для регистрации ЭКГ, датчик SpO₂, датчики экскурсии грудной клетки и брюшной стенки, датчик храпа, датчик положения тела.

Проверьте качество наложения электродов. Проведите мониторинг и запись сигналов согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».

При необходимости для обеспечения большей мобильности пациента возможно подсоединение электродов и датчиков к блоку усилителя не напрямую, а через блок пациента. Если нужно отсоединиться от регистрирующей аппаратуры, пациент может, не снимая электродов и датчиков, отключить от блока усилителя блок пациента (например для посещения туалета). При подсоединении блока пациента к блоку усилителя запись сигналов будет возобновлена. Подробная информация об использовании блока пациента приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации, входящем в комплект поставки комплекса.

Завершите регистрацию сигналов, снимите с пациента электроды и датчики, проведите анализ полученных данных, сформируйте и при необходимости распечатайте протокол обследования, отключите прибор согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».

3.2.4. Проведение длительного МЦФ

С помощью комплекса можно регистрировать, хранить и анализировать амплитудно-интегрированную ЭЭГ (аЭЭГ).

Для проведения длительного мониторинга церебральной функции (МЦФ) выполните следующие действия:

Подготовьте кожу пациента и установите необходимые электроды (см. методические указания «Нейромонитор. Памятка по наложению электродов» и руководство по быстрому старту «Нейрон-Спектр.NET»).

Для обеспечения высокого качества регистрации при проведении обследования необходимо использовать электроды строго одного типа.

Недопустимо применять электроды разных типов в качестве референтного и регистрирующих.

Проверьте качество наложения электродов. Проведите мониторинг и запись сигналов согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».

При проведении длительного МЦФ пользователь в течение всего обследования может контролировать уровень подэлектродного импеданса, который отражает качество наложения электродов: регистрируемые кривые при отображении в ПО «Нейрон-Спектр.NET» будут подсвечены различными цветами в зависимости от уровня импеданса: зеленым — при хорошем уровне импеданса, желтым — при удовлетворительном, красным — при неудовлетворительном (рис. 45). При неудовлетворительном уровне импеданса программа уведомит об

этом звуковым и визуальным сигналом в виде крупного красного текста поверх кривых (см. руководство пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET»).

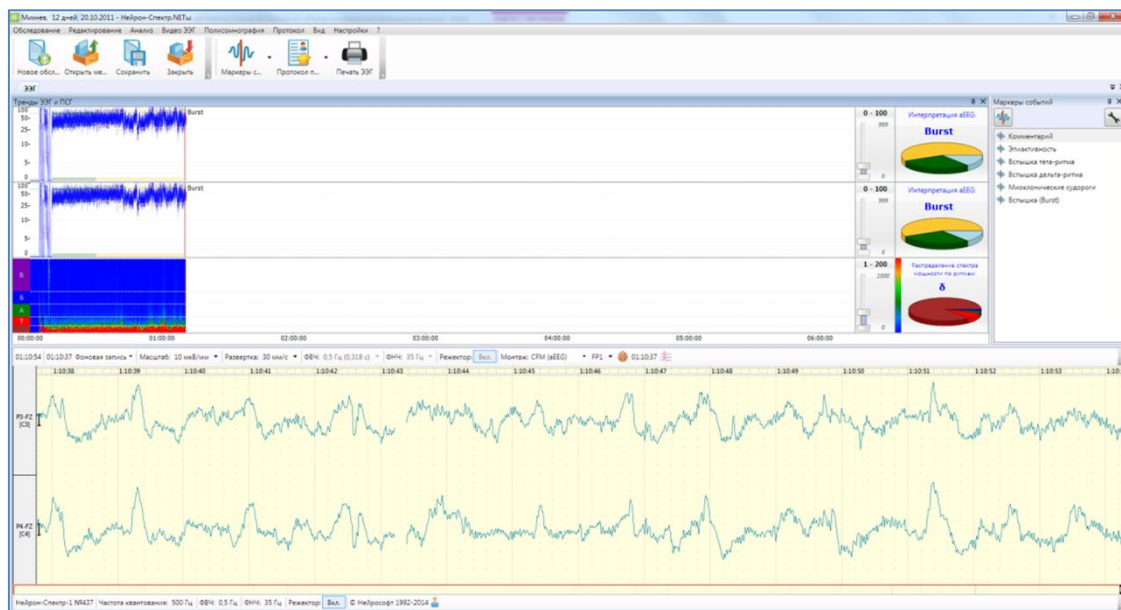


Рис. 45. Регистрируемые кривые

Завершите регистрацию сигналов, снимите с пациента электроды и датчики, проведите анализ полученных данных (рис. 46), тренда аЭЭГ, сформируйте и при необходимости распечатайте протокол обследования, отключите прибор согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».

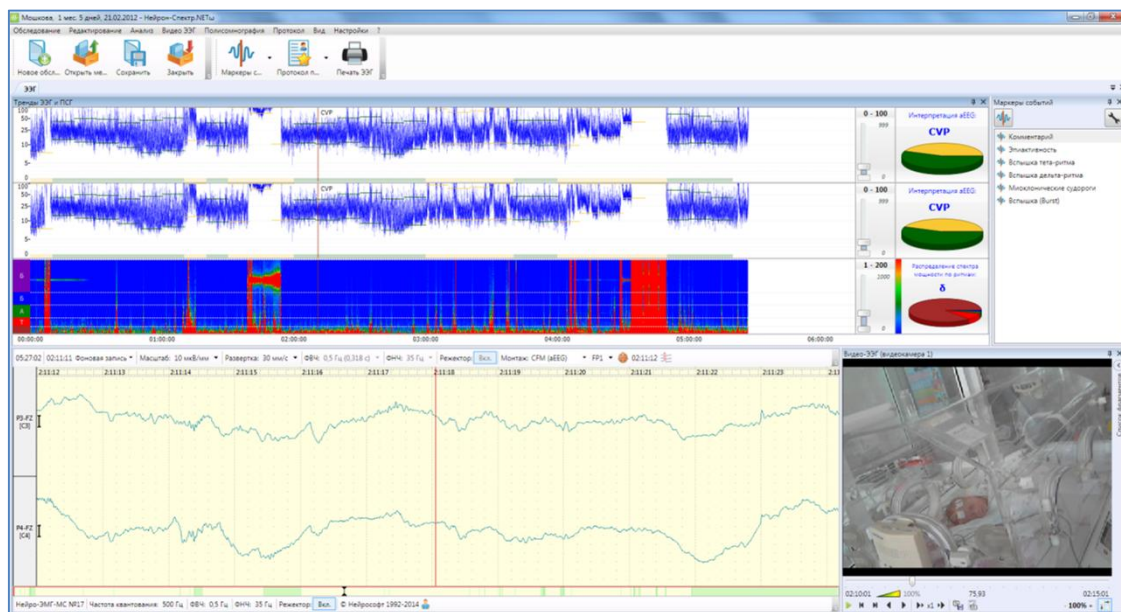


Рис. 46. Результаты мониторинга церебральной функции

3.2.5. Проведение терапии с использованием метода БОС

С помощью комплекса можно проводить тренинги (сеансы обучения) по различным протоколам БОС. Как целевые параметры для тренинга могут быть использованы индексы ритмов ЭЭГ-волн, показатели ЧСС, частоты дыхания (ЧД), поверхностной ЭМГ, кожно-гальванической реакции (КГР) и другие показатели. В качестве обратной связи пациенту предоставляется видео-, аудио- и игровая информация.

Для проведения терапии с помощью метода БОС выполните следующие действия:

1. Подготовьте кожу пациента и установите необходимые электроды и датчики.

Для проведения БОС-тренинга, как правило, требуется наложение электродов для регистрации ЭЭГ и/или датчиков дыхательного потока или дыхательных усилий (экскурсии) для оценки ЧД, ЭКГ-электродов для оценки ЧСС, одноразовых клеящихся электродов для регистрации поверхностной ЭМГ и КГР.

- Для регистрации ЭЭГ-сигналов используйте мостиковые или чашечковые электроды (подготовка кожи и установка электродов осуществляются согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга»).
- Для регистрации поверхностной ЭМГ и КГР используйте одноразовые клеящиеся электроды. Кожу пациента в местах установки электродов предварительно обезжирьте с помощью спиртовой салфетки.
- Для оценки частоты дыхания могут быть использованы датчик дыхательного потока, датчик экскурсии грудной клетки, датчик экскурсии брюшной стенки (установка датчиков осуществляется согласно разделу 3.2.3 «Проведение ПСГ-исследования и КРМ-исследования (сокращенного ПСГ-исследования)»).

- Для регистрации ЭКГ, как правило, используется один канал комплекса. Могут применяться прижимные ЭКГ-электроды, подкладные ЭКГ-электроды, одноразовые клеящиеся ЭКГ-электроды с коннектором «кнопка», а также соответствующие кабели отведений. Установка ЭКГ-электродов осуществляется согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга» (рис. 47).

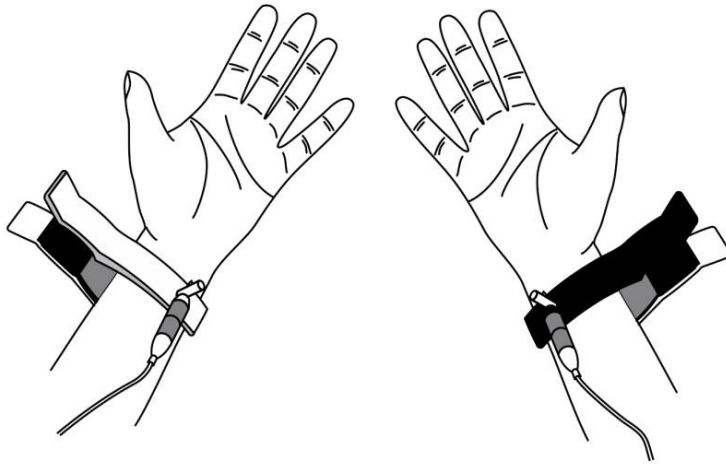


Рис. 47. Наложение ЭКГ-электродов в области нижней трети предплечий пациента для регистрации ЭКГ

2. Проверьте качество наложения электродов. Проведите мониторинг и запись сигналов согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».
3. Проведите сеанс обучения (тренинг) БОС согласно выбранному или созданному протоколу обучения.
4. Завершите тренинг, снимите с пациента электроды и датчики, проведите анализ полученных данных, сформируйте и при необходимости распечатайте протокол сеанса обучения, отключите прибор согласно разделу 3.2.1 «Проведение рутинного ЭЭГ-исследования и длительного ЭЭГ-видеомониторинга».

3.2.6. Проведение исследований с использованием ПО «Нейро-МВП.NET»

С помощью комплекса совместно с ПО «Нейро-МВП.NET» можно проводить различные ЭМГ- и ЭНМГ-исследования, в том числе стимуляционную и игольчатую ЭМГ, исследование ВП различной латентности и модальности (включая зрительные, слуховые, когнитивные, соматосенсорные), исследование ЭОГ.

Для проведения исследования выполните следующие действия:

1. Подсоедините комплекс с помощью USB-кабеля к USB-порту ПК или USB-концентратору. Проверьте правильность подключения необходимых для проведения обследований стимуляторов. В случае использования аппаратуры для магнитной стимуляции подключите ее к USB-порту ПК или USB-концентратору.

В случае проведения МС внимательно ознакомьтесь с информацией о показаниях, противопоказаниях, возрастных ограничениях и возможных побочных эффектах при использовании оборудования для МС, указанной в соответствующем руководстве по эксплуатации данной аппаратуры. Проведите опрос пациента, чтобы выявить возможные абсолютные и относительные противопоказания для выполнения этого вида стимуляции.

Во избежание развития преходящих нарушений слуха в результате проведения МС рекомендуется использовать беруши как пациенту, так и медицинскому персоналу в течение всего обследования.

2. Запустите ПО «Нейро-МВП.NET», создайте новое обследование, выберите необходимый шаблон пробы и сторону стимуляции (рис. 48) (см. руководство пользователя ПО «Нейро-МВП.NET»).

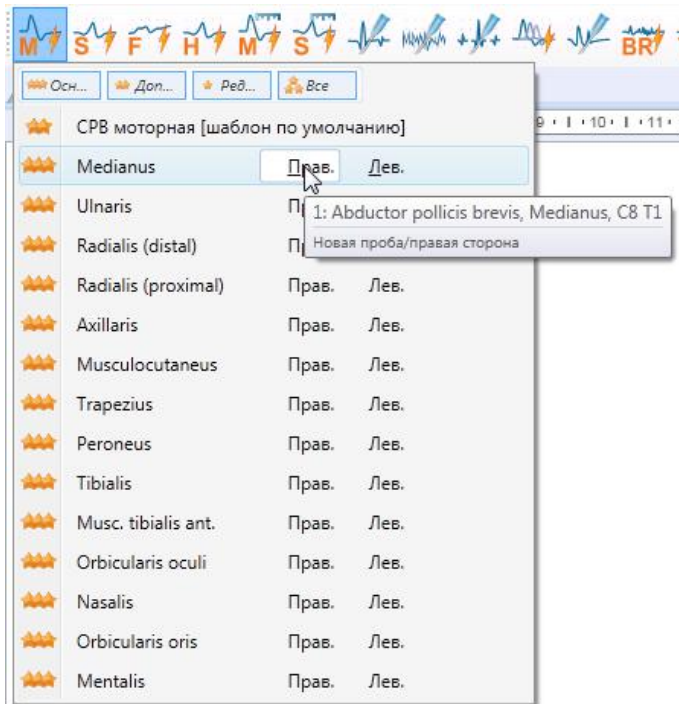


Рис. 48. Выбор шаблона пробы и стороны стимуляции

3. Подготовьте кожу пациента и установите необходимые электроды. Как правило, при проведении стимуляционной ЭМГ требуется предварительное обезжиривание кожи пациента; используются одноразовые клеящиеся электроды и соответствующие кабели отведений. Для проведения игольчатой ЭМГ применяются специализированные игольчатые электроды; их введение проводят с соблюдением правил асептики и антисептики. В качестве заземляющего электрода используется специализированный электрод в виде ленты и соответствующий кабель отведения «кнопка»; перед наложением такого заземляющего электрода требуется смочить его внутреннюю поверхность физиологическим раствором, после чего плотно обернуть вокруг конечности пациента. Для проведения ВП-исследований электроды подготовьте согласно разделу 3.2.2 «Проведение исследования ВП мозга (с использованием программы «Нейрон-Спектр.NET»)». Подробная методическая информация по регистрации ЭМГ, ЭНМГ, КГР и ЭОГ представлена в руководстве пользователя ПО «Нейро-МВП.NET», в методических указаниях С. Г. Николаева «Проведение электронейромиографических исследований на миографах производства ООО «Нейрософт» и в монографиях С. Г. Николаева «Электромиография: клинический практикум» и «Атлас по электромиографии».

Для получения справочной информации о точках отведения и стимуляции можно использовать команду меню программы **Вид|Окно помощи ([F1])** (рис. 49) (см. руководство пользователя ПО «Нейро-МВП.NET»).



Рис. 49. Пример справочного окна помощи

4. Оцените качество наложения электродов с помощью измерения импеданса в меню программы (см. руководство пользователя ПО «Нейро-МВП.NET»).
5. Проведите необходимую стимуляцию пациента, регистрацию сигналов, анализ полученных данных (см. руководство пользователя ПО «Нейро-МВП.NET»).
6. Снимите с пациента наложенные электроды, сформируйте и при необходимости распечатайте протокол обследования, сохраните обследование, закройте программу «Нейро-МВП.NET» (см. руководство пользователя ПО «Нейро-МВП.NET»).

3.3. Окончание работы

После завершения регистрации снимите электроды и датчики с пациента.

Мостиковые или чашечковые электроды, а также электроды электродных шапочек и многоразовые ЭКГ-электроды после снятия очистите от остатков электродного геля или пасты, промойте в дистиллированной воде и продезинфицируйте согласно соответствующему руководству по эксплуатации.

Категорически запрещено:

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

Одноразовые электроды и датчики (например одноразовые датчики SpO₂, носовую канюлю) после применения утилизируйте согласно разделу 6 «Утилизация комплексов».

Если до окончания рабочего дня не планируется обследование очередного пациента, отключите комплекс. Для этого завершите работу программного обеспечения комплекса, а затем выключите компьютер и принтер. Если предполагается длительный перерыв в эксплуатации (несколько дней и более), то сетевую вилку питания развязывающего сетевого трансформатора рекомендуется отключить от сети.

Проведите дезинфекцию и очистку комплекса согласно разделу 4.3 «Дезинфекция».

При отключении электропитания комплекса во время регистрации обследования, в том числе на время более 30 секунд, функционирование оборудования прекращается. При возобновлении подачи электропитания автоматического возобновления работы оборудования не происходит. Для того чтобы возобновить работу и продолжить регистрацию обследования, требуется включить комплекс (как указано в разделе 3.1 «Подготовка комплексов к работе»), открыть незаконченное обследование и воспользоваться командой главного меню **Обследование|Возобновить регистрацию**. При этом регистрация продолжится с того места, где было выполнено последнее сохранение данных обследования. Данные обследования, зарегистрированные от момента последнего сохранения до отключения электропитания комплекса, не подлежат восстановлению.

3.4. Возможные неисправности и методы их устранения

Список некоторых возможных неисправностей и методов их устранения приведен в табл. 1.

Таблица 1. 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.	Перезагрузите ПК. Если неисправность не устраняется, обратитесь к фирме-поставщику компьютера.
Не запускается программа «Нейрон-Спектр.NET».	Не установлено или неверно установлено программное обеспечение комплекса.	1. Проверьте, установлено ли программное обеспечение комплекса. 2. Произведите переустановку программного обеспечения с электронного носителя.
При включении режима мониторинга ЭЭГ-сигнал не регистрируется.	Неправильно подключен комплекс.	1. Проверьте подключение комплекса к ПК. 2. Обратитесь в ООО «Нейрософт».
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 ЭЭГ-электрода значение импеданса составляет 1000 кОм.	Обрыв кабеля отведения.	Замените кабель отведения.
Возникают сомнения в истинности ЭЭГ-сигналов, 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 кабеля 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».

3.5. Действия в экстремальных ситуациях

В случае нарушения электрической изоляции любого изделия, входящего в состав комплекса, 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 комплекса.

4. Техническое обслуживание комплексов

4.1. Общие указания

Меры безопасности при выполнении технического обслуживания комплекса соответствуют описанным в разделе «Меры безопасности при использовании комплексов».

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

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

При обнаружении неисправностей следует воспользоваться сведениями из раздела 3.4 «Возможные неисправности и методы их устранения». Если неисправность не может быть устранена с помощью органов управления комплекса или перезапуском, то его следует отключить до выяснения причин специалистом по ремонту и настройке.

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

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

4.2. Техническое обслуживание при эксплуатации

Техническое обслуживание комплекса в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке установки разъемов и кабелей, удалении загрязнений с поверхности корпусов с помощью влажной ткани, а также дезинфекции согласно разделу 4.3 «Дезинфекция».

4.3. Дезинфекция

Комплекс (включая аксессуары многоразового использования) 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 изделий, входящих в состав комплекса, необходимо предварительно произвести их очистку с соблюдением противоэпидемических мер.

В качестве дезинфицирующих средств рекомендуется использовать:

- «Триосепт»;
- «Авансепт-спрей»;
- «Ультрацид»;
- 0.5%-ный водно-спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата;
- 3%-ный раствор перекиси водорода с добавлением 0.5%-ного моющего синтетического средства.

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

Очистку и дезинфекцию изделий, входящих в состав комплекса, осуществляют только после отключения его от источника питания.

Не допускается очистка и дезинфекция изделий, входящих в состав комплекса, путем погружения (в растворы моющих средств, органических растворителей и т. д.).

Следует избегать попадания жидкостей в разъемы и технологические отверстия изделий, входящих в состав комплекса.

После проведения очистки или дезинфекции необходимо насухо протереть поверхность изделий, входящих в состав комплекса, салфеткой из хлопчатобумажной ткани.

Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований дезинфицируйте согласно руководству по их эксплуатации.

4.4. Срок службы комплексов

Срок службы комплекса составляет не менее 5 лет с момента отгрузки пользователю.

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

5. Текущий ремонт комплексов

Ремонт комплекса 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 с вскрытием электронного блока комплекса. Ремонт вычислительной техники и монитора паттерн-стимулятора может производиться специализированными предприятиями по ремонту вычислительной техники.

Текущий ремонт комплекса заключается в ремонте некоторых его составных частей и кабелей. Не допускается ремонт составных частей при их соединении с комплексом.

При выполнении текущего ремонта все блоки должны быть выключены.

6. Утилизация комплексов

На территории Российской Федерации по окончании срока службы комплекс 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 комплекса руководствуйтесь действующим на данной территории законодательством. Специальных требований по утилизации предприятием-изготовителем не предусмотрено.

7. Поверка комплексов

Наименование типа средства измерения: комплексы компьютерные многофункциональные для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ».

Поверка комплекса осуществляется в соответствии с методикой поверки МП044.01.003.000 «Комплексы компьютерные многофункциональные для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ "Нейрон-Спектр-5", "Нейрон-Спектр-5/S" и "Нейрон-Спектр-4/ВПМ"». Методика поверки входит в комплект поставки оборудования.

Номер в государственном реестре средств измерений: 39326-08.

Межповерочный интервал — 1 год.

8. Сведения о приемке, комплектности и упаковке

☐ Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-5»

☐ Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-5/S»

☐ Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-4/ВПМ»

☐ Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»

скомплектован, упакован и признан годным к эксплуатации согласно требованиям ТУ 26.60.12-044-13218158-2017.

┌

┐

└

┘

Упаковку произвел _____
подпись

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

9. Сведения о первичной поверке

☐ Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-5»

☐ Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-5/S»

☐ Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ, ВП и ЭМГ «Нейрон-Спектр-4/ВПМ»

прошел первичную поверку и признан годным к эксплуатации.

┌

┐

└

┘

10. Гарантийные обязательства

10.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества комплекса требованиям ТУ 26.60.12-044-13218158-2017 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортировки, монтажа и технического обслуживания, установленных эксплуатационной документацией.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации комплекса — 24 месяца со дня передачи потребителю. Датой передачи считается дата накладной или иного документ, по которому был получен комплекс.

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

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

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до завершения ремонта (см. раздел 11 «Порядок предъявления рекламаций»).

Гарантийный срок хранения изделий — не менее 6 месяцев по ГОСТ Р 50444-92.

10.3. 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 пломбовой наклейки без разрешения на то предприятия-изготовителя.

10.4. Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно ремонтировать комплекс 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 11 «Порядок предъявления рекламаций».

11. Порядок предъявления рекламаций

11.1. В случае отказа комплекса 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 комплекса (указан в разделе 8 «Сведения о приемке, комплектности и упаковке», а также на маркировке);
- номер и дата накладной или иного документа, по которому был получен комплекс;
- 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).

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

- перед отправкой в сервисный центр комплекс необходимо очистить и продезинфицировать (процедура очистки и дезинфекции описана в разделе 4.3 «Дезинфекция»);
- комплекс должен быть упакован таким образом, чтобы исключить возможность его повреждения при транспортировке;
- в отправлении должны быть вложены извещение (см. п. 11.1) и настоящее руководство.

Приложение 1. Основные технические характеристики комплексов

Основные технические характеристики комплексов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные технические характеристики

Параметр	Значение
<i>Каналы регистрации ЭЭГ/ВП</i>	
Количество каналов регистрации ЭЭГ ¹⁾	32/21 ²⁾
Частота квантования	до 2000 Гц
Диапазон показаний напряжения входных сигналов	от 1 до $1.2 \cdot 10^4$ мкВ
Диапазон измерения напряжения входных сигналов	от 10 до 10^4 мкВ
Допускаемая относительная погрешность измерения напряжения входных сигналов в диапазоне:	в пределах ± 25 %
• от 10 до 50 мкВ включительно	
• свыше 50 до 104 мкВ включительно	в пределах ± 7 %
Относительная погрешность измерения временных интервалов в диапазоне от 10^{-5} мкс до 10 с	в пределах ± 2 %
Чувствительность при регистрации сигналов ЭЭГ	1, 2, 5, 7, 10, 15, 20, 50, 70, 100, 200, 500 мкВ/дел с возможностью задания произвольного значения чувствительности в диапазоне от 1 до 10^4 мкВ/мм
Чувствительность при регистрации сигналов ВП	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 мкВ/дел
Допускаемая относительная погрешность регистрации калибровочных меток при выводе на печать	в пределах ± 5 %
Частота среза фильтра верхних частот (ФВЧ)	0.05, 0.5, 0.7, 1.5, 2.0, 5, 10 Гц с возможностью задания произвольного значения частоты среза ФВЧ в диапазоне от 0.01 до 10 Гц
Частота среза фильтра нижних частот (ФНЧ)	5, 10, 15, 35, 75, 100, 150, 200, 250, 500 Гц с возможностью задания произвольного значения частоты среза ФНЧ в диапазоне от 0.1 до 500 Гц
Скорость развертки (эквивалентная скорость движения бумаги) при регистрации сигналов в каналах ЭЭГ, ЭКГ, дыхания и в полиграфических (дополнительных) каналах	3, 7, 15, 25, 30, 50, 60, 120, 240, 480, 960 мм/с с возможностью задания произвольного значения скорости развертки в диапазоне от 1 до 10^4 мм/с, с шагом 1 мм/с
Скорость развертки при регистрации ВП	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 мс/дел
Допускаемая относительная погрешность установки скорости развертки (эквивалентной скорости движения бумаги) при отображении сигналов на экране монитора и выводе на печать	в пределах ± 2 %
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в полосе частот от 0.5 до 60 Гц	от минус 10 до плюс 5 %
Подавление частоты сети режекторным фильтром	не менее 40 дБ
Подавление синфазной помехи	не менее 120 дБ
Уровень внутренних шумов (от пика до пика), приведенных к входу (действующее значение)	не более 1.4 мкВ (не более 0.24 мкВ)
Входной импеданс усилителей	не менее 400 МОм

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Постоянный ток в цепи пациента, протекающий через любой электрод, исключая нейтральный	не более 50 нА
<i>Каналы полиграфические (дополнительные)</i>	
Количество каналов ¹⁾	4
Частота квантования на канал	до 2000 Гц
Диапазон измерения напряжения входных сигналов	от 200 мкВ до 100 мВ
Допускаемая относительная погрешность измерения напряжения входных сигналов в диапазоне:	
• от 200 до 500 мкВ	в пределах ± 15 %
• от 0.5 до 100 мВ	в пределах ± 7 %
Частота среза ФНЧ по уровню минус (3 ± 0.5) дБ	5, 10, 15, 35, 75, 100, 150, 200, 250, 500 Гц с возможностью задания произвольного значения частоты среза ФНЧ в диапазоне от 0.1 до 500 Гц
Частота среза ФВЧ по уровню минус (3 ± 0.5) дБ	0.5, 0.7, 1.5, 2, 5, 10 Гц с возможностью задания произвольного значения частоты среза ФВЧ в диапазоне от 0.01 до 10 Гц
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 0.5 до 500 Гц относительно частоты 10 Гц в диапазоне:	
• от 0.5 до 200 Гц включительно	от минус 10 до плюс 5 %
• свыше 200 до 500 Гц включительно	от минус 30 до плюс 5 %
Подавление частоты сети режекторным фильтром	не менее 40 дБ
Уровень внутренних шумов (от пика до пика), приведенных к входу	не более 3 мкВ
Входной импеданс усилителей	не менее 400 МОм
Постоянный ток в цепи пациента, протекающий через любой электрод, исключая нейтральный	не более 50 нА
Подавление синфазной помехи	не менее 120 дБ
Чувствительность	от 1 до 10000000 мкВ/мм
Диапазон измерения напряжения входных сигналов	от 200 мкВ до 100 мВ
<i>Каналы ЭМГ/ВП</i>	
Количество каналов ¹⁾	4
Частота квантования на канал	до 40000 Гц (до 160000 Гц) ³⁾
Диапазон показаний входных напряжений	от 20 мкВ до 50 мВ
Допускаемая относительная погрешность измерения входных напряжений в диапазоне:	
• от 20 до 100 мкВ	в пределах ± 15 %
• от 0.1 мВ до 50 мВ	в пределах ± 5 %
Диапазон измерения напряжения ВП при усреднении	от 4 до 400 мкВ
Допускаемая относительная погрешность измерения напряжения ВП при количестве усреднений не менее 2000	в пределах ± 20 %
Чувствительность при отображении сигналов на экране монитора и выводе их на печать	0.01, 0.015, 0.02, 0.025, 0.04, 0.05, 0.075, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.4, 0.5, 0.75, 1, 1.5, 2, 2.5, 4, 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 400, 500, 750 мкВ/дел; 1, 1.5, 2, 2.5, 4, 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 75, 100 мВ/дел

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Допускаемая относительная погрешность установки чувствительности	в пределах $\pm 5\%$
Скорость развертки при отображении сигналов на экране монитора и выводе их на печать	0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.4, 0.5, 0.75, 1, 1.5, 2, 2.5, 4, 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 400 мс/дел; 0.5, 0.75, 1, 1.5, 2, 2.5, 4, 5, 5, 7.5, 10, 15, 20 с/дел
Относительная погрешность установки скорости развертки	в пределах $\pm 1\%$
Частота среза ФНЧ по уровню минус (3 ± 0.5) дБ	10, 20, 30, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 500 Гц; 1, 2, 3, 5 кГц
Частота среза ФВЧ по уровню минус (3 ± 0.5) дБ	0.2, 0.3, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500 Гц; 1, 2, 3, 5 кГц
Неравномерность АЧХ каналов в диапазоне частот от 0.1 Гц до 5 кГц в диапазоне: <ul style="list-style-type: none"> от 0.1 до 0.5 Гц включительно и свыше 3 до 5 кГц включительно 	от минус 30 до плюс 5 %
<ul style="list-style-type: none"> в диапазоне свыше 0.5 Гц до 3 кГц включительно 	от минус 10 до плюс 5 %
Подавление частоты сети режекторным фильтром	не менее 40 дБ
Уровень внутренних шумов, приведенных к входу при закороченном входе, в полосе частот от 20 до 10^4 Гц	не более 5 мкВ
Постоянный ток в цепи пациента, протекающий через любой электрод, исключая нейтральный	не более 0.1 мкА
Ослабление синфазной помехи	не менее 120 дБ
Звуковое сопровождение регистрируемых миографических сигналов	есть
Канал ЭКГ	
Количество каналов ¹⁾	1
Диапазон входных напряжений сигналов	от 0.1 до 5 мВ
Полоса пропускания частот канала	от 5 до 150 Гц
Нижняя граница полосы пропускания	5.0, 10.0 Гц с возможностью задания произвольного значения частоты в диапазоне от 5.0 до 10.0 Гц
Верхняя граница полосы пропускания	5, 10, 15, 35, 75, 100, 150 Гц с возможностью задания произвольного значения частоты в диапазоне от 5.0 до 150.0 Гц
Канал дыхания	
Количество каналов	1
Диапазон отображения дыхательных волн	от 0.1 до 1.5 Гц (от 6 до 90 вдохов в минуту)
Полоса пропускания частот канала	от 1.0 до 7.5 Гц
Канал SpO₂⁴⁾	
Количество каналов ¹⁾	1
Время обновления показаний SpO ₂	не более 15 с
Принцип работы	метод светопоглощения двух длин волн
Диапазон показаний значений сатурации (SpO ₂)	от 50 до 100 %
Диапазон измерения значений сатурации (SpO ₂)	от 70 до 100 %

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Допускаемая абсолютная погрешность измерения SpO_2	в пределах $\pm 2\%$
<i>Каналы постоянного тока</i>	
Количество каналов ¹⁾	2
Полоса пропускания канала	от 0 до 300 Гц
Диапазон измерения напряжения	от минус 3 до плюс 3 В
Регистрация положения тела пациента и других физиологических сигналов	есть
<i>Синхровход</i>	
Отрицательный фронт	не более 1 мкс
<i>Синхровыход</i>	
Амплитуда входных синхроимпульсов	(5 ± 0.3) В
Длительность импульса	от 1 до 5 мкс
<i>Фотостимулятор</i>	
Количество каналов	2
Длительность импульсов:	
• при работе с ПО «Нейрон-Спектр.NET»	от 2 до 1500 мс
• при работе с ПО «Нейро-МВП.NET»	от 100 мкс до 3000 мс
Относительное отклонение установки длительности стимулов	в пределах $\pm 10\%$
Максимальная яркость свечения светодиодного стимулятора:	
• для фотостимулятора «ФС-1»	от 10^4 до $2 \cdot 10^4$ кд/м ²
• для фотостимулятора «ФС-2»	от $2 \cdot 10^4$ до $6 \cdot 10^4$ кд/м ²
Частота импульсов	от 0.1 до 100 Гц
Допускаемое относительное отклонение установки частоты стимуляции	в пределах $\pm 10\%$
Левая/правая/двухсторонняя стимуляция	есть
<i>Фоностимулятор</i>	
Количество каналов ¹⁾	2
Уровень стимуляции	от 20 до 126 дБ УЗД
Частота импульсов стимуляции	от 0.1 до 100 Гц
Допускаемое относительное отклонение установки частоты стимуляции	в пределах $\pm 1\%$
Длительность импульсов	от 0.1 до 5000 мс
Допускаемое относительное отклонение установки длительности импульсов	в пределах $\pm 15\%$
Левая/правая/двухсторонняя стимуляция	есть
Сжатие/разрежение	есть
Контралатеральное шумовое маскирование	есть
<i>Паттерн-стимулятор</i>	
Частота стимуляции	0.1–10 Гц
Размер паттерна	4×3, 8×6, 16×12, 32×24, 64×48 клеток
<i>Токовый стимулятор</i>	
Количество каналов	1

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Амплитуда импульсов	от 0.1 до 100 мА
Относительное отклонение установки амплитуды	в пределах $\pm 20\%$
Длительность стимула	от 50 до 5000 мкс
Допускаемое относительное отклонение установки длительности стимулов в диапазоне:	
• от 50 до 100 мкс включительно	в пределах $\pm 10\%$
• свыше 100 до 5000 мкс	в пределах $\pm 5\%$
Допускаемое относительное отклонение установки частоты импульсов при периодической стимуляции	в пределах $\pm 1\%$
Стимуляция трейнами импульсов:	
• частота импульсов в трейне	от 20 до 10^4 Гц
• количество стимулов в трейне	от 2 до 500 Гц
Контроль обрыва и величины стимула	есть
<i>Общие параметры и характеристики</i>	
Связь с компьютером	USB
Напряжение питания:	
• электронный блок	5 В DC
• система на базе персонального компьютера	220/230 В AC (50 Гц)
• система на базе портативного компьютера	220/230 В AC (50 Гц) / ВИП
Потребляемая электронным блоком мощность	не более 2.8 Вт
Габаритные размеры:	
• блок электронный («Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» или «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»)	$(270 \times 200 \times 60) \pm 5$ мм
• фотостимулятор светодиодный «ФС-1»	$(140 \times 31 \times 15) \pm 5$ мм
• фотостимулятор светодиодный «ФС-2»	$(205 \times 67 \times 30) \pm 5$ мм
• блок управления токовым стимулятором «Нейро-МВП»	$(155 \times 105 \times 43.5) \pm 5$ мм
• блок аудиовидеостимулятора «Нейро-МВП»	$(155 \times 105 \times 43.5) \pm 5$ мм
• блок формирования синхрои́мпульсов «БФСИ-1»	$(66 \times 67.5 \times 25) \pm 5$ мм
• клавиатура функциональная «КФ-01»	$(185 \times 117 \times 45) \pm 5$ мм
• блок педального управления	$(355 \times 163 \times 48) \pm 5$ мм
• кнопка регистрации реакции пациента	$(115 \times 48 \times 25) \pm 5$ мм
• блок электронный «КМ-7-2» концентратора USB	$(155 \times 108 \times 43.5) \pm 5$ мм
• блок выносной для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5»	$(165.5 \times 55 \times 21) \pm 5$ мм
• блок пульсоксиметрический	$(55 \times 40 \times 20) \pm 2$ мм
• слуховой стимулятор (аудиометрические наушники) «TDH-39»	$(200 \times 180 \times 78) \pm 5$ мм
• стимулятор зрительный (светодиодные очки)	$(60 \times 35 \times 10) \pm 2$ мм
• сетевой развязывающий трансформатор «ТМ-630»	$(280 \times 190 \times 160) \pm 5$ мм

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
<ul style="list-style-type: none"> стойка напольная «СН-3»: <ul style="list-style-type: none"> о максимальная высота о минимальная высота о диаметр штанги о диаметр основания 	(1490 ± 10) мм (900 ± 10) мм (25 ± 2) мм (685 ± 10) мм
<ul style="list-style-type: none"> стойка напольная «СН-7» для фотостимулятора: <ul style="list-style-type: none"> о максимальная высота о минимальная высота о диаметр штанги о диаметр основания 	(1380 ± 10) мм (950 ± 10) мм (25 ± 2) мм (685 ± 5) мм
<ul style="list-style-type: none"> стойка напольная «СН-8», «СН-14»: <ul style="list-style-type: none"> о максимальная высота о минимальная высота о диаметр штанги о диаметр основания 	(1550 ± 10) мм (950 ± 10) мм (25 ± 2) мм (230 ± 5) мм
<ul style="list-style-type: none"> сумка для переноски 	(430×345×165) ± 10 мм
<ul style="list-style-type: none"> сумка для переноски оборудования «Нейрон-Спектр-ПСГ» 	(460×300×250) ± 10 мм
<ul style="list-style-type: none"> тара картонная под кейс 	(440×350×190) ± 10 мм
<ul style="list-style-type: none"> тара картонная для оборудования «Нейрон-Спектр-ПСГ» 	(480×320×290) ± 10 мм
<ul style="list-style-type: none"> блок электронный датчика индукционного экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДИ-1-05», «ДДИ-1-22», блок электронный датчика положения тела «ДПТ-2-05», «ДПТ-2-22» 	(49×43×15) ± 3 мм
<ul style="list-style-type: none"> блок электронный датчика освещенности «ДО-1» 	(70×35×22) ± 3 мм
<ul style="list-style-type: none"> блок электронный датчика воздушного потока «ДДДп-1-05», «ДДДп-3-05», «ДДД-3-20», «ДДДп-1-20», «ДДДп-2-20», «ДДД-4-20» 	(84×34×12) ± 3 мм
<ul style="list-style-type: none"> рабочая часть датчика дыхания «ДДТ-7/В-20», «ДДТ-7/Д-20», «ДДТ-8/В-10», «ДДТ-8/Д-10» 	(40×38.5×7.5) ± 3 мм
<ul style="list-style-type: none"> рабочая часть датчика дыхания пьезокерамического «ДДП-4-05», «ДДП-4-22» 	(44×41×11.5) ± 3 мм
<ul style="list-style-type: none"> рабочая часть датчика храпа «ДХ-1», «ДХ-1-08» 	Ø19 ± 1 мм, высота 3.5 ± 1 мм
Длины кабелей:	
<ul style="list-style-type: none"> блока электронного 	3.00 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> отведения для одного канала ЭКГ 	3.00 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> датчиков дыхания, храпа, положения тела, экскурсии 	2.00 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> датчиков воздушного потока 	2.50 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> датчика освещенности 	3.00 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> фотостимулятора светодиодного, стимулятора зрительного (светодиодных очков) 	3.00 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> слухового стимулятора (аудиометрических наушников) 	2.00 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> для подключения блока пациента «К-4ВГМ», «К-5» 	0.50 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> touch-proof — touch-proof 	1.00 ± 0.05 м и 1.50 ± 0.05 м
<ul style="list-style-type: none"> кнопки регистрации реакции пациента 	3.00 ± 0.05 м

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
• блока формирования синхроимпульсов «БФСИ-1»	0.50 ± 0.05 м
• блока педального управления	3.00 ± 0.05 м
• блока пульсоксиметрического	1.00 ± 0.05 м
• для подключения одноразовых электродов	1.50 ± 0.05 м
• USB (A→B)	1.80 ± 0.05 м и 3.00 ± 0.05 м
• удлинителя	10.00 ± 0.05 м
• сетевого развязывающего трансформатора «ТМ-630»	2.00 ± 0.05 м
• для проверки параметров токового стимулятора	0.80 ± 0.05 м
• для проверки параметров фотостимулятора, для проверки параметров слухового стимулятора	0.20 ± 0.05 м
Масса:	
• блок электронный («Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» или «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»)	1.00 ± 0.05 кг
• фотостимулятор светодиодный «ФС-1»	120 ± 12 г
• фотостимулятор светодиодный «ФС-2»	288 ± 20 г
• блок управления токовым стимулятором «Нейро-МВП»	270 ± 20 г
• блок аудиовидеостимулятора «Нейро-МВП»	330 ± 20 г
• блок формирования синхроимпульсов «БФСИ-1»	90 ± 9 г
• клавиатура функциональная «КФ-01»	310 ± 20 г
• блок педального управления	1.35 ± 0.05 кг
• кнопка регистрации реакции пациента	150 ± 15 г
• концентратор USB «КМ-7-2»	370 ± 20 г
• блок выносной для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5»	100 ± 10 г
• блок пульсоксиметрический	55 ± 5 г
• слуховой стимулятор (аудиометрические наушники) «TDH-39»	420 ± 20 г
• стимулятор зрительный (светодиодные очки)	80 ± 8 г
• сетевой развязывающий трансформатор «ТМ-630»	10.0 ± 0.1 кг
• стойка напольная «СН-3»	1.70 ± 0.05 кг
• стойка напольная «СН-7» для фотостимулятора	1.70 ± 0.05 кг
• стойка напольная «СН-8»	4.0 ± 0.1 кг
Общая масса комплекса с принадлежностями в упаковке (без ПК, принтера и паттерн-стимулятора)	не более 12.2 кг
Требования к материалам	согласно ТУ 26.60.12-044-13218158-2017
Степень защиты от внешних воздействий для корпуса электронного блока комплекса	IP20
Степень защиты от внешних воздействий для корпуса блока педального управления	IPX6

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Климатическое исполнение:	
• при эксплуатации:	
о температура воздуха	от +10 до +35 °С
о относительная влажность воздуха	от 30 до 85 % без конденсата,
о атмосферное давление	от 70 до 106 кПа
• при транспортировке:	
о температура воздуха	от минус 25 до плюс 60 °С
о относительная влажность воздуха	от 20 до 95 % без конденсата
о атмосферное давление	от 70 кПа
• при хранении:	
о температура воздуха	от +5 до +40 °С
о относительная влажность воздуха	от 30 до 85 % без конденсата
о атмосферное давление	от 70 до 106 кПа
Рабочие части	тип CF

Примечания:

¹⁾ Возможно увеличение числа каналов вдвое за счет использования двух блоков усилителей, а также увеличение числа полиграфических каналов до 20/14 за счет использования ЭЭГ-каналов.

²⁾ Для «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S».

³⁾ При использовании в ПО «Нейро-МВП.NET» только одного канала.

⁴⁾ Для «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ» в комплектации «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S».

Безопасность и электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р МЭК 60601-1-2:2014.

Комплекс предназначен для эксплуатации в условиях электромагнитной обстановки, особенности которой указаны в приложении 3.

Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказывать воздействие на комплекс.

Использование принадлежностей, не указанных в приложении 2, может привести к увеличению помехоэмиссии или снижению помехоустойчивости комплекса.

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 комплекс соответствует требованиям ГОСТ Р 50444-92, ГОСТ Р 50267.0-92, ГОСТ Р 50267.26-95, ГОСТ Р 50267.25-94, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014, ISO 9919-2011, ГОСТ 30324.0.4-2002 (МЭК 60601-1-4:1996), ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ 28195-89. Электронные блоки комплекса питаются от стабилизированного источника питания компьютера через интерфейс USB, имеют двойную изоляцию и рабочие части типа CF по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Приложение 2. Состав комплексов

В комплект поставки комплекса входят электронный блок с различными наборами аксессуаров для ЭЭГ-отведений и полиграфических каналов и программное обеспечение, которые могут поставляться потребителю как совместно, так и по отдельности, а также комплектующие и покупные изделия. Комплектность поставки представлена в табл. 3. Перечень дополнительного оборудования, аксессуаров и программного обеспечения приведен в табл. 4.

Обозначения в табл. 3 и 4:

- 1 — комплекс компьютерный «Нейрон-Спектр-5»;
- 2 — комплекс компьютерный «Нейрон-Спектр-5/S»;
- 3 — комплекс компьютерный «Нейрон-Спектр-4/ВПМ»;
- 4 — комплекс компьютерный «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S».

Таблица 3. Базовый комплект поставки

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Блок электронный «Нейрон-Спектр-5»	NS044201.010-010	1	—	—	—
Блок электронный «Нейрон-Спектр-5/S»	NS044201.011-010	—	1	—	—
Блок электронный «Нейрон-Спектр-4/ВПМ»	NS044201.009-010	—	—	1	—
Блок электронный «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S»	NS044201.015-010	—	—	—	1
Стойка напольная «СН-3» с руководством по эксплуатации	NS016998.007	1	1	1	1
Крепление к стойке	NS016221.009	1	1	1	1
Фотостимулятор светодиодный «ФС-1» с руководством по эксплуатации	NS005302.005	1	1	1	1
Стойка напольная с руководством по эксплуатации:					
• «СН-8»	NS016201.041	1	1	1	1
• «СН-14»	NS016998.021				
Оборудование «Нейрон-Спектр-КВП»	см. табл. 5 и 6	—	—	1	1
Аксессуары для регистрации ЭЭГ					
Комплект ЭЭГ-электродов (25 мостиковых, 3 ушных) ¹⁾	NS015998.015-03	1	1	1	1
Шлем для крепления электродов ЭЭГ (54–62)	NS023211.007-02	1	1	1	1
Шлем для крепления электродов ЭЭГ (48–54)	NS023211.007-01	1	1	1	1

Продолжение таблицы 3

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Шлем для крепления электродов ЭЭГ (42–48)	NS023211.007-00	1	1	1	1
Кабель отведения для мостикового и ушного электрода ЭЭГ:					
• белый	NS990103.036-01.10	22	22	22	22
• красный	NS990103.036-03.10	2	2	2	2
• черный	NS990103.036-04.10	1	1	1	1
<i>Аксессуары для регистрации ЭКГ</i>					
Электрод ЭКГ прижимной многоразовый на конечность	тип «прищепка»	4	4	4	4
Кабель отведения для одного канала ЭКГ (комплект 3 шт.)	NS007103.016	1	1	1	1
<i>Эксплуатационная документация</i>					
Руководство по эксплуатации комплексов «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-4/ВГМ», «Нейрон-Спектр-4/ВГМ/S»	G044.00.100.00.000	1	1	1	1
Руководство по быстрому старту «Нейрон-Спектр.NET» ²⁾	РБС015.03.003.000	1	1	1	1
Методика поверки «Нейрон-Спектр-5», «Нейрон-Спектр-5/S», «Нейрон-Спектр-4/ВГМ» ²⁾	МП044.01.003.000	1	1	1	1
<i>Программное обеспечение</i>					
Установочный комплект программы для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET», в составе:					
• накопитель USB — 1 шт.					
• флешпак — 1 шт.					
• руководство пользователя «Нейрон-Спектр.NET» (РП015.03.007.000) на электронном носителе — 1 шт.					
• приложение к руководству пользователя «Менеджер обследований» (ПП999.01.006.000) на электронном носителе — 1 шт.					
	версия 2.0.10.14 от 10.12.2018 без доп. модулей	1	1	1	1
Установочный комплект программы для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET», в составе:					
• накопитель USB — 1 шт.					
• флешпак — 1 шт.					
• руководство пользователя «Нейрон-Спектр.NET» (РП015.03.007.000) на электронном носителе — 1 шт.					
• приложение к руководству пользователя «Менеджер обследований» (ПП999.01.006.000) на электронном носителе — 1 шт.					
	версия 2.0.10.14 от 10.12.2018 с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/ДВП»	—	—	1	1

Продолжение таблицы 3

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Установочный комплект программы для ЭВМ «Нейро-МВП.NET», в составе: • накопитель USB — 1 шт. • флешпак — 1 шт. • руководство пользователя «Нейро-МВП.NET» (РП006.03.009.000) на электронном носителе — 1 шт. • приложение к руководству пользователя «Менеджер обследований» (ПП999.01.006.000) на электронном носителе — 1 шт.	версия 4.1.7.10 от 01.07.2019 с доп. модулем «Нейро-МВП.NET/ВП»	–	–	1	1
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET»	S003.220515	1	1	1	1
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/ДВП»	S003.220092	–	–	1	1
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейро-МВП.NET» с доп. модулем «Нейро-МВП.NET/ВП»	S002.103902	–	–	1	1
Тара упаковочная					
Комплект упаковочной тары (с сумкой для переноски)	NS002901.001	1	1	1	1

Примечания:

¹⁾ Комплект формируется из следующих позиций: электрод ЭЭГ мостиковый NS015106.007, электрод ЭЭГ ушной NS015106.015, кольцо фиксирующее для электрода ЭЭГ 006-009-19 по ГОСТ 18829-71, чашка Петри ЧБН-2 100×20 по ГОСТ 23932-90 (ПУ № РЗН 2013/1034 от 12 августа 2013 года).

²⁾ Поставляется на электронном носителе в папке «Documentation».

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

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Гарнитура компьютерная	диапазон частот 100–10000 Гц	1	1	1	1
Светодиодный фотостимулятор «ФС-2», в составе: • блок фотостимулятора светодиодного с руководством по эксплуатации — 1 шт. • стойка напольная «СН-7» с руководством по эксплуатации — 1 шт.	NS066999.001	1	1	1	1
Датчик дыхания «ДДТ-7/В-20» с руководством по эксплуатации	NS990351.008	1	1	1	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Датчик дыхания «ДДТ-7/Д-20» с руководством по эксплуатации	NS990351.008-01	1	1	1	1
Датчик пульсоксиметрический взрослый ¹⁾	ТУ 9441-003-21486834-2010 (ООО «Микролюкс», Россия)	–	1	–	1
Датчик пульсоксиметрический детский ¹⁾	ТУ 9441-003-21486834-2010 (ООО «Микролюкс», Россия)	–	1	–	1
Датчик SpO ₂ для одного пациента клейкий ¹⁾	Covidien Llc (США)	–	1	–	1
Концентратор USB-LAN «KM-52E»	DS079.01.01.001.000	1	1	1	1
Преобразователь сетевого интерфейса	LAN-LAN, развязка 4 кВ	1	1	1	1
Выносной блок для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • выносной блок для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5» — 1 шт. • кабель для подключения блока пациента «К-5» — 1 шт. • ремешок нащечный — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-7/В-20» — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-7/Д-20» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДДп-1-05» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДД-3-05» — 1 шт. • датчик храпа «ДХ-1-08» — 1 шт. • датчик дыхания пьезокерамический с комплектом ремней «ДДП-4-05» — 1 шт. • датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДИ-1-05» в комплекте с индукционным ремнем и фиксирующей лентой — 1 шт. • датчик положения тела «ДПТ-2-05» — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. • тара картонная (комплект) — 1 шт. 	DS055.01.02.001.000	1	1	–	–

Продолжение таблицы 4

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
<p>Выносной блок для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5», в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выносной блок для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5» — 1 шт. • кабель для подключения блока пациента «К-4ВПМ» — 1 шт. • ремешок шейный — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-7/В-20» — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-7/Д-20» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДДп-1-05» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДД-3-05» — 1 шт. • датчик храпа «ДХ-1-08» — 1 шт. • датчик дыхания пьезокерамический с комплектом ремней «ДДП-4-05» — 1 шт. • датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДИ-1-05» в комплекте с индукционным ремнем и фиксирующей лентой — 1 шт. • датчик положения тела «ДПТ-2-05» — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. • тара картонная (комплект) — 1 шт. 	DS055.01.01.001.000	—	—	1	1
Кабель touch-proof — touch-proof	NS990103.038-01.05	1	1	1	1
	NS990103.038-02.10	1	1	1	1
Блок формирования синхронимпульсов «БФСИ-1» с руководством по эксплуатации	NS990201.006-01	1	1	1	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-КВП»	см. табл. 5 и 6	1	1	—	—
Оборудование «Нейрон-Спектр-ЭМГ»	см. табл. 7 и 8	1	1	1	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-ПСГ»	см. табл. 9 и 10	1	1	1	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-Видео»	см. табл. 11	1	1	1	1
Оборудование «Поли-Спектр-Ритм/ЭЭГ»	см. табл. 12	1	1	1	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-МЦФ»	см. табл. 13 и 14	1	1	1	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-БОС»	см. табл. 15	1	1	1	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Аксессуары для регистрации ЭЭГ					
Шлем для крепления электродов ЭЭГ (34–42)	NS023211.002-02	1	1	1	1
Электрод ЭЭГ чашечковый с кабелем отведения: • «ЭВП» ----- • «С1234»	NS990106.072-01.10 NS990106.049	25	25	25	25
Электрод ЭЭГ ушной (на основе чашечкового)	NS015106.017	1	1	1	1
Электрод одноразовый подкожный монополярный игольчатый с кабелем отведения «S50716» ²⁾	NS990106.043	25	25	25	25
Электродная шапочка для регистрации 19-канальной ЭЭГ 46–50 (XSM), 50–54 (SM), 54–58 (M), 58–62 (L), 34–38, 38–42, 42–46 (детские)	Electro-CAP (США)	1	1	1	1
Удлинитель кабеля шапочки ЭЭГ	NS007103.023-30	1	1	1	1
Ремешок-крепление для электродной шапочки 46–50 (XSM), 50–54 (SM), 54–58 (M), 58–62 (L), детский	Electro-CAP (США)	1	1	1	1
Специальная игла для заполнения электродов гелем	Electro-CAP (США)	1	1	1	1
Пара ушных электродов для электродной шапочки	Electro-CAP (США)	1	1	1	1
Оборудование «Нейрон-Спектр-ДВП»					
Слуховой стимулятор (аудиометрические наушники) «TDH-39» («HDA-280»)	NS032305.010 (NS032305.003)	1	1	1	1
Адаптер для подключения стандартного паттерн-стимулятора	NS033201.005	1	1	1	1
Адаптер паттерн-стимулятора высокого разрешения ³⁾	NS033201.006	1	1	1	1
Переходник	VGA-VGA Rich Pro RP943 (ExeGate Limited, Гонконг)	1	1	1	1
Видеокарта двухмониторная ^{3,4)}	Nvidia PCI-E	1	1	1	1
Стимулятор зрительный (светодиодные очки) ³⁾	NS005302.001	1	1	1	1
Электрод стимулирующий токовый с фиксированным межэлектродным расстоянием (детский) «ЭС-1» ³⁾	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.008	1	1	1	1
Электрод стимулирующий токовый с фиксированным межэлектродным расстоянием (взрослый) «ЭС-2» ³⁾	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.009	1	1	1	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Электрод стимулирующий токовый вилочковый (детский) «ЭСТ-1» ³⁾	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.075	1	1	1	1
Электрод стимулирующий токовый вилочковый (взрослый) «ЭСТ-2» ³⁾	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.076	1	1	1	1
Стимулятор нервов вилоч- ковый с регулируемым меж- электродным расстоянием и поворотным механизмом «Скат», в составе: • блок стимулятора — 1 шт. • стержень контактный — 2 шт. • руководство по эксплуа- тации — 1 шт.	ТУ 9441-056-13218158-2016 NS056998.001	1	1	1	1
Блок управления токовым стимулятором «Нейро-МВП» ³⁾	ТУ 9441-006-13218158-2005 NS024201.017	1	1	1	1
Блок аудиовидеостимулятора «Нейро-МВП» ³⁾	NS025201.014-010	1	1	1	1
Кнопка регистрации реакции пациента ³⁾	NS028201.009-010	1	1	1	1
<i>Программное обеспечение</i>					
Программа «BrainLoc»	Версия не ниже 6.0	1	1	1	1
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/ДВП»	S003.220092	1	1	–	–
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/ПСГ»	S003.104343	1	1	1	1
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/Видео»	S003.104539	1	1	1	1
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейро-МВП.NET» с доп. модулем «Нейро-МВП.NET/ВП»	S002.103902	1	1	–	–
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Нейро-МВП.NET» с доп. модулем «Нейро-МВП.NET/ЭМГ»	S002.104596	1	1	1	1
Лицензия на программное обеспечение для ЭВМ «Поли-Спектр.NET» с доп. модулем «Поли-Спектр.NET/Ритм»	S006.221640	1	1	1	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Лицензия на использование программы для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/МЦФ»	S003.222287	1	1	1	1
Лицензия на использование программы для ЭВМ «Нейрон-Спектр.NET» с доп. модулем «Нейрон-Спектр.NET/БОС»	S003.224910	1	1	1	1
<i>Компьютерная и электронная техника⁵⁾</i>					
Системный блок ⁶⁾ : • «Элегантный» • «Элитный» с руководством по эксплуатации	ТУ 26.20.13-003-13218158-2019	1	1	1	1
Принтер	лазерная или струйная печать, 18 стр/мин, макс. формат печати А4, интерфейс USB 2.0 и выше	1	1	1	1
Портативный компьютер	под управлением операционных систем семейства Microsoft Windows (Windows 8.1, Windows 8, Windows 7, Windows Server 2003 Service Pack 2, Windows Server 2008, Windows Vista Service Pack 1, Windows XP Service Pack 3), ОС Mac OS X (Mac OS X 10.7 Lion и выше); экран с разрешением: не менее 1280×800; процессор: не хуже Intel Core Duo с тактовой частотой 1.8 ГГц и выше; оперативная память: 1 Гб и более; свободное место на диске: не менее 1 Гб; наличие USB-порта	1	1	1	1
Монитор (для паттерн-стимуляции)	LCD 18,5", разрешение не менее 1280×800, наличие крепления VESA, встроенный блок питания	1	1	1	1
Концентратор USB внешний «КМ-7-2» ⁷⁾ , в составе: • блок электронный «КМ-7-2» — 1 шт. • кабель USB (A-B) — 1 шт. • кабель сетевой СЕЕ 7/7-IEC C13 — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт.	DS042.01.01.001.000	1	1	1	1
Трансформатор сетевой развязывающий «ТМ-630» с руководством по эксплуатации ⁸⁾	ТУ 3413-004-13218158-2010 DS036.01.02.001.000	1	1	1	1
Специализированный блок питания портативного компьютера	соответствует ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010	1	1	1	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.			
		1	2	3	4
Принадлежности для поверки комплекса					
Кабель для проверки пара- метров токового стимулятора	NS024103.002	1	1	1	1
Кабель для проверки параметров фотостимулятора	NS006103.016	1	1	1	1
Кабель для проверки параметров слухового стимулятора	NS006103.017	1	1	1	1
Коммутационное устройство для контроля канала SpO ₂	МАРГ 10-01 (ООО «Микролюкс», Россия)	1	1	1	1
Поверочно-коммутационное устройство «ПКУ-ЭМГ-02»	NS800998.001	1	1	1	1

Примечания:

¹⁾ Датчики SpO₂ (детский и взрослый) поставляются в комплекте либо с электронными блоками «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S», либо с пульсоксиметрическим блоком с интерфейсом USB.

²⁾ Поставляется в комплекте только с аксессуарами, имеющими литые разъемы touch-proof.

³⁾ Комплектующие изделия, не входящие в базовый комплект поставки «Нейрон-Спектр-ДВП».

⁴⁾ В случае приобретения оборудования совместно с компьютером, монтируется в системный блок.

⁵⁾ Вся компьютерная техника должна соответствовать требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

⁶⁾ Допускается поставка с другим компьютером с характеристиками не ниже приведенных в руководстве пользователя программного обеспечения, используемого в составе комплекса.

⁷⁾ В случае использования нескольких USB-устройств одновременно, рекомендуется подключать их через внешний концентратор USB «KM-7-2».

⁸⁾ Допускается поставка с другим трансформатором, соответствующим ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, с аналогичными входными и выходными характеристиками.

Таблица 5. Комплект поставки «Нейрон-Спектр-КВП». Базовый комплект

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения ¹⁾ : <ul style="list-style-type: none"> «ЭВП» (комплект 8 шт.): <ul style="list-style-type: none"> NS990106.027-01.10 белый, 1 м NS990106.027-02.10 зеленый, 1 м NS990106.027-03.10 красный, 1 м NS990106.027-04.10 черный, 1 м NS990106.027-05.10 желтый, 1 м NS990106.027-06.10 синий, 1 м NS990106.027-09.10 коричневый, 1 м NS990106.027-10.10 фиолетовый, 1 м руководство по эксплуатации «Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований» 	NS990998.024	1 к-т
• С1234	NS990106.049	8 шт.
Объединитель однополярных гнезд для регистрации ВП	NS006103.019	2
Стимулятор зрительный (светодиодные очки)	NS005302.001	1
Стимулятор слуховой (аудиометрические наушники) «TDH-39»	NS032305.010	1
Электрод стимулирующий токовый с фиксированным межэлектродным расстоянием (взрослый) «ЭС-2»	NS990998.009	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Адаптер для подключения стандартного паттерн-стимулятора	NS033201.005	1
Монитор ¹⁾	LCD 18,5", наличие крепления VESA, встроенный блок питания	1
Удлинитель SVGA	3 м	1
Кнопка регистрации реакции пациента	NS028201.009-010	1
Паста электродная клеящая	назначение: обеспечение надежного контакта и фиксации электрода с кожей	1
Паста абразивная	назначение: уменьшение сопротивления и подготовка кожи перед наложением электродов	1
Медицинский пластырь	<ul style="list-style-type: none"> • пористый и воздухопроницаемый • прозрачный • ширина не менее 1 см 	1

Примечание:

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

Таблица 6. Комплект поставки «Нейрон-Спектр-КВП». Оборудование и программное обеспечение, включаемые в базовый комплект поставки по требованию заказчика

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Электрод стимулирующий токовый с фиксированным межэлектродным расстоянием (детский) «ЭС-1»	NS990998.008	1
Электрод стимулирующий токовый вилочковый (детский) «ЭСТ-1»	NS990998.013	1
Электрод стимулирующий токовый вилочковый (взрослый) «ЭСТ-2»	NS990998.014	1
Стимулятор нервов вилочковый с регулируемым межэлектродным расстоянием и поворотным механизмом «Скат», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок стимулятора — 1 шт. • стержень контактный — 2 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	ТУ 9441-056-13218158-2016 NS056998.001	1
Клавиатура функциональная «КФ-01», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • клавиатура функциональная «КФ-01» — 1 шт. • адаптер Bluetooth — 1 шт. • кабель USB (A→B) — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	DS035.01.01.001.001 (01)	1
Адаптер для подключения паттерн-стимулятора высокого разрешения	NS033201.006	1
Переходник	VGA-VGA Rich Pro RP943 (ExeGate Limited, Гонконг)	1
Видеокарта двухмониторная ¹⁾	Nvidia PCI-E	1
Переходник к телефонам аудиометрическим	NS032103.004	1

Примечание:

¹⁾ В случае приобретения оборудования совместно с компьютером, монтируется в системный блок.

Таблица 7. Комплект поставки «Нейрон-Спектр-ЭМГ». Базовый комплект

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Клавиатура функциональная «КФ-01», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • клавиатура функциональная «КФ-01» — 1 шт. • адаптер Bluetooth — 1 шт. • кабель USB (A→B) — 1 шт. • держатель для клавиатуры функциональной — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	DS035.01.01.001.001 (комплектация с держателем)	1
Блок педального управления	NS028353.004	1
Стимулятор нервов вилочковый с регулируемым межэлектродным расстоянием и поворотным механизмом «Скат», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок стимулятора — 1 шт. • стержень контактный — 2 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	ТУ 9441-056-13218158-2016 NS056998.001	1
Концентратор USB внешний «КМ-7-2» ¹⁾ , в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок электронный «КМ-7-2» — 1 шт. • кабель USB (A→B) — 1 шт. • кабель сетевой CEE 7/7-IEC C13 — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	DS042.01.01.001.000	1
Электрод поверхностный отводящий с переменным межэлектродным расстоянием «ЭПП-1»	NS990998.001	2
Электрод поверхностный отводящий с фиксированным межэлектродным расстоянием «ЭП-2» (взрослый)	NS990998.029	1
Электрод поверхностный отводящий с фиксированным межэлектродным расстоянием «ЭП-1» (детский)	NS990998.028	1
Электрод стимулирующий отводящий на палец (кольцевой) широкий с кабелем отведения «ЭСО-2»	NS990998.004	1
Электрод поверхностный заземляющий с кабелем отведения «ЭЗ-1» (детский) (250 мм)	NS990998.007	1
Электрод поверхностный заземляющий с кабелем отведения «ЭЗ-2» (взрослый) (400 мм)	NS990998.006	1
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения: <ul style="list-style-type: none"> • «ЭВП» (к-т 5 шт.): <ul style="list-style-type: none"> о NS990106.027-01.10 белый, 1 м о NS990106.027-02.10 зеленый, 1 м о NS990106.027-03.10 красный, 1 м о NS990106.027-04.10 черный, 1 м о NS990106.027-05.10 желтый, 1 м о руководство по эксплуатации «Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований» 	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.023	1 к-т
• «ЭВП»	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.072-01.10	5 шт.
• «С1234»	ТУ 9442-991-13218158-2011 NS990106.049	

Продолжение таблицы 7

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Электрод многоразовый концентрический игольчатый «D1216»:	ТУ 9442-991-13218158-2011 NS990106.039-001	2
• 20 мм		
• 25 мм	NS990106.039-002	
• 30 мм	NS990106.039-003	
• 40 мм	NS990106.039-004	
• 50 мм	NS990106.039-005	
• 60 мм	NS990106.039-006	
Электрод одноразовый концентрический игольчатый «B50600»:	ТУ 9442-991-13218158-2011 NS990106.038-003	25
• 37 мм		
• 25 мм	NS990106.038-001	
• 25 мм	NS990106.038-002	
• 50 мм	NS990106.038-004	
• 75 мм	NS990106.038-005	
Адаптер для подключения концентрических игольчатых электродов «D60451»	ТУ 9442-991-13218158-2011 NS990103.044	2
Электрод поверхностный отводящий одноразовый	самоклеящийся, тип коннектора «крокодил»	100 шт.
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор» (красный, черный)	NS990103.027-03.02 NS990103.022-03.02	1
	NS990103.027-04.02 NS990103.022-04.02	1
Электрод стимулирующий токовый с фиксиро- ванным межэлектродным расстоянием «ЭС-2» (взрослый)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.009	1
Рулетка измерительная	1 м	1
Маркер	красный, на водной основе, диаметр острия 0.5 мм	1
Гель электродный контактный	ТУ 9398-005-76063983-2005 «Унимакс», 250 г	1
Паста электродная клеящая	назначение: обеспечение надежного контакта и фиксации электрода с кожей	1
Паста абразивная	назначение: уменьшение сопротивления и подготовка кожи перед наложением электродов	1
Медицинский пластырь	<ul style="list-style-type: none"> • пористый и воздухопроницаемый • прозрачный • ширина не менее 1 см 	1
Эксплуатационная документация		
С. Г. Николаев «Электромиографии: клинический практикум» ²⁾	Иваново, 2019	1
С. Г. Николаев «Атлас по электромиографии»	Иваново, 2015	1
Методические указания «Проведение электро- нейромиографических исследований на мио- графах производства ООО «Нейрософт» (С. Г. Николаев) ²⁾	МУ006.03.002.001	1

Продолжение таблицы 7

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Методические указания «Инструкция по обработке концентрических игольчатых электродов для проведения миографии»	МУ999.01.001.000	1

Примечания:

¹⁾ Допускается поставка с другим концентратором, соответствующим ГОСТ Р 50267.0-92 или ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

²⁾ Поставляется на электронном носителе в папке «Documentation».

Таблица 8. Комплект поставки «Нейрон-Спектр-ЭМГ». 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
Электрод стимулирующий токовый с фиксированным межэлектродным расстоянием «ЭС-1» (детский)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.008	1
Электрод стимулирующий токовый вилочковый «ЭСТ-1» (детский)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.075	1
Электрод стимулирующий токовый вилочковый «ЭСТ-2» (взрослый)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.076	1
Электрод стимулирующий отводящий на палец (кольцевой) узкий с кабелем отведения «ЭСО-1»	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.005	1
Электрод поверхностный заземляющий с кабелем отведения «ЭЗ-3» (взрослый) (700 мм)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.015	1
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор», DIN 240	NS990103.050	1
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор» (зеленый)	NS990103.027-02.10 NS990103.022-02.10	1

Таблица 9. Комплект поставки «Нейрон-Спектр-ПСГ». Базовый комплект

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения (для регистрации ЭЭГ)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.027-01.15	9
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения (для регистрации ЭМГ)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.027-01.15	3
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения (для регистрации ЭОГ)	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990106.027-01.15	2
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «кнопка», touch-proof, красный, 1.5 м	NS990103.037-03.15	2
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «кнопка», touch-proof, черный, 1.5 м	NS990103.037-04.15	2
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «кнопка», touch-proof, красный, 2.5 м	NS990103.037-03.25	2
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «кнопка», touch-proof, черный 2.5 м	NS990103.037-04.25	2

Продолжение таблицы 9

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Электрод поверхностный отводящий одноразовый	гидрогелевый, самоклеящийся, коннектор «кнопка»	30 шт.
Датчик дыхания «ДДТ-7/В-20» с руководством по эксплуатации	NS990351.008	1
Датчик дыхания «ДДТ-7/Д-20» с руководством по эксплуатации	NS990351.008-01	1
Датчик храпа «ДХ-1» с руководством по эксплуатации	NS990356.006	1
Датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДИ-1-22», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок электронный «ДДИ-1-22» — 2 шт. • лента фиксирующая — 2 шт. • фиксатор — 2 шт. • индукционный ремень — 2 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	NS990998.036-01	1
Датчик положения тела «ДПТ-2-22», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок электронный «ДПТ-2-22» — 1 шт. • крепление — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	NS990998.042-02	1
Датчик освещенности «ДО-1», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок электронный «ДО-1» — 1 шт. • кабель USB (A→B) с фильтрами 3 м — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	NS990998.041	1
Блок пульсоксиметрический ¹⁾	NS045201.001	1
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ одноразовый	Covidien Llc (США)	9
Видеокамера моторизованная сетевая на креплении	<ul style="list-style-type: none"> • питание от PoE или от сети, через отдельный блок питания • поддержка функции PTZ (Pan Tilt Zoom) • оптический зум не менее x4 • крепление на стене, потолке или штативе • автоматическое переключение режима съемки день/ночь и ИК-подсветка • поддерживаемое разрешение 720p и выше • наличие встроенного или подключаемого микрофона • поддержка протоколов передачи данных RTSP и ONVIF 	1
Штатив для видеокамеры с креплением	<ul style="list-style-type: none"> • максимальная нагрузка не менее 5 кг • максимальная высота не менее 1500 мм • минимальная высота не более 600 мм 	1
Кабель сетевой для подключения IP-камеры	UTP, cat.5E, 4×2	1
Коммутатор сетевой	5 портов	1
Концентратор USB-LAN «KM-52E»	DS079.01.01.001.000	1

Продолжение таблицы 9

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
<p>Блок пациента для электроэнцефалографов «Нейрон-Спектр-БП/ПСП», в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • блок электронный «Нейрон-Спектр-БП/ПСП» — 1 шт. • кабель связи БП/ПСП «К-5» — 1 шт. • ремень наплечный — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-8/В-10» — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-8/Д-10» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДДп-1-05» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДД-3-05» — 1 шт. • датчик храпа «ДХ-1-08» — 1 шт. • датчик дыхания пьезокерамический с комплектом ремней «ДДП-4-05» — 1 шт. • датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДИ-1-05» в комплекте с индукционным ремнем и фиксирующей лентой — 1 шт. • датчик положения тела «ДПТ-2-05» — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. • тара картонная (комплект) — 1 шт. 	DS055.01.02.001.001	1
Медицинский пластырь	<ul style="list-style-type: none"> • пористый и воздухопроницаемый • прозрачный • ширина не менее 1 см 	1
Паста электродная клеящая	назначение: обеспечение надежного контакта и фиксации электрода с кожей	1
Эксплуатационная документация		
Руководство по эксплуатации 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-10/В-25», «ДДТ-10/Д-25»	РЭ990.08.002.000	1
Руководство по эксплуатации датчиков храпа «ДХ-1», «ДХ-1-08»	РЭ990.05.001.000	1
Руководство по эксплуатации датчиков экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДП-4-05», «ДДП-4-22», «ДДП-5-22»	РЭ990.06.001.000	1
Руководство по эксплуатации датчиков положения тела «ДПТ-1-20», «ДПТ-2-05», «ДПТ-2-22»	РЭ990.02.002.000	1
Руководство по эксплуатации «Блок пульсоксиметрический» ¹⁾	РЭ045.01.001.001	1
Руководство по эксплуатации «Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований»	РЭ990.01.002.000	1
М. Г. Полуэктов «Сомнология и медицина сна»	Москва, 2016	1
Тара упаковочная		
Комплект упаковочной тары (с сумкой для переноски)	NS002901.002	1

Примечание:

¹⁾ Для «Нейрон-Спектр-5/S» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ/S» блок не поставляется, так как имеет встроенный.

Таблица 10. Комплект поставки «Нейрон-Спектр-ПСГ». 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
Выносной блок для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • выносной блок для коммутации электродов «Нейрон-Спектр-БП5» — 1 шт. • кабель для подключения блока пациента «К-4ВПМ» (для исполнений «Нейрон-Спектр-4/ВПМ, 4/ВПМ/S») — 1 шт. • кабель для подключения блока пациента «К-5» (для исполнений «Нейрон-Спектр-5, 5/S») — 1 шт. • ремешок нашейный — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-7/В-20» — 1 шт. • датчик дыхания «ДДТ-7/Д-20» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДДп-1-05» — 1 шт. • датчик воздушного потока «ДДД-3-05» — 1 шт. • датчик храпа «ДХ-1-08» — 1 шт. • датчик дыхания пьезокерамический с комплектом ремней «ДДП-4-05» — 1 шт. • датчик индукционный экскурсии грудной клетки и брюшной стенки «ДДИ-1-05» в комплекте с индукционным ремнем и фиксирующей лентой — 1 шт. • датчик положения тела «ДПТ-2-05» — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. • тара картонная (комплект) — 1 шт. 	DS055.01.01.001.000	1
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ (детский)	ТУ 9441-003-21486834-2010 (ООО «Микролюкс», Россия)	1
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ (взрослый)	ТУ 9441-003-21486834-2010 (ООО «Микролюкс», Россия)	1
Датчик воздушного потока «ДДД-3-20», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок электронный «ДДД-3-20» — 1 шт. • крепление — 1 шт. • канюля — 1 шт. • переходник для канюли — 1 шт. • элемент питания Li BAT CR2032 — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	NS990998.047-01	1
Датчик воздушного потока «ДДДп-1-20», в составе: <ul style="list-style-type: none"> • блок электронный «ДДДп-1-20» — 1 шт. • крепление — 1 шт. • канюля — 1 шт. • переходник для канюли — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	NS990998.046-01	1
Датчик экскурсии грудной клетки и брюшной стенки, в составе: <ul style="list-style-type: none"> • датчик дыхания пьезокерамический «ДДП-4-22» — 2 шт. • комплект ремней — 1 шт. • руководство по эксплуатации — 1 шт. 	NS990998.020	2

Таблица 11. Комплект поставки «Нейрон-Спектр-Видео». Базовый комплект

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Видеокамера моторизованная сетевая на креплении	<ul style="list-style-type: none"> питание от PoE или от сети, через отдельный блок питания поддержка функции PTZ (Pan Tilt Zoom) оптический зум не менее x4 крепление на стене, потолке или штативе автоматическое переключение режима съемки день/ночь и ИК-подсветка поддерживаемое разрешение 720p и выше наличие встроенного или подключаемого микрофона поддержка протоколов передачи данных RTSP и ONVIF 	1
Штатив для видеокамеры с креплением	<ul style="list-style-type: none"> максимальная нагрузка не менее 5 кг максимальная высота не менее 1500 мм минимальная высота не более 600 мм 	1
Кабель сетевой для подключения IP-камеры	патч-корд UTP, длина не менее 5 м	3
Система электродная	MCSap-EC21 (ООО «Медицинские компьютерные системы», Россия)	3
Удлинитель кабеля шапочки ЭЭГ	NS007103.023-30	1
Коммутатор сетевой	5 портов	1
Концентратор USB-LAN «KM-52E»	DS079.01.01.001.000	1
Гарнитура компьютерная	диапазон частот 100–10000 Гц	1
<i>Тара упаковочная</i>		
Комплект упаковочной тары	NS002901.002	1

Таблица 12. Комплект поставки «Поли-Спектр-Ритм/ЭЭГ». Базовый комплект

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Тонометр механический	диапазон измерения АД от 20 до 300 мм рт. ст.	1
Динамометр кистевой	с измерением усиления не менее 50 даН	1
Манометр с приставкой для проведения пробы Вальсальвы	NS003359.001	1
Мундштук для проведения пробы Вальсальвы	NS003204.002	20
Кабель отведения для одного канала ЭКГ (комплект 3 шт.)	NS007103.016	1
Электрод ЭКГ прижимной многоразовый на конечность	тип электрода «прищепка»	4
Датчик дыхания «ДДТ-7/В-20»	NS990351.008	2
<i>Эксплуатационная документация</i>		
В. М. Михайлов «Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода»	Иваново, 2017 г.	1

Продолжение таблицы 12

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Руководство по эксплуатации 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-10/В-25», «ДДТ-10/Д-25»	РЭ990.08.002.000	1
<i>Тара упаковочная</i>		
Комплект упаковочной тары	NS002901.001	1

Таблица 13. Комплект поставки «Поли-Спектр-МЦФ». Базовый комплект

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Блок пациента для CFM «Нейромонитор»	NS015201.040-01.20	1
Электрод поверхностный отводящий одноразовый	<ul style="list-style-type: none"> • гидрогелевый • разноцветный • длина кабеля не менее 0.5 м • разъем touch-proof 	180
Электрод поверхностный отводящий одноразовый	<ul style="list-style-type: none"> • гидрогелевый • одноцветный • длина кабеля не менее 0.5 м • разъем touch-proof 	60
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения «ЭВП» (комплект 6 шт.) ¹⁾ : <ul style="list-style-type: none"> • NS990106.027-01.10 белый, 1 м • NS990106.027-02.10 зеленый, 1 м • NS990106.027-03.10 красный, 1 м • NS990106.027-04.10 черный, 1 м • NS990106.027-05.10 желтый, 1 м • NS990106.027-06.10 синий, 1 м • руководство по эксплуатации «Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований» 	NS990998.049	1 к-т
Электрод одноразовый подкожный монополярный игольчатый с кабелем отведения «S50716»	NS990106.043-001	6
Объединитель однополярных гнезд	NS006103.019	1
Паста абразивная	назначение: уменьшение сопротивления и подготовка кожи перед наложением электродов	1
Паста электродная клеящая	назначение: обеспечение надежного контакта и фиксации электрода с кожей	1
Медицинский пластырь	<ul style="list-style-type: none"> • пористый и воздухопроницаемый • прозрачный • ширина не менее 1 см 	1
Линейка	NS015210.038-01	30
Линейка	NS015210.039-01	30
<i>Эксплуатационная документация</i>		
Руководство по быстрому старту «Нейрон-Спектр-1» (комплектация «Нейромонитор»)	G015.00.102.00.000	1
Методические указания «Нейромонитор. Памятка по наложению электродов»	G015.00.104.00.000	1

Продолжение таблицы 13

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Методические рекомендации «Амплитудно-интегрированная ЭЭГ в оценке функционального состояния ЦНС у новорожденных различного гестационного возраста» (М. Г. Дегтярева, В. В. Абалова, В. А. Гребенников, О. В. Гребенникова, А. Н. Заваденко, Н. Н. Заваденко, М. И. Медведев, С. О. Рогаткин)	Москва, 2014	1
<i>Тара упаковочная</i>		
Комплект упаковочной тары	NS002901.001	1

Примечание:

¹⁾ В комплект входят электроды NS990106.027-01.10, NS990106.027-02.10, NS990106.027-03.10, NS990106.027-04.10, NS990106.027-05.10, имеющие белый, зеленый, красный, черный, желтый кабели отведения соответственно.

Таблица 14. Комплект поставки «Поли-Спектр-МЦФ». Оборудование и программное обеспечение, включаемые в базовый комплект поставки по требованию заказчика

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Мобильная мини-стойка	<ul style="list-style-type: none"> • на колесах с тормозами • с полкой и корзиной для принадлежностей • с возможностью изменять высоту полки • с креплением для монитора или моноблочного компьютера, тип крепления Vesa 	1
Блок пульсоксиметрический	NS045201.001	1
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ (взрослый)	ТУ 9441-003-21486834-2010 (ООО «Микролюкс», Россия)	1
Датчик пульсоксиметрический SpO ₂ (детский)	ТУ 9441-003-21486834-2010 (ООО «Микролюкс», Россия)	1
Датчик SpO ₂ для одного пациента клейкий ¹⁾	Covidien Llc (США)	1
Датчик дыхания «ДДТ-7/В-20» с руководством по эксплуатации	NS990351.008	1
Датчик дыхания «ДДТ-7/Д-20» с руководством по эксплуатации	NS990351.008-01	1
<i>Эксплуатационная документация</i>		
Руководство по эксплуатации «Блок пульсоксиметрический»	РЭ045.01.001.001	1

Таблица 15. Комплект поставки «Поли-Спектр-БОС». Базовый комплект

Наименование	Код для заказа или основные характеристики	Кол-во, шт.
Электрод ВП чашечковый с кабелем отведения ¹⁾ : <ul style="list-style-type: none"> «ЭВП» (к-т 8 шт.): <ul style="list-style-type: none"> NS990106.027-01.10 белый, 1 м NS990106.027-02.10 зеленый, 1 м NS990106.027-03.10 красный, 1 м NS990106.027-04.10 черный, 1 м NS990106.027-05.10 желтый, 1 м NS990106.027-06.10 синий, 1 м NS990106.027-09.10 коричневый, 1 м NS990106.027-10.10 фиолетовый, 1 м руководство по эксплуатации «Электроды для ЭМГ- и ВП-исследований» 	ТУ 9442-990-13218158-2008 NS990998.024	1 к-т
«С1234»	NS990106.049	8 шт.
Датчик экскурсии грудной клетки и брюшной стенки, в составе: <ul style="list-style-type: none"> датчик дыхания пьезокерамический «ДДП-4-22» — 2 шт. комплект ремней — 1 шт. руководство по эксплуатации — 1 шт. 	NS990998.020	2
Электрод поверхностный отводящий одноразовый	самоклеющийся, тип коннектора «крокодил»	100
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор», touch-proof, белый (1 м)	NS990103.027-01.10	1
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор», touch-proof, зеленый (1 м)	NS990103.027-02.10	1
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор», touch-proof, красный (1 м)	NS990103.027-03.10	1
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор», touch-proof, черный (1 м)	NS990103.027-04.10	1
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор», touch-proof, желтый (1 м)	NS990103.027-05.10	1
Кабель для подключения одноразовых электродов с коннектором «аллигатор», touch-proof, синий (1 м)	NS990103.027-06.10	1
Кабель отведения для одного канала ЭКГ (комплект 3 шт.)	NS007103.016	1
Электрод ЭКГ прижимной многоразовый на конечность	тип «прищепка»	4
Жидкость электродная	назначение: обеспечение контакта электрода с кожей	1
Паста электродная клеящая	назначение: обеспечение надежного контакта и фиксации электрода с кожей	1
Пластырь медицинский	<ul style="list-style-type: none"> пористый и воздухопроницаемый прозрачный ширина не менее 1 см 	6
<i>Тара упаковочная</i>		
Комплект упаковочной тары (с сумкой для переноски)	NS002901.001	1

Приложение 3. Помехоэмиссия и помехоустойчивость

Руководство и декларация изготовителя — помехоэмиссия

Комплекс предназначен для использования в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь комплекса должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.

Испытание на помехоэмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка — указания
Индустриальные радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11	Группа 1	Комплекс 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.
Индустриальные радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11	Класс В	Комплекс пригоден 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 Р 51317.3.2	Не применяют	
Колебания напряжения и фликер по ГОСТ Р 51317.3.3	Не применяют	

Руководство и декларация изготовителя — помехоустойчивость

Комплекс предназначен для использования в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь комплекса должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка — указания
Электростатические разряды (ЭСР) по ГОСТ 30804.4.2	±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 Р 51317.4.4 (ГОСТ 30804.4.4)	±2 кВ — для линий электропитания	±2 кВ ¹⁾	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больницы обстановки.
	±1 кВ — для линий ввода/вывода	Не применяют	
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5	±1 кВ — при подаче помех по схеме «провод-провод»	±1 кВ ²⁾	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больницы обстановки.
	±2 кВ — при подаче помех по схеме «провод-земля»	±2 кВ ²⁾	
Динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11	<5 % U_n (прерывание напряжения >95 % U_n) в течение 0.5 периода	10 мс ³⁾	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больницы обстановки. Если пользователю комплекса требуется непрерывная работа в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание комплекса от батареи или источника бесперебойного питания.
	40 % U_n (провал напряжения 60 % U_n) в течение 5 периодов	100 мс ³⁾	
	70 % U_n (провал напряжения 30 % U_n) в течение 25 периодов	500 мс ³⁾	
	<5 % U_n (прерывание напряжения >95 % U_n) в течение 5 с	5000 мс ³⁾	
Магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты должны соответствовать типичным условиям коммерческой или больницы обстановки.

¹⁾ Обеспечивается благодаря соответствию персонального компьютера требованиям ГОСТ Р 51317.4.4.

²⁾ Обеспечивается благодаря соответствию персонального компьютера требованиям ГОСТ Р 51317.4.5.

³⁾ Обеспечивается благодаря соответствию персонального компьютера требованиям ГОСТ Р 51317.4.11.

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

Руководство и декларация изготовителя — помехоустойчивость

Комплекс предназначен для использования в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь комплекса должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка — руководство
			Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом комплекса, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика:
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6	3 В (среднеквадратическое значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц вне частот, выделенных для ПНБМ ВЧ устройств ¹⁾	3 В ¹⁾	$d = 1.17\sqrt{P}$
Радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ Р 51317.4.3	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2.5 ГГц	3 В/м	$d = 1.17\sqrt{P}$ (от 80 до 800 МГц), $d = 2.33\sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2.5 ГГц), где d — рекомендуемый пространственный разнос, м ¹⁾ ; P — номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой ²⁾ , должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот ³⁾ . Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком  .

¹⁾ Обеспечивается благодаря соответствию персонального компьютера требованиям ГОСТ Р 51317.4.6.

²⁾ 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 комплекса превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой комплекса с целью проверки его нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение комплекса.

³⁾ 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 комплексом

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

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт	Пространственный разнос, 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 4. Синхровход и синхровыход

На торцевой панели блока усилителя расположен разъем синхронизации, который дает возможность подключать к прибору стимуляторы сторонних производителей.

Приборы, которые подключаются к разъему синхронизации, должны иметь класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р 50267.0-92 (МЭК 601-1-88).

Кабели для подключения устройств сторонних производителей не входят в комплект поставки и должны изготавливаться в соответствии с изложенными в данном разделе рекомендациями.

Разъем синхронизации прибора выполнен в виде гнезда для 2-контактного штыревого разъема диаметром 2.5 мм. Он используется как синхровход для синхронизации программы с внешним стимулом и как синхровыход для передачи импульса синхронно с работой внутренних стимуляторов. Распайка разъема и характеристики запускающего импульса приведены на рис. 50.

Если используется синхровыход, то на входе должен присутствовать импульс отрицательной полярности TTL-уровня не менее 5 мкс. Спад импульса будет определяться как начало синхронизации. Синхросигнал также формируется замыканием входа на общий провод на время не менее 5 мкс.

Постоянное замыкание синхровыхода на общий провод запрещает прохождение сигналов от внутренних стимуляторов прибора.

При использовании синхровыхода с каждым стимулом на выходе появляется импульс отрицательной полярности TTL-уровня, спад которого соответствует началу стимула.

Длительность импульса на синхровыходе равна (Т на рис. 50):

- для токовой стимуляции — примерно времени стимула, но не более 1.6 мс;
- для фото-, фоно- и паттерн-стимуляции — от 500 до 600 мкс.

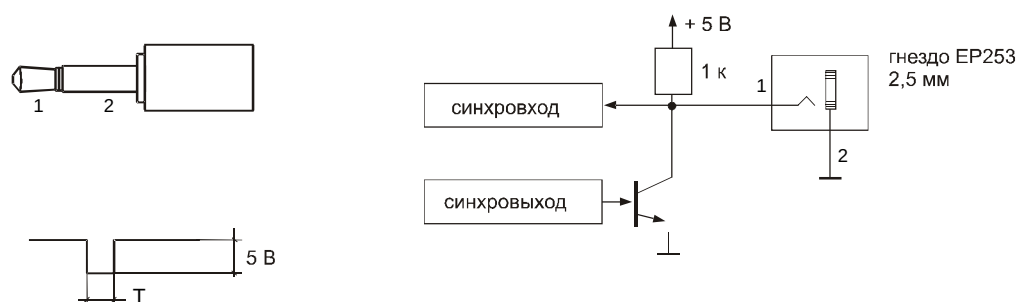


Рис. 50. Распайка разъема и характеристики запускающего импульса

Использование синхронизации с программой «Нейрон-Спектр.NET»

Использовать внешние стимуляторы, подключенные к синхровыходу, необходимо в следующем порядке:

1. Подсоедините внешний стимулятор с помощью кабеля к синхровыходу.
2. Включите питание внешнего стимулятора.
3. Запустите программу «Нейрон-Спектр.NET», в настройках параметров стимуляции для стимулятора установите флажок «Стимулятор сторонней фирмы» (рис. 51).

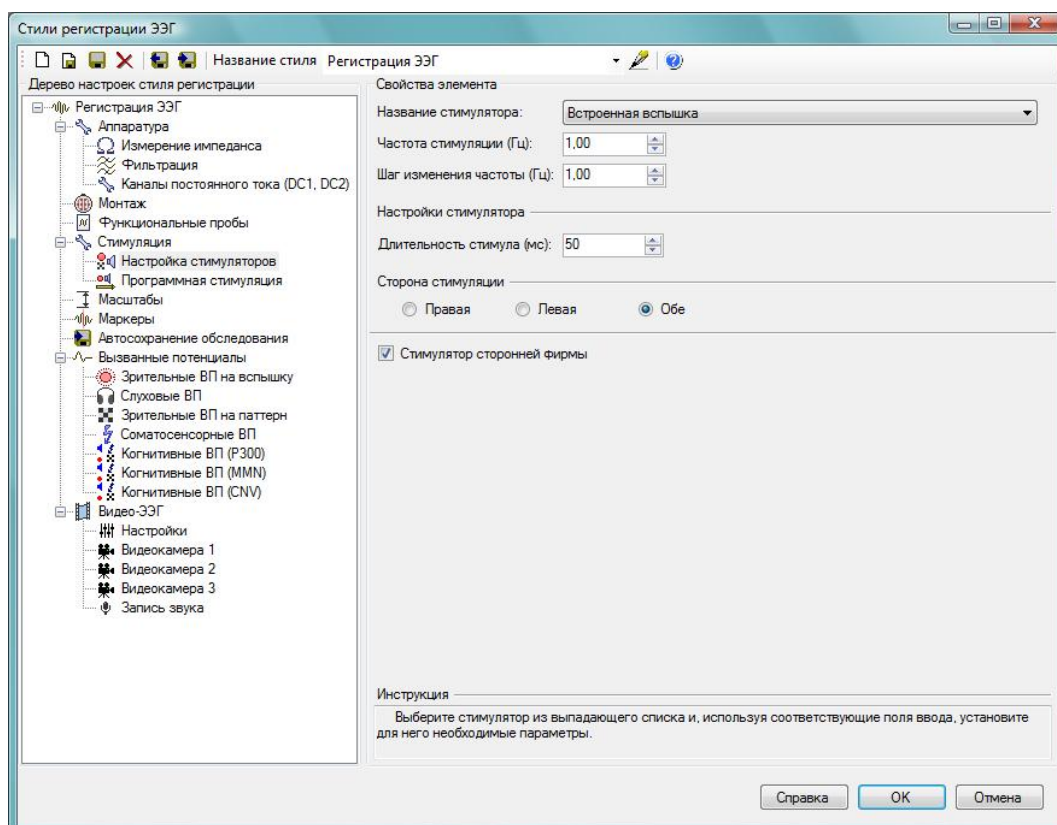


Рис. 51. Настройка запуска регистрации от внешнего стимулятора

4. В настройках стимуляции желательно указать те значения параметров стимула, которые выставлены на внешнем стимуляторе, так как именно эти значения сохраняются вместе с кривой и участвуют в анализе.

В остальном регистрация сигнала не отличается от описанной в соответствующих разделах руководства пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET».

Использовать внешние стимуляторы, подключенные к синхровыходу, необходимо в следующем порядке:

1. Подсоедините внешний стимулятор с помощью кабеля к синхровыходу.
2. Включите питание внешнего стимулятора.

3. Запустите программу «Нейрон-Спектр.NET», в настройках параметров стимуляции для стимулятора сбросьте флажок «Стимулятор сторонней фирмы».
4. В настройках стимуляции желательно указать те значения параметров стимула, которые выставлены на внешнем стимуляторе, так как именно эти значения сохраняются вместе с кривой и участвуют в анализе.

В остальном регистрация сигнала не отличается от описанной в соответствующих разделах руководства пользователя ПО «Нейрон-Спектр.NET».