

Новинки ЭЭГ-направления



АЛЕКСЕЙ
ИВАНОВ

менеджер
продукта



6 июня 2024 года исполнилось
100 лет со дня первой регистрации
ЭЭГ у человека!!!

КНИГА «ЭЛЕКТРОЭНЦЕФЛОГРАФИЯ. ОТ ОСНОВ МЕТОДА К РАЗНООБРАЗИЮ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ»

Книга доступна на сайте [Нейрософт](#) в
разделе «[Книги](#)» и на маркетплейсе
[«Озон»](#)



ПЛАКАТ:
ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ПАЦИЕНТУ ПЕРЕД
ЭЭГ-ОБСЛЕДОВАНИЕМ

Электроэнцефалография (ЭЭГ) —

это эффективный и безболезненный способ регистрации биоэлектрической активности головного мозга для определения его функционального состояния.

ЭЭГ-обследование проводится в затемненном помещении в положении сидя или лежа. Продолжительность обследования — в среднем от 15 до 40 минут.

Показания к проведению ЭЭГ-обследования:

- Эпилепсия
- Травмы головы
- Расстройства сна
- Энцефалопатии
- Нарушения мозгового кровообращения
- Воспалительные заболевания головного мозга
- Судороги или обмороки в анамнезе
- Нарушения сознания

Перед обследованием

Рекомендуется:

- вымыть голову накануне или утром
- снять украшения
- позавтракать
- ограничить прием лекарств по рекомендации врача
- сократить продолжительность сна накануне по указанию врача

Не рекомендуется:

- использовать лаки и гели для укладки волос
- употреблять тонизирующие, алкогольные и психотропные средства
- курить
- есть много сладостей



ЭЭГ-ОБСЛЕДОВАНИЕ: КАК ПОДГОТОВИТЬСЯ И ЧЕГО ОЖИДАТЬ

Этапы ЭЭГ-обследования



Подготовка

- Инструктаж пациента
- Подбор шлема
- Наложение электродов



Проведение

- Запись ЭЭГ
- Проведение функциональных проб



Завершение

- Снятие электродов и шлема
- Расшифровка ЭЭГ
- Подготовка заключения

Функциональные пробы — специальные тесты для оценки степени и характера реактивности структур мозга.

Функциональные пробы

Фоновая запись

Регистрация ЭЭГ с закрытыми глазами в состоянии спокойного бодрствования

Противопоказания

Отсутствуют

Побочные эффекты

- Раздражение кожи
- Аллергические реакции на материал серебросодержащих электродов, гели и пасты для их фиксации

Проба с открыванием и закрыванием глаз

Пациента просят открыть глаза на несколько секунд, а затем снова закрыть

Отсутствуют

Неприятные ощущения при проведении функциональных проб

Фотостимуляция

Проба с использованием световых вспышек красного или белого цвета с разной частотой

- Недавняя отслойка сетчатки
- Послеоперационный период хирургического лечения глаз

- Временные нарушения зрения при длительной интенсивной стимуляции
- Различные психологические и психические реакции

Гипервентиляция

Проба с глубоким дыханием

- Легочные заболевания
- Недавнее внутричерепное или субарахноидальное кровоизлияние
- Инфаркт миокарда
- Болезнь Мойамойа
- Ишемическая болезнь сердца
- Астма

Возникновение эпилептического приступа

ОБНОВЛЕННЫЙ ДИЗАЙН
«НЕЙРОН-СПЕКТР-5»

НОВЫЙ
И ТАКОЙ ЖЕ
ЛЮБИМЫЙ

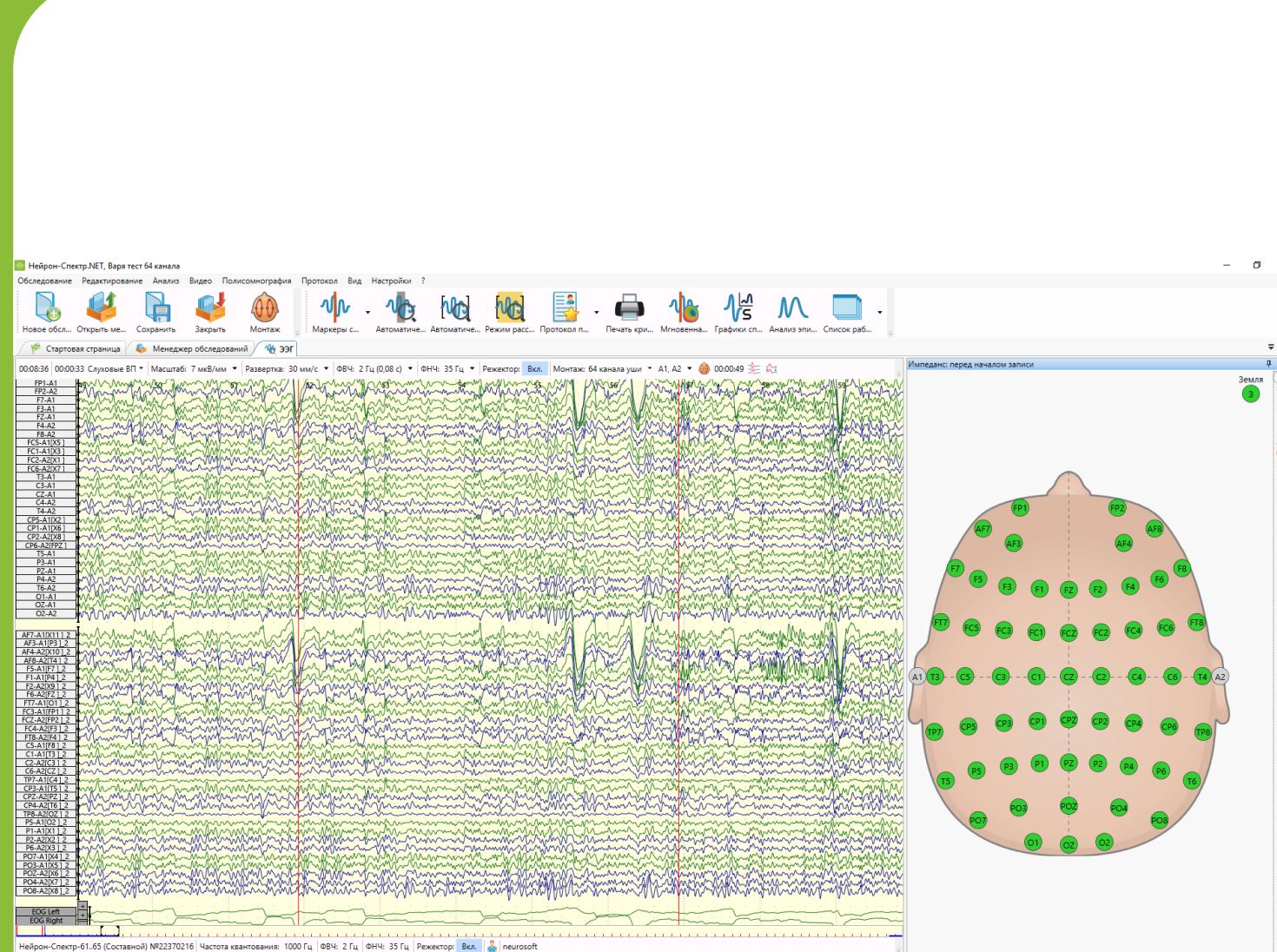


ЭЭГ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

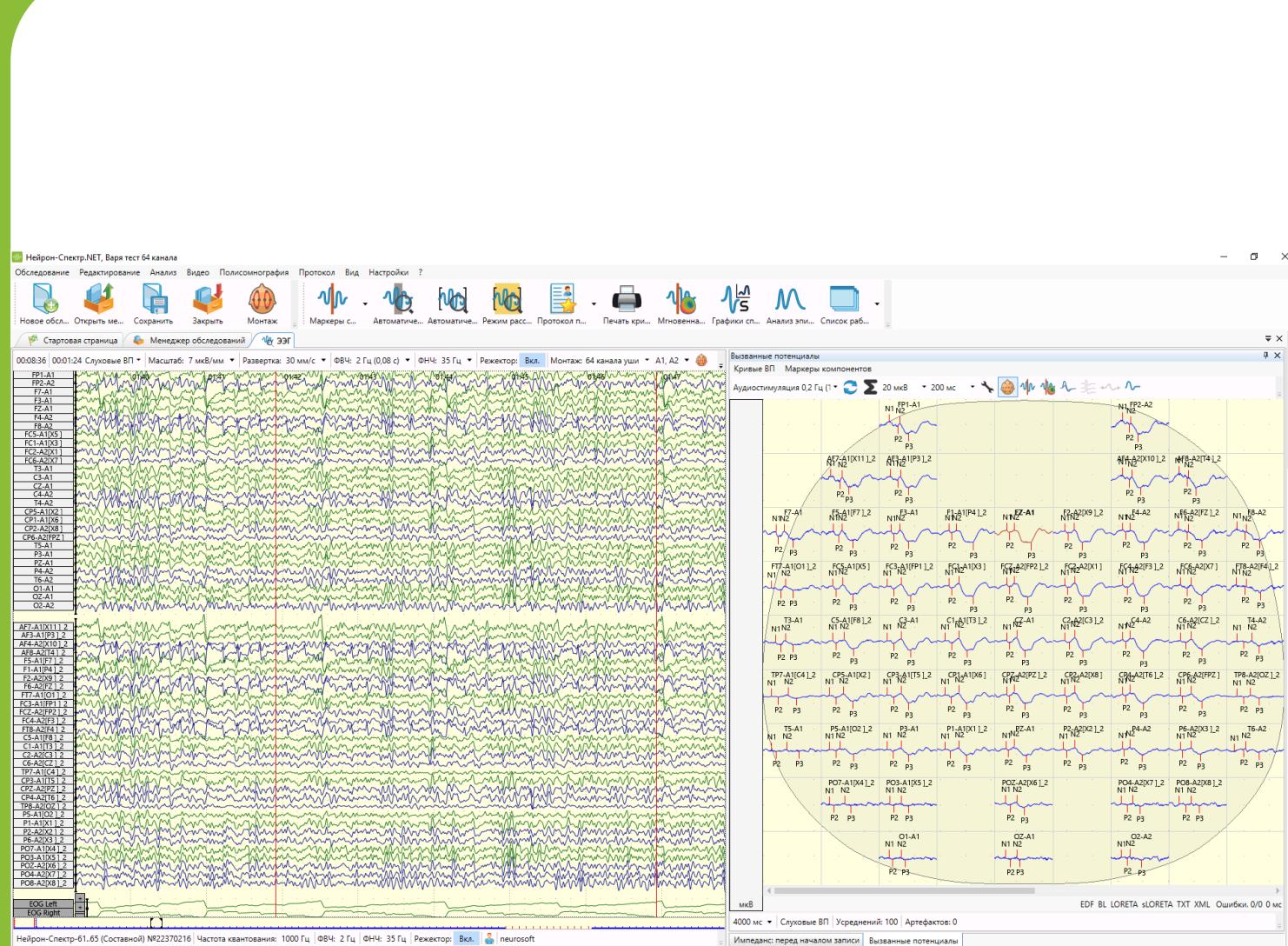
64-КАНАЛЬНЫЙ ДЛИТЕЛЬНЫЙ ЭЭГ- ВИДЕОМОНИТОРИНГ



64-КАНАЛЬНЫЙ ДЛИТЕЛЬНЫЙ ЭЭГ- ВИДЕОМОНИТОРИНГ



64-КАНАЛЬНЫЙ ДЛИТЕЛЬНЫЙ ЭЭГ- ВИДЕОМОНИТОРИНГ

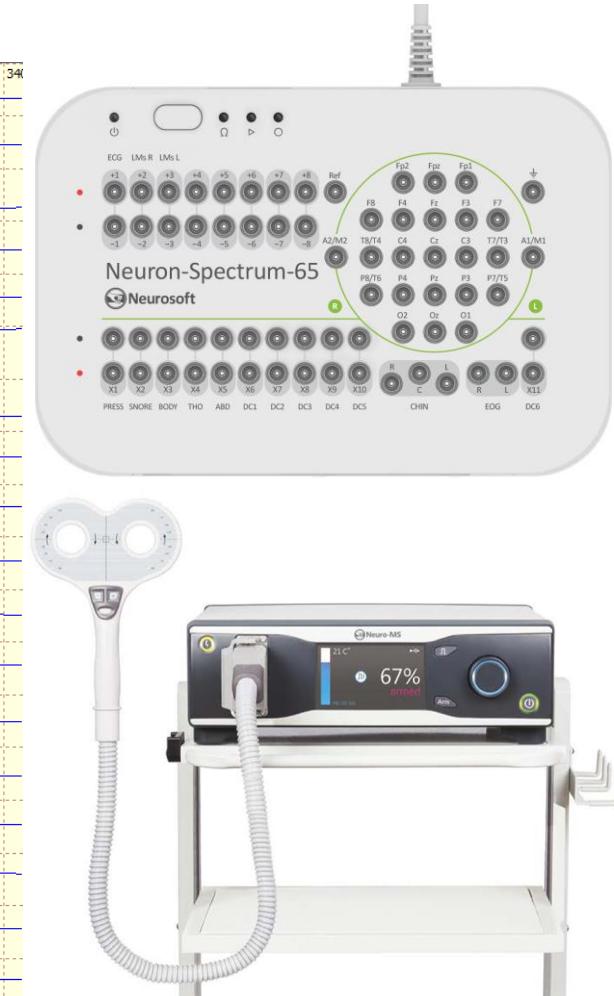
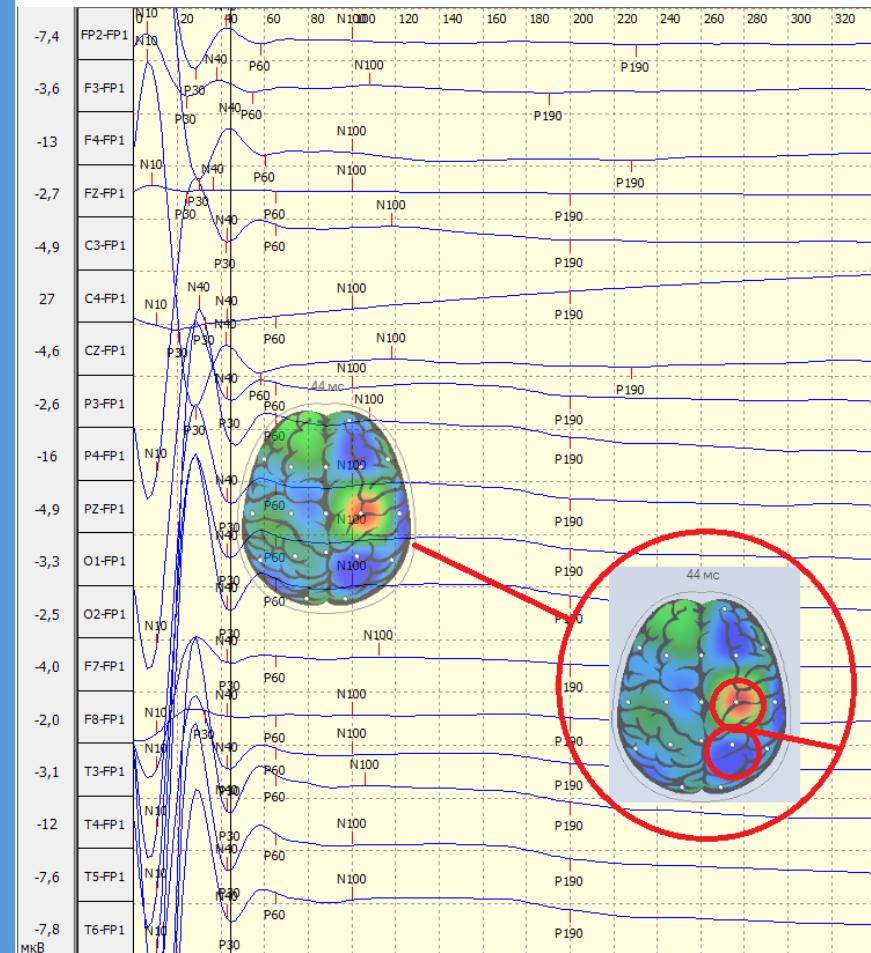


ЭЭГ-ТМС

Neurosoft Solution for EEG+TMS

В настоящее время решения для регистрации ЭЭГ при транскраниальной магнитной стимуляции являются достаточно экзотическими. Технически реализация этого метода сопряжена со многими трудностями, так как в момент подачи магнитного стимула на усилитель ЭЭГ поступает огромный артефактный сигнал, который необходимо игнорировать. Только некоторые современные электроэнцефалографы обладают совокупностью технических параметров, позволяющих использовать их для этой методики.

Тем не менее, перспективы развития методики ЭЭГ+ТМС достаточно широки. Прежде всего, в настоящее время она используется для мониторинга процесса восстановления мозга пациента после инсульта. ЭЭГ+ТМС также используется в многочисленных научных исследованиях и, скорее всего, в ближайшем будущем эта методика расширит область своего применения и станет более популярной.



ЭЭГ-ТМС

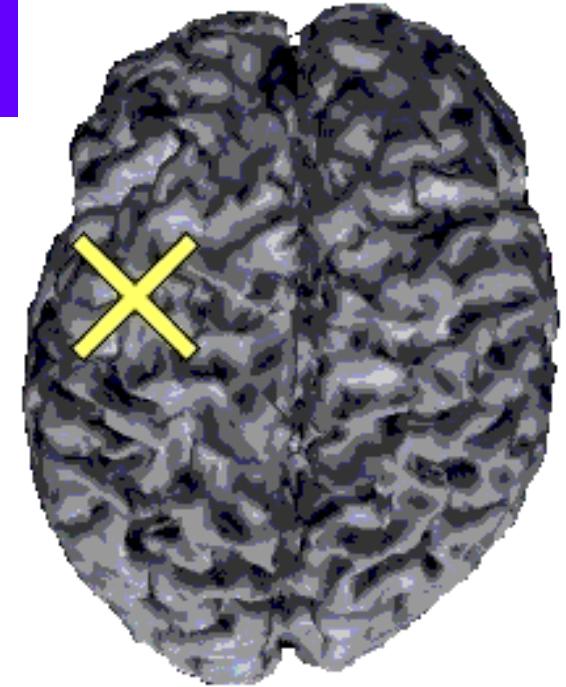
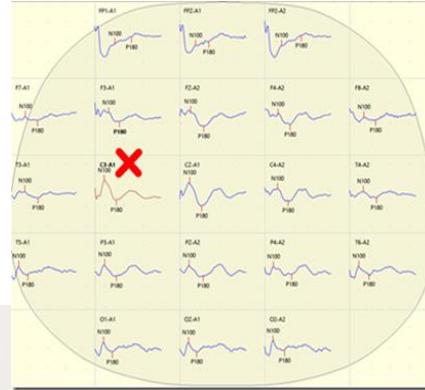


ЭЭГ-ТМС



Клиническое применение ЭЭГ-ТМС

1. Оценка динами восстановления после перенесенного инсульта
2. Локализация источников патологической эпилептиформной активности



From: Ilmoniemi RJ et al. (1997) NeuroReport

1. PCI (Perturbational Complexity Index) для оценки уровня сознаний критически больных пациентов в ОРИТ
2. Closed Loop TMS-EEG

Neurosoft EEG+TMS solution

[TMS-EEG workshop video](#)

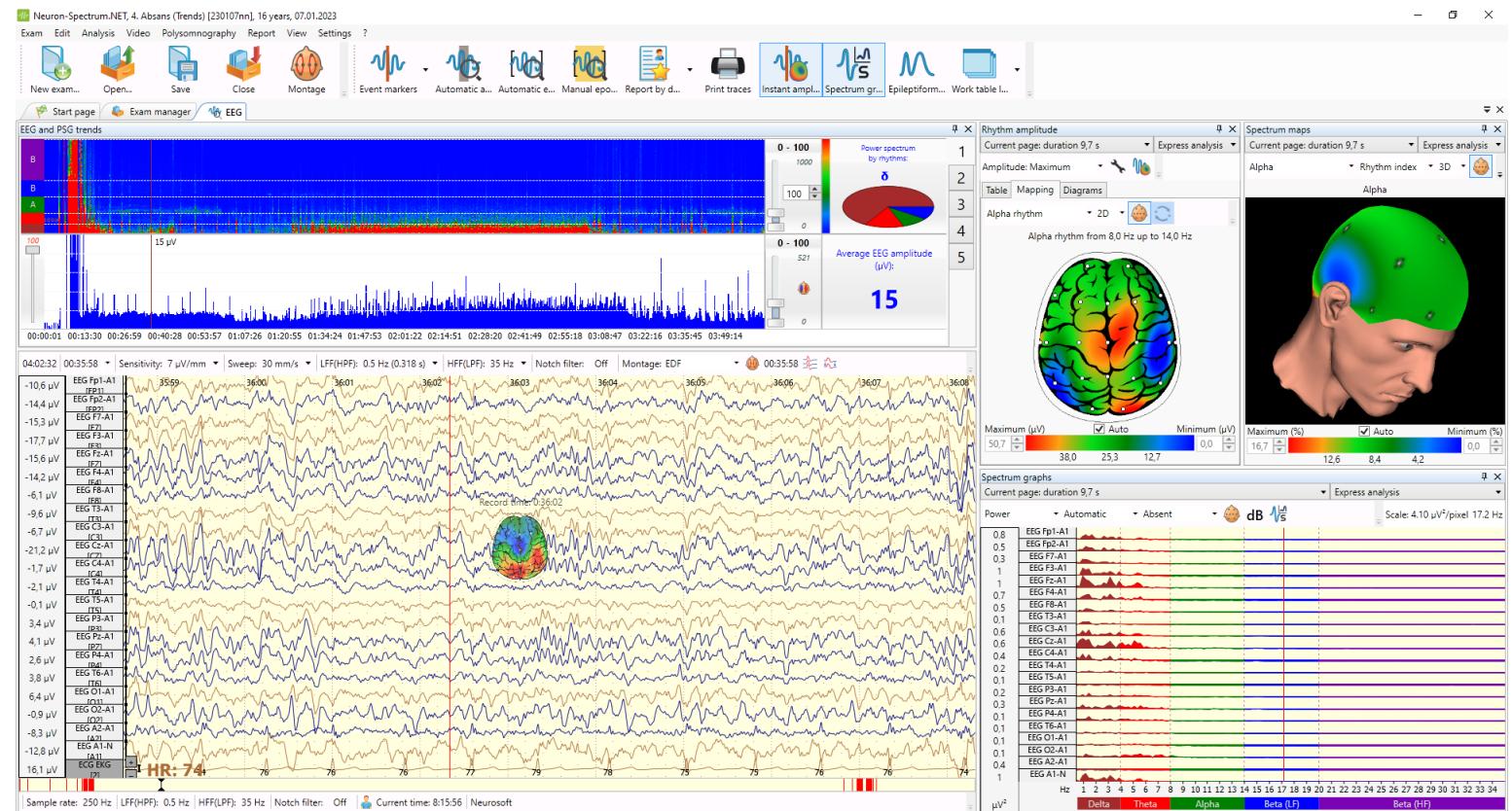


КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ЭЭГ (QEEG)

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ЭЭГ (QEEG)

Инструменты QEEG:

- Тренды
- 2D и 3D топографические карты
- Графики
- Таблицы



[Анализ длительных записей с помощью трендов](#)

[Количественная ЭЭГ](#)

[Топографическое картирование](#)

[Математический анализ ЭЭГ](#)

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ЭЭГ (QEEG)

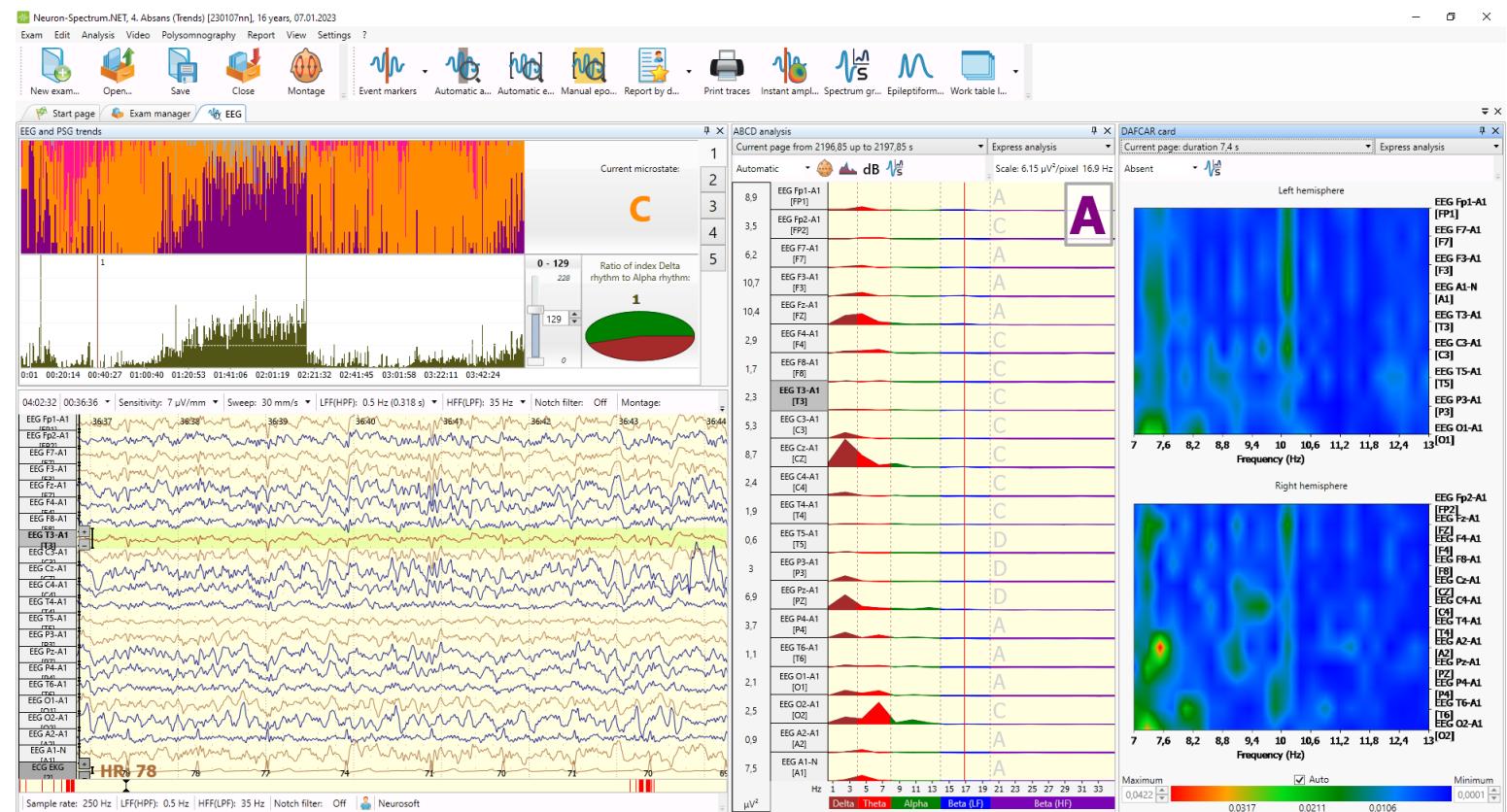
Новинки QEEG:

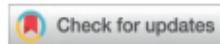
- DAFCAR карты (Психиатрия)
- ABCD-анализ (ЭЭГ в ПИТ и ОРИТ)
- DSA, CSA, отношение индексов волн (ЭЭГ в ПИТ и ОРИТ)

От количественной ЭЭГ к нейромодуляции:
БОС, ТМС, tDCS

DAFCAR-картограммы

Модель микросостояний ABCD





<https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2024.203>

ISSN 2077-8333 (print)

ISSN 2311-4088 (online)

Обзор вариантов расчета индекса эпилептиформной активности на ЭЭГ

А.А. Иванов

Общество с ограниченной ответственностью «Нейрософт» (ул. Воронина, д. 5, Иваново 153032, Россия)

Для контактов: Алексей Алексеевич Иванов, e-mail: iva@neurosoft.com

WEB-ПРОСМОТРЩИК EDF+VIDEO

WEB-ПРОСМОТРЩИК EDF+VIDEO

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Не требует установки
- Кроссплатформенность
- Возможность просмотра с любого устройства

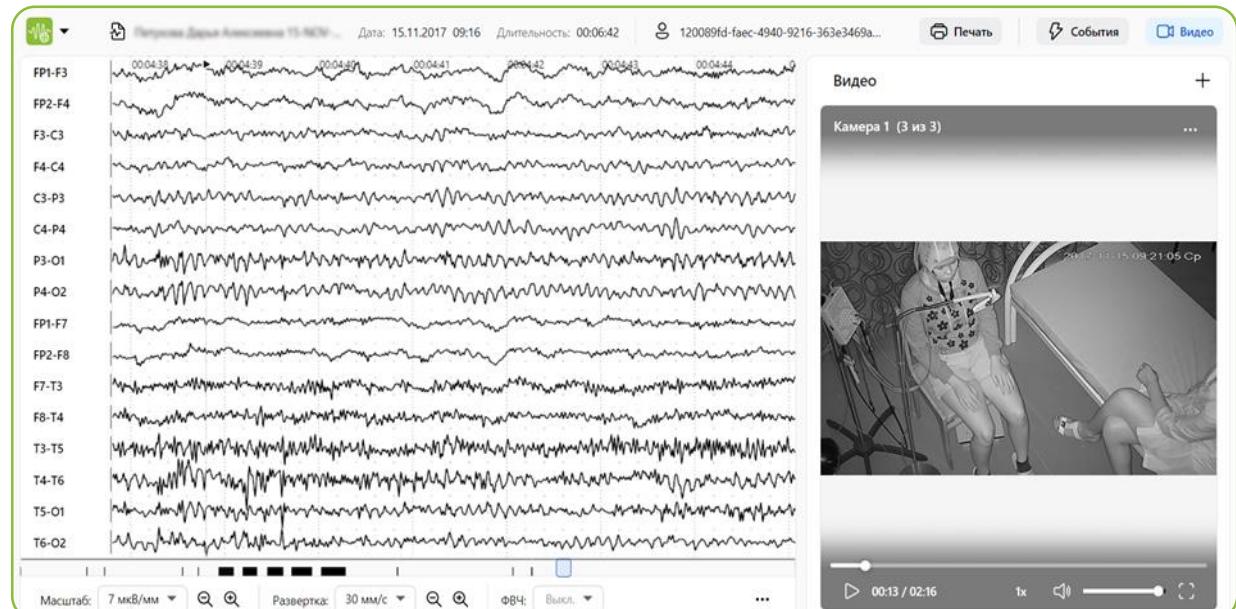
ПРИМЕЧАНИЕ:

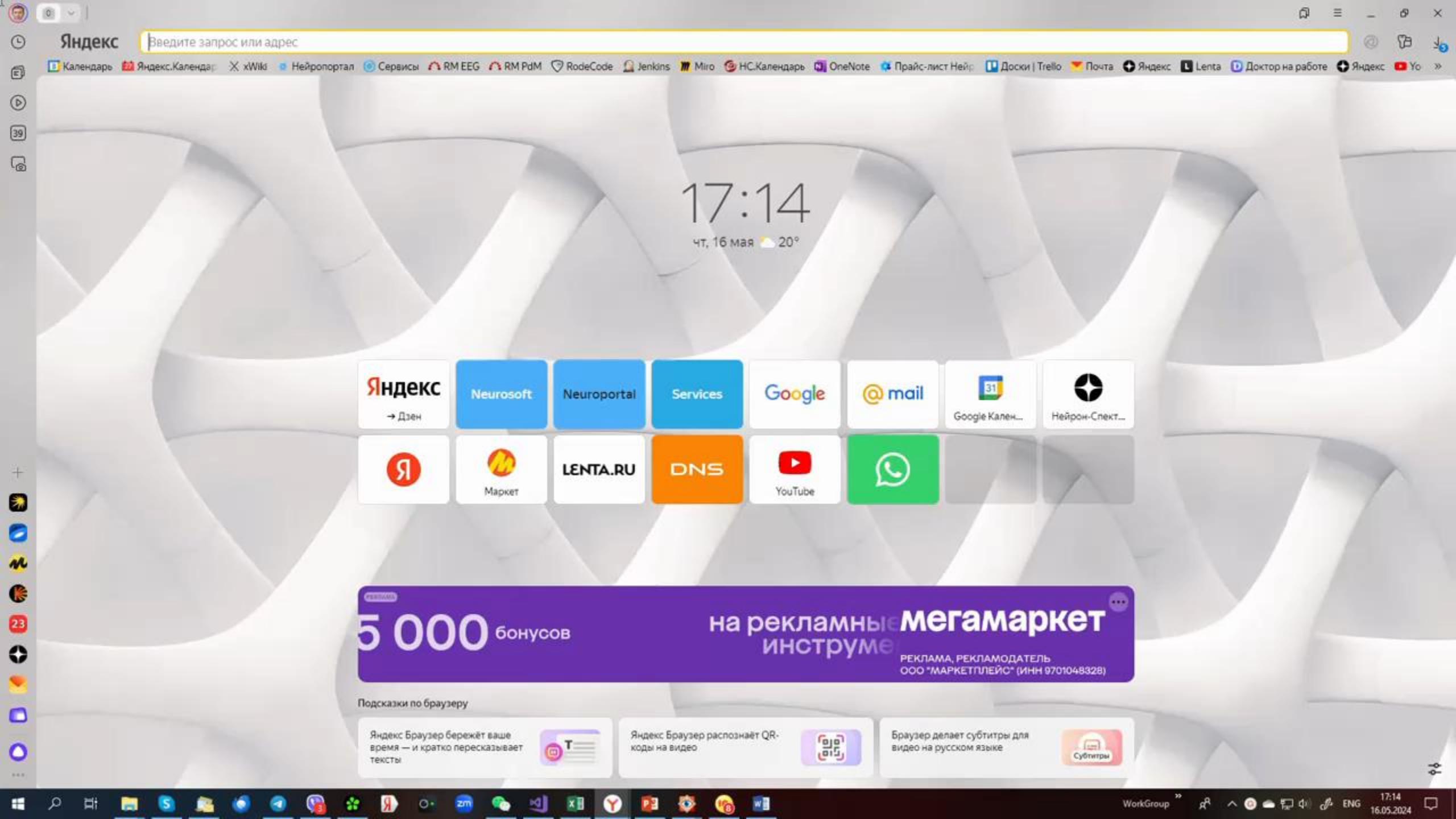
Веб-просмотрщик развернут по адресу
<https://eegviewer.neurosoft.cloud>

и способен работать даже на смарт-телефоне.

Видео ролик доступен здесь:

<https://dzen.ru/video/watch/660656f499791d37d3917142>





Яндекс

Введите запрос или адрес

Календарь Яндекс.Календарь xWiki Нейропортал Сервисы RM EEG RM PdM RodeCode Jenkins Miro НС.Календарь OneNote Прайс-лист Нейр. Доски | Trello Почта Яндекс Lenta Доктор на работе Яндекс Yo

17:14

чт, 16 мая 20°

Яндекс

→ Дзен

Neurosoft

Neuroportal

Services

Google

@ mail



Google Кален...



Нейрон-Спект...



LENTA.RU

DNS



YouTube



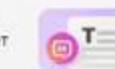
5 000 бонусов

на рекламные **мегамаркет**
инструме

РЕКЛАМА, РЕКЛАМОДАТЕЛЬ
ООО "МАРКЕТПЛЕЙС" (ИНН 9701048328)

Подсказки по браузеру

Яндекс Браузер бережёт ваше время — и кратко пересказывает тексты



Яндекс Браузер распознаёт QR-коды на видео



Браузер делает субтитры для видео на русском языке



WorkGroup 17:14 16.05.2024 ENG

НЕЙРОСЕТЕВОЙ ДЕТЕКТОР АБСАНСНОЙ ЭПИЛЕПСИИ С АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКОЙ УРОВНЯ СОЗНАНИЯ ПАЦИЕНТА ВО ВРЕМЯ ИКТАЛЬНОГО СОБЫТИЯ

Применение искусственного интеллекта в диагностике абсанской эпилепсии с одновременным тестированием уровня сознания пациента в период икタルного события

М.Б. Миронов¹, М.О. Абрамов², В.В. Кондратенко³, И.Р. Вафин³,
С.Ю. Смирнов³, С.Е. Ваганов³, А.А. Иванов³

¹ Медицинский центр неврологии и клинической нейрофизиологии (Леонтьевский пер., д. 2А, стр. 1, Москва 125009, Россия)

² Общество с ограниченной ответственностью «Институт детской и взрослой неврологии и эпилепсии им. Святителя Луки» (ул. Академика Анохина, д. 9, Москва 119571, Россия)

³ Общество с ограниченной ответственностью «Нейрософт» (ул. Воронина, д. 5, Иваново 153032, Россия)

Для контактов: Алексей Алексеевич Иванов, e-mail: iva@neurosoft.com

ОБЗОР ПРЕДЛАГАЕМОГО РЕШЕНИЯ

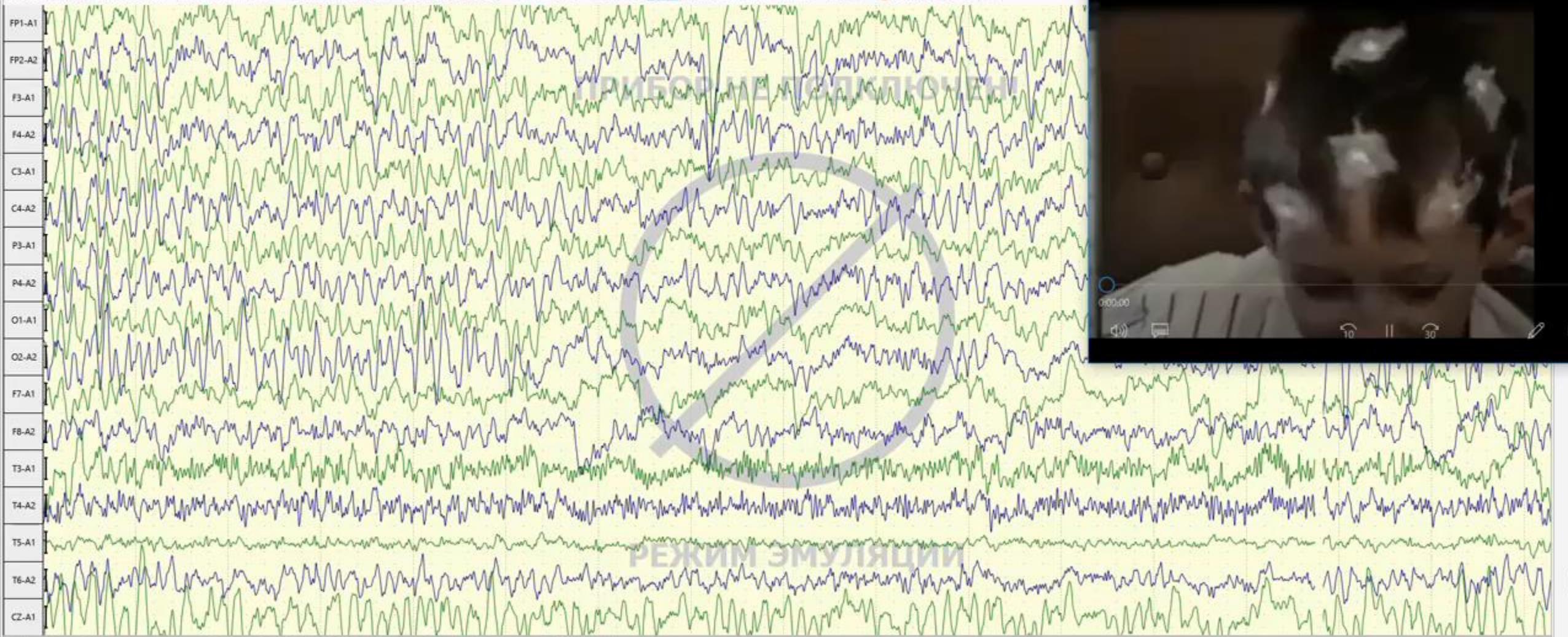
С учетом сложностей в выявлении аблсансов и оценки уровня сознания у пациентов с эпилепсией крайне актуальной является разработка цифровых программ с целью автоматической регистрации и тестирования данного типа эпилептических приступов и их ЭЭГ-паттернов, в том числе на основе искусственного интеллекта.





Стартовая страница Менеджер обследований ЭЭГ

00:00:30 00:00:29 Фоновая запись | Масштаб: 7 мкВ/мм | Развертка: 30 мм/с | ФВЧ: 0,5 Гц (0,318 с) | ФНЧ: 70 Гц | Режектор: Вкл | Монтаж: Монополярный 19 | A1, A2 | 00:00:29



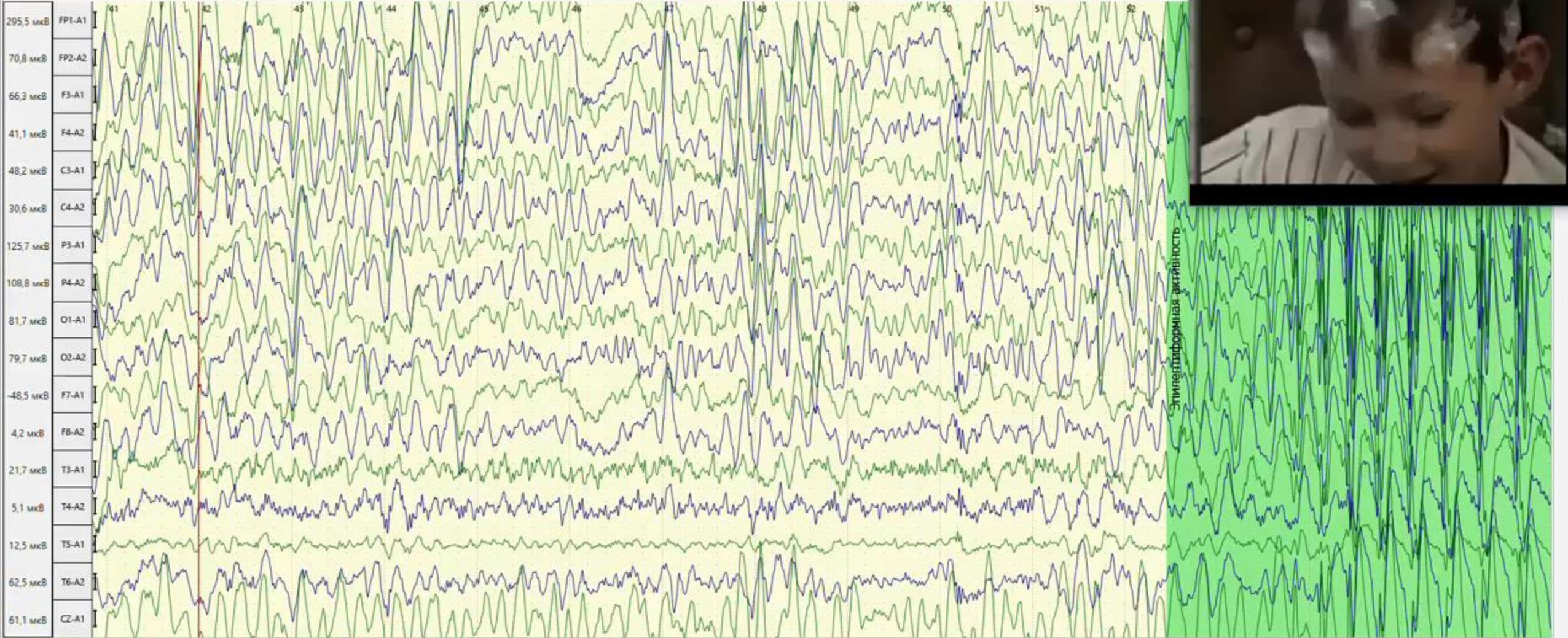
Нейрон-Спектр №9 Частота квантования: 500 Гц | ФВЧ: 0,5 Гц | ФНЧ: 70 Гц | Режектор: Вкл | Текущее время: 17:23:07 | Нейрософт





Стартовая страница Менеджер обследований ЭЭГ

00:03:06 00:00:40 Фоновая запись | Масштаб: 10 мкВ/мм | Развертка: 30 мм/с | ФЧЧ: 0,5 Гц (0,318 с) | ФНЧ: 70 Гц | Режектор: Вкл. | Монтаж: Монополярный 19 | А1, А2 | 00:00:40



Нейрон-Спектр-5 (4/ВПМ) | Частота квантования: 500 Гц | ФЧЧ: 0,5 Гц | ФНЧ: 70 Гц | Режектор: Вкл. | Текущее время: 7:53:55 | Нейрософт



ПЛАНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Клиническая апробация
работы алгоритма на практике

Выдача голосовых команд
пациенту через динамик
в видеокамере

Набор более репрезентативной выборки
обследований, дообучение нейросетевой
модели и повышение точности ее работы

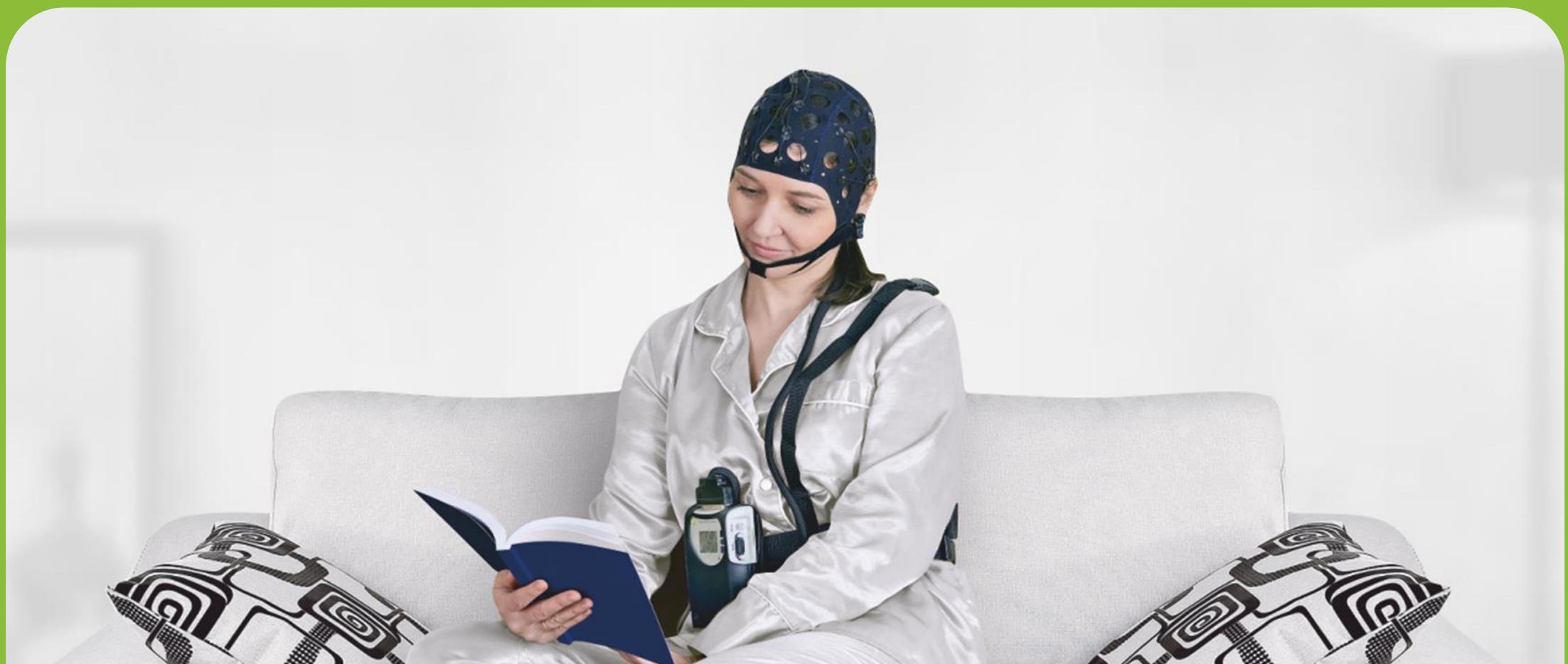
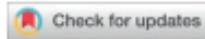


ТАБЛИЦА СРАВНЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ЭЭГ-ОБОРУДОВАНИЯ,

ОПУБЛИКОВАННАЯ В ЖУРНАЛЕ
«ЭПИЛЕПСИЯ И ПАРОКСИЗМАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ»



<https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2023.170>

ISSN 2077-8333 (print)

ISSN 2311-4088 (online)

Описание технических характеристик ЭЭГ-оборудования и их сравнение для доступных в России электроэнцефалографов

А.А. Иванов

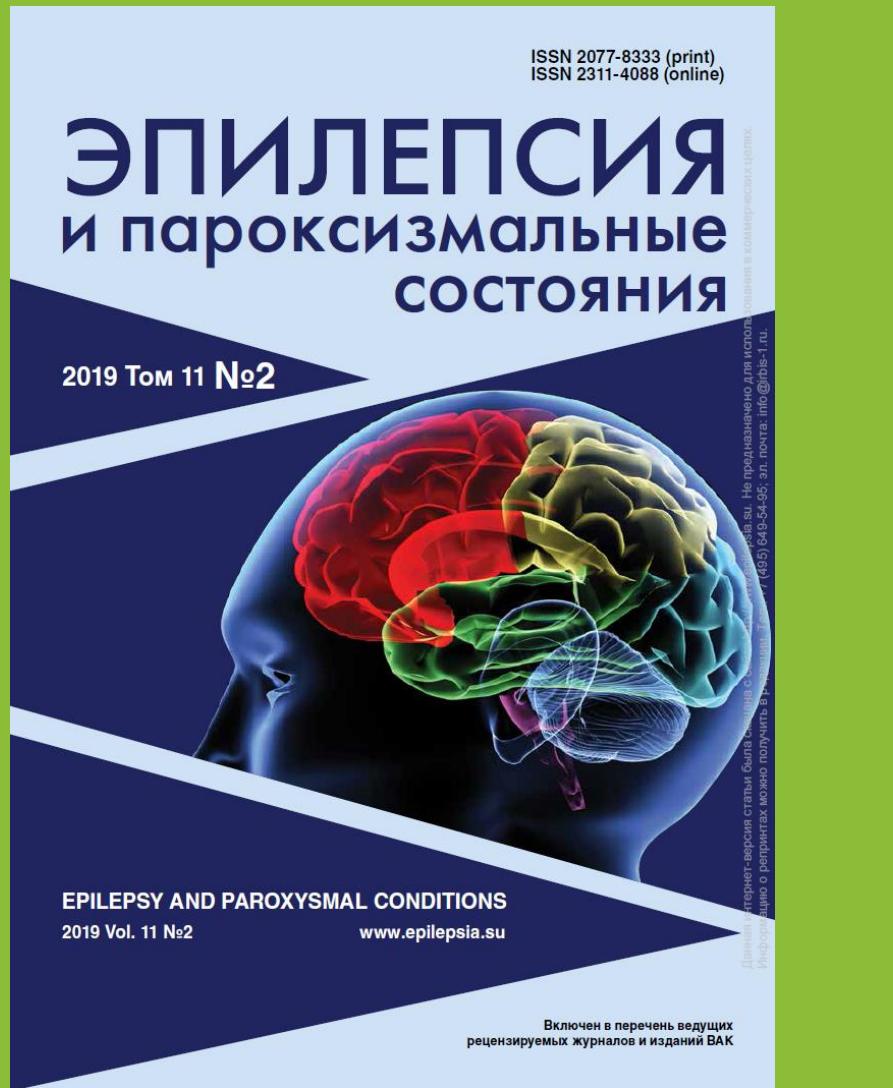
Общество с ограниченной ответственностью «Нейрософт» (ул. Воронина, д. 5, Иваново 153032, Россия)

Для контактов: Алексей Алексеевич Иванов, e-mail: iva@neurosoft.com

Параметр	Мицар ЭЭГ-202 (ООО «Мицар», Санкт-Петербург)	Энцефалан- ЭЭГР-19/26 («Медиком МТД», Таганрог)	Нейрон-Спектр- 1.4П («Нейрософт», Иваново)	Нейрон-Спектр- 4/ВМП..5 («Нейрософт», Иваново)	Нейрон-Спектр- 65 («Нейрософт», Иваново)	Компакт-Нейро («Нейротех», Таганрог)	EEG-1200K (Nihon Kohden, Japan)	BE Plus 64 (EBNeuro, Italy)
РУ	ФСР 2010/07960 № 36272 от 18.06.2019	ФСР 2009/05646 № 6988 от 07.11.2014	ФСР 2009/04073 № 27610 от 13.02.2018	ФСР 2008/03365 № 37344 от 23.10.2019	РЗН 2019/8123 № 30711 от 12.02.2019	ФСР 2011/11685 № 53965 от 12.07.2021	ФСЗ 2009/04202 № 036282 от 27.04.2009	ФСЗ 2011/10629 № 45426 от 04.08.2020
Частота квантования на ЭЭГ-канал, Гц	до 2000	250	100, 200, 500, 1000, 2000, 5000	100, 200, 500, 1000, 2000	100, 200, 500, 1000, 2000, 16000	200, 512	100, 200, 500, 1000	128, 256, 512, 1024, 2048, 4096
Уровень внутренних шумов усилителя (от пика до пика / действующее значение), мкВ	<1.5 / <0.25	<1.5 / —	< 2 / —	<1.4 / <0.24	<1.4 / <0.21	<1.5 / — На самом деле 1.5 — это rms, то есть от пика до пика около 8-10 мкВ	<1.5 / <0.53	—/ <0.3
Подавление синфазной помехи (CMRR), дБ	>100	>140 при автономном питании / >120 при питании от USB	>100	>120	>120	—	>105	>106
Входной диапазон по амплитуде, мВ	100–300 (в зависимости от исполнения)	8 (с допустимым смещением ±300)	12 (с допустимым смещением ±300)	12 (с допустимым смещением ±300)	±350, 500, 650, 900, 1100 (задается в настройках)	±2,5	±600	8 (с допустимым смещением ±500)
Нижняя частота среза регистрируемого сигнала, Гц	0, 0.16, 0.5, 1.6, 5	0.016, 0.05, 0.16, 0.5, 1.6, 5, 16	0.05, 0.5, 0.7, 1.5, 2.0, 5, 10	0.05, 0.5, 0.7, 1.5, 2.0, 5, 10	0–10 (задается в настройках)	0.5	0.08	0.1
Верхняя частота среза регистрируемого сигнала, Гц	15, 30, 70, 150	5, 15, 30, 70	5, 10, 15, 35, 75, 100, 150, 200, 250, 500	5, 10, 15, 35, 75, 100, 150, 200, 250, 500	5–600 (задается в настройках)	81	300	1000
Разрядность АЦП, бит	24	16	16	16	24	16	16	16
Входное сопротивление усилителя, МОм	>200	>200	>400	>400	>200	>90	>100	>100
Класс безопасности	II тип ВF	—	I тип СF	I тип СF	I тип СF	—	BF	—
Вид медицинского изделия в соответствии с номенклатурной классификацией медицинских изделий	291820	—	291820 (ждем 291830, 291870)	291820	291820	—	—	247110
ОКП/ОКПД2	26.60.12.121	94 4110	26.60.12.121	26.60.12.121	26.60.12.121	26.60.12.121	94 4110	26.60.12.129
Класс потенциального риска применения медицинского изделия						26		

* Статья в журнале «Эпилепсия и пароксизмальные состояния» (2023 год, том 15, № 4)

[«Описание технических характеристик ЭЭГ-оборудования и их сравнение для доступных в России электроэнцефалографов»](#)



СТАТЬИ В ЖУРНАЛЕ «ЭПИЛЕПСИЯ И ПАРОКСИЗМАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ»

Устройство современного электроэнцефалографа

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2022;14(4):362–378

А. А. Иванов

Обзор возможностей современного программного обеспечения для регистрации и анализа ЭЭГ

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2023;15(1):53–69

А. А. Иванов

Обзор методов математического анализа ЭЭГ. Количественная ЭЭГ

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2023;15(2):171–192

А. А. Иванов

Описание технических характеристик ЭЭГ-оборудования и их сравнение для доступных в России электроэнцефалографов

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2023;15(4):384–392

А. А. Иванов

Применение искусственного интеллекта в диагностике абсанской эпилепсии с одновременным тестированием уровня сознания пациента в период иктального события

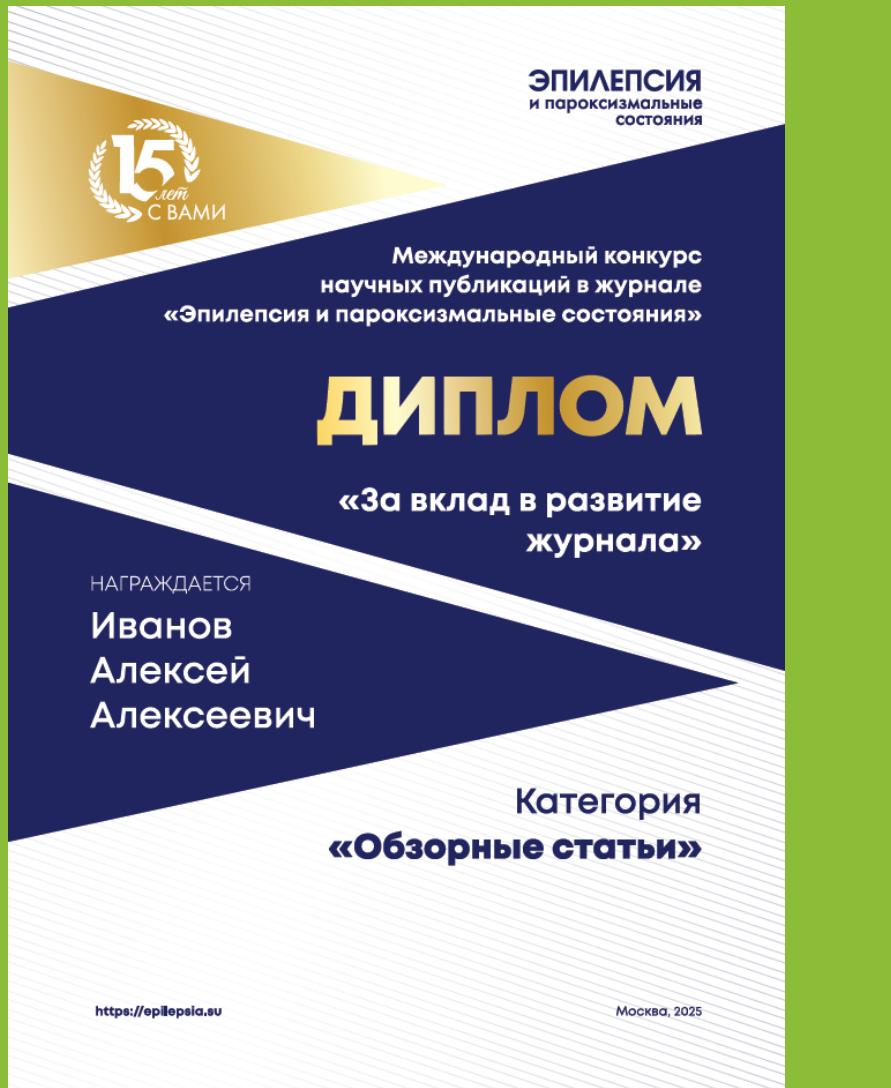
Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2024;16(1):8–17

М. Б. Миронов, М. О. Абрамов, В. В. Кондратенко, И. Р. Вафин, С. Ю. Смирнов, С. Е. Ваганов, А. А. Иванов

Минимальные стандарты проведения рутинных ЭЭГ-обследований и ЭЭГ сна IFCN & ILAE 2023: общий обзор и оценка применимости в России

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2024;16(3):281–290

Новикова Е.Ю., Иванов А.А.



СТАТЬИ В ЖУРНАЛЕ

«ЭПИЛЕПСИЯ И ПАРОКСИЗМАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ»

[Обзор вариантов расчета индекса эпилептиформной активности на ЭЭГ](#)

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2024;16(4):402-408

А. А. Иванов

[Современные возможности программного обеспечения по формированию
заключений рутинного ЭЭГ-исследования](#)

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2025;17(1):101-113

А. А. Иванов

[Микросостояния ABCD: новое слово в математическом анализе ЭЭГ](#)

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2025;17(2):243-250

А. А. Иванов

[Какие загадки скрывает референтный электрод?](#)

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2025;17(3):326-331

А. А. Иванов

НОВЫЙ ШАБЛОН ПРОТОКОЛА ДЛЯ
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРИРОВАННОЙ
ОЦЕНКИ РУТИННОГО ЭЭГ-ОБСЛЕДОВАНИЯ

ПУБЛИКАЦИЯ

Иванов А.А. – руководитель отдела
управления продуктами ООО
«Нейрософт»

Практические и технические аспекты ЭЭГ /
EEG practical and technical aspects



Check for updates

<https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2025.204>

ISSN 2077-8333 (print)
ISSN 2311-4088 (online)

Современные возможности программного обеспечения по формированию заключений рутинного ЭЭГ-исследования

А.А. Иванов

Общество с ограниченной ответственностью «Нейрософт» (ул. Воронина, д. 5, Иваново 153032, Россия)

Для контактов: Алексей Алексеевич Иванов, e-mail: iva@neurosoft.com

РЕЗЮМЕ

В настоящее время разработаны рекомендации по проведению рутинного электроэнцефалографического (ЭЭГ) обследования, но структура оценки и описания биоэлектрической активности головного мозга по-прежнему остается предметом разногласий специалистов. Пока нет общепринятого согласованного подхода к формированию ЭЭГ-заключений. Это приводит к тому, что каждый специалист описывает ЭЭГ-активность так, как считает правильным. Заключения ЭЭГ-обследований разительно отличаются от клиники к клинике, от специалиста к специалисту, и зачастую их сложно интерпретировать. Отсутствие единого подхода создает трудности и для производителей медицинского оборудования для регистрации ЭЭГ. Различные программные пакеты для просмотра и анализа ЭЭГ предлагают совершенно разные варианты ЭЭГ-заключений. В данном материале предложена простая пошаговая схема оценки и описания биоэлектрической активности головного мозга, зарегистрированной в ходе рутинного ЭЭГ-обследования, а также описаны возможности современного программного обеспечения для автоматизированной генерации ЭЭГ-заключений по данной схеме.

СХЕМА ОЦЕНКИ И ОПИСАНИЯ ЭЭГ-ОБСЛЕДОВАНИЯ

В заключение ЭЭГ-обследования предлагается включить 4 раздела*:

- 1. Паспортная часть** заключения ЭЭГ-обследования (данные пациента, описание условий регистрации, цели проведения обследования).
- 2. Описание фоновой ЭЭГ-активности** (частотные, амплитудные характеристики сигнала, его регулярность, симметричность).
- 3. Описание зарегистрированной эпилептиформной активности** или ее отсутствия.
- 4. Заключение** (интерпретация результатов обследования в контексте текущего диагноза и вопросов направляющего врача).

**Перевод и адаптация для русского языка пересмотренного глоссария терминов, наиболее часто используемых в клинической электроэнцефалографии, и обновлённого предложения по форме заключения ЭЭГ (IFCN, 2017 г.)*

Паспортная часть ЭЭГ-заключения
формируется полностью автоматически
с использованием данных из карточки
пациента и параметров регистрации
обследования.



Нейрософт

Протокол ЭЭГ-обследования**Паспортная часть:**

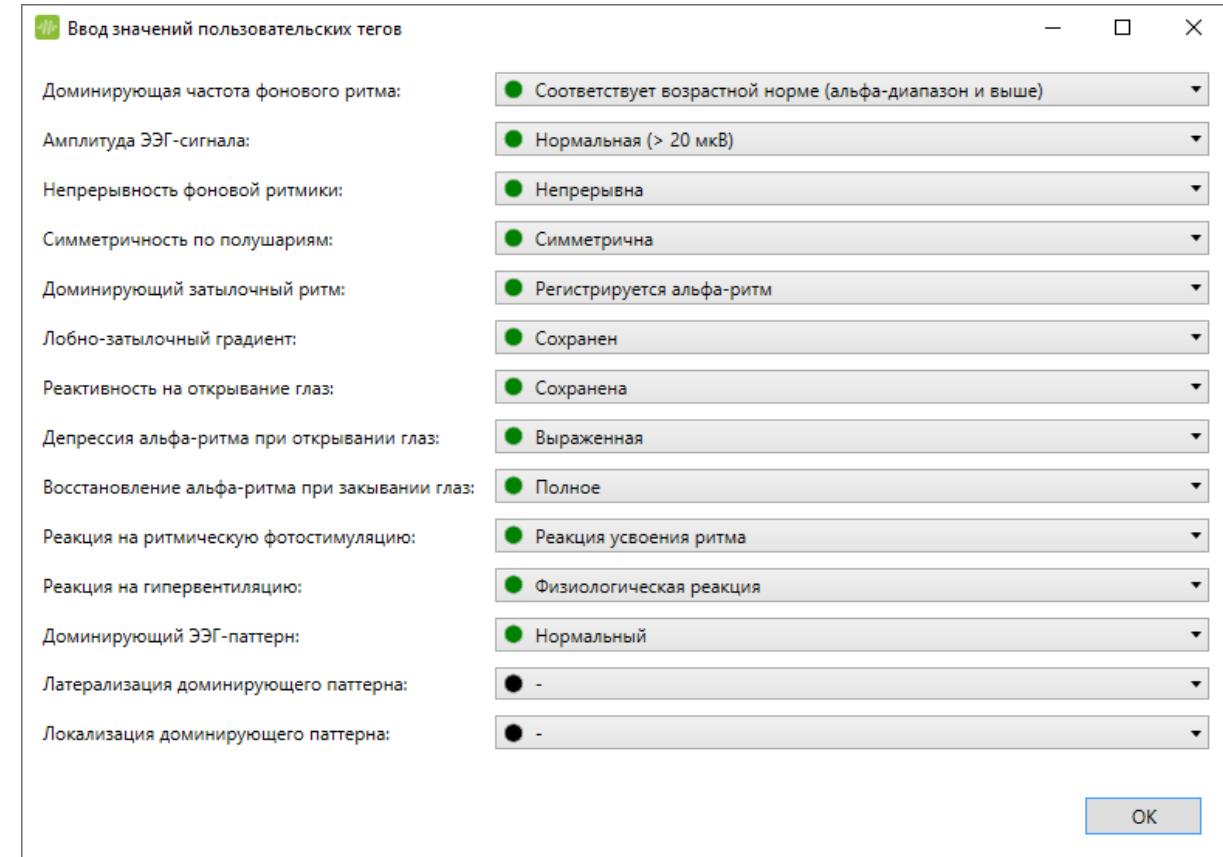
Информация о пациенте:
ФИО: Сизяков Роман Александрович
Дата рождения: 01.03.1977
Пол: Мужской
Возраст: 31 год
Номер полиса: |
Диагноз:
Адрес:
Номер телефона:

Параметры регистрации:
Название прибора: Нейрон-Спектр-3
Частота квантования: 500 Гц
Название монтажа: Монополярный 16
Фильтр верхних частот: 0,5 Гц
Фильтр нижних частот: 35,0 Гц
Сетевой фильтр: Выкл.
Длительность записи: 00:01:28
Дата обследования: 17 июля 2008 г.

Диагноз:

Описание фоновой ЭЭГ-активности

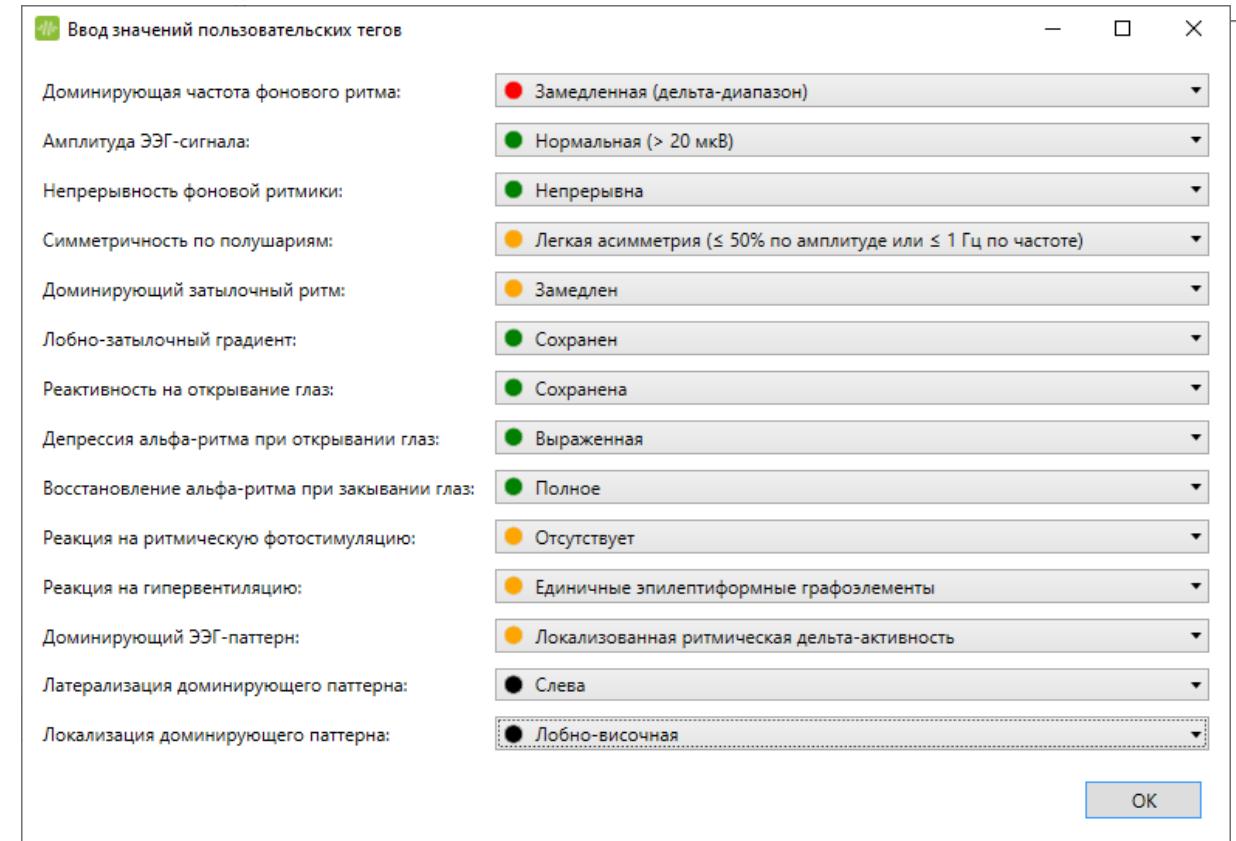
может формироваться в полуавтоматическом режиме. Например, в программном обеспечении "Нейрон-Спектр.NET" при генерации протокола ЭЭГ-обследования реализовано задание предложенных параметров в диалоговом окне. Каждый параметр выбирается из списка, что обеспечивает высокую скорость формирования протокола. Значения параметров по умолчанию соответствуют нормальной ЭЭГ-активности, так что для большинства рутинных обследований изменять их не потребуется, что также существенно сокращает время, затрачиваемое на написание заключения. Сами параметры оценки, как и списки их значений могут гибко настраиваться пользователем программы в шаблонах протоколов.



Значения данных параметров также могут иметь цветовую маркировку:

- **зеленый цвет** - параметр соответствует норме;
- **желтый цвет** - умеренное отклонение от нормы;
- **красный цвет** - выраженное отклонение от нормы.

Примечание: Список предложенных параметров, их значения и цветовая маркировка могут быть изменены пользователем по своему усмотрению.



Для формирования третьего раздела ЭЭГ-заключения с **описанием зарегистрированной эпилептиформной активности** удобно воспользоваться окном «Глоссарий». Это структурированный по разделам словарь часто используемых фраз для их быстрой вставки в текст протокола ЭЭГ-обследования.

Глоссарий

- ▷ Норма
- ▷ Описание Эхо-ЭС
- ▷ Классификация ЭЭГ по Жирмунской Е.А. 1984 г.
- ▷ Классификация нарушений ЭЭГ по H. Luders & Noachtar 2000 г.
- Описание эпилептиформной активности
 - Эпилептиформная активность не зарегистрирована.
 - Наблюдается общее замедление фоновой ритмики.
 - Зарегистрированы редкие (≤ 1 в час) единичные эпилептиформные разряды.
 - Зарегистрированы эпизодические (≤ 1 в минуту) эпилептиформные разряды.
 - Зарегистрированы частые (≥ 1 в минуту) эпилептиформные разряды.
 - Зарегистрированы частые регулярные (≥ 1 в 15 сек.) эпилептиформные разряды.
 - Зарегистрирована фокальная эпилептиформная активность, локализованная в отведениях:
 - Зарегистрированы острые волны (спайк-волна).
 - Зарегистрированы эпизоды пик-волна, полипик-волна.
 - Зарегистрирована зубчатая дельта-активность (часто ассоциирована с синдромом Ангельмана).
 - Зарегистрированы комплексы острые волна-медленная волна.
 - Зарегистрирована ритмическая дельта-активность.
 - Зарегистрированы периодические разряды.
 - Зарегистрирована латерализованная эпилептиформная активность в левом полушарии.
 - Зарегистрирована латерализованная эпилептиформная активность в правом полушарии.
 - Зарегистрирована мультифокальная эпилептиформная активность в отведениях:
 - Зарегистрирована генерализованная эпилептиформная активность (первичная или вторичная генерализация).
 - Зарегистрированы эпизоды пик-волна 3 Гц (абсанс).
 - Зарегистрирована гипсаритмия.

3

В **Глоссарии** по умолчанию уже содержатся все фразы из классификации Е.А.Жирмунской [11], Людерса [4], К.Ю. Мухина [7]. Также у каждого пользователя программы есть возможность дополнить глоссарий своими разделами и фразами. Для вставки фразы из глоссария в протокол ЭЭГ-обследования достаточно кликнуть на нем мышкой.

4

Четвертый заключительный раздел **ЭЭГ-заключения** специалист должен написать вручную или с использованием все того же Глоссария. Данный раздел содержит выводы и формируется с учетом вопросов врача, направившего пациента на ЭЭГ-обследование.

Глоссарий

- ▷ Норма
- ▷ Описание Эхо-ЭС
- ▷ Классификация ЭЭГ по Жирмунской Е.А. 1984 г.
- ▷ Классификация нарушений ЭЭГ по H. Luders & Noachtar 2000 г.
- ▷ Описание эпилептиформной активности
- ▷ Нормальные и условно нормальные паттерны ЭЭГ-активности (К.Ю. Мухин, А.С. Петрухин, Л.Ю. Глухова, 2004 г.)
 - Генерализованная тета-дельта активность 3-6 Гц (у детей школьного возраста при гипервентиляции вариант нормы).
 - Низкоамплитудная (амплитуда не превышает альфа-ритма) тета-активность в лобных отведениях частотой не ниже 6-7 Гц (вариант нормы у детей и молодых взрослых).
 - Срединно-височная медленная активность 4-6 Гц (вариант нормы у пожилых людей во время бодрствования).
 - Затылочная тета-активность (вариант нормы у детей пубертатного возраста).
 - Теменной тета-ритм Дузе 4-7 Гц (условная норма).
 - Ритмическая медленная активность 3-4 Гц в затылочных отведениях, не превышающая основной ритм более, чем в 1.5 раза (условная норма).
 - Центральный ритм Циганека 5-7 Гц (аркообразный, синусоидальный) с максимумом в области вертекса (условная норма у детей и подростков в дремоте).
 - Высокоамплитудная медленная активность 4-6 Гц в лобных отведениях при дремоте (вариант нормы у детей и молодых взрослых).
 - Срединно-височная медленная активность 5-7 Гц в дремоте (условная норма у молодых людей).
 - Лямбда-волны (Lambda-wave) — положительные остроконечные транзиенты, возникающие в затылочных областях коры с частотой 4-5 Гц в бодрствующем состоянии, когда человек решает определенного типа зрительные задачи.
 - Положительные остроконечные транзиенты в затылочных областях во время сна (Positive Occipital Sharp Transients of Sleep, POSTS). Являются положительными остроконечными волнами, напоминающими лямбда-волны и присутствующими примерно у 50–80% здоровых людей во время NREM-сна. Они чаще всего наблюдаются у подростков и молодых людей и имеют максимальную высоту в начальной фазе сонливости, в отличие от более глубоких стадий NREM-сна.
 - Фантомные спайки (Phantom 6 Hz spikes). Спайк-волновая активность частотой 6 Гц (фантомные спайки) — низкоамплитудные плохо различимые пики, возникающие в повторяющемся спайко-медленноволновом комплексе. Обычно они имеют частоту от 5 до 6 Гц с амплитудой менее 40 мкВ и длительностью пика менее 30 мс. Они преобладают в фронтальных либо в затылочных областях и часто наблюдаются у подростков и молодых людей. Различают два типа 6 Гц спайков, один из которых эпилептиформный, второй не ассоциирован с эпилепсией.
 - Паттерн WHAM: Waking high amplitude spike - наблюдается у мужчин, регистрируется в передних отведениях во время глубокого сна, амплитуда превышает 45 мкВ. Связан с эпилепсией, особенно при резких скачках амплитуды и частоте менее 5–6 Гц.

РЕЗУЛЬТАТ

Таким образом, с использованием предложенной схемы оценки и описания ЭЭГ, а также с помощью возможностей современного программного обеспечения для просмотра и анализа ЭЭГ создана гибкая и прозрачная **система полуавтоматической генерации структурированных ЭЭГ-заключений.**

А дополнительная цветовая маркировка параметров, которые имеют отклонение от нормы, делает протокол ЭЭГ-обследования максимально **наглядным и простым** в интерпретации



Neurosoft

Протокол ЭЭГ-обследования

Паспортная часть:

Информация о пациенте:
ФИО: ---
Дата рождения: 30.04.1972
Пол: Женский
Возраст: 46 лет
Номер полиса:
Диагноз:
Адрес:
Номер телефона:

Параметры регистрации:
Название прибора: Нейрон-Спектр-64
Частота квантования: 500 Гц
Название монтажа: Монополярный 16
Фильтр верхних частот: 0,5 Гц
Фильтр нижних частот: 70,0 Гц
Сетевой фильтр: Вкл.
Длительность записи: 00:08:07
Дата обследования: 17 мая 2018 г.

Причина направления на ЭЭГ-обследование:

Периодически потеря сознания с аназией, подозрение на эпилепсию.

Описание фоновой ЭЭГ-активности:

Доминирующая частота фонового ритма	Замедленная (дельта-диапазон)
Амплитуда ЭЭГ-сигнала	Нормальная (> 20 мкВ)
Непрерывность фоновой ритмики	Непрерывна
Симметричность по полушариям	Симметрична
Доминирующий затылочный ритм	Замедлен
Лобно-затылочный градиент	Сохранен

Проба с открыванием глаз:

Реактивность на открывание глаз	Сохранена
Депрессия альфа-ритма	Выраженная

Проба с закрыванием глаз:

Восстановление альфа-ритма

Полное

Ритмическая фотостимуляция:

Реакция на ритмическую фотостимуляцию

Реакция усвоения ритма

Гипервентиляция:

Реакция на гипервентиляцию

Зарегистрирован паттерн приступа

Доминирующий ЭЭГ-паттерн:

Доминирующий ЭЭГ-паттерн	Ритмическая дельта-активность
Латерализация	Слева
Локализация	Височная

Описание зарегистрированной эпилептиформной активности:

Количество зафиксированных эпизодов эпилептиформной активности: 2.

Индекс эпизодов эпилептиформной активности: 14,78 в час.

Индекс эпизодов эпилептиформной активности по времени: 1,23%.

Наблюдается общее замедление фоновой ритмики. Зарегистрированы единичные эпилептиформные разряды в виде спайк-волновой активности, наиболее выраженные в левой височной области. Зарегистрирован паттерн ритмической дельта-активности.

Заключение:

Наблюдается замедление фоновой активности преимущественно слева в височной области. На фоне гипервентиляции на второй и третьей минуте зафиксированы эпизоды эпилептиформной активности в виде спайк-волновой активности и комплексов спайк-медленная волна.

Обследование провел: Иванов А.А.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДЛОЖЕННОЙ СХЕМЫ ОПИСАНИЯ ЭЭГ

1

Скорость формирования
структурированного
ЭЭГ-заключения в
полуавтоматическом
режиме с применением
тегов и глоссария

2

Единообразие структуры
ЭЭГ-заключений,
сформированных разными
специалистами

3

Наглядность протокола и
простота интерпретации за
счет применения цветовой
маркировки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подобная схема оценки и описания ЭЭГ была разработана и для ЭЭГ-обследований в палатах интенсивной терапии (ПИТ и ОРИТ).

Широкое внедрение такой схемы ЭЭГ-заключений позволит сделать их наглядными, быстро и просто их формировать и интерпретировать, что в конечном итоге повысит эффективность и диагностическую ценность ЭЭГ-обследования, как метода диагностики.

Протокол ЭЭГ-обследования

Паспортная часть:

Информация о пациенте:

ФИО: Пациент

Дата рождения: -

Пол: Не задан

Возраст: -

Номер полиса:

Диагноз: Бессознательное состояние после ЧМТ

Адрес:

Номер телефона:

Параметры регистрации:

Название прибора: Нейрон-Спектр-5

Частота квантования: 500 Гц

Название монтажа: Монополярный 21

Фильтр верхних частот: 0,5 Гц

Фильтр нижних частот: 70,0 Гц

Сетевой фильтр: Вкл.

Длительность записи: 00:00:02

Дата обследования: 28 октября 2024 г.

Причины направления на ЭЭГ-обследование:

Необъяснимое отсутствие сознания.

Диагноз:

Бессознательное состояние после ЧМТ

Описание фоновой ЭЭГ-активности:

Доминирующий затылочный ритм

Отсутствует

Доминирующая частота фонового ритма

Дельта-активность

Непрерывность фоновой ритмики

Вспышка-подавление

Симметричность по полушариям

Симметрична

Амплитуда фона

Подавлена, <10 мкВ

Лобно-затылочный градиент

Отсутствует

Бреш-эффект

Нечеткий

Реактивность ЭЭГ

Отсутствует

Динамика фоновой активности

Отсутствует

Компоненты II фаза сна

Отсутствуют

Циклично-повторяющиеся паттерны при энцефалопатии

Неясно

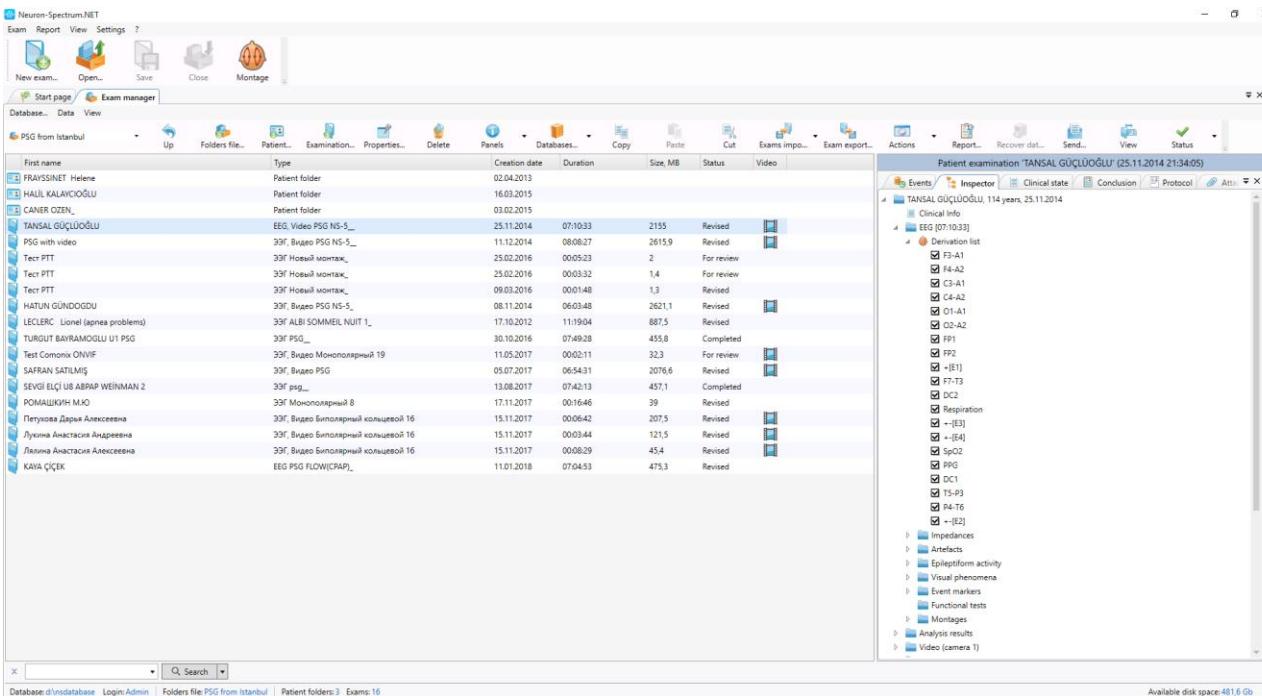
Заключение:

Фоновая биоэлектрическая активность головного мозга подавлена. Присутствуют низкоамплифидные медленноволновые компоненты. Прогноз неблагоприятный.

ОБЛАЧНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП К ДАННЫМ ОБСЛЕДОВАНИЙ

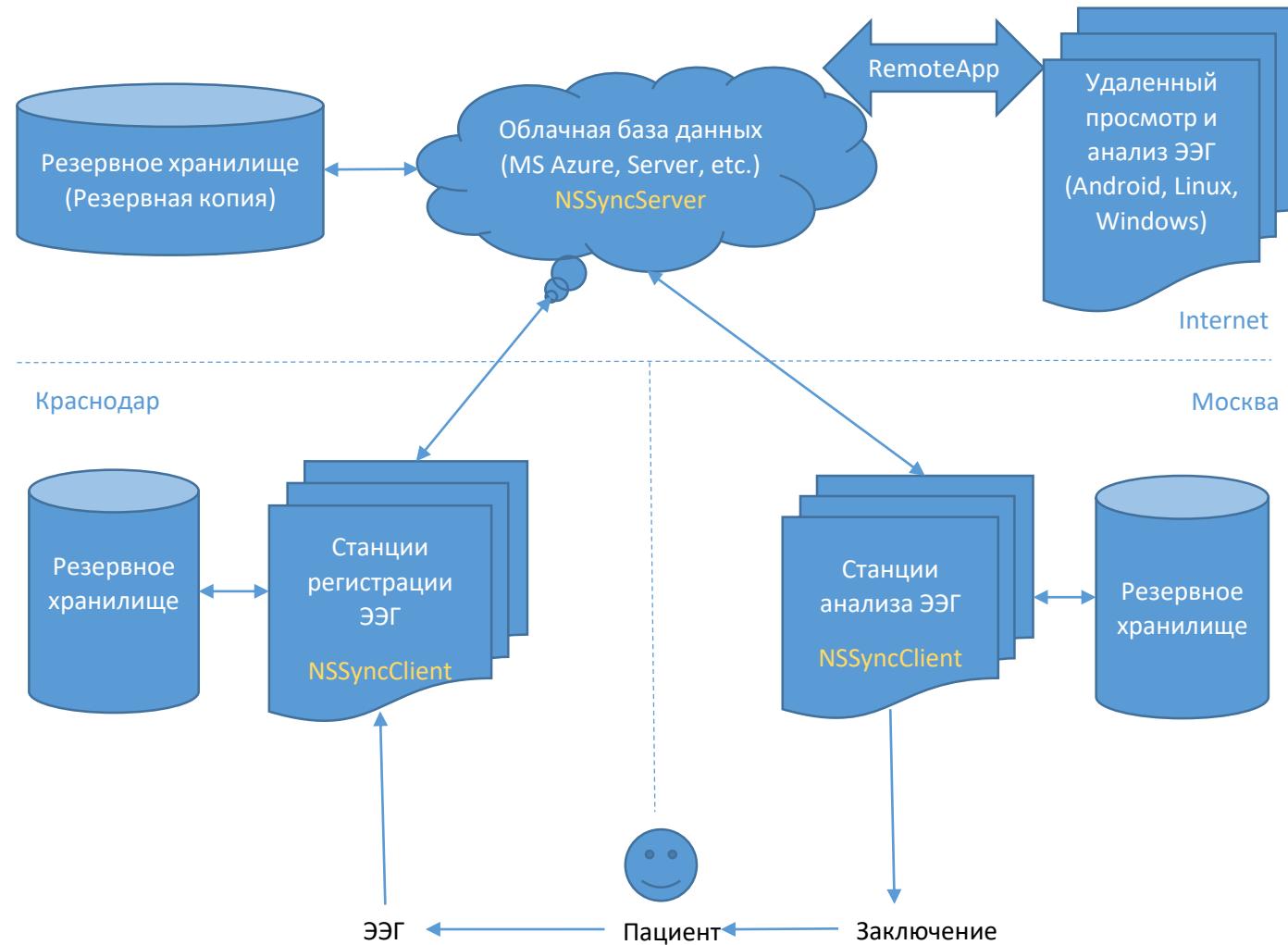
ОБЛАЧНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП К ДАННЫМ ОБСЛЕДОВАНИЙ

- Доступ к данным обследований с любого устройства из любого места
- Шифрование данных пациентов в соответствии с требованиями НИРАА и GDPR (152 ФЗ)
- Автоматическое резервное копирование всей базы
- Поддержка различных облачных сервисов
- Совместимость с МИС и ГИС по протоколам HL7, GDT, DICOM, др.



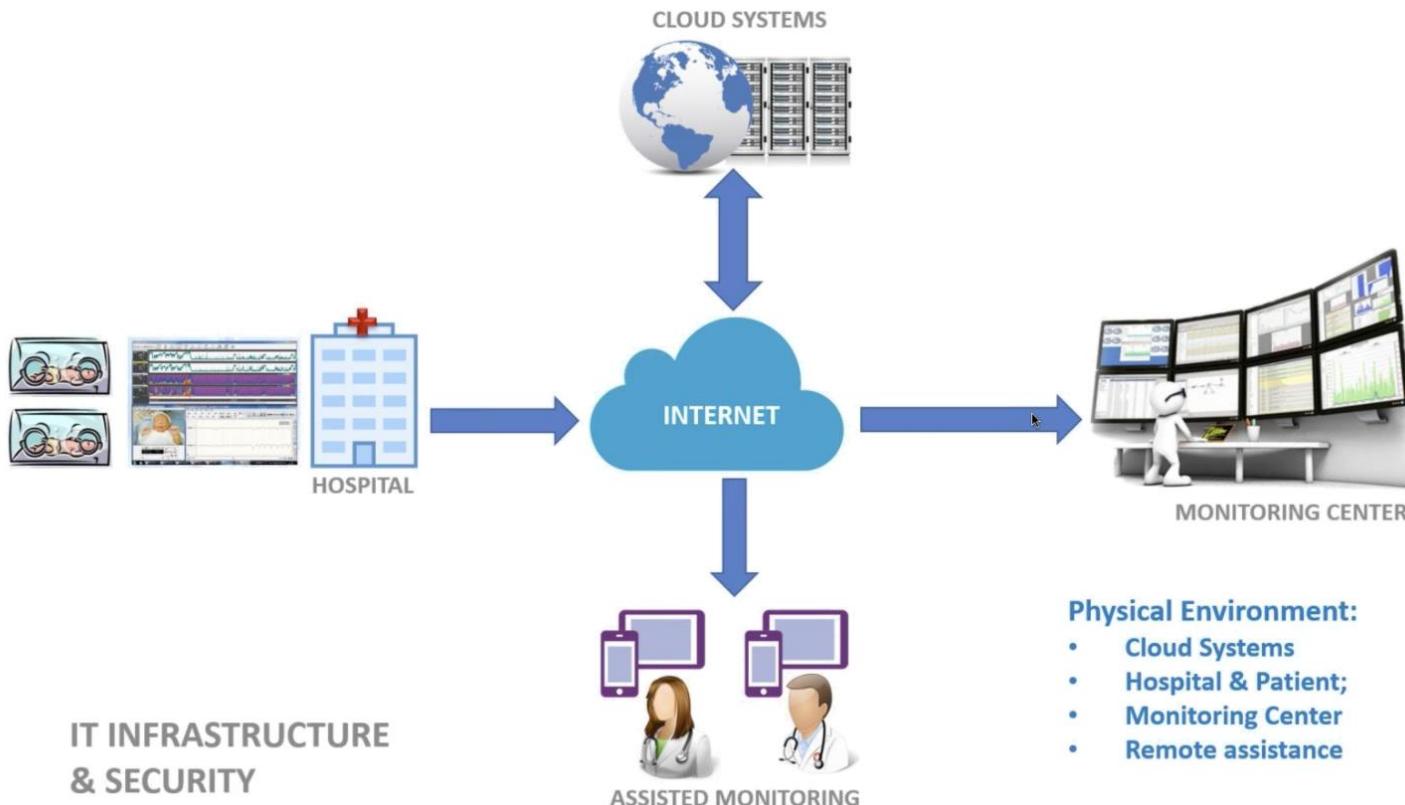
ОБЛАЧНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И УДАЛЕННЫЙ ДОСТУП К ДАННЫМ ОБСЛЕДОВАНИЙ

- Арендованный сервер в Интернете или собственный на территории клиники
- Гибкая настройка сценариев передачи данных
- Авторизованный доступ с разграничением прав пользователей базы
- Шифрование базы (защита данных пациентов)
- Настраиваемое резервное копирование на всех уровнях



Protecting Brains and Saving Futures

Пример реализации облачного хранилища с удаленным доступом к данным обследований через Интернет:



Protecting Brains and Saving Futures

Центр удаленного мониторинга за несколькими обследованиями одновременно:



АМБУЛАТОРНЫЙ ЭЭГ-ВИДЕОМОНИТОРИНГ НА ДОМУ У ПАЦИЕНТА С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ

АМБУЛАТОРНЫЙ ЭЭГ-ВИДЕОМОНИТОРИНГ С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ

Преимущества метода:

- Непрерывная связь с пациентом по Интернет
- Удаленный контроль процесса регистрации из любой точки с любого устройства
- Просмотр регистрируемых данных в режиме реального времени
- Анализ данных обследований до окончания процесса регистрации

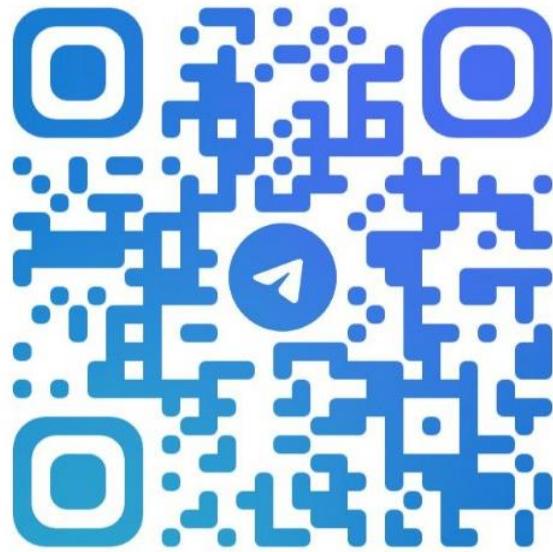


АМБУЛАТОРНЫЙ ЭЭГ-ВИДЕОМОНИТОРИНГ С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ

Условия использования:

- Для уточнения диагноза эпилепсия
- Если обследуемый - ребенок
- Если количество пациентов превышает количество стационарных лабораторий
- В условиях пандемии





@NEUROSOFT_EEG_RU

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

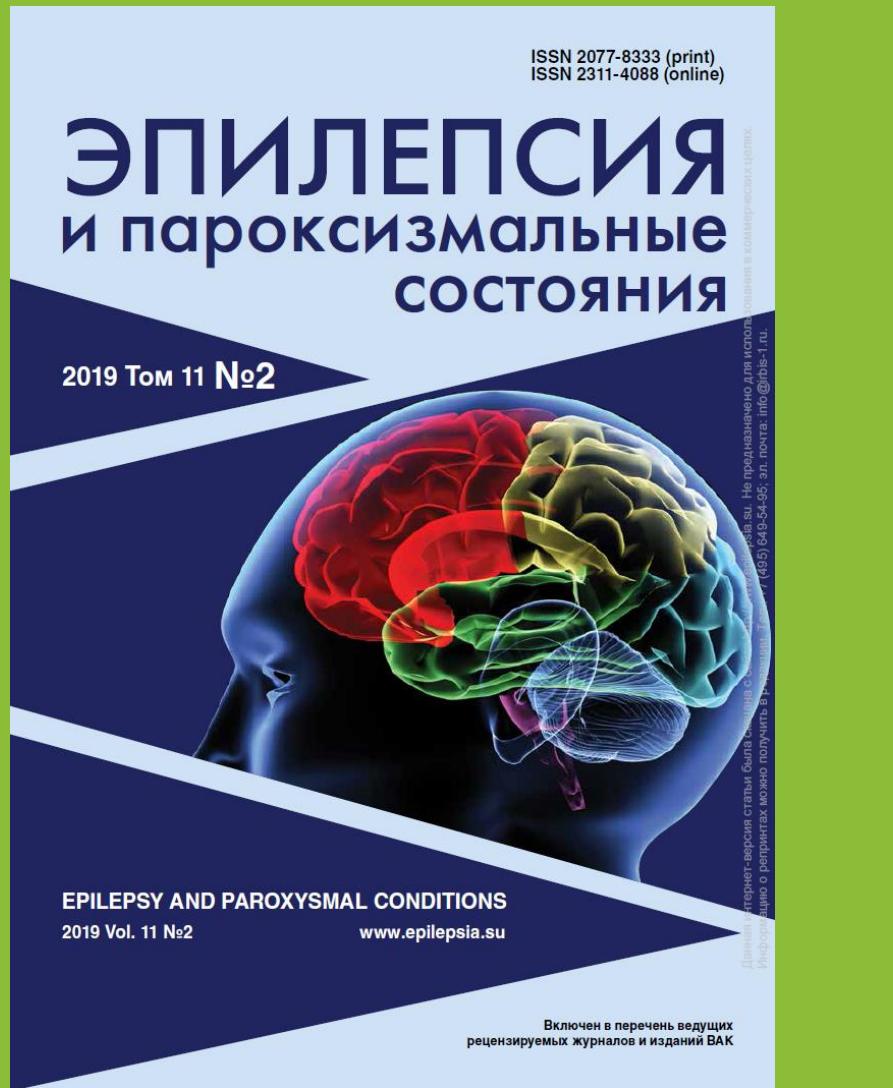
Е-MAIL: EEG@NEUROSOFT.COM

ДЗЕН: [ЯНДЕКС.ДЗЕН.ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ](#)

ТЕЛЕГРАМ-КАНАЛ: [ДИАЛОГИ ОБ ЭЭГ. НЕЙРОСОФТ](#)

САЙТ: NEUROSOFT.COM

НЕЙРОСФТ. СОЗИДАЮЩАЯ СИЛА ИНТЕГРАЦИИ



СТАТЬИ В ЖУРНАЛЕ «ЭПИЛЕПСИЯ И ПАРОКСИЗМАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ»

Устройство современного электроэнцефалографа

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2022;14(4):362–378

А. А. Иванов

Обзор возможностей современного программного обеспечения для регистрации и анализа ЭЭГ

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2023;15(1):53–69

А. А. Иванов

Обзор методов математического анализа ЭЭГ. Количественная ЭЭГ

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2023;15(2):171–192

А. А. Иванов

Описание технических характеристик ЭЭГ-оборудования и их сравнение для доступных в России электроэнцефалографов

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2023;15(4):384–392

А. А. Иванов

Применение искусственного интеллекта в диагностике абсанской эпилепсии с одновременным тестированием уровня сознания пациента в период иктального события

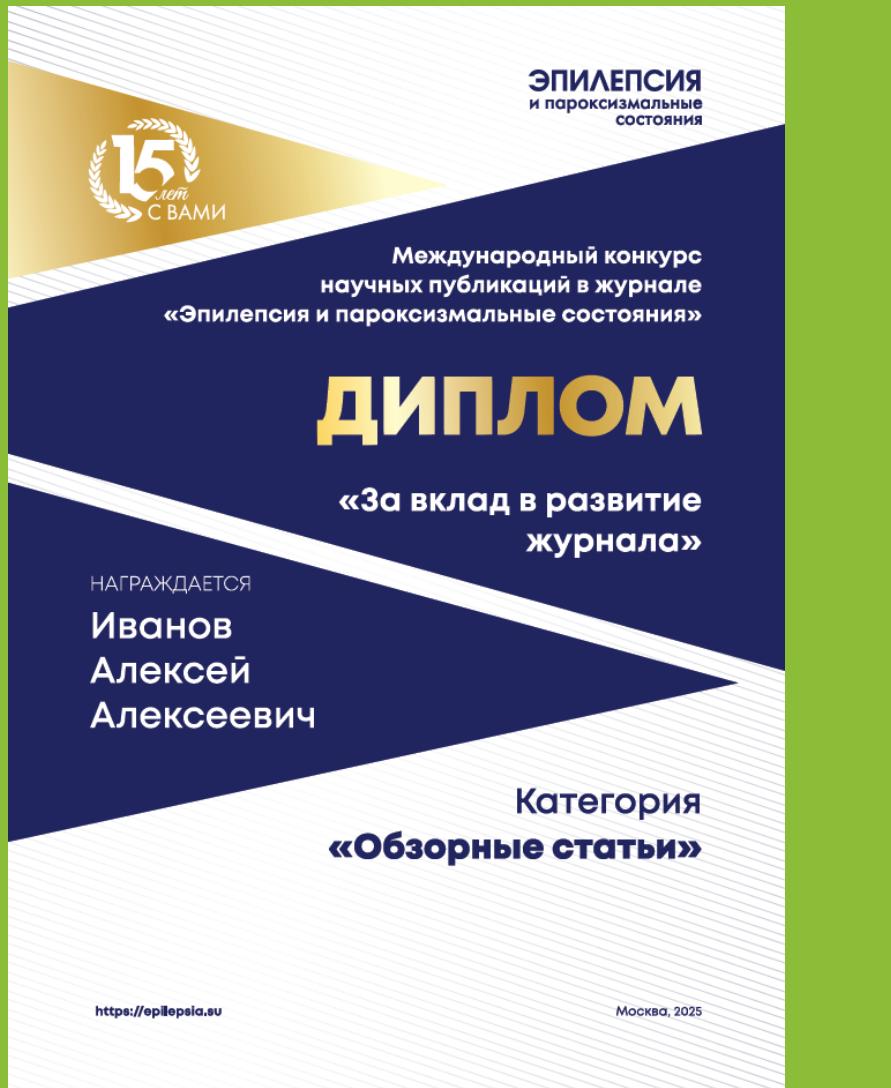
Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2024;16(1):8–17

М. Б. Миронов, М. О. Абрамов, В. В. Кондратенко, И. Р. Вафин, С. Ю. Смирнов, С. Е. Ваганов, А. А. Иванов

Минимальные стандарты проведения рутинных ЭЭГ-обследований и ЭЭГ сна IFCN & ILAE 2023: общий обзор и оценка применимости в России

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2024;16(3):281–290

Новикова Е.Ю., Иванов А.А.



СТАТЬИ В ЖУРНАЛЕ

«ЭПИЛЕПСИЯ И ПАРОКСИЗМАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ»

[Обзор вариантов расчета индекса эпилептиформной активности на ЭЭГ](#)

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2024;16(4):402–408

А. А. Иванов

[Современные возможности программного обеспечения по формированию
заключений рутинного ЭЭГ-исследования](#)

Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2025;17(1):101–113

А. А. Иванов