



NeuroPlay-8Cap/NeuroPlay-6C

Руководство пользователя нейрогарнитуры
и программного обеспечения NeuroPlayPro

v1.9.5

Москва, 2023

Оглавление

Введение	1
Контактная информация.....	1
Предупреждения и меры предосторожности	2
Информация об устройстве.....	5
Назначение изделия	5
Применение.....	5
Технические характеристики	6
Требования к оборудованию	7
Маркировка.....	7
Использование нейрогарнитуры	8
Расположение электродов	8
Индикация режимов работы нейрогарнитуры	9
Режим ожидания и активация нейрогарнитуры	10
Подготовка нейрогарнитуры к работе.....	10
Обслуживание нейрогарнитуры после использования	11
Зарядка аккумулятора устройства.....	12
Программное обеспечение для NeuroPlay.....	13
Установка и настройка программы NeuroPlayPro	13
Интерфейс программы.....	14
Подключение нейрогарнитуры к программе	15
Отображение качества сигнала.....	16
Отображение сигналов и контроль качества их регистрации.....	16
Отображение спектров и ритмов.....	18
Интегральные индексы «Медитация» и «Концентрация»	19
Пользовательские математические алгоритмы	20
Дискретные ментальные состояния	21
Страница «Игры»	22
Просмотр записи из EDF-файла.....	27
Дополнительные возможности для разработчиков.....	28
Транспортирование и хранение.....	29
Устранение неполадок	30
Гарантии производителя.....	32

Введение

Настоящий документ является руководством по эксплуатации нейрогарнитуры модели NeuroPlay-8Cap/NeuroPlay-6C (в дальнейшем – нейрогарнитура) и базового программного обеспечения «NeuroPlayPro» (в дальнейшем – программа, программное обеспечение или ПО).

На сайте neuroplay.ru представлена вся линейка нейрогарнитур NeuroPlay: NeuroPlay-6C, NeuroPlay-8Cap и NeuroPlay-8M с указанием их характеристик. В случае, если информация верна для всей линейки нейрогарнитур, то в настоящем руководстве используется общее название NeuroPlay.

Перед использованием оборудования и программы рекомендуем внимательно ознакомиться с данным руководством. Руководство содержит подробные сведения и указания, необходимые для правильной эксплуатации программы.


В связи с постоянной работой по совершенствованию программного обеспечения «NeuroPlayPro» в него могут быть внесены изменения, не ухудшающие характеристики программы и не отраженные в настоящем руководстве.

Пожалуйста, сообщите производителю о любых ошибках или неисправностях, с которыми Вам пришлось столкнуться при использовании нейрогарнитуры NeuroPlay и ПО «NeuroPlayPro».

Контактная информация

ООО «Нейроассистивные технологии»

Почтовый и юридический адрес: 124498, Москва, Зеленоград, Южная промзона, проезд 4922, стр.2, д.4, офис 477

Телефон/Факс: +7 495 742-5086
+7 985 680-0336  

Электронная почта: neuroplay@neuroassist.tech

Сайт изделия: neuroplay.ru

Сайт производителя: neuroassist.tech

Предупреждения и меры предосторожности

Данная информация позволит избежать повреждения оборудования и получения травм в процессе эксплуатации нейрогарнитуры NeuroPlay. Имеется три вида предупреждений:

- *Противопоказания* – ситуации, которые могут нанести вред здоровью
- *Меры предосторожности* – ситуации, которые могут угрожать порчей оборудования
- *Внимание* – дополнительные сведения или рекомендации

Противопоказания



Не устанавливайте электроды на поврежденные или раздраженные участки кожи



Не используйте устройства для людей, имеющих аллергию на серебро или при наличии у пользователя сверхчувствительной кожи. В этих случаях рекомендуем проконсультироваться со специалистом



Не прикасайтесь во время зарядки к кабелю и самому устройству влажными руками



Запрещается использовать устройство для медицинских целей - для мониторинга состояния здоровья и постановки диагноза – как у в условиях стационара, так и на дому



Не используйте устройство во время грозы (увеличивается риск поражения электрическим током)

Меры предосторожности



Не прикладывайте большой силы при подключении microUSB разъёма кабеля зарядки в корпус прибора. При отключении кабеля зарядки мягко потяните его на себя, без раскачивания его из стороны в сторону, или вверх и вниз.



Используйте для зарядки только включенный в комплект USB-кабель. Он покрыт мягким пластиком и обеспечивает сохранность microUSB разъёма внутри корпуса изделия



Не используйте поврежденные зарядные устройства и розетки



Избегайте перегибов и повреждений кабеля зарядки



Не допускайте попадания влаги внутрь устройства



Изделие является высокочувствительным электронным прибором. Избегайте статических разрядов. Не работаете с ним вблизи сильных электростатических, электромагнитных и магнитных полей. Влияние этих внешних полей может снизить отношение «сигнал-шум» и привести к зашумленным данным, непригодным для дальнейшей обработки и анализа



Не разбирайте и не осуществляйте ремонт устройства самостоятельно. В случае поломки нейрогарнитуры обратитесь в службу технической поддержки производителя.



Не помещайте устройство внутрь нагревательных приборов и на них (кухонные и микроволновые печи, радиаторы и т.п.). При сильном нагревании аккумулятор может взорваться.



Высокие и низкие температуры могут привести к повреждению нейрогарнитуры, в особенности, аккумулятора.



Эксплуатация устройства должна осуществляться в интервале температур от +1 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре +25 °С. В помещениях при эксплуатации не должно быть едких веществ (щелочей, кислот, эфиров и т.п.), высокой концентрации пыли.



Утилизировать NeuroPlay необходимо в специальных приёмочных пунктах. Для получения дополнительных инструкций по утилизации изделия следует обратиться к местным представителям власти.

Сокращения, используемые в данном руководстве

ИМК – интерфейс мозг-компьютер

ПО – программное обеспечение

ОС – операционная система (компьютера или смартфона)

ЭЭГ – электроэнцефалограмма (электрическая активность мозга)

БОС – биологическая обратная связь

Информация об устройстве

Назначение изделия

Нейрогарнитура NeuroPlay предназначена для регистрации биопотенциалов, формируемых головным мозгом, и называемых электроэнцефалограммой (ЭЭГ). Кроме сигналов мозга, в этих биопотенциалах могут содержаться артефакты, как физиологические, например, связанные с движениями глаз и жевательных мышц, так и инструментальные, например, наводка от электрических приборов, в первую очередь приборов освещения.

Зарегистрированные сигналы в режиме реального времени передаются по беспроводному каналу на компьютер, планшет или смартфон, где производится их фильтрация и анализ, включая расчёт спектров, индексов ритмов, индексов концентрации внимания и расслабления, а также запись данных в файлы. Рассчитываемые в режиме реального времени характеристики ЭЭГ могут быть использованы для проведения тренировок с биологической обратной связью (БОС) через набор встроенных интерактивных игр. Эти игры также доступны через сайт braincomputer.io.

Применение

На базе устройства NeuroPlay могут создаваться приложения для:

- записи ЭЭГ
- тренировки концентрации («Бета-тренинг»)
- тренировки расслабления («Альфа-тренинг»), включая всевозможные медитативные практики
- нейропилотирования (управления реальными и виртуальными объектами при помощи интерфейса мозг-компьютер / ИМК)
- спорта и фитнеса
- оценки качества сна
- промышленной безопасности
- контроля безопасности водителя и пассажиров
- нейромаркетинга
- киберспорта и др.

Технические характеристики

	NeuroPlay-6C	NeuroPlay-8Cap
Электроды (по системе «10-20»)	6+2: Fp1, Fp2, T3, T4, O1, O2, GND (на лбу) и REF (на мочке левого уха)	8+2: F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, GND (на лбу) и REF (на мочке левого уха). Возможно изменение положения электродов
Покрытие электродов	Ag/AgCl, ~350 циклов работы	
Схема отведения	монополярная	
Виды электродов	плоские (лобные), с короткими ножкам (височные), с длинными ножками (затылочные)	
Передача данных	Bluetooth 4.0 (BLE), до 15 м	
Частота дискретизации	125 Гц	
Полоса пропускания	от 0,5 до 50 Гц (по уровню -3дБ)	
Входной диапазон	±300 мВ	
Собственный шум	3-4 мкВ пик-пик	
Длительность работы в режиме ожидания	не менее 100 суток	
Длительность работы в режиме съёма данных	не менее 20 часов	
Вес	не более 85 грамм	
Работа в операционных системах	Windows 10+ x64, Ubuntu/Manjaro 20+, macOS 10+ Android 9+, iOS 15+	
Зарядка аккумулятора	5 В, 150 мА, макс. время до полной зарядки ≤5ч	
Материал повязки/ шлема	неопрен	

Требования к оборудованию

Требования к компьютерной системе

- ОС: Windows 10+ x64, macOS 10.15+, Ubuntu/Manjaro 20+
- Процессор: производительностью не менее, чем Intel Core i3-3240
- Оперативная память (RAM): не менее 4 Гб
- Свободное пространства на жёстком диске: не менее 1 Гб
- Разрешение экрана компьютера не менее: 1024x768
- Встроенный Bluetooth-модуль или не менее одного порта USB 2.0 для подключения Bluetooth-адаптера

Требования к смартфону или планшету

- Операционная система: Android 9+, iOS 15+
- Разрешение экрана (не менее): 320x420
- Поддержка Bluetooth 4

Требования к источнику для зарядки

Зарядный microUSB кабель подключается к любому источнику энергии с разъёмом USB (5В), обеспечивающему ток заряда не менее 100 мА.

Маркировка

Маркировка на устройстве NeuroPlay содержит следующую информацию:

- наименование нейроинтерфейса
- серийный номер

Маркировка на упаковке NeuroPlay содержит следующую информацию:

- наименование производителя и его товарный знак
- наименование устройства
- символы и условные обозначения

Использование нейрогарнитуры

Расположение электродов

NeuroPlay – это усилитель биосигналов с активными сухими электродами, не требующими нанесения токопроводящей среды.

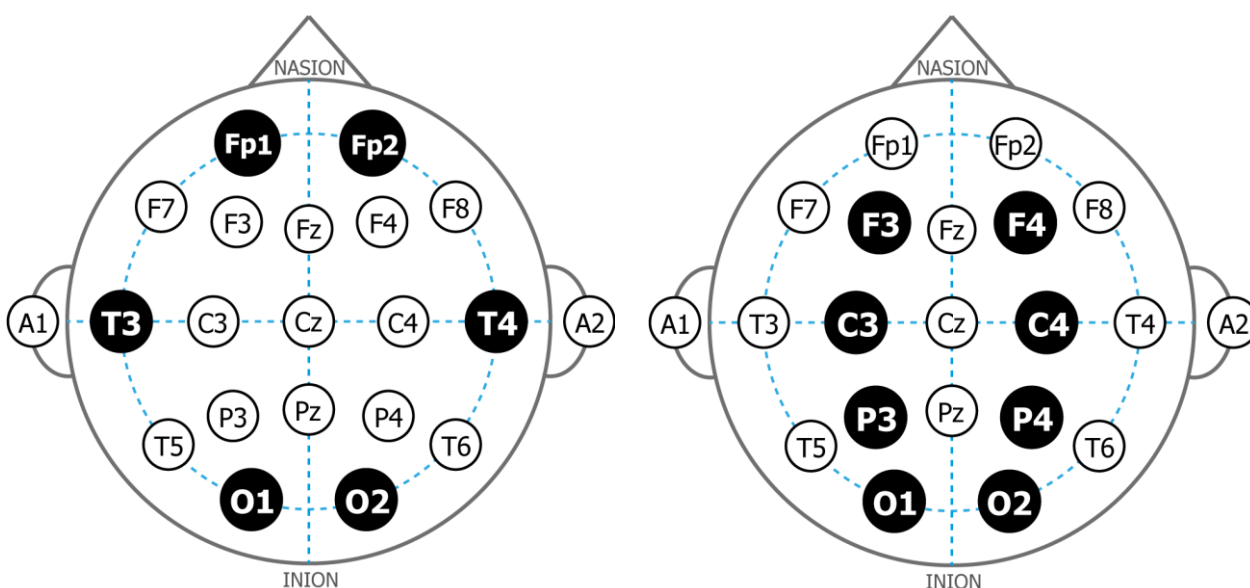


Рис. 1. Слева – NeuroPlay-6C, справа - NeuroPlay-8Cap, снизу – расположение электродов согласно международной схеме расположения электродов «10-20»

<ul style="list-style-type: none"> • GND (земля) – электрод, который располагается в центре лобной зоны 	
<ul style="list-style-type: none"> • REF (референт) – электрод в виде прищепки, располагаемый на мочке левого уха (A1) 	
NeuroPlay-6C: <ul style="list-style-type: none"> • Fp1 и Fp2 располагаются слева и справа от GND в лобной зоне • T3 и T4 – в височной зоне • O1 и O2 – на затылке 	NeuroPlay-8Cap: <ul style="list-style-type: none"> • F3 и F3 - слева и справа от GND в верхней лобной зоне • C3 и C4– в нейтральной зоне • P3 и P4 – теменной зоне • O1 и O2 – в затылочной зоне

Индикация режимов работы нейрогарнитуры

На биоусилителях NeuroPlay всех моделей на задней стороне корпуса имеется световой индикатор, отображающий текущее рабочее состояние прибора (Табл. 1):

Не мигает вовсе	Прибор либо находится в режиме «сна» для сохранения заряда батареи, либо его аккумулятор полностью разряжен. Потрясите прибор, чтобы встроенный акселерометр пробудил его. После этого индикатор начнет редко мигать зеленым. Если мигание индикатора не происходит, необходимо зарядить прибор.
Редко мигает зелёным (раз в 3 секунды)	Прибор готов к подключению
Часто мигает зелёным (раз в секунду)	Ведётся подключение к прибору (при опросе устройств из ПО)
Очень часто мигает зелёным (мелькает)	Происходит опрос прибора и передача данных на компьютер или смартфон
Индикатор красный (в любом из вышеописанных состояний)	Батарея прибора почти разряжена. Необходимо прекратить регистрацию с прибора и подключить microUSB кабель зарядки

Таблица 1. Световая индикация состояния нейрогарнитур NeuroPlay

Режим ожидания и активация нейрогарнитуры

Нейрогарнитура не имеет кнопки включения/выключения, она работает до тех пор, пока не разрядится аккумулятор. Поэтому для сохранения заряда батареи прибор автоматически переходит в режим ожидания («сна»), если не производится регистрация сигналов и прибор не активируют с помощью встряхивания. В этом режиме его световой индикатор выключен. Длительность работы в режиме ожидания - до 100 суток.

Переход в активное состояние происходит от встроенного акселерометра. Поэтому для включения устройства, его необходимо слегка потрясти. После этого его индикатор начинает раз в 3 секунды мигать зеленым светом. Если после такой активации ПО не подключилось к устройству в течение 15 мин, то устройство автоматически вновь переходит в режим ожидания.

Подготовка нейрогарнитуры к работе

После активации устройства, что отражается с помощью редких миганий индикатора, устройство готово к работе. Однако к нему необходимо подключиться в течение 15 мин из программы регистрации данных, как описано в разделе «Программное обеспечение».

После такого подключения устройство переходит в режим съёма данных и их передачи на компьютер. При этом индикатор устройства начинает часто мигать. Длительность работы нейрогарнитуры в режиме съёма данных составляет не менее 20 часов при полностью заряженном аккумуляторе.

Для обеспечения хорошего уровня сигнала желательно, чтобы голова и волосы пользователя были чистыми (рекомендуется помыть голову в случае грязных или сальных волос, при этом не рекомендуется использовать лаки и другие средства для укладки). Лоб пользователя должен быть обезжирен, косметика с лица (лба) должна быть смыта. Лоб и мочка левого уха могут быть обработаны раствором для обезжиривания (например, спиртоэфирной смесью).

Так как при использовании нейрогарнитур NeuroPlay не наносится проводящая среда в виде геля или физиологического раствора, то обработка волосяного покрова после использования нейрогарнитур не требуется.

Обслуживание нейрогарнитур после использования

Возможны 2 варианта использования нейрогарнитур:

1. индивидуальное
2. коллективное

В первом случае, один и тот же пользователь использует её на постоянной основе в течение многих дней. В этом случае, через каждые 10 применений необходимо очищать её от видимых загрязнений с использованием мягкой ткани.

В случае коллективного использования необходимо соблюдать гигиенические требования и после каждого использования протирать как внутреннюю поверхность неопреновой повязки, так и поверхность всех электродов, включая ушной, с помощью мягкой ткани, смоченной спиртовым или спиртоэфирным раствором. При этом не допускается попадания влаги внутрь устройства.



Так как подобная частая обработка может приводить к более быстрой деградации материала электродов, следует обращать внимание на состояние поверхности электродов. Если визуально заметно, что светлое напыление из смеси серебра и хлорида серебра потеряло целостность и стал виден материал самих электродов, следует заменить эти электроды на новые. Гарантированное количество применений электродов – 350.

Зарядка аккумулятора устройства

Если индикатор нейрогарнитуры начал мигать красным в любом из режимов, необходимо зарядить аккумулятор устройства.

Продолжительность полного цикла зарядки - не более 5 часов. После того как устройство зарядилось, оно входит в спящий режим.



При зарядке рекомендуется использовать microUSB кабель, включенный в комплект поставки. Он покрыт мягким пластиком и обеспечивает сохранность microUSB разъёма внутри корпуса изделия. Не прикладывайте большой силы при вставлении microUSB разъёма кабеля зарядки в корпус прибора. При отключении кабеля зарядки мягко потяните его на себя, без раскачивания его из стороны в сторону, или вверх и вниз.

Программное обеспечение для NeuroPlay

Для работы с нейрогарнитурами NeuroPlay могут быть использованы различные программные продукты, выбор приложения зависит от задач, которые ставит перед собой пользователь.

На официальном сайте изделий neuroplay.ru в разделе «Программы и загрузки» имеется несколько вариантов программного обеспечения (ПО) – NeuroPlayPro, NeuroPlay, Cortex.

Наиболее универсальным с точки зрения вычислительных платформ и удобным для когнитивных тренировок и биоуправления является ПО NeuroPlayPro. ПО Cortex больше ориентировано на научные исследования и используется только под Windows.

Установка и настройка программы NeuroPlayPro

Скачайте с сайта neuroplay.ru приложение NeuroPlayPro для той операционной системы, с которой вы собираетесь работать (Windows, Linux, macOS). Для Android загрузите приложения из Google Play Market/Huawei AppGallery/Rustore. Для iOS загрузите приложение из AppStore.

Запустите инсталлятор и следуйте инструкциям. После установки на рабочем столе компьютера появится иконка приложения. Запустите приложение и через вкладку «Настройки» выберите язык (русский или английский), на котором предпочитаете работать с программой. По умолчанию интерфейс ПО будет на русском.












Интерфейс программы

Программа разделена на функциональные разделы (рис.3), представленные вкладками справа:

- *Устройство* – функционал для работы с устройством
- *Игры* – встроенный механизм общения с порталом braincomputer.io, представляющий собой личный кабинет с БОС-тренировками и когнитивными тестами
- *Записи* – функционал просмотра EDF/BDF записей
- *Настройки* – полный список доступных настроек программы
- *О программе* – информация о версии, ссылка на API, последнее руководство и список изменений (changelog)

При запуске приложения отображается страница подключения устройства. В верхней части этой страницы есть ряд кнопок, отображающих страницы:

-  [Поиск устройства](#)
-  [Качество сигнала](#)
-  [Отображение сигналов](#)
-  [Отображение спектров](#)
-  [Отображение индексов ритмов](#)
-  [Интегральный индекс «Медитация»](#)
-  [Интегральный индекс «Концентрация»](#)
-  [Настраиваемые пользователем алгоритмы](#)
-  [Дискретные ментальные состояния](#)

Подключение нейрогарнитуры к программе

Нажмите кнопку «Начать поиск», будет произведён поиск доступных нейрогарнитур. Найденные устройства отображаются в виде списка (рис.2) с указанием серийного номера.

Для выбора устройства и перехода в режим регистрации, нажмите на строку с названием и серийным номером устройства.

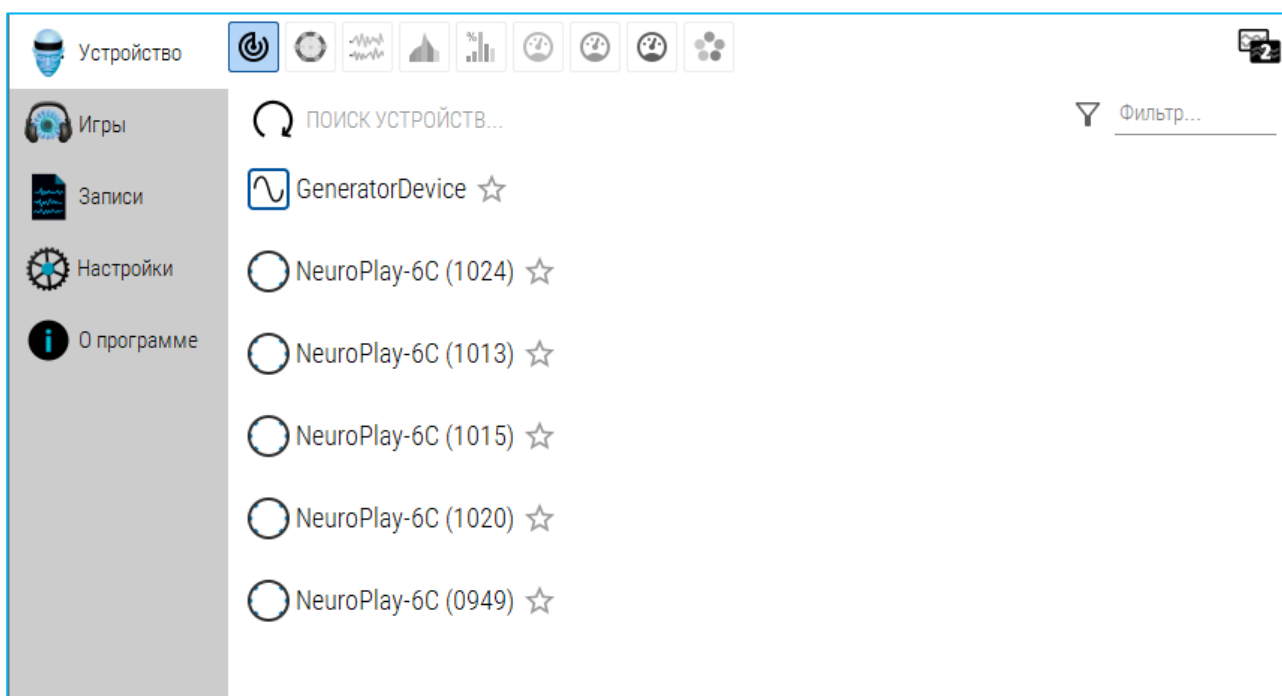


Рис. 2. Страница поиска устройств

Возможно указать «любимое» устройство, подключение к которому будет происходить автоматически при поиске. Для этого нажмите звёздочку рядом с именем устройства.

Отображение качества сигнала

После успешного подключения к устройству будет автоматически открыта страница, отображающая качество сигнала на схеме головы сверху (рис. 3).

Качество сигнала кодируется в цветовом диапазоне:

- **Зелёный** – сигнал находится в пределах нормативных значений
- **Оранжевый** – сигнал слегка выходит за диапазон нормативных значений
- **Красный** – сигнал зашумлён, имеет артефакты или электрод не контактирует с поверхностью головы

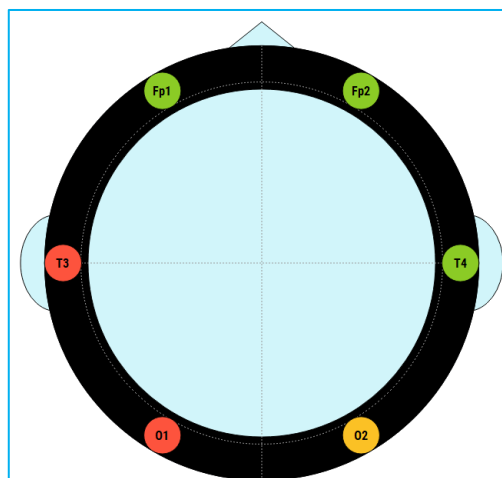


Рис. 3. Отображение качества ЭЭГ-сигнала

Отображение сигналов и контроль качества их регистрации

На странице отображения сигналов (рис. 4) внизу показана временная шкала в формате «мин:сек». Над сигналами сверху справа по нажатию кнопки с шестерёнкой появляется меню, где можно изменить:

- Масштаб отображения по горизонтали (мм/с) и вертикали (мкВ/мм)
- Применяемые фильтры для ЭЭГ: фильтр высоких частот (ФВЧ), фильтр низких частот (ФНЧ), полосно-заградительный фильтр (ПФ). По умолчанию, полоса пропускания задана от 2 до 40 Гц, а также включен режекторный (подавляющий) фильтр на 50 Гц для уменьшения артефактов от наводок электрической сети.

Сверху сигналов слева есть кнопка «Запись», при нажатии на которую сигнал будет записываться в EDF-файл.



Рис. 4. Отображение сигналов

Левее кнопки настроек отображения расположен индикатор батареи и индикаторы качества сигналов, аналогично [странице отображения качества сигнала](#).

При возникновении красного и оранжевого индикатора, можно попробовать:

- **Проверить контакт в месте соприкосновения с головой** – немного подвигайте электрод: слегка надавите на электрод, перемещайте его вперед-назад, влево-вправо, чтобы обеспечить контакт с кожей (могут мешать волосы)
- **Проверьте контакт REF-электрода** (на мочке уха)

На верхней панели справа есть функционал для:

- 🏷️ расстановки меток – текстовых аннотаций во время записи
- ⚙️ изменения масштаба отображения и фильтров
- 📺 выбора отображаемых каналов
- ⏸️ фиксации данных (паузы отображения)
- 🖥️ отображения второго окна данных, которое может понадобиться для мониторинга ЭЭГ в течение тренировок

Отображение спектров и ритмов

Страницы отображения спектра и ритмов работают с сигналом в режиме спектрального анализа (рис. 5).

На странице ритмов представлена столбиковая диаграмма, где значение каждого столбика пропорционально доле соответствующего ритма в спектре сигнала.

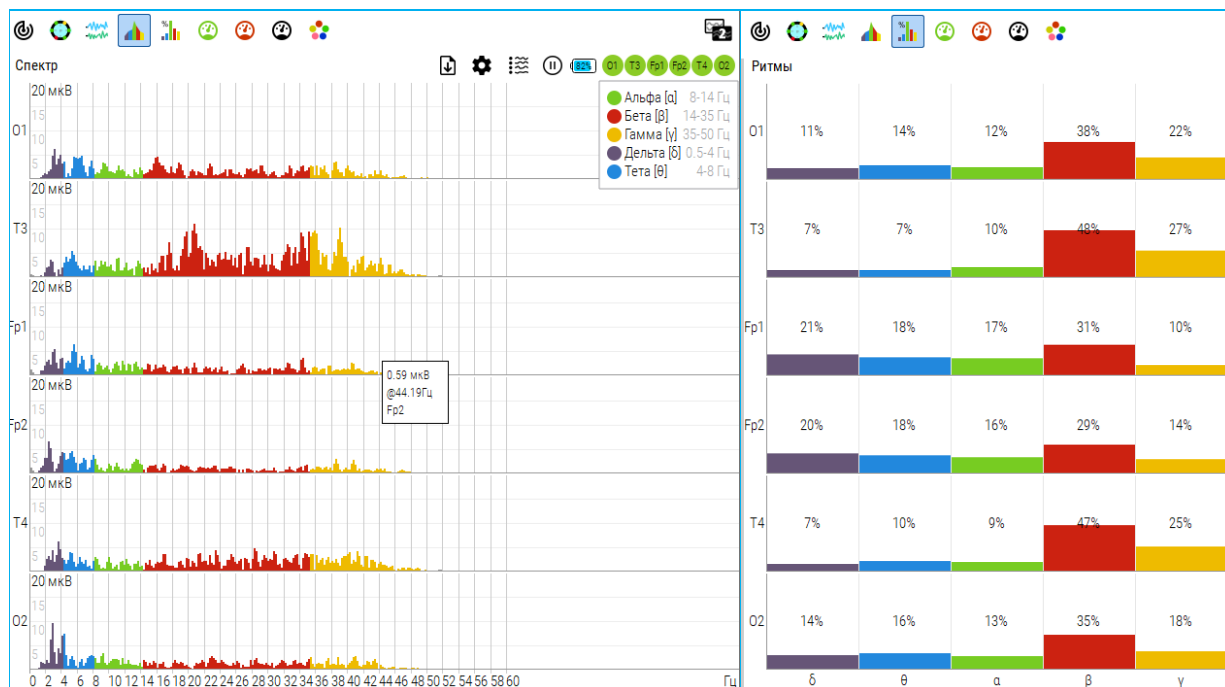
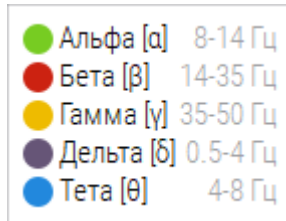


Рис. 5. Отображение спектра и ритмов сигнала

Интегральные индексы «Медитация» и «Концентрация»

Эти индексы (рис. 6) получены путём автоматической нормировки по пределам альфа- и бета- ритма текущего пользователя. Представляют собой значения от 0 до 100%. Используются для БОС-тренировок.

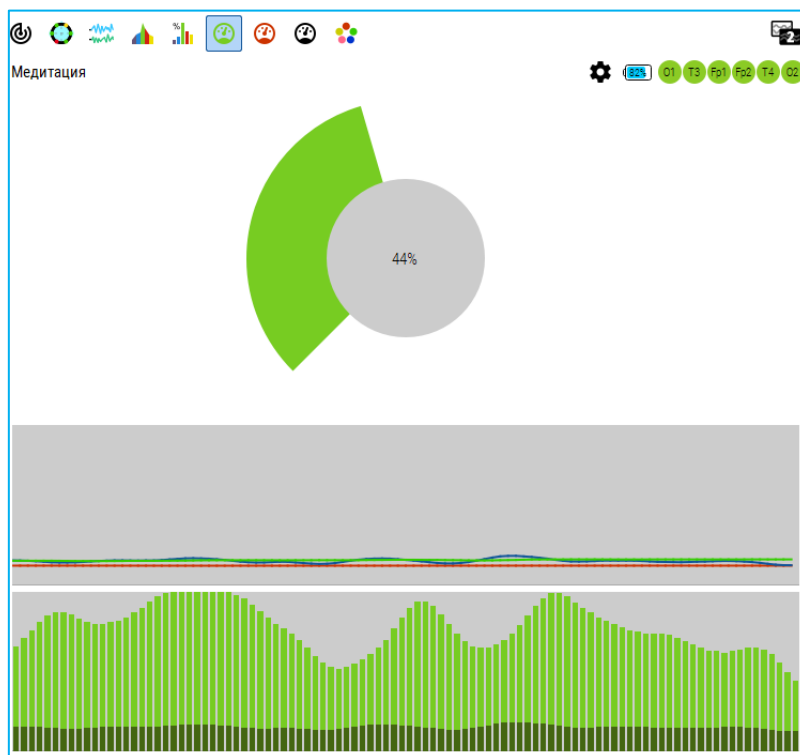


Рис. 6. Интегральный индекс «Медитация». На среднем графике: синяя линия – исходное значение, красная линия – нижний порог, зелёная линия – верхний порог. На нижнем графике: темный столбик – исходное значение, светлый столбик – нормированное.

Пользовательские математические алгоритмы

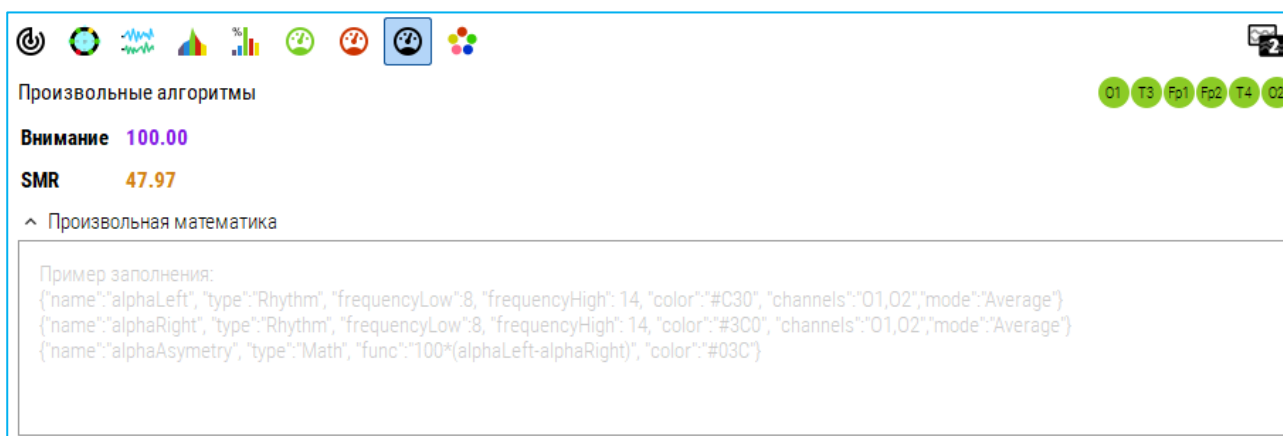
На этой странице возможно добавить математические алгоритмы (рис. 7) для вычисления спектральных характеристик сигнала. Алгоритм добавляется как новая строка в формате JSON.

Пример («ассиметрия альфа»):

```
{ "name": "alphaLeft", "type": "Rhythm", "frequencyLow": 8, "frequencyHigh": 14, "color": "#C30", "channels": "01,02", "mode": "Average" }
```

```
{ "name": "alphaRight", "type": "Rhythm", "frequencyLow": 8, "frequencyHigh": 14, "color": "#3C0", "channels": "01,02", "mode": "Average" }
```

```
{ "name": "alphaAsymetry", "type": "Math", "func": "100*(alphaLeft-alphaRight)", "color": "#03C" }
```



Произвольные алгоритмы 01 T3 Fp1 Fp2 T4 O2

Внимание 100.00

SMR 47.97

^ Произвольная математика

Пример заполнения:

```
{ "name": "alphaLeft", "type": "Rhythm", "frequencyLow": 8, "frequencyHigh": 14, "color": "#C30", "channels": "01,02", "mode": "Average" }  
{ "name": "alphaRight", "type": "Rhythm", "frequencyLow": 8, "frequencyHigh": 14, "color": "#3C0", "channels": "01,02", "mode": "Average" }  
{ "name": "alphaAsymetry", "type": "Math", "func": "100*(alphaLeft-alphaRight)", "color": "#03C" }
```

Рис. 7. Произвольные пользовательские алгоритмы

Дискретные ментальные состояния

Алгоритм распознавания дискретных ментальных состояний классифицирует текущий сигнал относительно набора фиксированных записей пользователя (рис. 8). «Ментальное состояние» - это некое легко воспроизводимое состояние, в которое человек может легко перейти и которое может быть распознано алгоритмом. Требуется практика. Самыми простыми состояниями может быть «расслабленность» и «концентрация».

Для использования этого алгоритма необходимо предварительно записать каждое состояние (10 секунд), нажав на соответствующую кнопку с цифрой.

Можно задавать действия:

- Звук - из заданного диапазона аудио
- Аудио-файл - ссылка на пользовательский аудио-файл
- HTTP-запрос - выполняет запрос по указанному адресу
- UDP или TCP/IP пакет - отправляет пакет по указанному адресу и порту

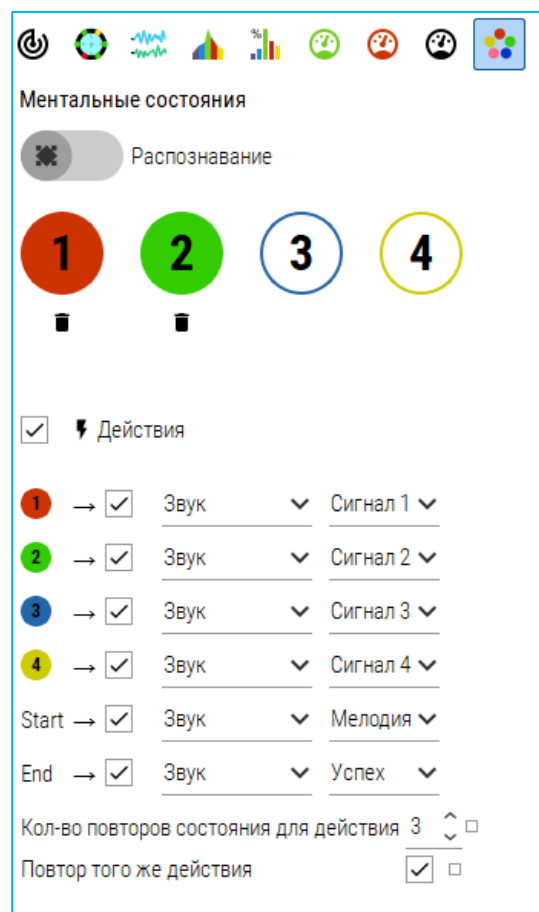


Рис. 8. Страница дискретных ментальных состояний

Страница «Игры»

После того, как удалось добиться хорошего сигнала, можно переходить в режим «Игры». Для этого слева выберите вкладку «Игры» и появится страница (рис. 9), в которой можно выбрать игру, прослушать «Вводный курс» по нейротренингам и биоуправлению, получить больше информации «О проекте». В правом верхнем углу отражается информация о пользователе и языке интерфейса программы:

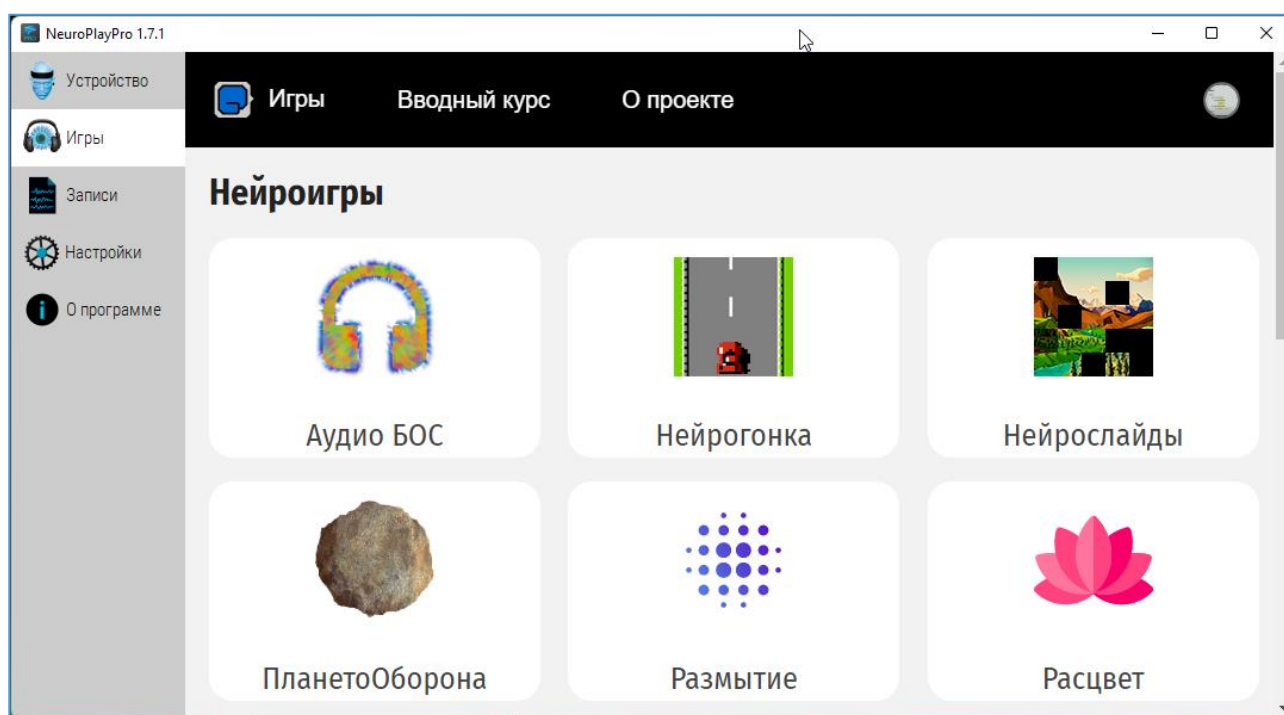


Рис. 9. Приложение на этапе выбора игры

Для использования игр необходимо иметь аккаунт braincomputer.io. Для регистрации или входа используйте соответствующие разделы этого сайта. Регистрация бесплатная.

Выберите игру, кликнув по окну с её названием и пиктограммой. Программа перейдет в режим настройки основных параметров (рис. 10):

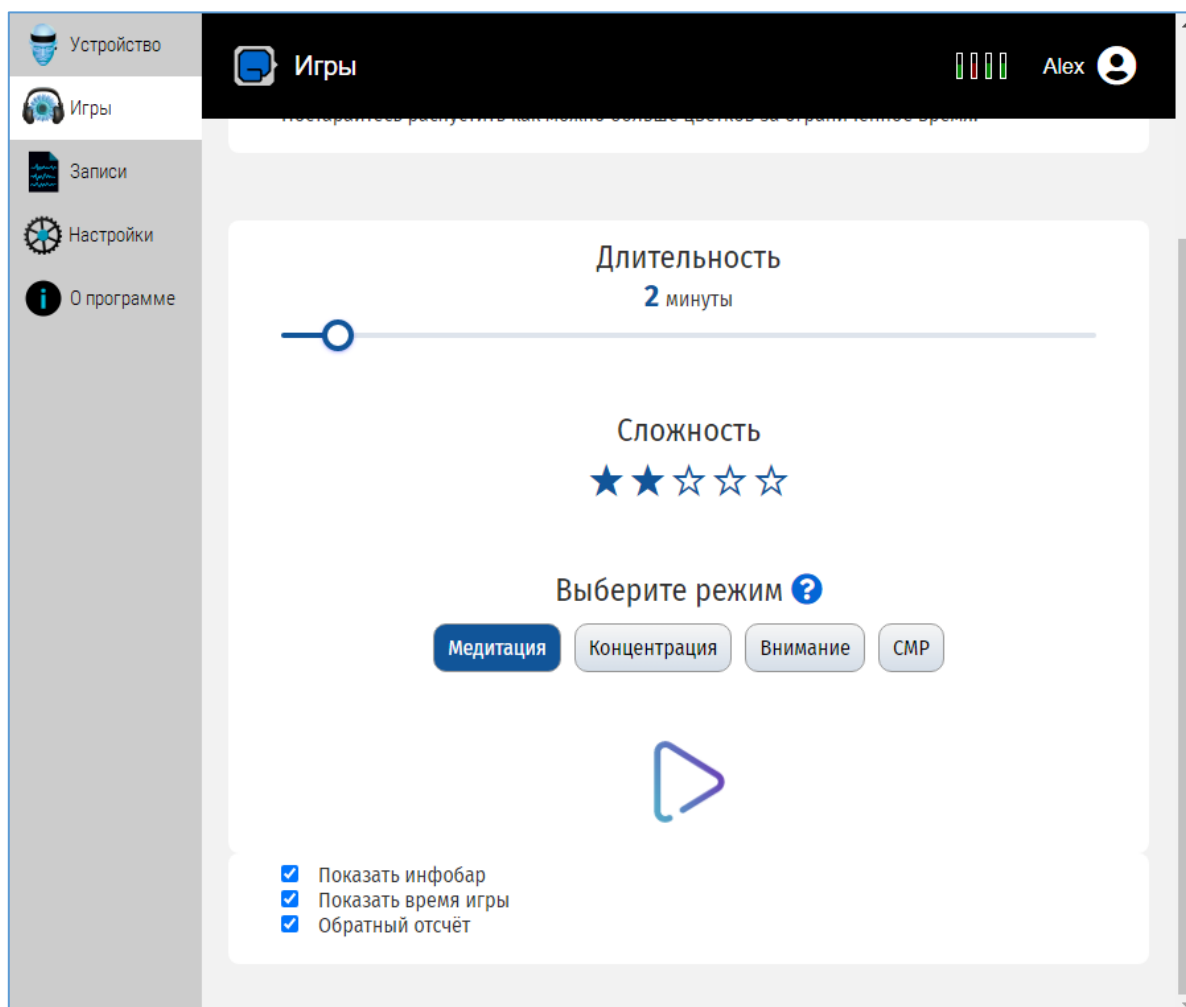


Рис. 10. Приложение на этапе задания параметров нейроигры

С помощью бегунка «Длительность» задается время игры, в примере было выбрано «10 мин». С помощью выбора «Сложность» можно задать уровень игры от 1 (выбрана одна звездочка) до 5 (выбраны все звездочки). Время и сложность повышайте постепенно для комфортного использования. Рекомендуем начинать с низкого уровня сложности, постепенно наращивая его.

Далее необходимо выбрать с помощью какого интегрального показателя биоритмов – степени «Медитации», «Концентрации» - будет контролироваться ход игры. Методику тренировки можно узнать, нажав на знак вопроса.

В зависимости игры, могут быть дополнительные параметры. В примере выше, была выбрана игра «Сфера фокуса». Для неё задается размер сложность, длительность и режим. Также имеются переключатели информационной панели (инфобара), показа прошедшего времени игры и обратный отсчёт до начала игры. По умолчанию эти настройки включены. Для их отключения необходимо убрать соответствующие галочки. Для начала игры необходимо нажать кнопку Play в виде треугольника (рис. 10) и приступить к тренировке выбранного состояния.

Результаты тренировки

После завершения тренировки будут показаны её результаты (рис. 11):

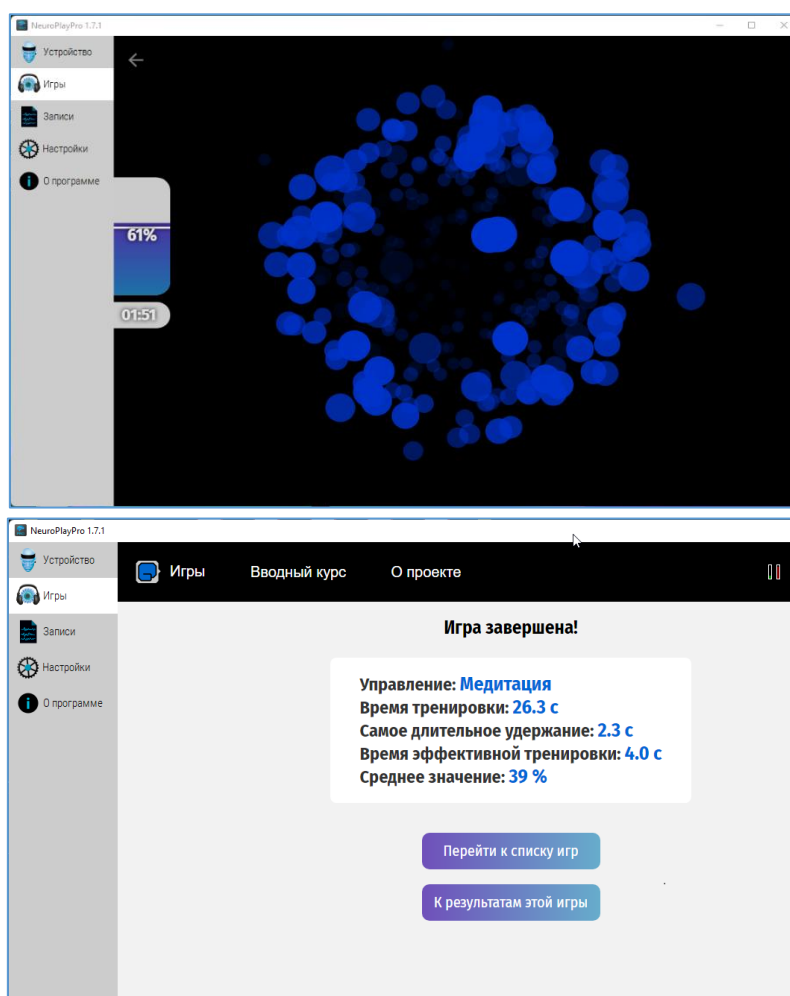


Рис. 11. Нейроигра и результаты её прохождения

В частности, показывается уровень сложности, тип целевого состояния, используемого для управления, общее время тренировки,

а также время, в течение которого удавалось удерживать целевое состояние, среднее значение этого целевого состояния, КПД и время эффективной тренировки. Более подробную динамику тренировки можно посмотреть, нажав на клавишу «К результатам этой игры» (рис. 12):

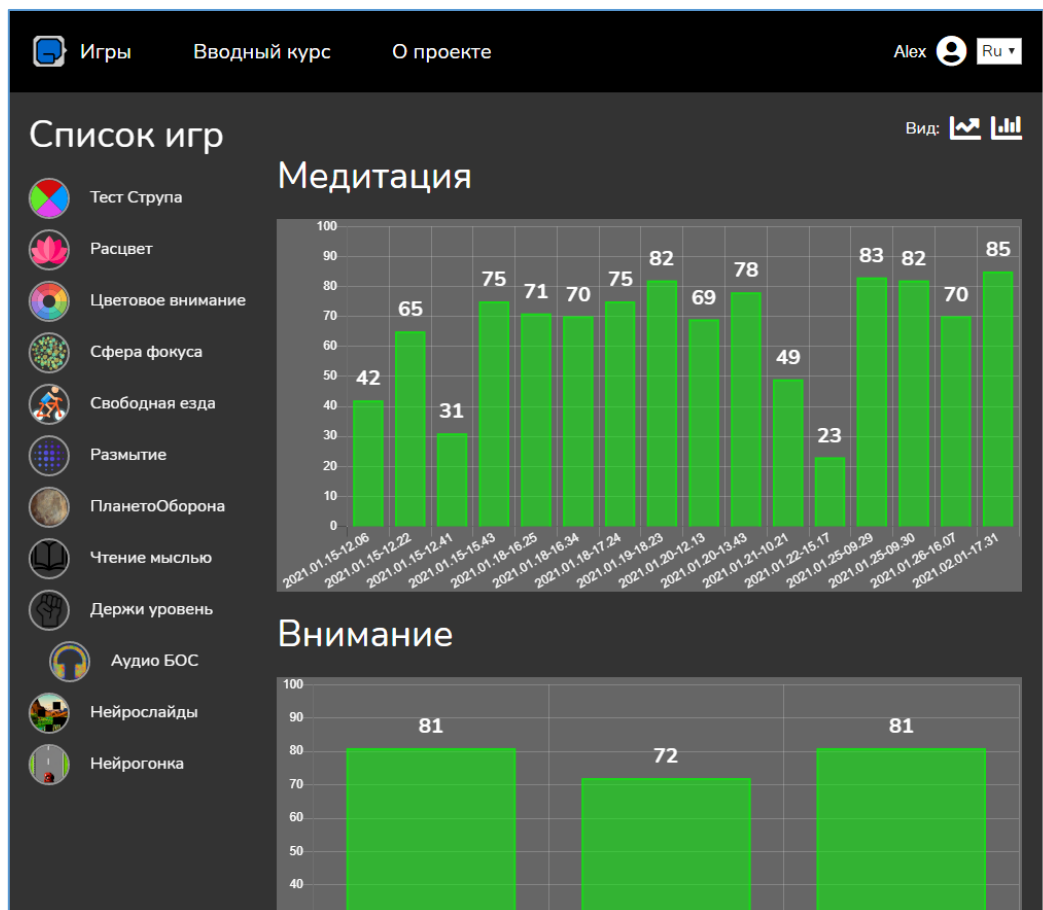


Рис. 12. Динамика контроля целевого состояния «Медитации» и интегрального показателя «Внимание»

Более подробно результат игры можно посмотреть, нажав на выбранный столбик в диаграммах. После нажатия вы сможете посмотреть на график тренировки NPD (рис. 13):

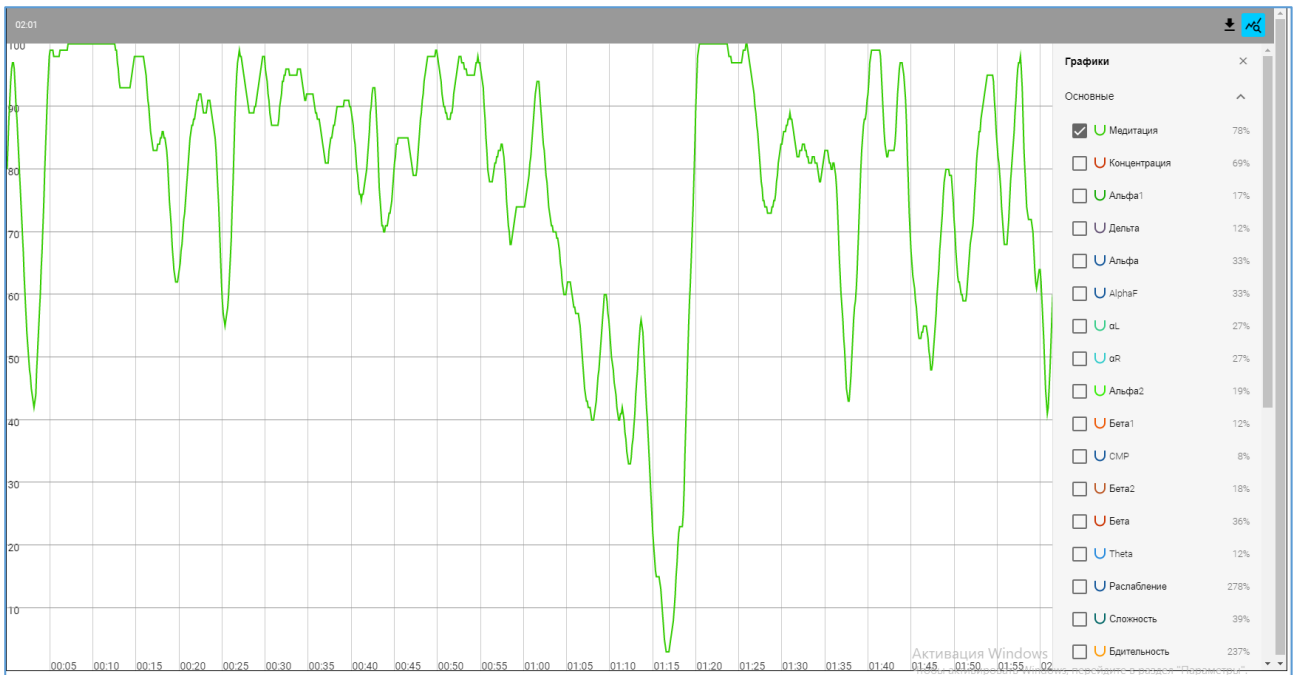


Рис. 13. Более подробный график изменения уровня «Медитации»

После выбора вкладки «Результаты игры» показываются основные параметры (рис. 14):

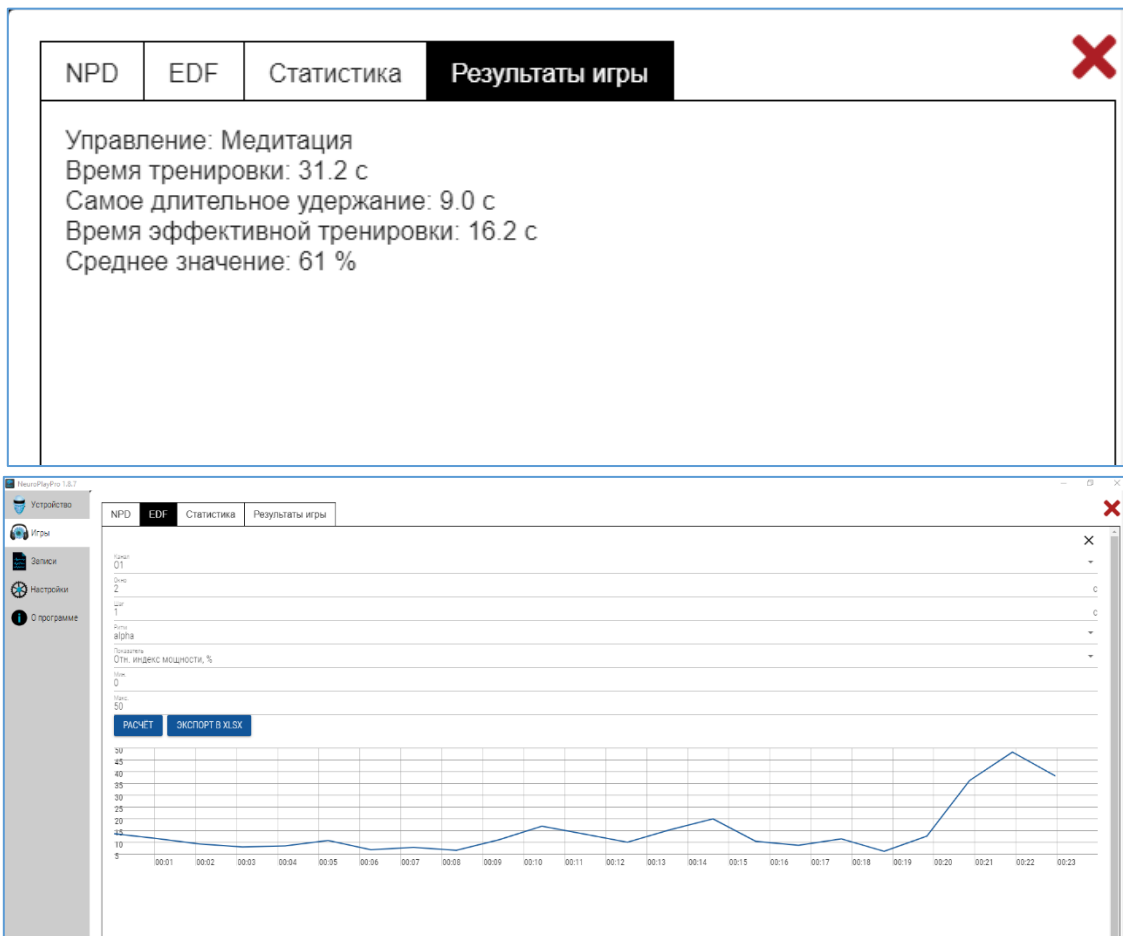


Рис. 14. Вкладка статистики игры

Просмотр записи из EDF-файла

Вкладка «EDF» позволяет (рис. 11):

- просмотреть исходные сигналы
- вычислить по ритмам такие характеристики как:
 - относительная мощность ритма
 - мощность
 - амплитуда
- отфильтровать сигнал в частотном диапазоне ритмов
- выполнить спектральный анализ
- экспортировать запись и результаты анализа в табличном формате

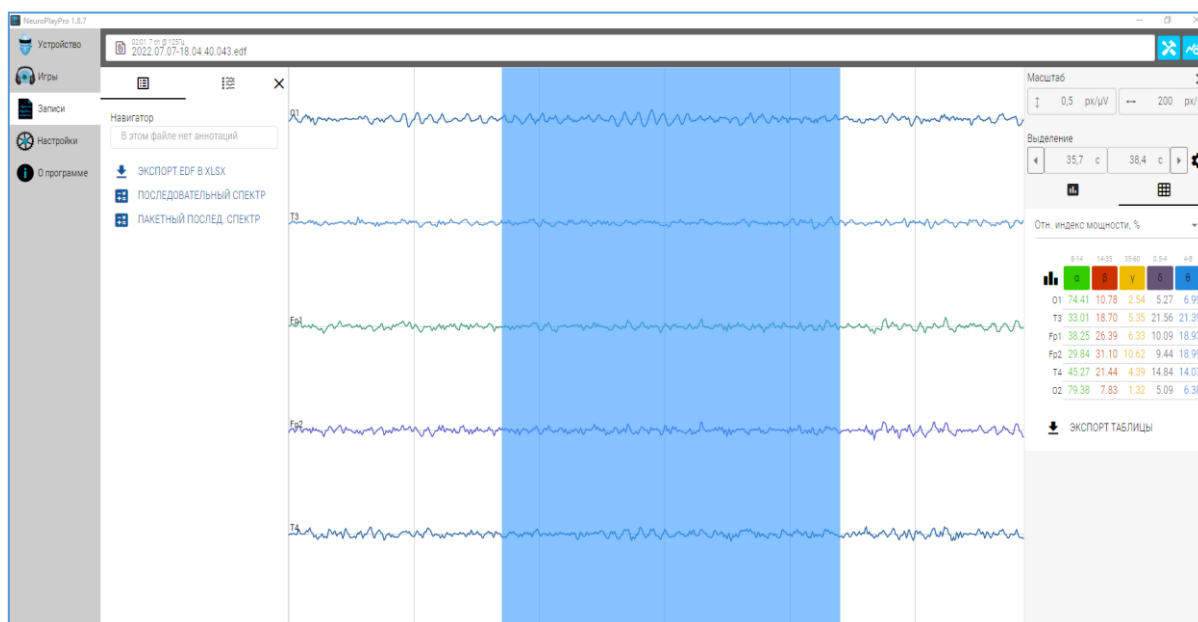


Рис. 15. Просмотр записей

Дополнительные возможности для разработчиков

// Межпрограммное общение

Для разработчиков новых приложений на базе нейрогарнитуры NeuroPlay имеется несколько возможностей:

- Общение **напрямую** с устройством по Bluetooth-протоколу для получения сырых данных
- **API/SDK** высокого уровня, позволяющий управлять работой приложения NeuroPlayPro по протоколам HTTP или WebSockets. К возможностям стоит отнести: выбор устройства и подключение к нему, получение сырых и отфильтрованных данных, спектральных характеристик, ритмов и мета-показателей («медитация», «концентрация» и т.д.). Доступно для всех операционных систем на базе Windows, Linux, macOS, Android и iOS

Для отображения автособираемого руководства к API – запустите NeuroPlayPro и зайдите в браузере по адресу 127.0.0.1:2336/api.

Последние версии ПО и API/SDK доступны на сайте neuroplay.ru.

// Виртуальные устройства

В случае использования расширенных настроек и разрешения использовать «Виртуальные устройства» будут показано 2 виртуальных устройства – генератор сигналов «GeneratorDevice» и эмулятор «EDF Virtual Device». Обычно, генератор используется при отсутствии устройств на этапе освоения программы или в демонстрационных целях. Эмулятор ЭЭГ позволяет имитировать прибор за счёт считывания реальных сигналов, записанных ранее в EDF-файл. Это бывает полезно при создании и отладке собственных нейроигр.

Транспортирование и хранение

Нейрогарнитуру NeuroPlay следует транспортировать всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Транспортирование устройства морским транспортом должно производиться в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов».

Нейрогарнитура NeuroPlay при транспортировке устойчива к воздействию климатических факторов в интервале температур от -10 до +50°С.

Нейрогарнитура NeuroPlay в упаковке производителя хранится на складах поставщика при температуре окружающей среды от +5 до +40°С и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре +25°С.

Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и прочих агрессивных примесей не допускается.

Устранение неполадок

При выявлении неполадок устройства рекомендуем обращаться в службу технической поддержки производителя. В случае попытки самостоятельного ремонта нейрогарнитуры она теряет гарантию.

Перед обращением в службу технической поддержки ознакомьтесь со списком стандартных проблем и способов их устранения.

Отсутствие подключения или неустойчивое соединение

Симптомы:

- прибор не виден в ПО
- прибор виден в системном диалоге операционной системы, но не виден в ПО
- прибор виден в ПО, но при подключении ничего не происходит
- прибор подключается, сигналы отображаются, но идут медленно или через некоторое время прерываются

Причина 1. Прибор разряжен или выключен

Убедитесь, что световой индикатор прибора мигает зелёным.

Потрясите немного прибор, чтобы пробудить его из состояния сохранения энергии. Зарядите прибор, если индикатор не мигает или мигает красным.

Причина 2. Связь с прибором уже осуществлена

Другие устройства (компьютеры, телефоны) могут быть подключены к прибору. В случае наличия связи прибор мигает часто (раз в секунду) или очень часто (мелькает).

Разорвите соединение с другими устройствами в ручном режиме или перезагрузите устройство кратковременной зарядкой через USB (3 секунды).

Причина 3. Антенны прибора и подключающегося устройства находятся далеко или экранируются

Несмотря на десятиметровый диапазон работы Bluetooth, расположение антенн имеет важную роль. Попробуйте поменять ориентацию антенн — переместите прибор или антенну устройства ближе и/или под другим углом.

Причина 4. Проблема в Bluetooth-адаптере (под Windows)

Для работы с прибором необходима поддержка устройством протокола Bluetooth 4 BLE.

Для работы с устройством в среде Microsoft Windows необходима версия Windows 10 в 64-битном исполнении.

Часто встроенные (в ноутбук) или выносные (USB) Bluetooth-адаптеры неполноценно поддерживают протокол Bluetooth 4 BLE.

1. Установите последние обновления для Windows 10
2. Обновите драйверы Bluetooth-адаптера
3. Если встроенный Bluetooth-адаптер отказывается не позволяет соединиться с устройством — отключите его в Диспетчере задач и вставьте USB-адаптер
4. Если и USB-адаптер отказывается не позволяет соединиться с устройством — необходимо поменять USB-адаптер

Если ничего не помогло и прибор по-прежнему не работает – обратитесь службу технической поддержки производителя.

Гарантии производителя

Гарантийный срок эксплуатации изделия – 12 месяца со дня продажи, но не более 18 месяцев с даты изготовления. Гарантийное и постгарантийное обслуживание осуществляется по адресу производителя. Транспортировка неисправной системы производится потребителем.

Установленный срок службы изделия не менее 3 лет.

В случае проведения ремонтных работ в установленные гарантийные сроки, гарантийный период продлевается на время, в течение которого изделие не эксплуатировалось в связи с устранением обнаруженных неисправностей (период ремонтных работ). При замене устройства гарантийный срок исчисляется заново от дня замены.

Гарантийный ремонт осуществляется производителем за его счёт, кроме случаев, когда поломка произошла по вине пользователя (нарушены условия эксплуатации, устройство падало или подвергалось другому жесткому механическому воздействию, обнаружены попытки самостоятельной починки устройства и т.п.).

Послегарантийный ремонт осуществляет производитель, а стоимость ремонта оплачивает потребитель устройства.



1. Гарантия не распространяется на сменные части электродов и материал неопреновой повязки
2. Поверхность электродов изготовлена из композитного Ag/AgCl и обеспечивает 350 циклов работы

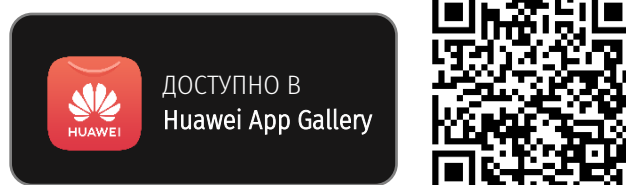
Производитель

ООО «Нейроассистивные технологии»

124498, Москва, Зеленоград, проезд 4922, стр.2, дом 4, офис 477



neuroplay@neuroassist.tech

+7 495 742-5086, +7 985 680-0336



124498, Москва, Зеленоград, Южная промзона,
проезд 4922, стр.2, д.4, офис 477

+7 495 742-5086

+7 985 680-0336  

neuroplay@neuroassist.tech

<https://neuroplay.ru>

<https://neuroassist.tech>



Нейроассистивные
Технологии

