

ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

**«Мультипараметрическая Интеллектуальная Система Анализа
физиологических показателей (МИСА)»**

Версия 1.0.0

ГОСТ Р 59795-2021

Нижний Новгород

2026

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1. Назначение системы.....	3
1.2. Возможности системы для пользователя.....	3
1.3. Требования к пользователю.....	3
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	4
2.1. Каналы взаимодействия с системой.....	4
2.2. Минимальные требования к рабочему месту.....	4
3. РАБОТА С REST API.....	4
3.1. Аутентификация.....	4
3.2. Создание анализа (загрузка файла).....	5
3.3. Получение статуса и результата.....	6
3.4. Просмотр списка и удаление анализов.....	7
4. ТИПОВЫЕ СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	7
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ВХОДНЫХ ДАННЫХ.....	8
6. ВОЗМОЖНЫЕ СООБЩЕНИЯ.....	10
7. ОБРАЩЕНИЕ В СЛУЖБУ ПОДДЕРЖКИ.....	11

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Назначение системы

Программное обеспечение «Мультипараметрическая Интеллектуальная Система Анализа физиологических показателей (МИСА)» — это интеллектуальный сервис, позволяющий пользователю в программном режиме (через REST API) загружать файлы с записями RR-интервалов и получать расчёт показателей variability сердечного ритма (BCP), индекса стресса CS, а также вероятностную оценку риска посттравматического стрессового расстройства (ПТСР). Система использует методы математической обработки сигналов, поэтому взаимодействие с ней не требует специальных медицинских знаний — достаточно передать файл корректной структуры.

1.2. Возможности системы для пользователя

- аутентификация с использованием JWT-токена или API-ключа (учётные данные выдаются администратором);
- загрузка файлов в форматах CSV или XLSX с временными рядами, метками сцен и событий;
- автоматический расчёт показателей BCP: SDNN, RMSSD, pNN50, LF, HF, LF/HF, TINN, AMo, индекс стресса CS;
- вероятностная оценка риска ПТСР (поля ptsd_pred, ptsd_proba);
- получение результатов в виде ZIP-архива (DOCX, XLSX, PNG) или компактного JSON-ответа;
- просмотр статуса обработки, списка своих анализов, удаление ошибочных загрузок.

1.3. Требования к пользователю

Работа с системой не требует специальной подготовки. От пользователя ожидаются:

- базовые навыки работы с HTTP-запросами (любой язык программирования, Postman, curl и т.п.);
- умение подготовить входной файл в соответствии с структурой описанной в разделе 5;
- наличие учётной записи (email/пароль) или API-ключа, выданного администратором системы.

2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1. Каналы взаимодействия с системой

Система предоставляет канал REST API. Доступ к API осуществляется по базовому URL, который сообщается администратором. Дополнительно доступна интерактивная документация Swagger UI (по адресу [базовый URL]/docs) для ознакомления с эндпоинтами.

Канал	Способ доступа
REST API	Программные запросы к базовому URL

2.2. Минимальные требования к рабочему месту

- Компьютер с доступом в сеть Интернет (скорость от 1 Мбит/с);
- Любая среда для выполнения HTTP-запросов (Python, Java, JavaScript, Postman, curl и т.п.);
- Для работы со Swagger UI: веб-браузер с поддержкой HTML5 и JavaScript (Google Chrome, Mozilla Firefox, Yandex Browser).

3. РАБОТА С REST API

3.1. Аутентификация

Для начала работы необходимо получить учётные данные у администратора системы.

Система поддерживает два способа аутентификации:

Способ 1. JWT-токен

Выполните POST-запрос на `/api/v1/auth/login` с телом `{"email": "ваш_email", "password": "ваш_пароль"}`. В ответе получите `access_token`. Далее передавайте его в каждом запросе в заголовке: `Authorization: Bearer <access_token>`

Способ 2. API-ключ

Администратор выдаёт вам API-ключ. Передавайте его в каждом запросе в заголовке `X-API-Key`.

Проверка аутентификации (чтобы убедиться, что ключ или токен работают):

GET `/api/v1/auth/me` с вашим заголовком. Успешный ответ:

```
{"email": "user@example.com", "role": "REGULAR"}
```

3.2. Создание анализа (загрузка файла)

Раздел предназначен для отправки файла на обработку. Порядок работы:

1. Подготовьте файл в формате CSV или XLSX в соответствии с требованиями раздела 5.

2. Отправьте POST-запрос на эндпоинт `/api/v1/analyses` с параметрами:

- o `file` — бинарное содержимое файла (обязательный);
- o `sync` — необязательный, по умолчанию `true`. Если `true` — синхронный режим, если `false` — асинхронный (сразу возвращается `analysis_id`);
- o `response_type` — необязательный, по умолчанию `zip`. Возвращает архив с отчётами, `json` возвращает только предсказание ПТСР.

3. В синхронном режиме в течение 5–60 секунд вы получите ZIP-архив или JSON-ответ.

4. В асинхронном режиме (`sync=false`) система сразу вернёт `analysis_id` и статус `pending`. Далее вы можете периодически запрашивать статус (см. п. 3.3).

Пример запроса (синхронный, ZIP):

```
POST /api/v1/analyses?sync=true&response_type=zip
X-API-Key: hrv_...
file=@data.csv
```

3.3. Получение статуса и результата

Если вы работаете в асинхронном режиме или хотите проверить статус ранее созданного анализа, выполните:

- **Запрос статуса:** `GET /api/v1/analyses/{analysis_id}`

Возможные статусы:

Статус	Описание
pending	Анализ в очереди
processing	Идёт обработка
completed	Успешно завершён
failed	Ошибка (поле <code>error_message</code> содержит причину)

- **Получение результата (только для `response_type=json`):**
`GET /api/v1/analyses/{analysis_id}/result` → `{"patient_id": "имя_файла", "ptsd_pred": 1, "ptsd_proba": 0.84}`
- **Скачивание ZIP-архива (только для `response_type=zip`):**
`GET /api/v1/analyses/{analysis_id}/download` → файл `result.zip`, содержащий:
 - диаграмму динамики CS-индекса (PNG);
 - таблицу агрегированных показателей ВСР по сценам (XLSX);
 - отчёт в формате DOCX с таблицами и графиком;
 - результаты предсказания ПТСР (если модель загружена).

3.4. Просмотр списка и удаление анализов

- **Список анализов пользователя:** GET /api/v1/analyses?limit=50 (необязательный параметр patient_id для фильтрации по имени файла). Система вернёт массив анализов с их статусами и датами создания.

- **Удаление анализа:** DELETE /api/v1/analyses/{analysis_id} Удаление необратимо. При успехе — ответ HTTP 204 без тела.

4. ТИПОВЫЕ СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ниже приведены типовые сценарии работы с системой, которые помогут пользователю быстрее освоить взаимодействие с МИСА.

Сценарий 1. Получение результата в синхронном режиме

1. Подготовьте файл data.csv в соответствии с разделом 5.
2. Отправьте POST-запрос на /api/v1/analyses с параметром sync=true (можно опустить, так как это значение по умолчанию).
3. В течение 5–60 секунд получите ZIP-архив с результатами.
4. Распакуйте архив, изучите отчёт DOCX, таблицу XLSX и график динамики CS-индекса.

Сценарий 2. Асинхронная обработка и проверка статуса

1. Отправьте файл с параметром sync=false. В ответе получите analysis_id.
2. Каждые 5–10 секунд выполняйте GET-запрос на /api/v1/analyses/{analysis_id}.
3. Когда статус изменится на completed, скачайте результат через /download.
4. Если статус стал failed — прочитайте error_message и исправьте ошибки во входном файле.

Сценарий 3. Уточнение запроса (исправление ошибок)

1. Получили сообщение об ошибке, например Missing required column: Время.
2. Исправьте структуру файла: добавьте столбец «Время» с корректными временными метками.
3. Загрузите исправленный файл заново (создайте новый анализ).
4. Система обработает его независимо от предыдущей (ошибочной) попытки.

Сценарий 4. Очистка списка анализов

1. Получите список всех анализов через GET /api/v1/analyses.
2. Выберите analysis_id тех анализов, которые больше не нужны.
3. Для каждого выполните DELETE /api/v1/analyses/{id}.
4. Контекст будет сброшен, новые анализы не будут смешиваться со старыми.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ВХОДНЫХ ДАННЫХ

Чтобы получить корректный и точный ответ, файл должен строго соответствовать описанной ниже структуре.

Общие требования:

- Формат: CSV или XLSX, кодировка UTF-8 или Windows-1251, разделитель – запятая (,), размер до 1 МБ.
- Первая строка – заголовки столбцов.
- Файл должен содержать следующие столбцы:

№	Имя столбца	Тип данных	Описание / допустимые значения
1	Сцена (этап)	Строка	Калибровка, Ортопроба, Дыхательная проба, Сцена 1.0 ... Сцена 7.0, Фон после VR
2	Настройки сцены	Строка или пусто	Параметры VR-среды в формате (ключ: значение; ...). Для функциональных проб и фона – пусто
3	Событие	Строка или пусто	Метка события из реестра (только для стресс-сцен). Для остальных – пусто
4	Время	Дата-время	Формат ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс.mmm, например 2025-05-22 14:47:54.381
5	rr	Целое число (мс)	RR-интервал в миллисекундах. Допустимый диапазон: 300–2000
6	hr	Вещественное число	Частота сердечных сокращений (уд/мин). Допустимый диапазон: 30–220
7	cs	Вещественное число или пусто	Расчётный показатель сцены. Может быть пустым

Чего следует избегать:

- односложных или неполных заголовков столбцов (все имена должны быть указаны точно);
- значений rr меньше 300 или больше 2000;
- менее 250 RR-интервалов в файле (иначе анализ невозможен);

- отсутствия сцены «Калибровка» (индекс CS не рассчитывается);
- нарушения порядка сцен.

6. ВОЗМОЖНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Ситуация	HTTP статус	Сообщение
Не передан токен / API-ключ	401	Not authenticated
Неверный или просроченный токен	401	Invalid token
Пользователь заблокирован	403	User account is disabled
Недостаточно прав	403	Admin privileges required
Превышен лимит запросов	429	Total request limit exceeded или Request limit for current interval exceeded
Неподдерживаемый формат файла (не CSV/XLSX)	400	Unsupported file format
Ошибка при чтении или обработке файла (нечисловые RR, отсутствие обязательных колонок, невозможность	500	Internal server error (детали в логах)

Ситуация	HTTP статус	Сообщение
преобразования времени и т.п.)		
Запрошен JSON-ответ, но модель ПТСР не загружена	503	ML model not loaded. Contact administrator.

7. ОБРАЩЕНИЕ В СЛУЖБУ ПОДДЕРЖКИ

Если в ходе работы возникли вопросы или технические затруднения, обратитесь в службу поддержки разработчика:

- **Электронная почта:** otl@pimunn.net
- **Режим работы:** пн–пт, 09:00–18:00 по московскому времени

Адрес: 603000, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

При обращении укажите:

- текст вашего запроса и ответа системы (или код ошибки);
- описание ожидаемого результата и фактического поведения.

Регламентные сроки реагирования и устранения определены в документе «Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения».