

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОНОМЕТРА
АВТОМАТИЧЕСКОГО С ФУНКЦИЕЙ ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
HEALTH CHECK-UP BPM-01**

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Листов 24

Самара, 2026 г.

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ представляет собой руководство пользователя встроенного программного обеспечения платы управления Тонометра автоматического с функцией дистанционной передачи данных Health Check-Up ВРМ-01 (далее —ПО).

В документе приведены следующие сведения:

- назначение и условия применения ПО;
- подготовка к работе;
- описание операций;
- аварийные ситуации, которые могут возникнуть при работе Сервиса;
- перечень и описание действий персонала по устранению ошибок.

Документ разработан с учетом рекомендаций ГОСТ 19.101 «Единая система программной документации. Виды программ и программных документов», ГОСТ 19.505 «Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
1.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
1.2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ	4
1.3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	4
1.4. ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	4
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	5
2.1. УСТАНОВКА В ПРИБОР	5
2.2. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА	5
2.3. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ	6
2.4. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО КАНАЛУ GSM	10
3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	14
4. РЕЖИМ ПОВЕРКИ	21
5. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ	22
6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	23

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Область применения

Программное обеспечение предназначено для осуществления работы тонометра автоматического с функцией дистанционной передачи данных «Health Check-Up BPM-01» (далее – прибор).

1.2. Краткое описание возможностей

Программное обеспечение позволяет осуществлять следующие функции:

- проводить измерение систолического и диастолического давления пациента;
- проводить измерение частоты пульса пациента;
- передавать результаты измерения по каналам Bluetooth и GSM;
- контролировать работу прибора «тонометр автоматический с функцией дистанционной передачи данных «Health Check-Up BPM-01».

1.3. Требования к квалификации пользователей

Для работы с ПО пользователю необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации прибора и с настоящим Руководством пользователя.

Специальная подготовка для работы с ПО не требуется.

1.4. Требования к аппаратному обеспечению

ПО предназначено для установки только в тонометр автоматический с функцией дистанционной передачи данных Health Check-Up BPM-01. ПО не совместимо ни с какими другими подобными устройствами.

2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1. Установка в прибор

Перед началом работы ПО должно быть установлено в компонентную базу тонометра автоматический с функцией дистанционной передачи данных Health Check-Up BPM-01. Установка ПО осуществляется через программатор, который подключается непосредственно к плате.

Данная процедура выполняется только силами предприятия-изготовителя.

2.2. Зарядка аккумулятора

Перед началом работы тонометр автоматический с функцией дистанционной передачи данных Health Check-Up BPM-01 должен быть полностью заряжен.

Для контроля уровня заряда аккумулятора на рабочем экране прибора располагается индикатор уровня заряда . Индикатор уровня заряда имеет 4 деления. Если все 4 деления индикатора закрашены, то прибор полностью заряжен. Если деления индикатора не закрашены , то прибор разряжен и его необходимо зарядить. Для зарядки прибора необходимо:

1. Присоединить разъем Type-C USB-кабеля к соответствующему разъему Type-C основного блока прибора.
2. Присоединить USB разъем USB-кабеля к соответствующему USB разъему адаптера питания.
3. Подключить адаптер питания к сети переменного тока с напряжением (220 ± 20) В и частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц. Индикатор уровня заряда перейдет в анимацию зарядки, приведено на рисунке 1. В процессе зарядки иконка батареи постепенно будет циклично заполняться закрашенными участками.



Рисунок 1 — Анимация зарядки прибора

4. Когда аккумулятор полностью зарядится, зарядка автоматически прекратится.
5. После окончания процесса зарядки необходимо отключить адаптер питания от сети переменного тока. Отсоединить USB-кабель от основного блока и адаптера питания.

Время зарядки аккумулятора от 0 % до 100 % составляет 2 ч.

ВНИМАНИЕ! Во время зарядки прибора проведение измерений запрещено

2.3. Передача данных

Прибор имеет возможность передавать результаты измерения по беспроводным каналам связи: Bluetooth (Health Check-Up BPM-01-B) или GSM и Bluetooth (Health Check-Up BPM-01-BG).

1.1.1 Передача данных по каналу Bluetooth

Для передачи данных по каналу Bluetooth используется протокол BLE Blood Pressure Service 1.1.1.

Результаты измерений могут быть переданы в приложение, поддерживающее работу с тонометрами (nRF Connect и т.д.).

Для приема результатов измерения по каналу Bluetooth необходимо:

- устройство с модулем Bluetooth 5.0 и выше;
- операционная система – Android не ниже версии 10;
- объем ОЗУ – не менее 4 Гб;
- объём ПЗУ – не менее 64 Гб.

При подключении принимающего устройства к прибору по каналу Bluetooth в перечне устройств для подключения необходимо выбрать прибор, с которого планируется передача данных. Имя прибора, отображаемое в списке устройств, доступных для подключения, соответствует его серийному номеру.

После включения прибора он готов к подключению к внешнему устройству по Bluetooth. На внешнем устройстве прибор обнаруживается как устройство с именем ВР+серийный номер, например, ВР0233420001. После подключения на дисплее отображается значок  (Рисунок 2).

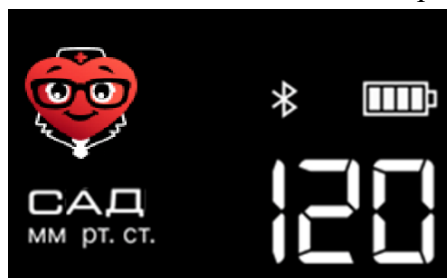


Рисунок 2 – Отображение значка Bluetooth

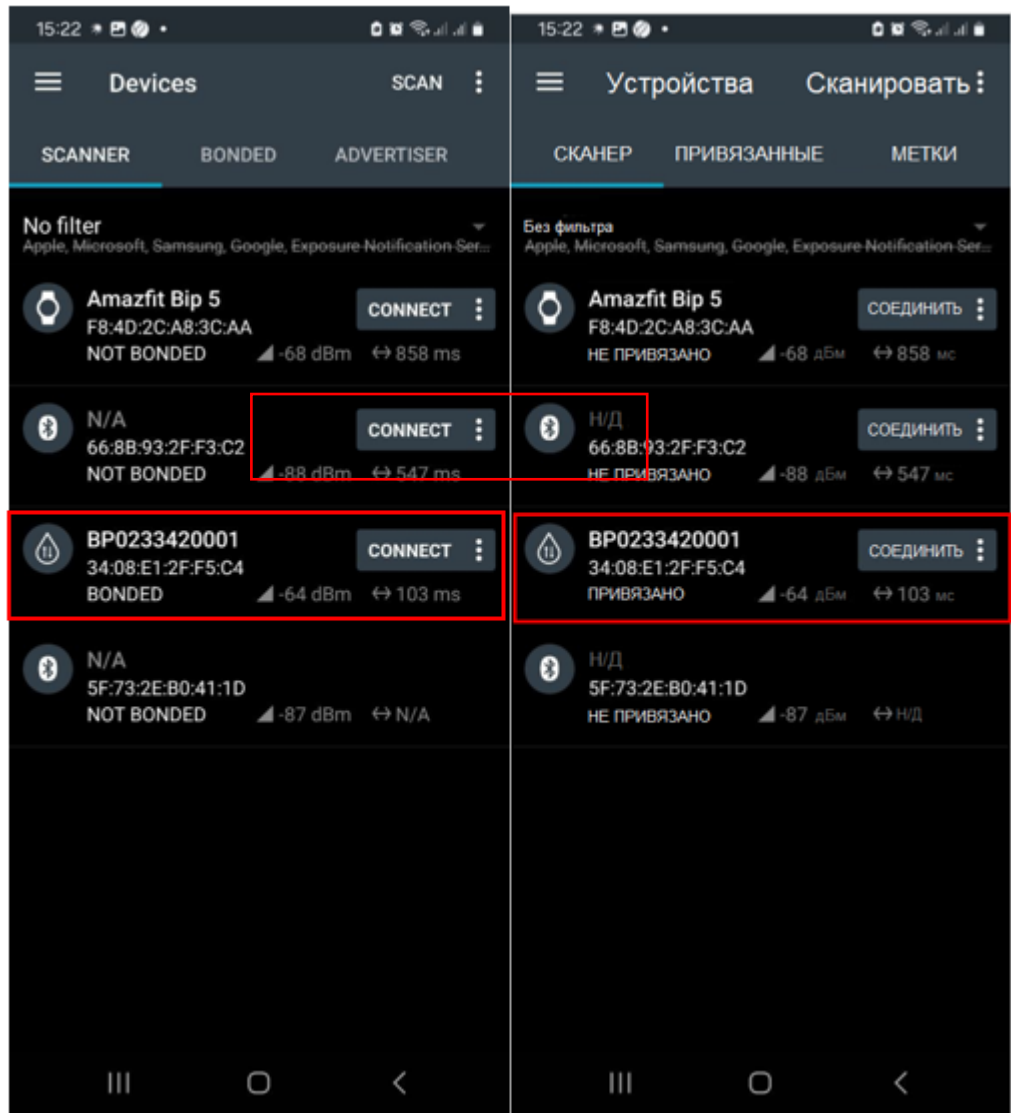
По окончании измерения результаты передаются в приложение на подключенное внешнее устройство.

Примером приложения для работы с данными от прибора, передаваемыми по каналу Bluetooth, является приложение nRF Connect, доступное для открытого скачивания в сети интернет (<https://www.nordicsemi.com/Products/Development-tools/nRF-Connect-for-mobile>).

Для работы с данными от прибора при помощи указанного приложения необходимо выполнить следующие шаги:

6. Установить или найти на мобильном устройстве значок приложения (если оно было установлено ранее) nRF Connect и запустить программу.

На экране мобильного устройства должен отобразиться интерфейс программы с перечнем устройств, доступных для подключения по Bluetooth. Необходимо выбрать устройство, с которого планируется получать результаты измерений, приедено на рисунке 3.

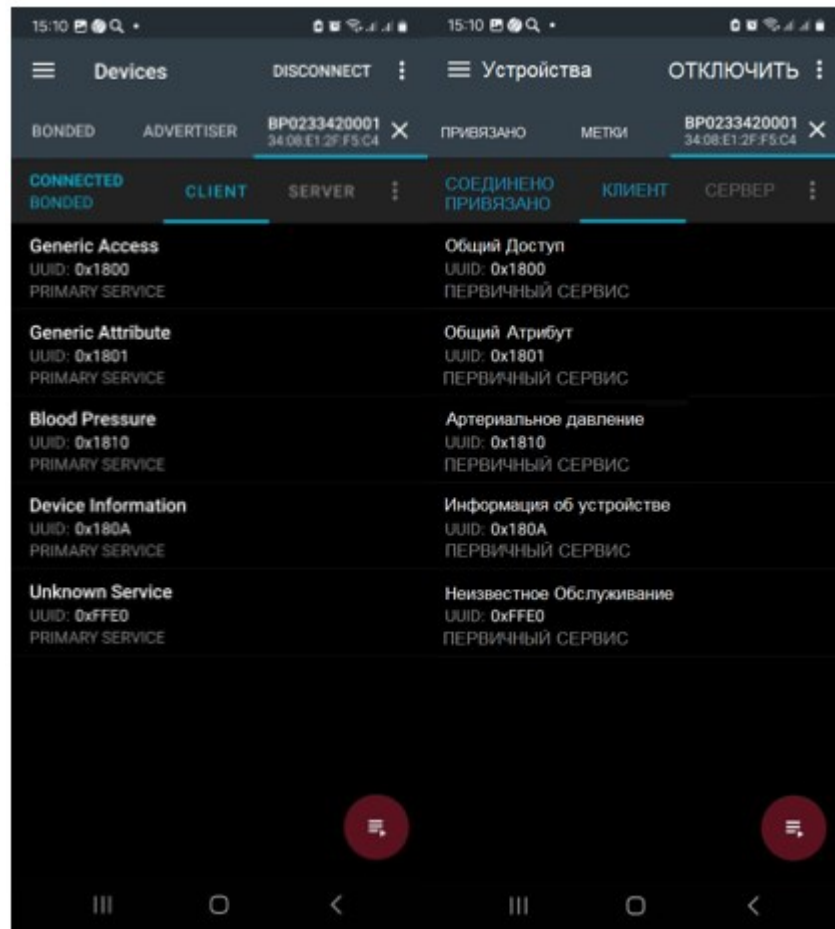


а)

б)

Рисунок 3 – Стартовый экран приложения nRF Connect а) Оригинальное изображение. б) Перевод на русский язык

7. После подключения к требуемому устройству необходимо перейти на вкладку устройства, открыть вкладку Blood Pressure (Рисунок 4).

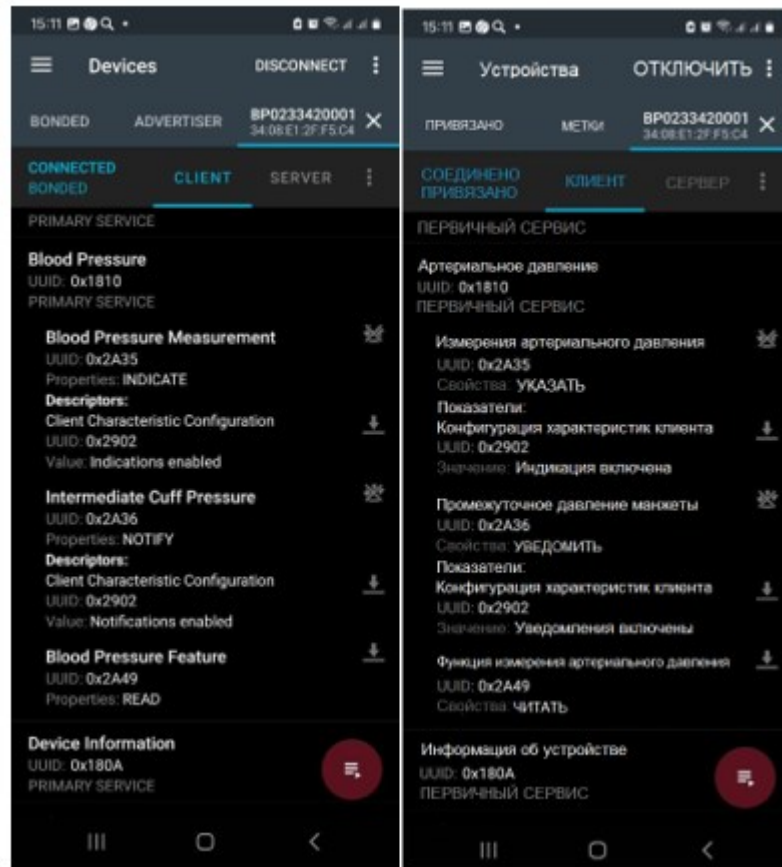


а)

б)

Рисунок 4 – Переход на вкладку Blood Pressure (Артериальное давление). а) Оригинальное изображение. б) Перевод на русский язык

8. Нажать на стрелки рядом с подменю «Blood Pressure Measurement» (Измерение артериального давления) (Рисунок 5).

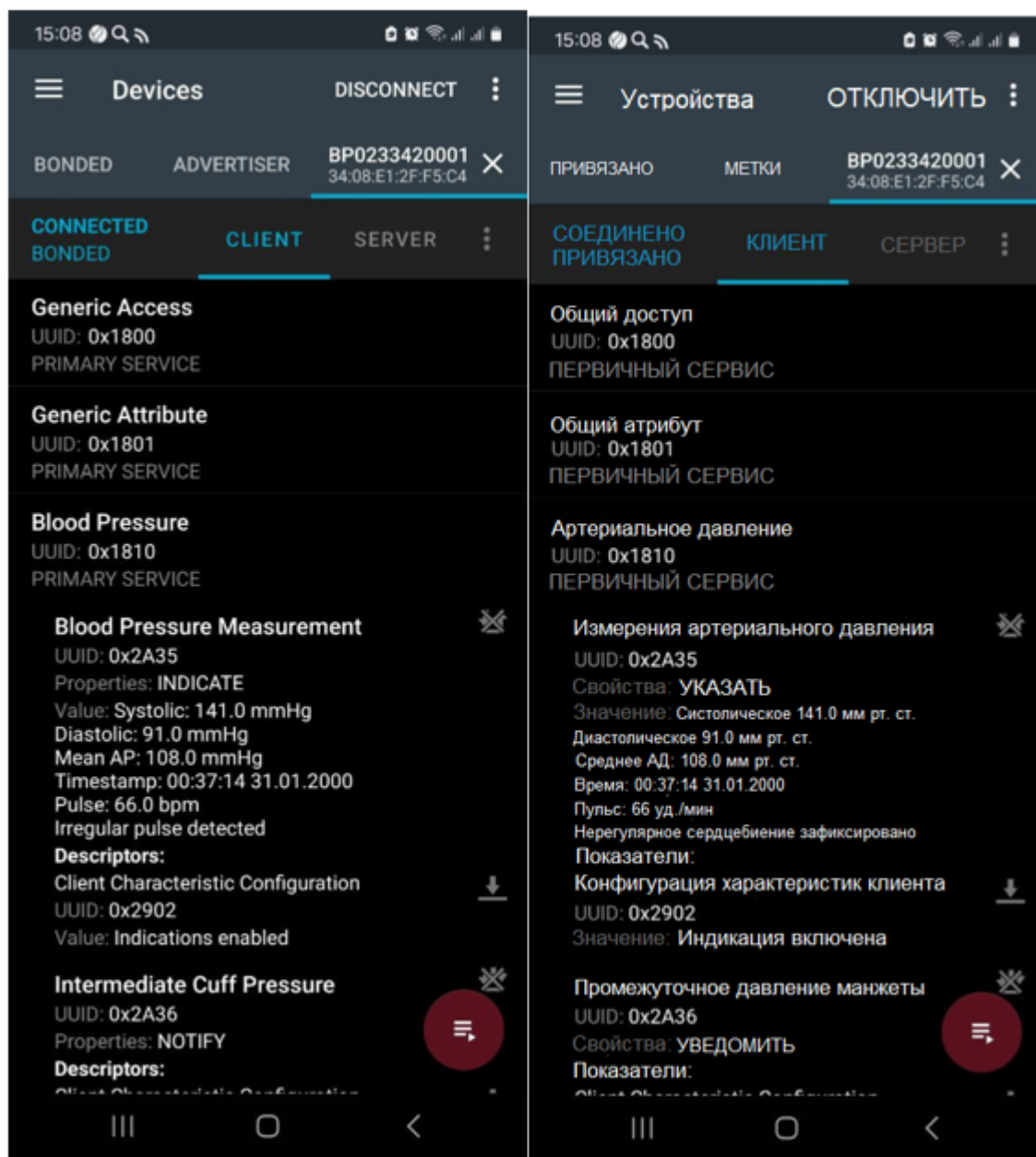


а)

б)

Рисунок 5 – Отображение подменю в приложении а) Оригинальное изображение. б) Перевод на русский язык

9. Выполнить измерение тонометром, после чего результат отобразится в приложении (Рисунок 6).



а)

б)

Рисунок 6 – Отображение результатов измерений в приложении а) Оригинальное изображение. б) Перевод на русский язык

2.4. Передача данных по каналу GSM

Для реализации передачи измерений по GSM каналу в прибор устанавливается SIM карта (на этапе производства). SIM картой оснащаются только те приборы, в отношении которых заключены договоры на поставку. На этапе заключения договора можно выбрать подходящего оператора: «Мегафон», «МТС», «Теле2», «Билайн» и т.д. (точный список можно уточнить у производителя прибора).

Приборы, предназначенные для реализации в розничной сети, SIM картой не оснащаются.

Извлечение и замена SIM карты может выполняться только в сервисном центре.

Для приборов, оснащенных SIM картой, выполняется настройка, в микроконтроллер прибора записываются необходимые сведения (номер телефона получателя данных, точка доступа, адрес сервера, куда необходимо отправлять данные и пр.). Особенности настройки зависят от того, каким именно пользователям планируется поставлять прибор (партию приборов).

Информация об устанавливаемой в прибор SIM карте, а также основные сведения, характеризующие передачу данных по каналу GSM, включая настройки данного режима (точка доступа, адрес сервера, куда необходимо отправлять данные и пр.), записывается в паспорт прибора в разделе «Особые отметки».

После завершения измерения результаты отправляются на сервер через канал GSM. На приборе в варианте исполнения Health Check-Up BPM-01-BG на дисплее отображается значок  белого цвета (Рисунок 7). Во время передачи данных значок сначала меняется на символ письма , а затем на значок зеленого цвета , что свидетельствует об успешной отправке (Рисунок 8).

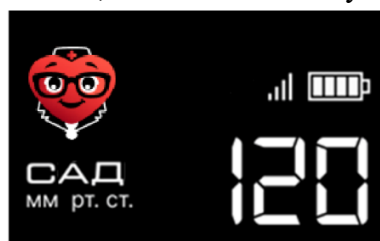


Рисунок 7 - Отображение значка GSM



Рисунок 8 — Изменение значка в процессе передачи результатов измерения

Примером сервера для получения данных от прибора является сервер СамГМУ с адресом в сети Интернет <http://bp-technopark.mdapp.online>.

При передаче результатов измерений по GSM используется идентификация прибора (пациента) по логину и паролю.

При регистрации прибора (пациента) в базе данных телемедицинского сервиса в память прибора записываются данные, необходимые для передачи по протоколу http, в том числе логин и пароль.

При передаче результатов измерения на сервер в том числе передается этот логин и пароль, по которым прибор (пациент) идентифицируется, и эти результаты записываются в базу данных в список его показателей.

Для работы с сервером СамГМУ необходимо перейти по ссылке <http://bp-technopark.mdapp.online>. После этого на экране отобразится страница авторизации, где необходимо ввести логин и пароль врача (Рисунок 9).

Не защищено bp-technopark.mdapp.online

Персональный Медицинский Помощник

Авторизация

E-mail

Пароль

Забыли пароль? **Войти**

Рисунок 9 – Страница авторизации

После авторизации медицинскому персоналу становится доступна страница со списком пациентов (Рисунок 10).

Персональный Медицинский Помощник

Врач Инженерный Цен...
ЦРБ Тестовый технопарк (ЦРБ)
Врач

Пациенты Все измерения

Всего пациентов 2

Фамилия Имя Отчество Дата рождения Пол Медицинская организация

Возраст От До Применить Сбросить

Сортировать список: По возрасту По фамилии

Добавить пациента

Фото	ФИО	Идентификатор	Пол	Дата рождения	Организация	Родительская организация	Дата последнего измерения	Типы измерений	Действия		
	Свиридов Николай Петрович	106@samsm.ru	Пациент	C00-D48	Мужской	01.06.1960	ФАП ИЦ	ЦРБ Тестовый технопарк	29 авг. 2024	Типы измерений	Редактировать данные Показатели пациента
	Любимова Маргарита Игоревна		Пациент	J00-J99	Женский	09.06.1996	ФАП ИЦ	ЦРБ Тестовый технопарк	19 июня 2024	Типы измерений	Редактировать данные Показатели пациента

Рисунок 10 – Страница со списком пациентов

Для перехода на страницу с отображением результатов измерения необходимо нажать на кнопку справа «Показатели пациента» напротив ФИО пациента, произойдет переход на страницу с отображением результатов измерений (Рисунок 11).

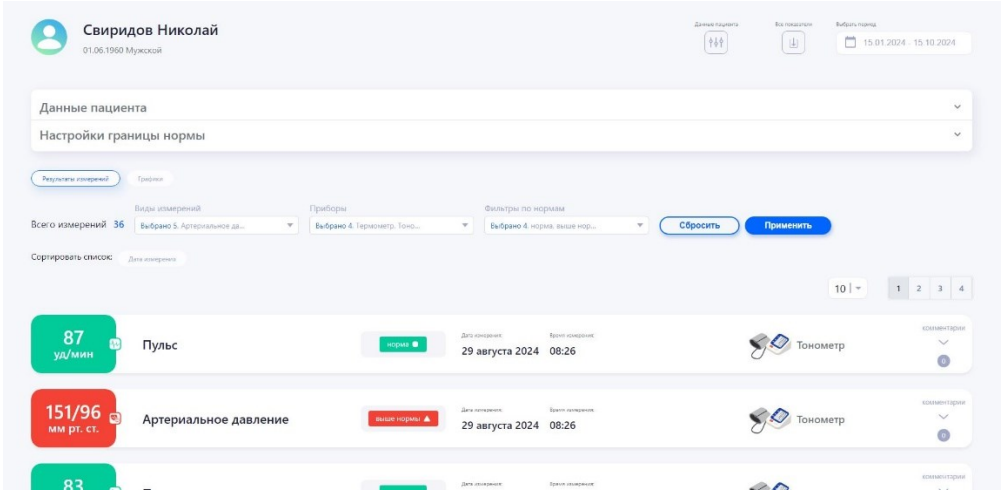


Рисунок 11 – Страница просмотра результатов измерений

Справа в верхней части экрана имеется поле «Выбрать период». По умолчанию отображаются результаты за последний месяц.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Для измерения артериального давления и частоты пульса необходимо выполнить следующие действия:

1. Надеть манжету на плечо пациента.
2. Включить прибор кратковременным нажатием кнопки «Старт/Стоп». Отобразится техническая информация о приборе (Рисунок 12), а затем стартовая заставка (Рисунок 13). Техническая информация о приборе содержит следующие сведения:
 - наименование модели прибора;
 - серийный номер прибора;
 - номер версии программного обеспечения.

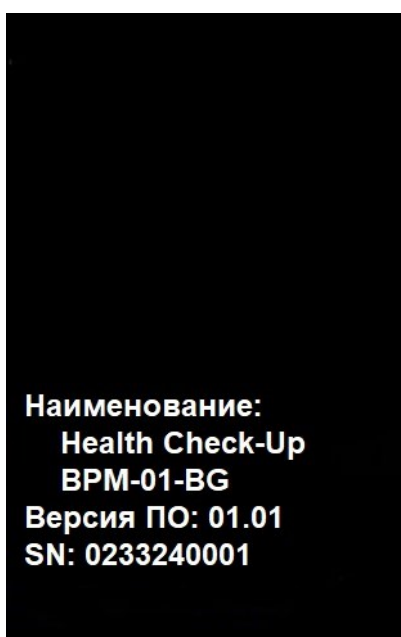


Рисунок 12 – Техническая информация



Рисунок 13 — Экран стартовой заставки при включении

10. После отображения стартовой заставки отобразится экран ожидания. (Рисунок 14). На экране ожидания представлена следующая информация:

- дата и время. Проставляется автоматически при настройке каналов связи Bluetooth и GSM;
- серийный номер прибора;
- уровень заряда аккумулятора;
- маскот.

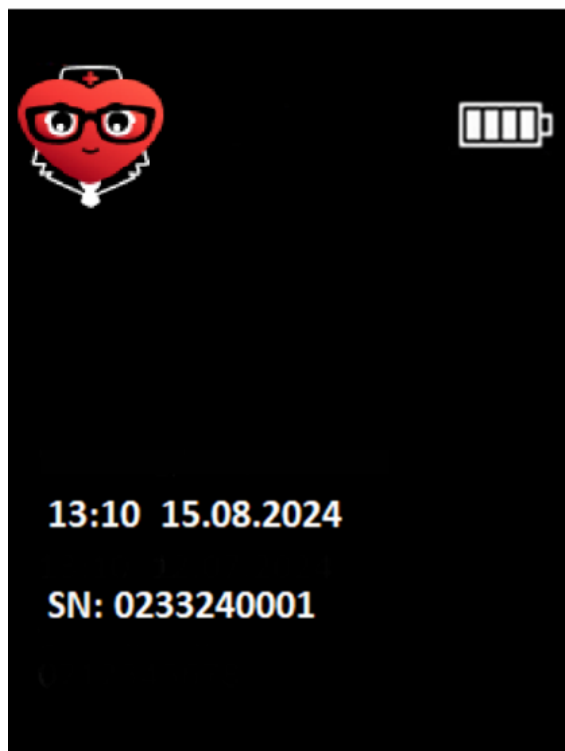


Рисунок 14 – Экран ожидания

11. Для начала измерения необходимо нажать кратковременно кнопку «Старт/Стоп». Манжета начнет наполняться воздухом. В ходе измерения маскот переходит в режим анимации измерения. Цифры отображают давление в манжете в мм рт. ст. во время ее наполнения воздухом. После начала фиксации сердцебиения появится и начнет мигать иконка сердцебиения в такт пульсу (Рисунок 15). Процесс измерения можно остановить в любой момент нажатием кнопки «Старт/Стоп».

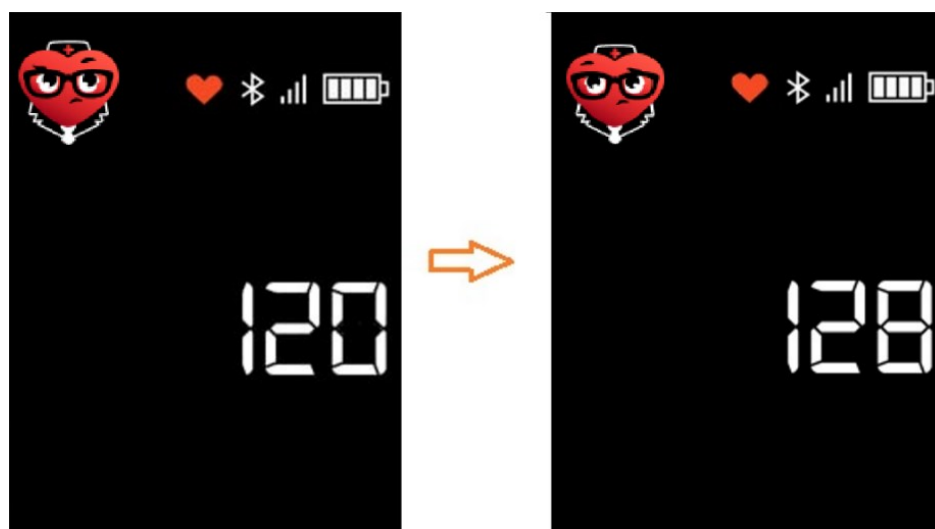


Рисунок 15 — Проведение измерения

ВНИМАНИЕ!

Максимальное давление, которое создается в манжете во время измерения, – 200 мм рт. ст. В случае, если систолическое давление пользователя выше 200 мм рт. ст., необходимо увеличить давление в

манжете. Для этого необходимо после того, как началось наполнение манжеты воздухом, нажать и удерживать кнопку «Старт/Стоп» до тех пор, пока прибор не поднимет давление до значения, которое превышает ожидаемое систолическое давление на (30-40) мм. рт. ст. Максимально допустимое давление в манжете – 300 мм рт. ст.

12. По окончании измерения на экране отобразятся результаты измерения – систолическое и диастолическое артериальное давление и частота пульса. Если результаты измерения выходят за пределы пороговых значений, установленных в приборе, цифры станут красными. Анимация маскота перейдет в отображение эмоции, основанной на отклонении от пороговых значений, установленных в приборе:

- радостный – артериальное давление и пульс в пределах нормы (Рисунок 16);
- грустный – артериальное давление и/или пульс выше или ниже нормы (Рисунок 17).



Рисунок 16 — Результаты измерения в пределах нормы (Радостный маскот)



Рисунок 17 — Результаты измерения вне нормы (Грустный маскот)

13. Расстегнуть застежку и снять манжету с плеча.

14. Для отключения прибора необходимо нажать и удерживать кнопку «Старт/Стоп» в течение 3 с. В случае бездействия прибора более 30 с он отключится автоматически.

ВНИМАНИЕ!

Рекомендуется проводить повторное измерение артериального давления и пульса через (2–3) мин после предыдущего. За это время артерии возвращаются в привычное состояние.

В случае возникновения ошибки во время измерения на экране отобразится код ошибки, а маскот перейдет в анимацию поломки (Рисунок 18). В данном случае необходимо выключить прибор, затем включить и повторить измерение артериального давления.



Рисунок 18 – Анимация маскота во время ошибки измерения

1.1.2 Пороговые значения

Маскот отображает различные анимации в зависимости от полученных значений измерений артериального давления и частоты пульса.

Маскот проигрывает грустную анимацию в следующих случаях:

1. Высокое артериальное давление:
 - систолическое давление выше 140 мм рт. ст.;
 - диастолическое давление выше 90 мм рт. ст.
2. Низкое артериальное давление:
 - систолическое давление ниже 100 мм рт. ст.;
 - диастолическое давление ниже 60 мм рт. ст.
3. Нерегулярное сердцебиение:

- прибор фиксирует нерегулярное сердцебиение (аритмия). Нерегулярное сердцебиение отображается на экране прибора анимированной иконкой сердцебиения (Рисунок 19).



Рисунок 19– Нерегулярное сердцебиение

Во всех остальных ситуациях маскот проигрывает радостную анимацию.

На рисунке 20 представлен график пороговых значений систолического и диастолического давления.



Рисунок 20 – Пороговые значения систолического и диастолического АД

С детальными пороговыми значениями ознакомьтесь в таблице 1.

Таблица 1 – Детальные пороговые значения ВОЗ

Категория	САД (мм рт. ст.)		ДАД (мм рт. ст.)
Оптимальное	<120	И	<80
Нормальное	120—129	и/или	80—84
Высокое нормальное	130—139	и/или	85—89

АГ 1-й степени	140—159	и/или	90—99
АГ 2-й степени	160—179	и/или	100—109
АГ 3-й степени	≥ 180	и/или	> 110
Изолированная систолическая гипертензия	≥ 140	И	< 90
Изолированная диастолическая гипертензия	< 140	И	≥ 90

ВНИМАНИЕ!

Если результаты измерений выходят за порог нормы, следует повторить измерение в соответствии с вышеуказанными инструкциями.

Если после повторного измерения результаты также не удовлетворяют норме, следует обратиться к медицинскому сотруднику

4. РЕЖИМ ПОВЕРКИ

Для перехода в режим поверки необходимо во время включения прибора удерживать кнопку «Старт/Стоп» в течение 5 с. Отобразится экран с технической информацией (Рисунок 21).

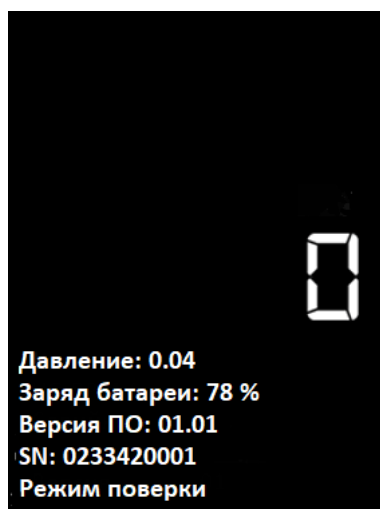


Рисунок 21 – Техническая информация

Для выхода из сервисного режима необходимо выключить прибор.

5. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

Обозначение сообщений об ошибках, которые могут возникнуть на экране прибора во время эксплуатации, представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Обозначение сообщений об ошибках

Сообщение об ошибке (обозначение)	Причина	Решение
E1	Трубка манжеты не подсоединена или подсоединена плохо	Плотно подсоединить трубку манжеты к прибору
	Манжета закреплена не плотно	Наложить манжету плотнее
	Утечка воздуха в манжете	Заменить манжету. Для замены манжеты необходимо обратиться в сервисный центр производителя
E2	Движение во время измерения	Повторить измерение
E3	Ошибка прибора	Повторить измерение
E4	Ошибка передачи данных по GSM	Перезагрузить прибор и повторить измерение. Убедиться, что на экране прибора присутствует иконка GSM соединения белого цвета  . Если при повторном измерении ошибка сохраняется необходимо обратиться в сервисный центр производителя

6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Вопросы по работе с ПО принимаются по электронной почте или по телефону.

Email: help-iir@samsmu.ru

Телефон: +7 (846) 215-11-63

[illegible]