



Южно-Уральский
государственный
университет

Национальный
исследовательский
университет

Разработка системы по учету и анализу телеметрии медицинского оборудования и ее интеграция с платформой Китаktiv

Волков Ярослав Сергеевич
Студент КЭ-222

Качественные медицинские услуги на сегодняшний день не могут обойтись без применения профессионального оборудования. Иногда при неправильной эксплуатации или по мере использования оборудования, могут возникать случаи выхода из установленного режима работы, либо повреждения. Данные случаи могут возникать как планово, так и наоборот. Разрабатываемая система будет позволять производить подробный и своевременный мониторинг медицинского оборудования, что продлит срок его эксплуатации, а также возможно спасет чью-то ЖИЗНЬ.

Цель и задачи

Цель:

Разработать систему по учету и анализу телеметрии медицинского оборудования и интегрировать ее с платформой Китаktiv.

Задачи:

1. Выполнить анализ аналогов, разрабатываемой системы;
2. Детализировать набор требований к приложению;
3. Выбрать среду и средства реализации;
4. Спроектировать архитектуру приложения;
5. Организовать базу данных;
6. Создать приложения первичной и вторичной обработки входной информации с устройств, подключенных к оборудованию;
7. Разработать приложение для предоставления информации по получаемым измерениям;
8. Разработать интерфейс пользователя;
9. Выполнить развертывание и тестирование системы.

Обзор аналогов

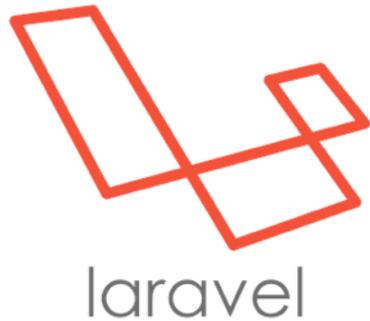
Необходимые требования	Graphite	Prometheus	МТС Телеучет	Grafana
Сбор данных	-	+	+	-
Хранение данных	+	+	+	-
Информативное отображение данных	+	+	-	+
Простота работы с решением	-	-	-	+
Возможность уведомления о критических ситуациях	-	+	+	-

Используемые технологии и средства разработки

Среда разработки PhpStorm



Для создание API



СУБД MySQL



Сервер очереди сообщений для взаимодействия с внешними устройствами и внутренними процессами Mosquitto (MQTT)



Язык для разработки приложений первичной и вторичной обработки JavaScript (Node JS)



Для создания пользовательского интерфейса



Диаграмма прецедентов системы KitData



Диаграмма компонентов системы KitData

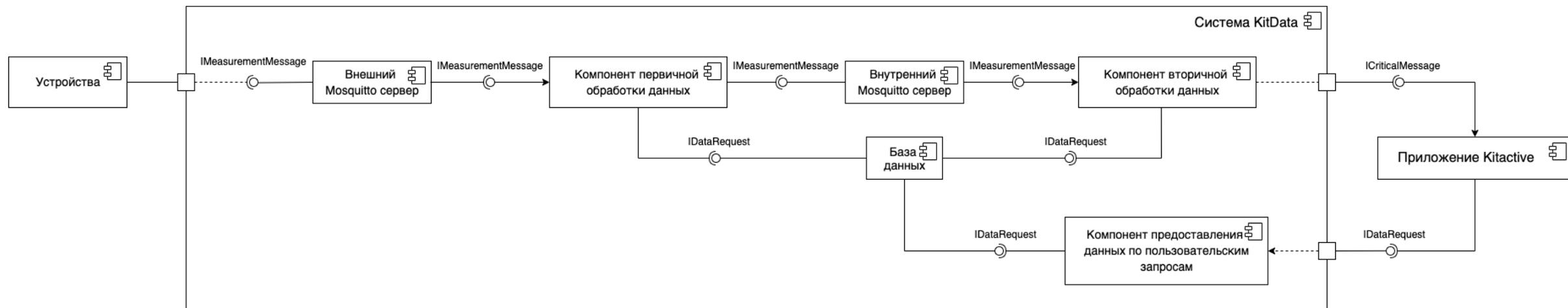
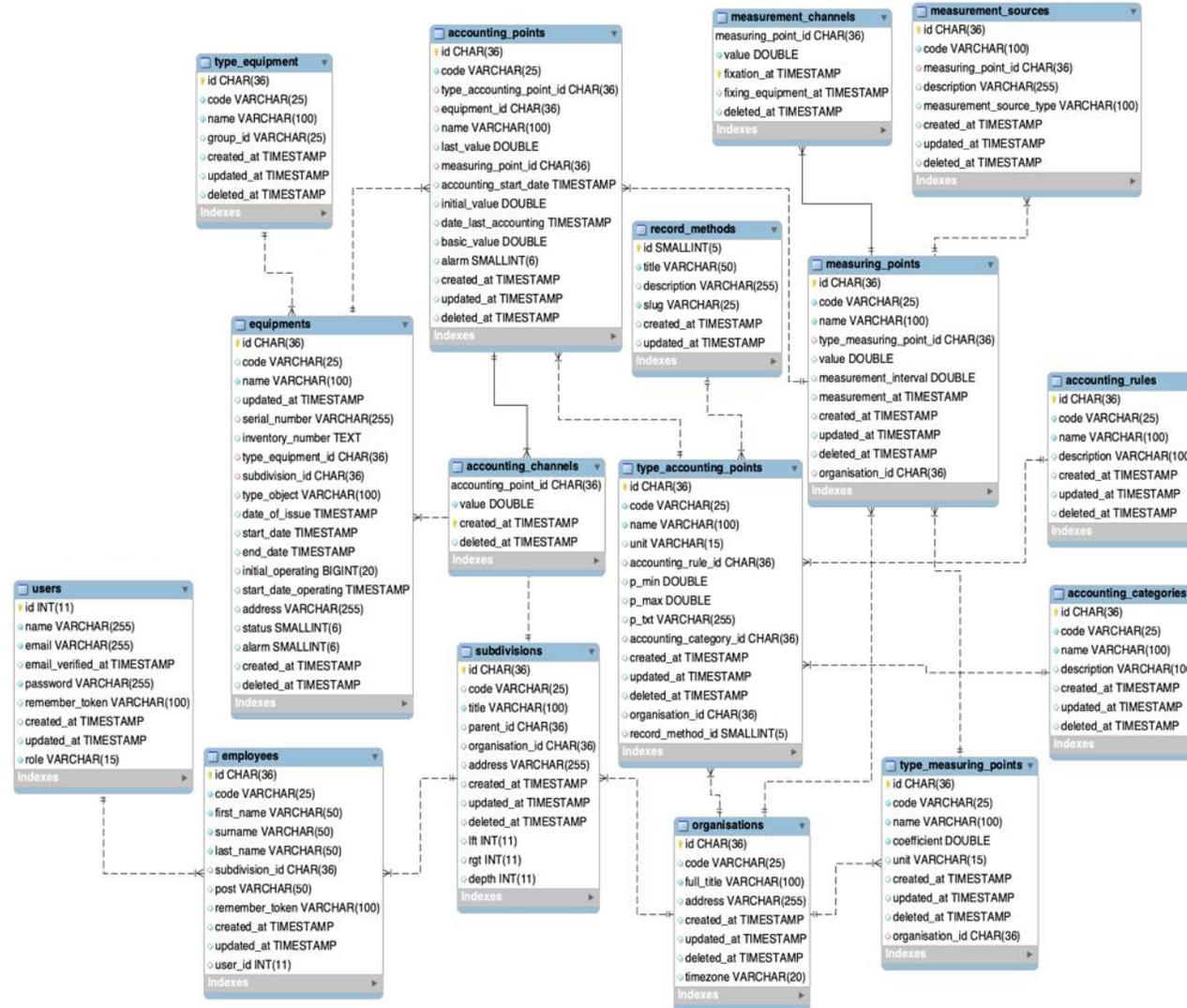


Диаграмма последовательности

Просмотр реестра оборудования, подключенного к телеметрии



Структурная схема базы данных



Итоги реализации системы KitData

16

Таблиц БД

152

Полей
таблиц БД

42.8 МЛН.

Обработанных
измерений

5

Модулей
обработки данных

115

Классов приложения
предоставления API

21

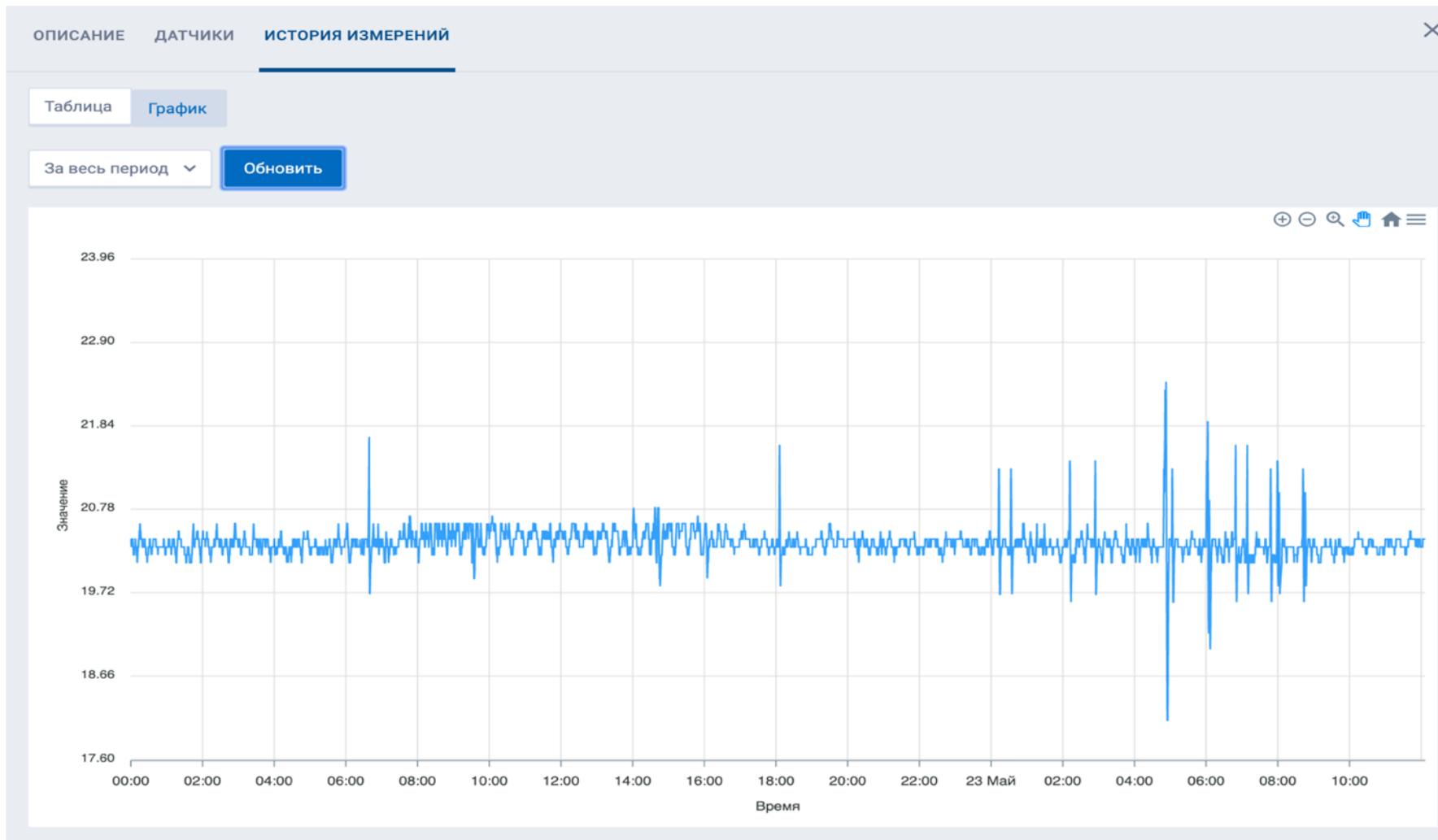
Класс веб-интерфейса
пользователя

Интерфейс системы KitData

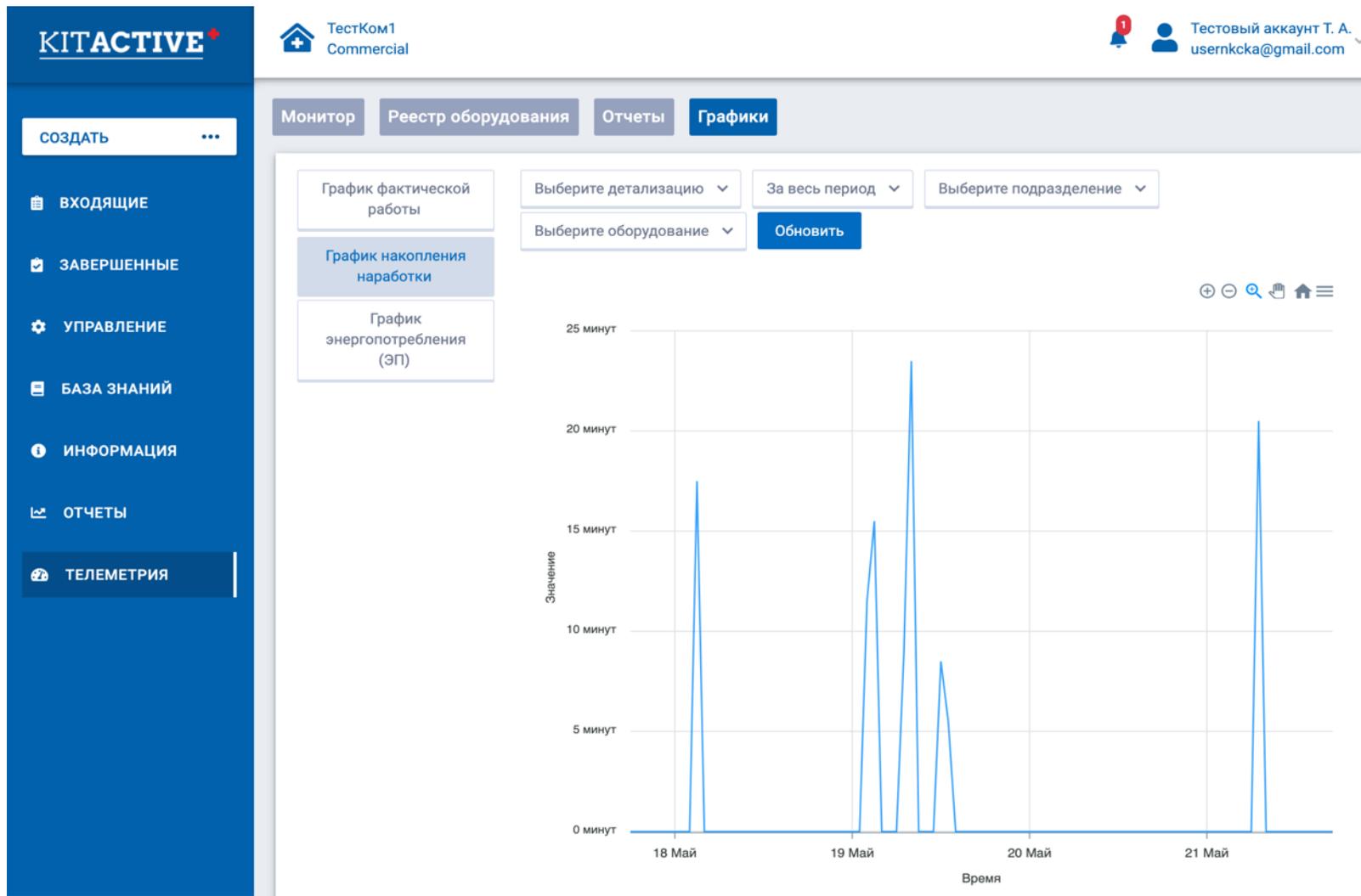
The screenshot displays the KitData system interface. At the top left is the 'KITACTIVE' logo. Below it is a navigation menu with options: СОЗДАТЬ, ВХОДЯЩИЕ, ЗАВЕРШЕННЫЕ, УПРАВЛЕНИЕ, БАЗА ЗНАНИЙ, ИНФОРМАЦИЯ, ОТЧЕТЫ, and ТЕЛЕМЕТРИЯ. The main header shows 'ТестКом1 Commercial' and a user profile for 'Тестовый аккаунт Т. А. usernkcka@gmail.com'. A secondary navigation bar contains 'Монитор', 'Реестр оборудования', 'Отчеты', and 'Графики'. The central part of the interface features a table with the following data:

Код	Наименование	Дата выпуска	Дата ввода
MRT_1	Магнитно-резонансный томограф Siemens Magnetom Avanto	2018-03-30	2020-01-29 16:57:14
KK_1	Крио-компрессор Sumitomo F-70	2019-05-08	2020-02-18 23:40:51
REN_1	Рентгенографический аппарат Siemens Axiom Iconos	2015-01-04	2020-01-20 18:58:16
KT_1	Компьютерный томограф Siemens Somatom Definition AS 64874	2018-02-16	2020-01-20 18:58:21

Интерфейс системы KitData



Интерфейс системы KitData



Интерфейс системы KitData

Состояние оборудования

#1

За весь период

Выберите подразделение

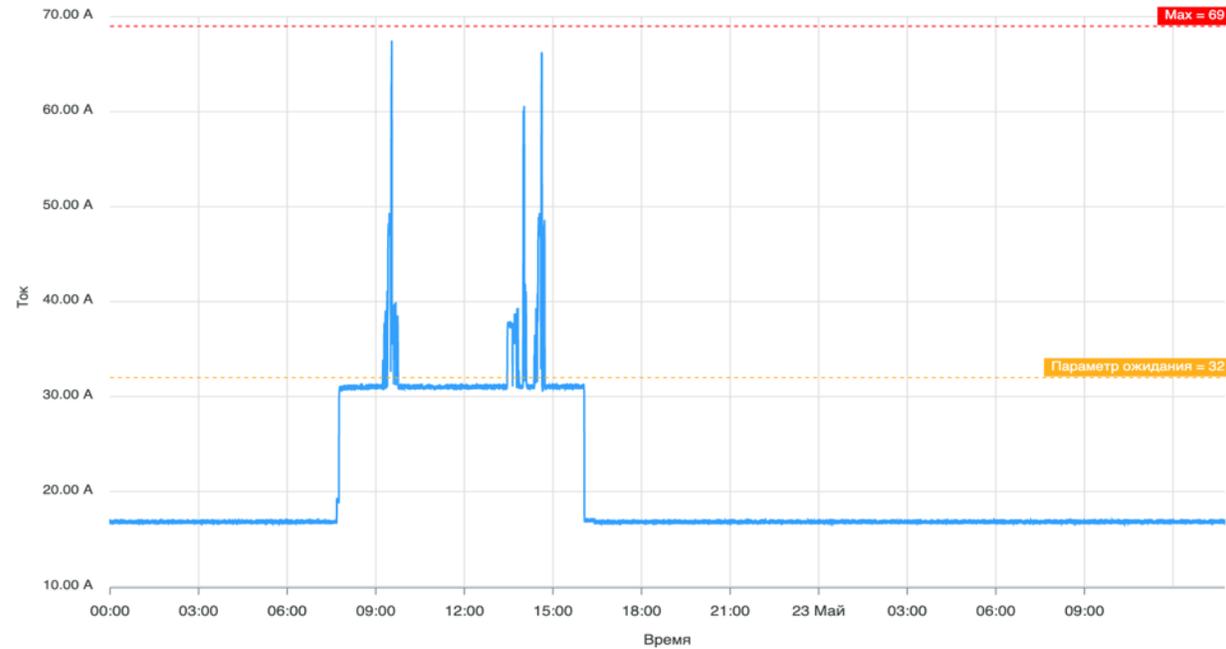
Выберите оборудование

Обновить

⊖



В работе В ожидании Отключено



Интерфейс системы KitData

Демо организация | Регламентная задача

Контроль за наработкой

ОПИСАНИЕ | ФАЙЛЫ

Тест

Производить расчет: по расписанию по наработке

Нарботка*
1

Адрес
Введите адрес

Сотрудник-инициатор: Иванов Иван | Исполнитель: Имя сотрудника

Актив: Регламентная задача может быть применена к нескольким активам
Название оборудования: WS 1 URIT Medical Electronic URIT-8030

Сервис: Название сервиса | Контрагент / Подрядчик: Название контрагента

Нормативный срок выполнения*: 1 часов | Рабочее место: Терапия

В обработке | 00014

Контроль за наработкой

ОПИСАНИЕ | ФАЙЛЫ | ЛОГ | РЕМОНТ

Описание
Регламентная задача по наработке 1 ч.

Адрес
Введите адрес

Критичность инцидента*: Риск скорой остановки приема | Нормативный срок выполнения: Считается автоматически часов

Исполнитель: Катерина Катерина | Сотрудник-инициатор*: Иванов Иван

Рабочее место*: Терапия | Актив*: WS 1 URIT Medical Electronic URIT-8030

Сервис: Наименование сервиса | Контрагент / Подрядчик: Название контрагента

В ходе выполнения работы были решены все задачи выпускной квалификационной работы.

Было выполнено следующее:

- произведен анализ аналогов, разрабатываемой системы;
- выполнена детализация набора требований к приложению;
- выбраны среды и средства реализации компонентов системы;
- спроектирована архитектура приложения;
- организована база данных;
- созданы приложения первичной и вторичной обработки входной информации с устройств, подключенных к оборудованию;
- создано веб-приложение для предоставления API
- создан пользовательский интерфейс.

В настоящее время разработанная система внедрена в промышленную эксплуатацию в стоматологии «Белый Кит», а также вводится в нескольких крупных медицинских учреждениях в качестве пилотного проекта, что дает хорошую обратную связь, а также хорошие отзывы.

Утверждаю
генеральный директор
ООО «Белый Кит»
Хребтов Е.Ю.
« 26 » мая 2020 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Настоящий акт составлен о том, что результаты выпускной квалификационной работы студента ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» группы КТ-222 очной формы обучения Волкова Я. С. на тему «Разработка системы по учету и анализу телеметрии медицинского оборудования и ее интеграция с платформой Китаktiv» внедрены и используются в компании ООО «Белый Кит». Использование результатов выпускной квалификационной работы Волкова Я. С. обеспечивает учет телеметрии стоматологических установок компании, а также позволяет оперативно анализировать и реагировать на выход показателей измерений за пределы штатной работы.

Генеральный директор
ООО «Белый Кит»
Хребтов Е.Ю.





Южно-Уральский
государственный
университет

Национальный
исследовательский
университет

Спасибо
за внимание!

www.susu.ru