

Заключение

Таким образом, с помощью приведенной структуры, становится возможной передача пакетного сигнала и слежения за спутниками-ретрансляторами. Примером может быть сеть радилюбительских спутников, а также сеть спутников **SatNOGS** – проекта, направленного на создание глобальной сети спутниковых наземных станций. Описание специфики перемещения спутников может быть взято и из других проектов. Возможно использование предлагаемого подхода для задач астрономии, отдельный интерес представляет возможность трекинга космических объектов.

Список цитированных источников

1. Комплекс моделей функционирования и управления пакетной радиосетью КВ-диапазона / Д. О. Беляев [и др.] // Труды учебных заведений связи. – 2020. – Т. 6, № 1. – С. 32–44. DOI:10.31854/1813-324X-2020-6-1-32-42
2. Основы и практика любительской радиосвязи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rdclub.ru/rtty/98-packet-radio>. – Дата доступа: 21.05.2024.
3. Клон ZX-Spectrum на ESP-32 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZKXDu7QIJErvx8DS>. – Дата доступа: 21.05.2024.
4. Как начать работать с любительской спутниковой радиосвязью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://r3rt.ru/%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D1%81-%D0%BB%D1%8E%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D1%81%D0%BF/>. – Дата доступа: 21.05.2024.
5. Кучерявый, А. Е. Пакетная сеть связи общего пользования / А. Е. Кучерявый, Л. З. Гильченко, А. Ю. Иванов. – М. : Наука и техника, 2004.
6. CW, SSB, PSK, RTTY. Прием видов связи. Типовой софт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://techstop-ekb.ru/sdr-receiver/rtl-8-cw.htm>. – Дата доступа: 21.05.2024.

УДК 004.383::616-079

Дыдик А. И.

Научный руководитель: к. т. н., доцент кафедры ИИТ Разумейчик В. С.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОПТИЧЕСКОГО ГЛЮКОМЕТРА

Самоконтроль уровня сахара в крови представляет собой мониторинг концентрации глюкозы в крови, который традиционно осуществляется с помощью домашнего электронного глюкометра. Такой самоконтроль обычно проводится несколько раз в течение дня, в зависимости от индивидуальных рекомендаций врача. Регулярный самоконтроль помогает пациентам контролировать эффективность назначенного лечения, выявлять причины изменения в уровне глюкозы и корректировать свой образ жизни и диету согласно полученным данным. Это позволяет предотвратить возможные осложнения у больных сахарным диабетом:

- длительное нахождение человека в состоянии гипогликемии (снижение уровня сахара в крови ниже 3,3 ммоль/л) приводит к отеку вещества головного мозга, структурным нарушениям в клетках коры мозга, их гибели;

- гипергликемия (повышение уровня сахара в крови) приводит к множеству осложнений, связанных главным образом с поражением мелких и/или крупных сосудов.

С целью упрощения процедуры регулярного самоконтроля уровня сахара в крови был разработан неинвазивный оптический глюкометр и мобильное приложение для него. На рисунке 1 представлен макет разработанного неинвазивного оптического глюкометра на основе оптических датчиков: светодиода BIR-BM1331 и фотодиода BL-L3522PD [2]. Устройство содержит OLED-дисплей SSD1306 для отображения результата измерений и блок управления ESP8266 для передачи информации на мобильное устройство по интерфейсу Wi-Fi.



Рисунок 1 – Внешний вид макета неинвазивного оптического глюкометра

Разработанный оптический глюкометр отслеживает отклонение получаемых значений и, если отклонение выходит за рамки допустимого, пользователю выводится сообщение об этом.

Для передачи данных используется домашняя Wi-Fi-сеть, к которой подключено устройство, в противном случае глюкометр создаёт свою локальную сеть. Программное обеспечение оснащено функцией, которая отправляет в мобильное приложение JSON-объекты с временем и результатом измерений. Приложение, получив данные, выполняет их распаковку и сохранение измерений в базе данных SQL.

Разработанное на языке Java в среде Arduino Studio мобильное приложение имеет удобный пользовательский интерфейс с простой и наглядной визуализацией результатов уровня сахара в крови как в виде графика, так и в виде таблицы, возможностью сохранения результатов в удаленной базе данных (реализация клиент-серверной архитектуры). Применение удалённой базы данных позволит лечащему врачу дистанционно, из любой точки мира, посмотреть электронный дневник самоконтроля и при необходимости внести коррективы в лечение пациента.

Экранные формы разработанного мобильного приложения на примере считанных данных из неинвазивного глюкометра представлены на рисунке 2.

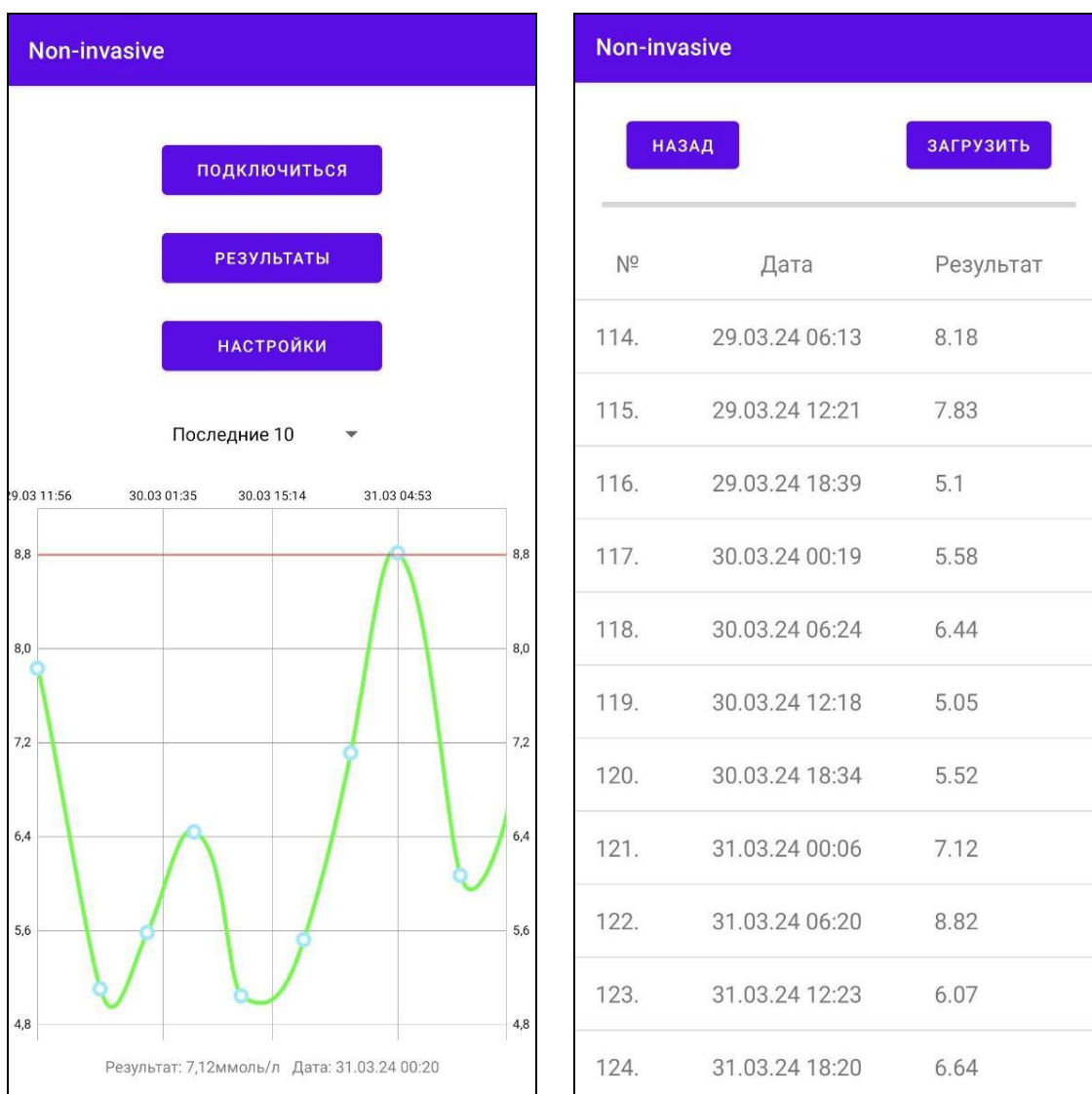


Рисунок 2 – Экранные формы мобильного приложения

Для проведения измерений устройство необходимо откалибровать с использованием результатов, полученных классическим инвазивным методом, например инвазивным домашним глюкометром Bionime GM100.

Данные для калибровки вводятся вручную. Алгоритм калибровки использует полином Лагранжа. Калибровку следует проводить для каждого нового пользователя индивидуально, после калибровки прибор предназначен для индивидуального использования.

Проведены серии натуральных экспериментов для двух разных людей, которые продемонстрировали корреляцию измерений, полученных индивидуально откалиброванным оптическим глюкометром, с результатами традиционного инвазивного глюкометра. Различие составляет менее 5 %. Полученные эмпирические результаты подтверждают адекватность работы разработанного неинвазивного глюкометра.

В таблице 1 представлены полученные в течение недели результаты измерений уровня сахара в крови. Уровень гликемии измерялся перед каждым приёмом пищи и через два часа после.

Таблица 1 – Уровень сахара в крови в течение недели

Время	8:00	10:00	13:00	15:00	18:00	20:00
Понедельник, ммоль/л	5,5	6,3	5,1	5,9	5,8	6,4
Вторник, ммоль/л	5,0	5,9	5,2	6,1	5,5	6,8
Среда, ммоль/л	5,1	5,5	5,6	5,1	5,5	6,5
Четверг, ммоль/л	4,7	5,3	5,3	6,1	5,7	5,9
Пятница, ммоль/л	4,9	6,1	5,8	8,3	6,6	6,9
Суббота, ммоль/л	5,1	6,6	5,9	7,3	5,8	7,5
Воскресенье, ммоль/л	5,3	7,0	5,6	6,6	5,4	7,8

С понедельника по четверг приложение уведомляло пользователя о том, что сахар в крови в норме. В пятницу в 15 часов дня вывелось уведомление о том, что необходимо проследить уровень сахара в крови, потому что он незначительно повышен. В субботу и воскресенье всё было хорошо. В следующий понедельник, открыв приложение, пользователь получил уведомление о том, что среднее значение уровня сахара в крови за неделю составило 5,9 ммоль/л.

К существенным преимуществам разработанного глюкометра с мобильным доступом можно отнести: малые физические размеры комплекса, его мобильность, быстрые и точные измерения, возможность быстрой установки мобильного приложения, удобство пользовательского интерфейса, низкую стоимость.

Список цитированных источников

1. Самоконтроль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Самоконтроль_при_сахарном_диабете. – Дата доступа: 16.04.2024.
2. Дыдик, А. И. Исследование возможности применения неинвазивного оптического метода глюкометрии / А. И. Дыдик, В. С. Разумейчик // Цифровая среда: технологии и перспективы. ДЕТР 2022, Брест, 31 октября 2022 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет; редкол.: Н. Н. Шалобыта [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2022. – С. 143–148.

УДК 004.087.5

Козик И. Д.

Научный руководитель: к. т. н., доцент кафедры ИИТ Савицкий Ю. В.

СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КИСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

В настоящее время наблюдается стремительное увеличение количества разработок в области технологии виртуальной реальности, которая позволяет в той или иной степени позволяет погружаться в виртуальное пространство. Виртуальная реальность – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Для взаимодействия с виртуальными объектами используются различные устройства, в частности перчатки, которые позволяют определять положение руки и пальцев пользователя и передавать эти данные на вычислительный модуль системы виртуальной реальности [1].

Некоторые производители VR-перчаток, в качестве дополнительного канала связи внедряют в свои устройства силовую обратную связь. Это позволяет