

БЛОК-СХЕМА УДОСКОНАЛЕНОЇ СИСТЕМИ ТРИВАЛОГО МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ГЛЮКОЗИ В КРОВІ ЛЮДИНИ

*Щербина Д. А., аспірант; Яворська Є. Б., к.т.н., доц.
Тернопільський національний технічний університет,
м. Тернопіль, Україна*

Цукровий діабет (ЦД) є великою проблемою сьогодення, оскільки кількість хворих зростає з кожним роком у всьому світі. За даними міжнародної федерації діабету [1] кількість хворих до 2030 року буде становити 592млн., що дає підстави говорити про глобальну епідемію. У 90-95% хворих діагностують ЦД 2 типу, основою розвитку якого є генетична зумовленість, ожиріння, малорухливий спосіб життя. Станом на 1 січня 2014 р. в Україні зареєстровано 1 380 047 хворих на цукровий діабет (2,9 відсотка чисельності населення) [2]. Проте кількість людей з недиагностованою патологією перевищує цей показник у 3–4 рази [2]. Для лікування та контролю хвороби розроблено велику кількість приладів для вимірювання рівня глюкози.

Важливим питанням при діагностиці ЦД є самоконтроль рівня цукру в крові (глікемії). Діабет відноситься до невиліковних хронічних захворювань, проте, його необхідно контролювати, щодня спостерігаючи рівні цукру (глюкози) в крові, за допомогою індивідуальних глюкометрів [3], що надто важливе для попередження розвитку ускладнень захворювання.

Виходячи із порівняльної характеристики [4] існуючих методів та приладів, найефективнішими для контролю глікемії є системи тривалого моніторингу рівня глюкози. Однією із них є система тривалого моніторингу рівня глюкози в крові *Guardian REAL-Time* [5], яка уможливорює ефективно проконтролювати глікемію та досить точно відкоригувати інсулінотерапію. Проте, жодна з існуючих систем не передбачає можливості використання без сторонньої допомоги, особливо це стосується людей похилого віку та людей з вадами зору.

Тому, актуальним та важливим завданням є удосконалення існуючої системи тривалого моніторингу рівня глюкози, а саме автоматизація обрахунку необхідної кількості інсуліну та автоматичне виставлення дози на ручці-шприцу, щоб уможливити використання приладу людьми з вадами зору. Для подальшого удосконалення необхідно розробити блок-схему приладу.

Тривалий моніторинг забезпечує детальну інформацію про характер і тенденції зміни рівня глюкози, і обіцяє стати одним із значних досягнень в контролі діабету.

Система *Guardian REAL-Time* складається з таких основних компонентів [6]: монітор системи *Guardian REAL-Time*; передавач *Medtronic*

MiniLink; сенсор *Medtronic MiniLink*; пристрій для встановлення сенсора *Sen-Serter*.

Для спрощення використання системи встановлено зв'язок приладу та ручки-шприца. Прилад, відслідковуючи рівень глюкози, автоматично за допомогою розробленого алгоритму, визначає потрібну дозу інсуліну. При ввімкненні ручки-шприца з монітору передається інформація про дозу за допомогою передавача ручці-шприца, де мікропроцесор опрацьовує дані та встановлює потрібну дозу. Пацієнту залишається тільки натиснути кнопку для введення інсуліну.

Зв'язок приладу та ручки-шприца можна представити у вигляді блок-схеми (див. рис. 1):

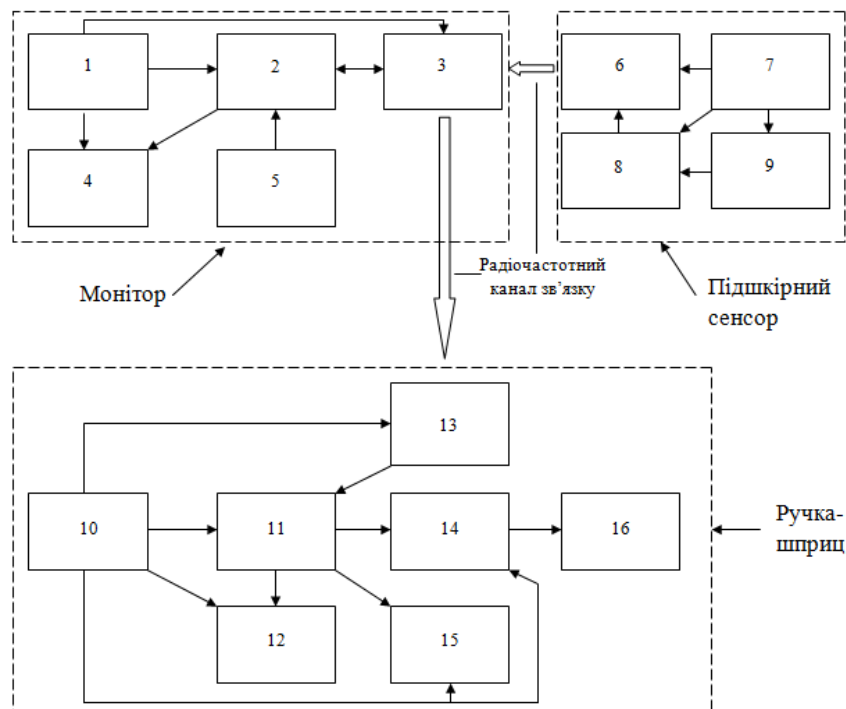


Рис. 1. Блок-схема системи тривалого моніторингу глюкози в крові людини та ручки-шприца (Блоки монітору: батарея (1), мікропроцесор монітору (2), приймач та передавач (3), екран (4), блок управління (5). Блоки підшкірного сенсора: передавач (6), батарея (7), мікропроцесор сенсора (8), електрод (9). Блоки ручки-шприца: батарея (10), мікропроцесор ручки-шприца (11), екран (12), приймач (13), двигун (14), динамік (15), дозатор (16)).

В роботі дані блоки працюють наступним чином: дані з передавача монітора отримує приймач ручки-шприца, та передає їх блоку мікропроцесора. Той в свою чергу передає дані для візуалізації екрану та динаміку для озвучення виставленої дози. Також блок мікропроцесора приводить в дію двигун, який виставляє дозатором дозу інсуліну.

Отримана удосконалена система може використовуватись особами різної вікової категорії, особливо це стосується людей з вадами зору, оскільки використовується автоматизований обрахунок необхідної кількості інсуліну. Удосконалений прилад буде дуже зручним у користуванні, не буде

потребувати додаткових затрат на розхідні матеріали, та спеціальних навичок. За допомогою цього приладу, можна якнайточніше відкоригувати інсулінотерапію та слідкувати за зміною рівня глюкози протягом тривалого часу.

Перелік посилань

1. Атлас діабета [Електронний ресурс]: (Міжнародна федерація діабету). - 2014. – Режим доступу: <http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/Atlas-poster-RU.pdf>
2. У Львівській області розпочались Дні профілактики та раннього виявлення цукрового діабету [Електронний ресурс]: (МОЗ України). – 2014. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/ua/portal/pre_20141104_b.html.
3. Матеріал из Википедии. Глюкометр: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>
4. Щербина, Д.А. Методы измерения уровня глюкозы в крови человека / Д.А.Щербина, Е.Б. Яворская // Электронный журнал «Биомедицинская инженерия и электроника». – Херсон, 2012. – № 1.
5. Guardian REAL-Time CGM System [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.medtronicdiabetes.com/treatment-and-products/guardian-real-time-cgm-system>
6. Системы мониторинга глюкозы крови [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.diadom.ru/catalog/index.php?productID=111&picture_id=185

Анотація

Розроблено блок-схему удосконаленої системи тривалого моніторингу рівня глюкози Guardian Real-Time. Описано роботу блоків та зв'язків між ними. Отримана блок-схема дозволить автоматизувати обрахунок та введення необхідної кількості інсуліну, що в свою чергу дозволить значного спростити інсулінотерапію.

Ключові слова: цукровий діабет, блок-схема, тривалий моніторинг.

Аннотация

Разработано блок-схему усовершенствованной системы длительного мониторинга уровня глюкозы Guardian Real-Time. Описана работа блоков и связей между ними. Полученная блок-схема позволит автоматизировать расчет и ввод необходимого количества инсулина, что в свою очередь позволит значительно упростить инсулинотерапию.

Ключевые слова: сахарный диабет, блок-схема, длительный мониторинг.

Abstract

Block-diagram of the improved system for continuous glucose monitoring Guardian Real-Time is designed. The blocks work and connections between them are describes. The received block diagram will automate the calculation and enter the required amount of insulin, which in turn will significantly simplify insulin therapy.

Keywords: diabetes, block diagram, continuous monitoring.