

УДК 004.896

*Моргунов Д. С., магістрант
Левківський В. Л., старш. викладач
Житомирський державний технологічний університет*

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА МЕТРИК ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

На сьогоднішній день, цукровий діабет є дуже розповсюдженою хворобою в Україні та світі. В людському організмі за стабілізацію рівня глюкози в крові відповідає підшлункова залоза, яка виробляє гормони інсулін та глюкагон, що дозволяють збільшити або зменшити концентрацію глюкози. Проте у хворих на цукровий діабет спостерігається порушення функцій підшлункової залози в поєднанні із заниженою чутливістю до інсуліну. Це призводить до коливання рівнів глюкози в крові, зокрема до появи як гіперглікемії, так і гіпоглікемії

Для того щоб розробити систему автономного контролю цукрового діабету, необхідно розглянути та реалізувати методи для збору вхідних даних про стан пацієнта в потоковому режимі. Ці дані можна розділити на дві групи: потокові – які потрібно постійно вводити в режимі потоку; сталі – задаються один раз при налаштуванні системи.

До сталих даних можна віднести такі показники, як: вік, стать, тип діабету; потокові дані включають в себе: рівень глюкози в крові (ГК), алкоголь, вуглеводи, вага, інсулін, час та дата, місце введення ліків, фізична активність, стрес та хвороби. Далі потрібно розглянути методи отримання приведених вище даних. Деякі з цих даних можна отримати лише шляхом їх ручного вводу пацієнтом: вуглеводи, алкоголь, інсулін, місце введення ліків, стрес та хвороби. Також є дані які можна отримати іншими шляхами, окрім ручного вводу: ГК, вага, фізична активність, дата та час. Розглянемо способи отримання цих показників.

Глюкоза в крові. Інформацію про ГК можна отримати двома шляхами:

1) Глюкометр – після вимірювання ГК за допомогою глюкометра, пацієнт може або ввести дані власноруч, або синхронізувати дані з системою використовуючи технологію Bluetooth;

2) Системи безперервного моніторингу глюкози – монітор проводить вимірювання цукру крові кожні 10 секунд і робить запис середнього значення кожні 5 хвилин.

Вага. Після вимірювання ваги, пацієнт може або ввести дані власноруч, або синхронізувати дані з системою використовуючи технологію Bluetooth (якщо її підтримують ваги);

Фізична активність. Інформація даного типу має різний характер збору, один з них, синхронізація даних з побічного пристрою, такого як фітнес трекер; або користувач може просто ввести дані про денну активність власноруч.

Дата та час. У випадку введення даних власноруч, час та дата вносяться таким самим чином. Якщо дані надходять від інших пристроїв або додатків, то вони вже несуть в собі інформацію про час та дату.

Далі розглянемо методи для статистичного аналізу даних. Розглянемо деякі види статистичного аналізу даних більш детально. Під факторним аналізом розуміють методику комплексного і системного вивчення та виміру впливу факторів на величину результативних показників.

Прямий факторний аналіз передбачає дослідження за дедуктивним методом — від загального до окремого. Його проводять з метою комплексного дослідження внутрішніх і зовнішніх, об'єктивних і суб'єктивних факторів, які формують величину результативного показника.

Факторний аналіз може бути однорівневим і багаторівневим. Однорівневий факторний аналіз використовують для дослідження факторів тільки одного рівня підпорядкування без деталізації їх на складові. При багатоступеневому факторному аналізі проводять деталізацію факторів на складові елементи з метою вивчення їхньої сутності.

Кластерний аналіз – це метод багатомірного статистичного дослідження, до якого належать збір даних, що містять інформацію про вибіркові об'єкти, та упорядкування їх в порівняно однорідні, схожі між собою групи. Сутність кластерного аналізу полягає у здійсненні класифікації об'єктів дослідження за допомогою численних обчислювальних процедур. В результаті цього утворюються "кластери" або групи дуже схожих об'єктів.

Робота була присвячена огляду методів узагальнення і статистичного аналізу компенсації цукрового діабету для створення системи управління концентрацією глюкози в крові (спрощено – система інсулін-глюкоза). Розглянуто різні методи статистичного аналізу даних, та більш детально було проведено опис двох методів: кластерний аналіз та факторний. Було визначено основні метрики та способи їх отримання для математичного модуля системи, що реалізує модель пацієнта для обчислення кількості поглинання інсуліну при одноразовій ін'єкції.