

Изучая существующие методы уклонения роботов от столкновений все алгоритмы можно разделить на несколько классов: гипотеза – тест; штрафная функция; метод скелетирования; нечеткая логика.

Выбор алгоритма ЭН дает возможность учесть множество вариантов поведения робота и аспектов окружающей среды на этапе планирования пути. Однако ключевой проблемой выбранного алгоритма остается определение узловых точек. Решение этой проблемы является основой дальнейших исследований.

#### Литература.

1. Браян Стоут. Алгоритмы поиска пути [Электронный ресурс]/ Браян Стоут. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <[http://pmg.org.ru/ai/m\\_index.html](http://pmg.org.ru/ai/m_index.html)>
2. Курейчик В.М. Генетические алгоритмы и их применение. Таганрог: ТРТУ, 2002.
3. Lozano-Perz T. An Algorithm of Planning Colisions Free Paths among Polyhedral Abstracts/ T. Lozano-Perz – ACM,1984. P560-570.
4. Курейчик В. М. Поисковая адаптация: теория и практика/ Курейчик В. М., Лебедев Б. К., Лебедев О. К. – М: Физматлит, 2006. – С. 272. С. 59.
5. Zbigniev Michailevich. Genetic Algoritms plus Data Structures equal Evolution Programs. –Springer, 1999. – 387с.
6. В.А. Плотников. Анализ эффективности существующих методов уклонения от столкновения для мобильного робота // Плотников В.А. – Донецк: Штучний інтелект – 2010.

**Власенко П.М.**

**Науковий керівник к.т.н. Писаренко А.В.**

*Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
НТУУ «КПІ»*

**Нечітка модель процесу гліколізу в організмі людини**

Глікемія, або рівень цукру (глюкози) в крові, є одним із найважливіших показників нормальної життє-діяльності людини. Глюкоза є основним та найбільш універсальним джерелом енергії для забезпечення метабо-лічних процесів в усьому організмі, і єдиним – для головно-го мозку. Проте слугувати цим джерелом вона може лише функціонуючи всередині клітин. Проникнення глю-кози в клітину забезпечується постійною роботою гормону інсуліну. Порушення секреції інсуліну – абсолютна його недостатність – є ключовою ознакою розвитку цукрового діабету.

На сьогоднішній день захворювання цукровим діабетом є прогресуючим явищем. Кожен двадцятий українець хворіє на цукровий діабет, із них 30% - на цукровий діабет 1 типу. Лікування цієї хвороби потребує значних зусиль перш за все самого хворого – кожні кілька годин, а також перед прийманнями їжі, необхідно вимірювати рівень глюкози в крові та проводити ін'єкції інсуліну. Задля уникнення небезпечних ускладнень хворий має дотримуватись строгої дієти та постійного самоконтролю. Отже, проблема розробки системи, яка б могла зняти з хворого обов'язок власноруч нормалізувати глікемію та, по суті, замінити функцію підшлункової залози з секреції інсуліну, є досить актуальною і необхідною.

Коливання рівня глікемії є індивідуальним показником та залежить від кількох факторів, які необхідно враховувати при проектуванні системи автоматичних ін'єкцій інсуліну. По-перше, характерні добові коливання рівня глікемії натщесерце в організмі людини, по-друге, необхідно зважати на глікемічний індекс продуктів – його величина прямо пропорційна швидкості засвоєння вуглеводів, а отже і підвищення глікемії після приймання їжі (також цей параметр може вимірюватись у хлібних одиницях). На зниження рівня

цукру в крові впливають фізичні навантаження і власне ін'єкції інсуліну. Враховуючи ці фактори, можливо побудувати модель процесу коливань глікемії та розробити пристрій для її нормалізації.

Для побудови вищезазначеної моделі нами був обраний апарат нечіткої логіки, оскільки його застосування в умовах неповноти даних про майбутні зміни глікемії є вкрай ефективним. Усі вказані фактори входять в модель як відповідні лінгвістичні змінні, кожна з яких визначається як набір певних функцій приналежності. Після фазифікації вхідних даних, тобто задавання їх в термах нечітких множин, нами було складено базу знань нечіткої моделі. Ця база являє собою набір лінгвістичних виразів, які описують можливі комбінації впливових факторів та правила визначення рівня глікемії на їх основі; наприклад, «якщо час - ранок, та з'їдено багато хлібних одиниць і не введено інсуліну, тоді рівень глікемії дуже високий». Завдяки достатній кількості функцій приналежності та правил нечіткого виводу була досягнута головна мета моделювання – отримана в результаті модель зміни глюкози відтворює реальну поведінку людського організму із високою достовірністю та точністю.

Також було розроблено модель системи, що керує кількістю інсуліну, котрий вводиться в організм для стабілізації рівня цукру в крові. У якості задавального впливу обрано нормальний рівень глікемії та на основі різниці з поточним рівнем пристрій керування виробляє керуючий вплив. Даний керуючий вплив задає рівень інтенсивності подання інсуліну в організм, інакше кажучи - швидкість роботи насосу інсулінової помпи. Саме такий режим інсулінотерапії – постійна і неперервна подача інсуліну ультракороткої дії, а не погодинні ін'єкції - є найбільш ефективним та комфортним для пацієнта, оскільки він імітує природню секрецію підшлункової залози.

Отримані результати моделювання дозволяють стверджувати, що застосування нечіткої логіки при побудові моделі процесу нормалізації глікемії дало змогу внести плавність в коливання рівня глюкози, і тим самим наблизити їх до природних процесів в організмі здорової людини. Ці характеристики є дуже важливими задля ефективного контролю інсулінозалежного цукрового діабету.

Розробки штучної підшлункової залози на сьогодні поки ще не закінчені, і хворі на цукровий діабет не мають змоги користуватись подібними приладами. Існуючі засоби ін'єкцій інсуліну дуже дорогі та все ще потребують від користувача ручного вводу даних. Впровадження моделей нормалізації глікемії на базі нечіткої логіки в поєднанні із засобами автоматичного вимірювання рівня глюкози дозволять покращити якість життя людям, котрі хворіють на цукровий діабет.