

УДК 616-08-059

А. Сверстюк

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського, Україна

КІБЕРФІЗИЧНА ІМУНОСЕНСОРНА СИСТЕМА НА ГЕКСАГОНАЛЬНІЙ РЕШІТЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕШІТЧАСТИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ІЗ ЗАПІЗНЕННЯМ

A. Sverstiuk

CYBERPHYSIC IMMUNOSENSOR SYSTEM IN A HEXAGONAL DECISION USING RESTRUCTURED DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH REQUEST

Відомо, що кіберфізичні системи реалізують інтеграцію обчислень та фізичних процесів. В їх основі найчастіше використовують вбудовані системи та мережі для моніторингу та контролю фізичних процесів в системах зі зворотнім зв'язком. У таких системах динаміка фізичних процесів є джерелом інформації досліджуваного явища з можливістю контролю та розрахунку сигналів керування об'єктом.

Кіберфізичні системи ототожнюються з проявом четвертої промислової революції, яка відбувається в сучасному світі та пов'язана з розвитком технологій "Internet of Things (Інтернет речей)", де необхідно використовувати сигнали від датчиків і вимірювальних приладів.

У кіберфізичних системах часто використовуються біосенсори. Вони є альтернативою відомим методам вимірювання, які характеризуються: поганою вибірковістю, високою вартістю, поганою стабільністю, повільною реакцією і часто можуть бути виконані тільки високо підготовленим персоналом.

Для моделювання імуносенсорної системи використано загальний підхід до кількісного виявлення клітин, яка є заснована на явищі флуоресценції. Імуносенсори є підгрупою біосенсорів, в яких відбувається імунохімічна реакція пов'язана з перетворювачем. Принцип роботи усіх імуносенсорів полягає в специфічному молекулярному розпізнаванні антигенів антитілами для утворення стабільних комплексів.

Комп'ютерне моделювання дає змогу отримати відповідні візуальні представлення змінних, що характеризують функціонування імуносенсорної системи. Так, висновок про стійкість імуносенсорів може бути зроблено на основі решітчастого зображення пікселів, що флуоресціюють.

На рисунку 1 представлено решітчасті зображення флуоресценціюючих пікселів кіберфізичної імуносенсорної системи.

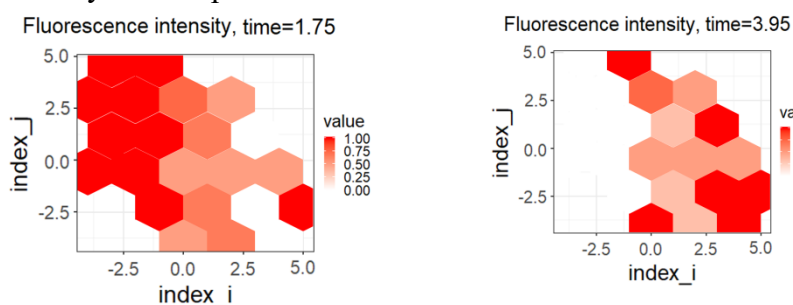


Рисунок 1. Решітчасті зображення флуоресценціюючих пікселів кіберфізичної імуносенсорної системи при величині запізнення в часі $\tau = 0.25$.

Висновок. Отримані експериментальні результати дають змогу виконати аналіз стійкості кіберфізичної моделі імуносенсора з врахуванням запізнення в часі.