

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ КЛІТИНИ В УМОВАХ ЗОВНІШНІХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ

І.М. Шинкаренко¹, О.В. Кошельнік

¹ аспірант кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

²доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
n.p.kundenko@ukr.net

Дослідження останніх років показують важливу роль іонів водню в електромагнітних явищах клітини. Випромінювання клітини в результаті її життєдіяльності може служити способом зв'язку між клітинами які віддалені на досить велику відстань.

Існуючі моделі адекватні електрофізичним властивостям клітин, що знаходяться або у спокої, або під дією електромагнітних полів із досить вузькою шириною спектра. При сигналах, що впливають, необхідно враховувати залежність значень пасивних елементів (опір, провідність, ємність та індуктивностей клітин) від частоти.

У роботах [1, 2] наведено вирази для залежностей цих електрофізичних параметрів клітин від частоти сигналу. Отримані залежності особливо суттєві при імпульсному впливі, при якому виникає широкосмугова дія.

При впливах коротким імпульсом у стандартних радіофізичних моделях всі пасивні елементи повинні замінюватися ланцюгами, і з'являється можливість виникнення кількох резонансних частот з широкосмуговим взаємодією, і нелінійних взаєморезонансів між собою.

Таким чином, результатом досліджень є модифікація ряду основних радіофізичних моделей функціонування клітини в умовах специфічних зовнішніх електромагнітних впливів. При цьому використовувалися традиційні основні фізичні механізми провідності мембран, а саме провідності щодо іонів натрію, калію та кальцію.

Показано, що транспорт речовин через мембрану клітини представляє керований ймовірнісний процес безперервного переміщення молекул та іонів через клітину у двох напрямках - із середовища, що оточує мембрану, та середовище мембрани. Управління цим процесом можна здійснювати за допомогою зміни електричного потенціалу клітинної мембрани. При цьому біологічні ефекти мають пороговий характер КВЧ-потужності, порогова щільність потоку потужності змінюється в межах від 5 мкВт/см² до 10 мкВт/см². Зокрема, одним із методів керування властивостями клітини, а також методом знищення (або лікування) може бути використання зовнішнього електромагнітного імпульсного впливу для примусового транспорту речовин через клітинну мембрану, направлену по градієнту потенціалів і концентрацій.

Список літератури:

1. Kundenko M. Model of Pulses Propagation in Cellular Structures of Fibers / M. Kundenko, A. Rudenko, O. Iegorova, O. Iegorov and V. Mardziavko // 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 323-328, doi: 0.1109/ELNANO54667.2022.9927033.

2. Kundenko M. Development of a Model of Cell Functioning to Measure the Interaction of Low-Energy / M. Kundenko, I. Chaly, L. Vakhonina, Y. Megel, A. Rudenko and V. Mardziavko // EMF 2022 XXXII International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance (MMA), Sozopol, Bulgaria, 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/MMA55579.2022.9993093.