

УДК 631.371

## АКТУАЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Федюшко Ю.М., д.т.н., професор

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Технічний прогрес, в багатьох його проявах, пов'язаний з використанням електромагнітних полів або їх генерацією як побічного продукту. Сумарна потужність джерел електромагнітних полів постійно зростає, а параметри електромагнітного випромінювання стають різноманітнішими, в цілому екосистема піддається дії електромагнітних сигналів із зростаючою інтенсивністю і незвичними характеристиками, які не зустрічалися раніше. Неминучість піддатися дії електромагнітного випромінювання, з можливо несприятливими наслідками, примушує нас оцінити небезпеку різних типів цього фізичного чинника. У ряді робіт описаний зв'язок між часом дії електромагнітних хвиль і виникненням різних захворювань. Також підкреслюється, можливість утворення вільних радикалів під впливом електромагнітних полів приводить до порушень генома, аж до розриву ДНК ланцюгів.

Електромагнітні хвилі, як енергетичний чинник, викликають в клітці один з чотирьох наступних ефектів: зміна зростання і процесу проліферації; порушення, в диференціації клітин; програмована смерть (апоптоз); адаптивні відгуки диференційованих клітинах.

У людській шкірі вміст води складає близько 60 %. У зв'язку з цим міліметрові хвилі практично повністю поглинаються в шарі шкіри товщиною 0,7...1мм і не досягають внутрішніх органів людини. Людський організм складається приблизно з  $10^{15}$  клітин, які генерують електромагнітні поля в міліметровому діапазоні. Людина в здоровому і хворому стані має різні амплітудно-частотні відгуки. Це означає, що будь-яка патологія є, перш за все, патологією клітини. Зовнішнє електромагнітне випромінювання міліметрового діапазону, наприклад, генерується за допомогою ІМРАТТ діодів, яке стимулює власне випромінювання організму в цьому діапазоні у хворої людини. Спектральна щільність шумового випромінювання розрізняється для різних ІМРАТТ діодів, хоча всі з них мають приблизно однаковий рівень, порядку  $10^{-19}$  Вт/Гц. У кожній людини власне електромагнітне випромінювання генерується на своїх частотах, на яких шумове випромінювання може впливати на людський організм.

Всі ці дані говорять про необхідність розробки нових санітарних норм, що містять величини безпечних рівнів техногенного електромагнітного випромінювання. Особлива увага повинна бути приділена таким джерелам випромінювання, як телевізійні приймачі, радіостанції, мобільні телефони, лінії елект-

ропередачі, системи радіокомунікації, телебачення, засоби радіонавігації, радіолокації, електротранспорт, побутова і офісна техніка.

Одній з головних причин відсутності подібних санітарних норм є недостатність досліджень біологічних ефектів електромагнітного випромінювання, особливо їх залежності від параметрів випромінювання і умов дії. Щоб визначити свідомо безпечні рівні електромагнітного випромінювання, необхідно ретельно досліджувати біологічні ефекти при малих величинах інтенсивності впливаючих хвиль. Проте само існування біологічних ефектів низькоінтенсивного електромагнітного поля є в даний час предметом обговорення.

Відсутність вирішення вищезгаданих завдань стримує вирішення питань по реалізації необхідних рефлектометричних систем для дистанційного вимірювання діелектричної проникності біооб'єктів.