

АНТЕНА ДЛЯ БЛИЗЬКОПОЛЬОВИХ РАДІОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БІООБ'ЄКТІВ

Перегудов С. М., к.т.н. доц.; Забарило М. Ю., магістрант

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», Київ, Україна

Останніми роками спостерігається значне поширення застосування у біомедичній галузі генераторів та приймачів малих потужностей мм-діапазону. Такі пристрої можуть використовуватися, наприклад, в медицині, як в лікувальній, так і в діагностичній апаратурі. До новітніх напрямів дослідження стану біологічних об'єктів відноситься радіометричний метод [1]. Слід зазначити, що його характерною рисою є розташування об'єкта у ближній зоні випромінювання, а також необхідність розробки аплікаторної антени. Її параметри, насамперед, визначаються електричними властивостями досліджуваної області. Відомі залежності діелектричної проникності та втрат експериментально перевірені для частот, нижчих за 10 ГГц [2], або тільки розраховані для вищих частот [3]. Крім того, не враховано вплив об'єкту досліджень на параметри антен вимірювальних систем.

Прототипом геометричної моделі антени мм-діапазону було обрано опромінювач медичного апарату «*Aria-SC*».

На рис. 1 приведено її зовнішній вигляд.

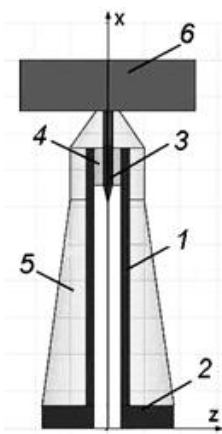


Рис. 1. Геометрична модель аплікаторної антени

Конструкція має перехід на прямокутний хвилевід 3,6x1,8 мм (1) з фланцем (2). Внутрішній стрижень антени (3) фіксується за допомогою вставки із фторопласту (4). Зовнішній циліндр (5) на виході має вигляд конуса для узгодження антенного виходу із шаром біолооб'єкту (6).

Під час комп'ютерного моделювання, досліджувався розподіл електричного поля поблизу передавальної антени генератора, при різних параметрах конструкції. Було відмічено значний вплив діелектричної проникності стрижню (3) на характеристики антени.

На рис. 2 приведено результат розрахунків ближнього електричного поля для різних значень діелектричної проникності внутрішнього стрижня (3) антени. Отже, застосування стрижня з більшим значенням ϵ дозволяє більш зосередити випромінювання генератора у напрямку осі z .

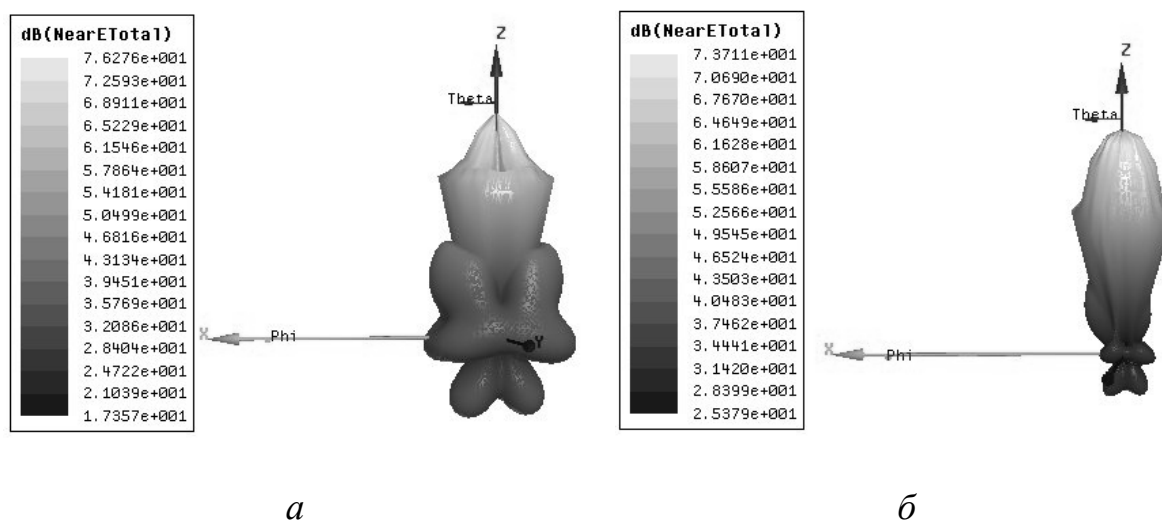


Рис. 2. Розподіл електричного поля в ближній зоні випромінювання для двох значень діелектричної проникності стрижню (ϵ): 2,8 (а) і 16 (б)

Таким чином, запропонований метод моделювання дозволяє більш точно визначати характеристики аплікаторних антен, які використовуються в біомедичних застосуваннях, у тому числі, при проведенні радіометричних досліджень біологічних та фізичних об'єктів.

Література

1. Скрипник Ю. А. Микроволновая радиометрия физических и биологических объектов / Ю. А. Скрипник, А. Ф. Яненко, В. Ф. Манойлов и др. — Житомир: Вольтер, 2003. — 408 с.
2. Исимару А. Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородных средах: в 2-х томах. Том.1. — М.: Мир, 1981. — 318 с.
3. Хоменко Ж. М. Характеристики відбиття поверхневих тканин організму людини при опроміненні хвилями НВЧ діапазону / Ж. М. Хоменко, Д. Х Штофель, Д. О. Попіль // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — 2012. — № 3. — С. 110—116.

Анотація

Новітнім напрямком дослідження біологічного стану об'єктів є радіометричний метод. В основі моделювання характеристик НВЧ антен при роботі поблизу біооб'єктів використовується апарат «Aria-SC». Результати дозволяють більш точно визначити характеристики аплікаторних антен.

Ключові слова: Радіометричний метод, біооб'єкт, аплікаторна антена.

Аннотация

Современным направлением исследования биологического состояния объектов является радиометрический метод. В основе моделирования характеристик СВЧ антен при работе вблизи биообъектов используется аппарат «Aria-SC». Результаты разрешают более точно определить характеристики апликаторных антен.

Ключевые слова: Радиометрический метод, биообъект, аппликаторная антенна.

Abstract

Modern way of studies biological status of objects is radiometric method. At the heart of modeling characteristics of microwave antennas near bio-objects used apparatus «Aria-SC». Results allowed more precisely determine characteristics applications antennas.

Keywords: Radiometric method, bioobject, applicator antenna.