

УДК 621.3.012.1

Добровольський С.– ст.гр. РТ-51

Карп'юк І.– ст.гр. РТ-51

Гайдук В. – ст.гр. РТ-51

Бурак М. – ст.гр. РТ-51

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

НЕПРЯМИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ДІАГРАМИ ВИПРОМІНЮВАННЯ АНТЕНИ З НЕВІДОМИМ ПАРАБОЛОЇДНИМ ПРОФІЛЕМ

Науковий керівник старший викладач каф. РТ Химич Г. П.

Антенa є основою складовою всіх радіотехнічних систем та комплексів. Ефективність системи залежить від діаграми випромінювання (ДВ) та величини коефіцієнта підсилення G_A . ДВ (рис.1) у основному визначає концентрацію електромагнітної енергії випромінювання (передавальний варіант) та селективності (приймальний варіант) в головній пелюстці.

Крім цього великий інтерес представляє коефіцієнт розсіювання поза межами головної пелюстки, який визначає коефіцієнт направленої дії антени та відсоток розсіювальної потужності поза головним робочим сектором.

Комплексна діаграма випромінювання це:

$$F = |F(\theta, \varphi)| \exp[j\phi(\theta, \varphi)]$$

$|F(\theta, \varphi)|$ – амплітудна діаграма випромінювання

аргумент $\phi(\theta, \varphi)$ - фазова діаграма випромінювання.

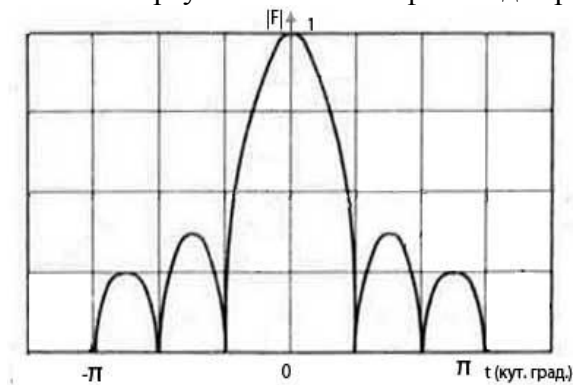


Рис. 1. Класична діаграма випромінювання в декартових координатах.

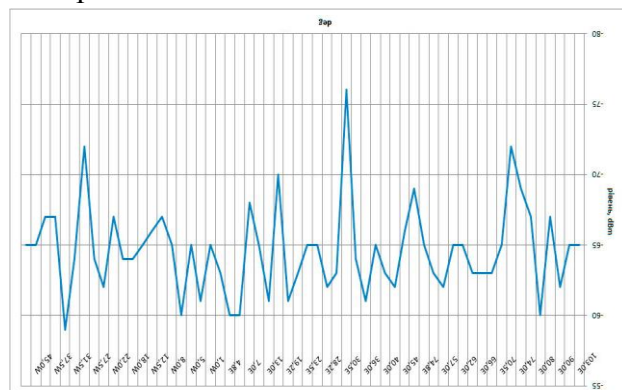


Рис.2. Виміряна умовна ДВ досліджуваної антени.

В нашому випадку розглядається натурний метод визначення амплітудної діаграми випромінювання. Існує багато класичних (типових) методів вимірювання діаграми випромінювання у зоні Фраунгофера (дальня зона), де кутовий розділ поля випромінювання на крузі деякого радіусу не залежить від довжини цього радіусу. Отже поле повністю зформоване, зфазоване і має плоский фронт.

До таких методів відносять:

- метод вишки;
- облітний метод;
- вимірювання по шумовому радіовипромінюванню космічних об'єктів.

Існують варіанти, коли антену неможливо виміряти класичним методом. Один із таких методів запропонований в статті, коли антена наведена на один із штучних супутників Землі, зорієнтована на середину видимої частини геостаціонарної орбіти, без переміщення опорно-поворотного пристрою по координатах, щоб в азимутальній площині зліва і справа виміряти рівні окремих транспондерів від різних супутників (рис.3), які працюють в однакових частотних діапазонах.

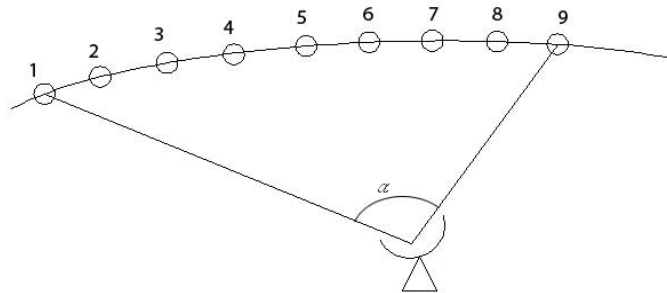


Рис. 3. Схематичне зображення ШСЗ.

де, 1...9 – штучні супутники Землі (ШСЗ), які знаходяться на геостаціонарній орбіті

α – видимий сектор геостаціонарної орбіти з умовної точки на земній поверхні.

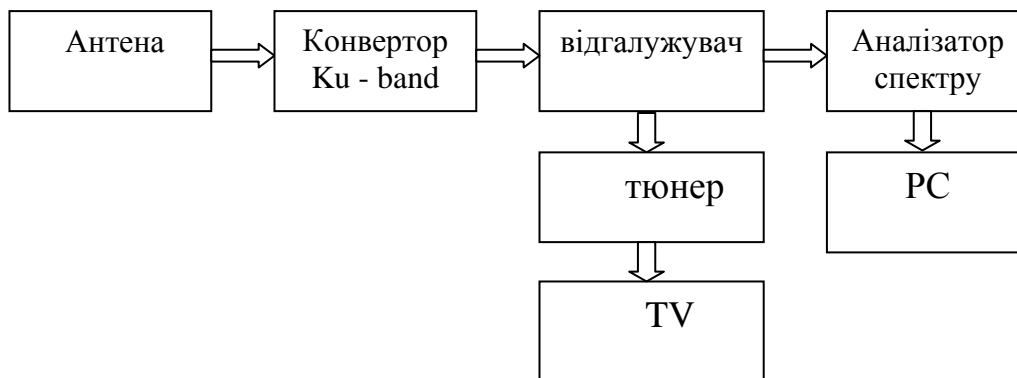


Рис. 4. Структурна схема вимірювання та аналізу ДВ.

Дослідна частина.

Дослідження в діапазоні Ku (10,7...12,75) GHz проводилось на 29 ШСЗ в секторі 148 кут. градусів.

Реальна картина динамічної амплітудної характеристики досліджуваної антени показана на рис. 2.

Максимум ДВ антени був наведений на супутник Arabsat 2B (30,5E).

Контроль динамічного рівня сигналу проводився за допомогою аналізатору спектру GSP 827 та телевізійного цифрового тюнера.

Даний метод дає можливість в першому приближенні визначити характер діаграми випромінювання невідомої антени. Кути нахилу геостаціонарної орбіти для корегування бокових складових ДВ в даній роботі не враховувались.