

УДК 51-74

**Л. Щербак., С. Лупенко, А. Хом'як**

(Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя)

## **ПОДАВЛЕННЯ СПЕКЛ-ШУМУ ЗОБРАЖЕНЬ В РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ІЗ СИНТЕЗОВАНОЮ АПЕРТУРОЮ**

Процес отримання зображень, який відбувається при проведенні дистанційного зондування поверхні Землі за допомогою радіолокаторів бокового огляду, супроводжується значним впливом спотворюючих завад та чинників. Внаслідок цього значно погіршується якість зображень.

Усі негативні чинники можуть мати геометричний або радіометричний характер. До перших, які змінюють геометрію зображення, можна віднести: зміну висоти платформи відносно сцени, кривизну поверхні Землі, поворот Землі на протязі часу отримання зображення. Радіометричні спотворення спричинені впливом атмосфери на поширення сигналів в просторі та впливом апаратних частин радіолокатора.

В S та X діапазонах характерне поглинання в газах тропосфери – кисні, водяних парах та інших гідрометеорах (дощ, сніг, туман). Даний ефект має прямо пропорційну залежність від частоти сигналу. Також в даному діапазоні відбувається зміна площини та форми поляризації радіохвиль та поява завад, які зумовлені тепловим випромінюванням атмосфери і шумами поглинання.

Для S – діапазону характерне викривлення променів сигналу в іоносфері та тропосфері. Величина іоносферної рефракції зворотно пропорційна до частоти і при переході в X діапазон становиться дуже малою.

Для радіолокаційних зображень основним негативним чинником, який впливає на якість зображення є виникнення спекл-шуму, пов'язаного із ефектами інтерференції відбитого когерентного випромінювання.

Статистична модель отриманого радіолокаційного зображення описується формулою:

$$s(x, y) = m(x, y) * a(x, y).$$

де  $m(x, y)$  - мультиплікативна завада, яка характеризується гама-розподілом;

$a(x, y)$  - корисне зображення, яке в залежності від ступені однорідності характеризується різними функціями розподілу.

У роботі проведено фільтрацію спекл-шуму зображень фільтрами різних типів, а саме: фільтром Вінера, медіанним фільтром та методом Wavelet-аналізу. Якість фільтрації оцінювалась за допомогою середньої квадратичної похибки, при певному заданому значенні сигнал/шум вхідного спотвореного зображення.

Найкращий результат фільтрації досягнуто при застосуванні Wavelet-аналізу, при цьому пікове відношення сигнал/шум становить 25 Дб.