

УДК 621.317

*Подчашинський Ю.О., д-р., техн. наук, проф., завідувач кафедри,
Шавурська Л.Й., асистент кафедри
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ФІЛЬТРАЦІЇ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ, ЩО МІСТЯТЬ ВИМІРЮВАЛЬНУ ІНФОРМАЦІЮ

Однією з фундаментальних проблем сучасності є проблема зорового сприйняття. Виникнувши дуже давно, вона є актуальною і нині, бо зображення є природним засобом спілкування людини й машини в будь-яких системах обробки, аналізу та контролю.

Корисну інформацію із зображень можна отримати багатьма способами. В даному дослідженні таким способом є аналіз зображень об'єктів вимірювань, що мають високу якість. Тому постає питання, як саме підвищити якість сформованих зображень. Вирішенням цього завдання є вибір конкретного методу фільтрації. Щоб обрати один з методів, необхідно буде провести аналіз найбільш придатних методів для автоматизованої системи. Критерій, за яким буде обиратися метод фільтрації, може бути будь-який. Головне, щоб вказаний метод за цим критерієм був кращим від інших і давав високоякісні результати при обробці цифрових зображень.

Сучасні методи фільтрації зображень нараховують велику кількість видів. Вони можуть як відрізнитися в основних принципах дії, так і мати подібні алгоритми з деякими відмінностями, що вдосконалюють кожен метод. Проблемою вибору методу є відбір найефективнішого у вирішенні поставленого завдання. Основні з них розглядаються в цьому дослідженні, де висвітлюються методики кожного з них, їх переваги та недоліки.

Метою дослідження є пошук оптимального методу фільтрації шумів на зображеннях, отриманих за допомогою аерофотозйомки. Для досягнення мети було проведено оцінку якості роботи різних алгоритмів шумозаглушення та за допомогою програмного пакету MATLAB розроблена програма для фільтрації аерофотознімків.

У даному дослідженні використовуються аерокосмічні зображення. Джерела шуму на цих зображеннях можуть бути різними:

- неідеальне обладнання для формування зображення - відеокамера, сканер тощо;
- погані умови зйомки — наприклад, сильні шуми, що виникають при нічній відеозйомці;

– перешкоди при передачі зображень по аналогових каналах - наведення від джерел електромагнітних полів, власні шуми активних компонентів (підсилювачів) лінії передачі;

– похибки фільтрації при виділенні сигналів яскравості й кольору з аналогового композитного сигналу тощо.

Найбільш поширені види шумів: гауссів шум; шум Релея; шум Ерланга (гамма-шум); експоненційний шум; рівномірний; імпульсний.

Можна виділити такі базові підходи до просторового заглушення шумів:

- лінійне усереднення пікселів;
- математична морфологія;
- гауссове розмиття;
- фільтри Вінера;
- методи на основі вейвлет-перетворення;
- метод головних компонентів;
- анізотропна дифузія;
- медіанна фільтрація.

При отриманні зображень із супутника та при аерофотозйомці звичайно виникає ряд шумів. Під час передачі зображень на Землю виникає імпульсний шум. Він характеризується заміною частини пікселів на зображенні значеннями фіксованої або випадкової величини. Оскільки зйомка ведеться на великій відстані, то присутній релеїв шум. За поганих умов прийому сигналу виникає гауссів шум. Оскільки зйомка ведеться тривалий час, а також існує вплив сонячних променів, то виникає тепловий шум.

Фільтрація може проводитись в частотній області, а також в просторі (часова область). При просторовій фільтрації обробка зображення відбувається попиксельно. Інформацію про контури об'єкта несуть високі частоти, тому для їх виділення застосовують фільтр високих частот. Всю іншу інформацію про зображення несуть в собі нижні частоти, для їх фільтрації застосовують фільтри нижніх частот.

Основні джерела виникнення шумів на цифрових зображеннях – це сам процес їх одержання, а також процес передачі. Робота сенсорів відеодатчиків залежить від різних факторів, таких як зовнішні умови в процесі зйомки і якість сенсорів. Також у процесі передачі зображення можуть спотворюватися перешкодами, що виникають у каналах зв'язку. При цьому серед чинників, що сприяють появі цифрових шумів на відеозображеннях, відіграють важливу роль як зовнішні, так і внутрішні шуми.