

ДОДАТОК А

Графічний матеріал атестаційної роботи

Синтез еталонних зображень для систем навігації мобільних роботів

Розробив: ст. гр. СПзм18-2

Пісчиков В.О.

Керівник: Єрьоміна Н.С.

Мета атестаційної роботи:
забезпечення високоточної навігації
МР на основі розробки методів та
синтезу еталонних зображень в
умовах нестабільної траєкторії
польоту МР

Кореляційний аналіз зображення по яскравості

$$K_{CCF}(i, j)_{mn} = \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} [S_{OI}(i, j) S_W(i + m, j + n)]$$

де K_{CCF} – дискретна двовимірна ВКФ;

$m=[0, \dots, M-M_W]$, $n=[0, \dots, N-N_W]$ – зміщення (зсув) "ковзного вікна" (КВ)

щодо ВЗ по площинним координатами в пікселях;

M, N – розміри ВЗ в пікселях;

M_W, N_W – розміри КВ в пікселях ;

$S_{OI}(i, j)$, $S_W(i, j)$ - яскравість (інтенсивність сірого) вхідного зображення і його фрагмента (КВ) в точці з координатами (i, j) .

3

Процес отримання зображення КВ

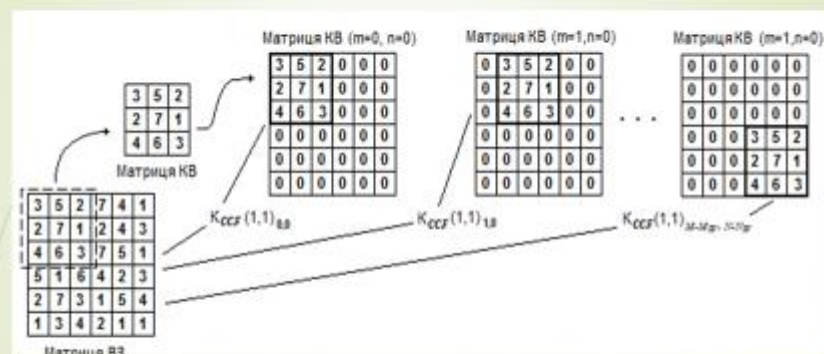


Рисунок 1 – Ілюстрація процесу розрахунку $K_{CCF}(i, j)_{mn}$ (матриця ВЗ - 6x6 пікселів, КВ- 3x3 пікселя)

4

Формування еталонних зображень для КЕСН з використанням кореляційного аналізу зображень по яскравості

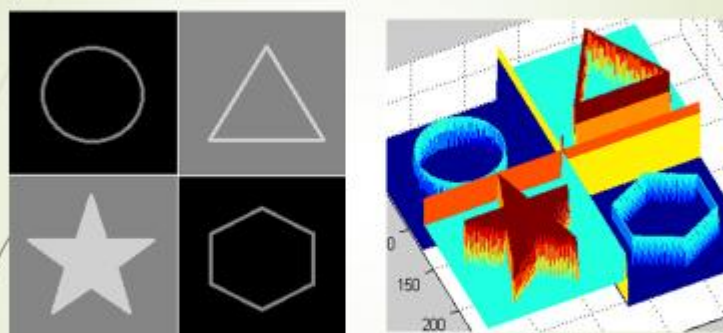


Рисунок 2 - Тестове зображення в "сірому кліні" (зліва) і результат розрахунку для нього ПКАЯ, показаний в тривимірній проекції (праворуч)

5



Рисунок 3 - Селективне зображення, отримане з тестового ВЗ

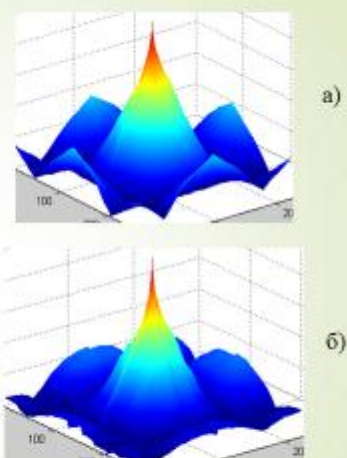
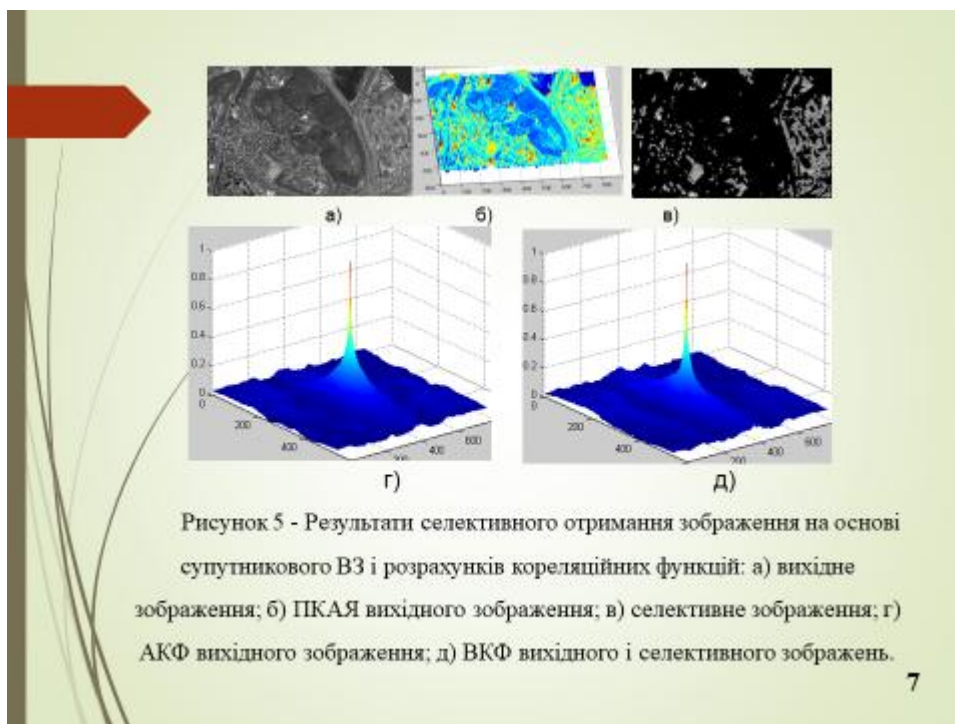


Рисунок 4 - АКФ тестового зображення (а) та ВКФ тестового та селективного зображень (б).

6



7

Результати модельного експерименту

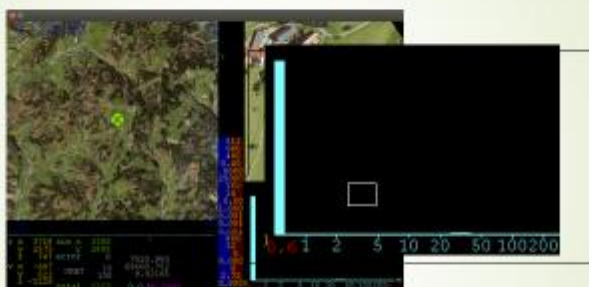


Рисунок 6 - Результати модельного експерименту з імітаційною моделлю КЕСН і ЕЗ, отриманими запропонованим методом.

8

ФОРМУВАННЯ БІНАРНИХ ЕТАЛОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ

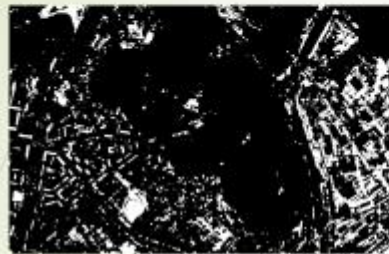
$$S(i, j)^b = \begin{cases} 0, & \text{если } S(i, j) < L_B; \\ 1, & \text{если } S(i, j) \geq L_B, \end{cases}$$

де $S(i, j)$ – яскравість зображення в точці (i, j) ;

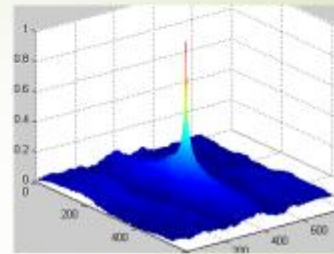
$S(i, j)^b$ – яскравість бінарного зображення в точці (i, j) .

9

ФОРМУВАННЯ БІНАРНИХ ЕТАЛОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ



а)



б)

Рисунок 7 – Результати отримання бінарного селективного зображення і розрахунку ВКФ даного бінарного та вхідного зображень: а) бінарне селективне зображення; б) ВКФ вихідного і бінарного зображення

10

Комплексування цифрових зображень



а)



б)

Рисунок 8 – Зображення ділянки земної поверхні в оптичному (а) і міліметровому радіолокаційному (б) діапазонах хвиль

11

Комплексування цифрових зображень

$$E_{x,y} = E_{x,y}^{Opt} + \left| E_{x,y}^{PL} - \overline{E}_{PL} \right| - \overline{E}_{\Delta}$$

де $E_{x,y}$ — комплексоване зображення; x, y — координати точок з яскравістю E радіолокаційного та оптичного зображення.

12

Комплексування цифрових зображень



Рисунок 9 - Комплексоване зображення: а) отримане на основі вихідних оптичного і радіолокаційного зображень; б) початкове оптичне зображення в градаціях сірого

13



Рисунок 10- Блок-схема узагальненого алгоритму комплексування зображень

14

Комплексування цифрових зображень

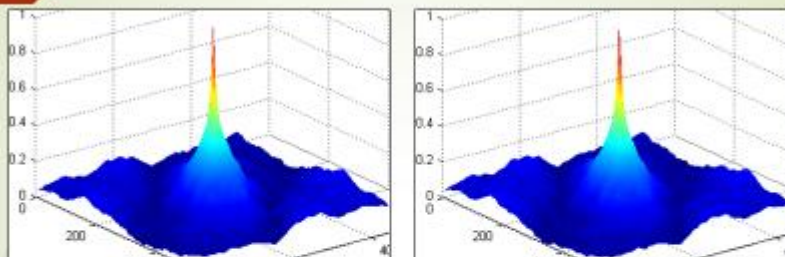


Рисунок 11 - ВКФ комплексированного зображення:

а) з вихідним оптичним; б) з радіолокаційним.

15

Аналіз швидких алгоритмів при визначенні якості еталонних зображень

Таблиця 1

Метод \ Операція	Операція	
	ВКФ	ЗГОРТКА
ДПФ	$6N^2(2N+1)$	$6N^2(2N+1)$
ДПХ	$3N^2(2N+1)$	$N^2(6N+7)$
БПФ з основою 2	$6N^2(2\log_2 N+1)$	$6N^2(2\log_2 N+1)$
БПХ з основою 2	$3N^2(3\log_2 N+1)$	$N^2(9\log_2 N+7)$

16

Синтез еталонних зображень МР

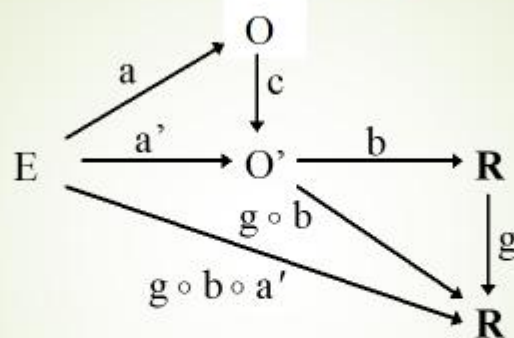


Рисунок 12 - Діаграма, що зв'язує сукупність введених множин і відображень

17

Висновки

1. Розглянуто можливість отримання так званих селективних еталонних зображень в різному діапазоні хвиль і різними методами, які не поступаються традиційним ЕЗ, одержуваним шляхом відповідної «вирізки» з вихідного зображення.
2. Доведено, що «селективні» ЕЗ, отримані виділенням найбільш яскравих областей вихідного зображення, дозволяють зберігати кореляційний зв'язок з вихідним зображенням.
3. Розроблений метод ітераційного формування селективних еталонних зображень для КЕСН методом "ковзного вікна" на основі використання кореляційного аналізу зображень по яскравості.
4. Розроблено алгоритм синтезу оптимальних еталонних зображень.
5. Синтезовано оптимальне ЕЗ КЕСН МР в номінальній шкалі.

18