



ФОРМУВАННЯ ТИПОВОЇ ФОРМИ ЗОБРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТА НА СЕРІЇ ЦИФРОВИХ КАДРІВ

Хламов С.В., докторант, кафедра СТ, ХНУРЕ

Недоліки кріплення пристроїв із зарядовим зв'язком (ПЗЗ) [1], цифрових камер і автоматизованих монтажів телескопів призводять до непередбачуваних порушень нерухомості під час зйомки протягом часу експозиції. Особливостями формування різноманітної типової форми на ПЗЗ-кадрах є порушення режиму ведення телескопа та формування «змазаних» зображень об'єктів.

Через подібні неточності супроводу досліджуваних об'єктів на ПЗЗ-кадрах навіть однієї серії типова форма їх зображення може змінюватися від кадру до кадру. Цей факт різниці типової форми зображень об'єктів на серії ПЗЗ-кадрів значно ускладнює виконання різних завдань обробки зображень та машинного зору. Крім того, накопичення архівних великих даних свідчить про те, що отримання знань та подальший аналіз історично накопичених даних значно підвищують точність і якість обробки. Тому актуальною є розробка обчислювального методу автоматизованого формування типової форми цифрового зображення досліджуваних об'єктів на серії ПЗЗ-кадрів.

Різнманіття типових форм зображень об'єктів може бути наслідком неправильного вибору режиму ведення телескопа (добове ведення або ведення об'єкта), відмови або збою добового ведення, поривів вітру або непередбаченого зсуву нерухомої ПЗЗ-камери. Це призводить до синхронної змазаності (однакові напрямки і довжини розмитих зображень) всіх зображень досліджуваних об'єктів на кадрі, що є мірою значної розмитості. Через подібну значну розмитість типові форми зображень тих самих досліджуваних об'єктів можуть відрізнятися від кадру до кадру у серії. Розмитість є значною лише у випадку, коли рух зображення об'єкта протягом усього часу експозиції абсолютно неприпустимий. У випадку, коли зображення Сонячної системи (метеори, астероїди, комети) розмите через їх власний рух, то ця розмитість не є значущою. Високорівневі задачі обробки передбачають використання в якості вхідних даних лише чіткі цифрові зображення з чіткими границями і єдиним піком яскравості у центрі. Проте вони не передбачають обробку змазаних зображень.

Змазані ПЗЗ-кадри значно впливають на виявлення та пікселізацію зображень об'єктів, а також на їх розпізнавання і класифікацію. Недоліком подібних методів обробки зображень є той факт, що границі типового зображення від кадру до кадру є нечіткими і відрізняються [2]. Це призводить до того, що оцінка параметрів типових зображень об'єктів на кожному кадрі стає неточною і суттєво відрізняється від кадру до кадру у серії. Цей факт впливає на загальне середньоквадратичне відхилення (СКВ) по кадру і серії в цілому. Також відмінність типової форми зображення об'єкта від кадру до кадру у серії суттєво впливає на виявлення його руху та виконання оцінки



параметрів траєкторії руху. Недоліком є той факт, що типові зображення окремих об'єктів знаходяться у зоні внутрішньо-кадрової обробки, яка має різні розміри від кадру до кадру. Методи сумування кадрів можуть використовуватися лише тоді, коли типове зображення досліджуваного об'єкта видно з чіткими границями на всіх ПЗЗ-кадрах серії.

Метою роботи є формування типової форми цифрового зображення досліджуваних об'єктів на ПЗС-кадрах. Це дозволить використовувати середнє зображення об'єкта як модель зображень усіх об'єктів на кожному ПЗС-кадрі серії. Також це дозволить стандартизувати типову форму зображення об'єкта на всіх кадрах і точніше оцінювати його параметри.

Різноманіття типових форм зображень об'єкта може виявлятися у багатьох варіаціях. Це залежить від конкретного об'єкта та умов його зйомки. Деякі об'єкти можуть мати круглу або сферичну форму, особливо це стосується планет або окремих астрономічних об'єктів. У інших випадках зображення може представляти собою лінію, яка може бути прямою або кривою, що спостерігається, наприклад, у довгих об'єктів, таких як комети або астероїди. Також можливо відображення об'єкту у вигляді яскравого пікселя чи кількох сусідніх пікселів, що відбувається, коли об'єкт має дуже малий або слабкий сигнал. Крім того, можуть виникати аномальні форми через різні артефакти або аномалії, такі як перешкоди на об'єктиві або вплив атмосферного спотворення. Також зображення може містити комбінацію різних типових форм, що робить аналіз та розрізнення об'єктів на зображеннях більш складним.

Розроблений обчислювальний метод був успішно використаний під час обробки тестових серій ПЗЗ-кадрів (рис. 1). Цим фактом метод автоматизованого формування типової форми зображення підтвердив свою практичну необхідність у рамках висунутої основної гіпотези.

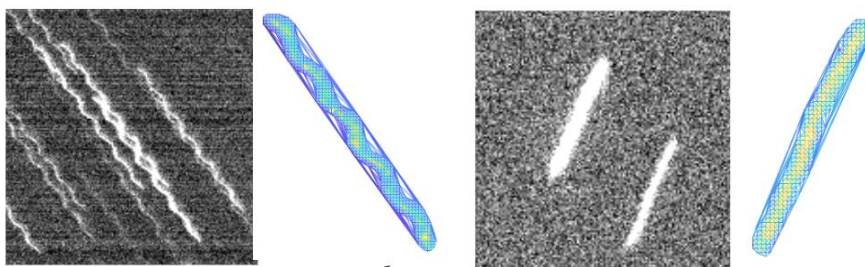


Рисунок 1 – Початкове зображення та сформована типова форма зображення

Список літератури

1. Smith, G.E. (2010). Nobel Lecture: The invention and early history of the CCD. *Rev. Mod. Phys*, 82(3), 2307-2312. doi: 10.1103/RevModPhys.82.2307.
2. Khlamov, S., Vlasenko, V., Savanevych, V., Briukhovetskyi, O., Trunova, T., Chelombitko, V., & Tabakova, I. (2022). Development of computational method for matched filtration with analytic profile of the blurred digital image. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(4), 24-32. doi: 10.15587/1729-4061.2022.265309.