**Станкевич Сергій Арсенійович. Метод оцінювання інформативності гіперспектральних зображень в задачах дистанційного зондування Землі : Дис... д-ра наук: 05.07.12 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Станкевич С.А. **Метод оцінювання інформативності гіперспектральних зображень в задачах дистанційного зондування Землі**.- Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.07.12 – Дистанційні аерокосмічні дослідження.- Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України.- Київ, 2008.  Вирішена *наукова проблема* недостатньої повноти та достовірності оцінювання інформативності гіперспектральних аерокосмічних зображень в задачах дистанційного зондування Землі. Обґрунтовано новий статистичний просторово-частотний *критерій інформативності* гіперспектральних зображень, складовими якого є інформаційна дивергенція Кульбака-Лейблера, еквівалентна просторова розрізненність та еквівалентне відношення “сигнал-шум”. Розроблено багатовимірну інформаційну та статистичну просторово-частотну моделі гіперспектрального зображення та на їх основі – новий метод оцінювання інформативності, та удосконалений метод оптимізації за новим критерієм.  Вперше введено поняття *еквівалентної просторової розрізненності*, яка описує просторово-частотні властивості гіперспектральних зображень на основі еквівалентності імовірнісних характеристик виявлення об’єктів.  Розроблено сімейство нових ефективних *алгоритмів* статистичного просторово-частотного оброблення гіперспектральних цифрових аерокосмічних зображень. Надано *рекомендації* з впровадження розроблених методів та алгоритмів до практики дистанційного зондування.  Сформульовано загальну *методологію* статистичного просторово-частотного оброблення гіперспектральних аерокосмічних зображень, яка визначає принципи та підходи до створення нових методів на основі статистичної просторово-частотної парадигми.  Результати досліджень дозволяють підвищити *достовірність* та *оперативність* вирішення важливих природно-ресурсних, наукових та спеціальних тематичних задач дистанційного зондування Землі за рахунок об’єктивного оцінювання інформативності, оптимізації гіперспектральних аерокосмічних зображень та суттєвого скорочення потрібних обсягів їх обробки. | |
| |  | | --- | | Розв’язано наукову проблему об’єктивного кількісного оцінювання інформативності гіперспектральних аерокосмічних зображень. Мету роботи *досягнуто*.  Зроблено огляд можливостей сучасних і перспективних гіперспектральних аерокосмічних сенсорів: спектральний діапазон – 0,4 .. 2,5 мкм, кількість спектральних каналів – 60 .. 300, спектральна розрізненність – 5 .. 20 нм, кут огляду – одиниці-десятки градусів, просторова розрізненність – одиниці мрад.  Кількісно інформативність гіперспектральних аерокосмічних зображень оцінюється критерієм, що поєднує інформаційно-статистичний підхід з просторово-частотною моделлю на основі принципу еквівалентності. Переваги над існуючими показниками – врахування просторової розрізненності водночас з імовірнісною природою зображень, пристосованість до опису багатовимірних зображень.  Розроблено інформаційну просторово-частотну модель гіперспектральних аерокосмічних зображень, яка передбачає згортання багатовимірної перехідної характеристики до еквівалентної одновимірної шляхом багатовимірного імовірнісного перетворення та обчислення еквівалентної ФПМ.  Розроблено статистичний просторово-частотний метод оцінювання інформативності гіперспектральних аерокосмічних зображень, який визначає інформаційну – дивергенцію Кульбака-Лейблера, просторово-частотну – еквівалентну просторову розрізненність, та енергетичну – еквівалентне відношення “сигнал-шум” – складові у формі частотно-інформаційного критерію, узагальненого на випадок багатовимірних оптичних сигналів.  Розроблено сімейства нових алгоритмів оцінювання інформативності, оптимізації гіперспектральних аерокосмічних зображень за критерієм інформативності та їх тематичного оброблення. Розроблені алгоритми забезпечують більш точне (на 5-20 %), робастне та оперативне (скорочення потрібних обчислювальних витрат в десятки разів) оброблення гіперспектральних зображень, ніж відомі.  Розвинено загальну методологію оцінювання і підвищення інформативності гіперспектральних аерокосмічних зображень, яка передбачає статистичне згортання багатовимірних радіометричних полів до одновимірної величини – тематичного зображення. В межах цієї методології можна обирати різні показники інформативності, просторово-частотні моделі, застосовувати довільні процедури прикінцевого аналізу, тобто створювати велике різноманіття нових ефективних методів оброблення гіперспектральних зображень на єдиній уніфікованій науковій платформі.  На основі результатів моделювання згідно розроблених методів обґрунтовано базові вимоги до перспективних гіперспектральних сенсорів. Розраховано еквівалентну просторову розрізненність, потрібну для виявлення і правильної класифікації типових об’єктів на гіперспектральних аерокосмічних зображеннях. Надано рекомендації щодо складу спектральних діапазонів реєстрації перспективних гіперспектральних сенсорів.  Коротко описано вісім технічних рішень для оброблення та оцінювання гіперспектральних цифрових аерокосмічних зображень, які або реалізують моделі і алгоритми, прямо викладені в дисертації, або безпосередньо витікають з розроблених методологічних основ. Новизну кожного технічного рішення підтверджено патентом на винахід.  **Закінчення**. Вказано на невирішені в роботі проблеми та визначено основні напрямки подальших досліджень. | |