

УДК 629.783

К.С. Козелкова

Центральний науково-дослідний інститут навігації та управління, Київ

## АНАЛІЗ ТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ ТА ЇХ ІНФОРМАТИВНИХ ОЗНАК ДЛЯ РЕЄСТРУВАННЯ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

*В даній статті проаналізовані тематичні задачі та їх інформативні ознаки для реєстрування засобами дистанційного зондування Землі на прикладі сільського господарства.*

*дистанційне зондування Землі, інформативні ознаки, реєстрування*

### Вступ

**Постановка задачі.** Сучасній етап розвитку космічних засобів дистанційного зондування Землі характеризується зростанням числа і різноманіття ШСЗ ДЗЗ, які виводяться на низькі білякругові і геостационарні орбіти. Будуть використовуватися як малі спеціалізовані ШСЗ з мінімальним складом бортової апаратури ДЗЗ, так і складні багатофункціональні космічні платформи. В той же час, інформаційні можливості бортової апаратури як існуючих, так і перспективних ШСЗ суттєво розрізняються, а значимість інформації, що передається, не однакова при вирішенні тих чи інших тематичних задач. Прийом і обробка надмірних малоінформативних даних призводять до невиправданого росту вартості створення і експлуатації засобів отримання супутникової інформації. При цьому особливу актуальність набуває задача вибору найбільш інформативних космічних систем, з урахуванням тематичних задач, що вирішуються.

**Мета статі.** Провести аналіз тематичних задач та їх інформативних ознак для реєстрування засобами дистанційного зондування Землі.

### Основна частина

Вимоги до інформації ДЗЗ, що використовується в інтересах вирішення різних сільськогосподарських задач, приведені в табл. 1. Усі зазначені задачі вирішуються в національному і регіональному масштабах і актуальні для помірної, субтропічної і тропічної кліматичних зон.

Умовні позначки, які використовуються при описі вимог до інформації дистанційного зондування:

- 1) періодичність збору інформації ДЗЗ: г – година, д – день (доба), т – тиждень, м – місяць, р – рік;
- 2) спектральні діапазони (символ «+» використовується для позначення спільної обробки інформації в декількох спектральних діапазонах): УФ – ультрафіолетовий діапазон (0,01 – 0,4 мкм); ВИД – видимий діапазон спектра (0,4 – 0,74 мкм); БІЧ – ближній ІЧ – діапазон (0,74 – 1,3 мкм); ІЧ – інфрачервоний діапазон (вікна прозорості: 1,5 – 1,8, 2,2 – 2,6; 3,0 – 3,6; 4,2 – 5,0 і 7,0 – 8,0 мкм); ТІЧ – тепловий ІЧ – діапазон (8 – 12 мкм); МХ – мікрохвильовий діапазон (10 – 100 мм).

Таблиця 1

Вимоги до інформації ДЗЗ при рішенні різних задач сільського господарства

Задача	Аналізовані характеристики об'єкта	Періодичність спостереження	Просторова розрізненість, м	Спектральні діапазони
1,1	температура, колір, індекс вегетації, текстура	72 г 15 д 1 м	15 – 20 20 – 30	ВИД, ТІЧ, МХ ВИД, БІЧ, ІЧ ВИД
1,2	колір, характеристики відбитого мікрохвильового випромінювання	15 д 72 г	20 – 30 30	ВИД, БІЧ МХ
1,3	колір, текстура	4 м	10 – 20	ВИД, БІЧ, ТІЧ
1,4	колір	15 д	30	ВИД, БІЧ

Задача 1.1. Інвентаризація сільськогосподарських угідь.

Виділення й ідентифікація сільськогосподарських областей. При рішенні задач такого роду переважно використовуються наступні спектральні діапазони: панхроматичний, 0,56; 0,6; 0,64; 0,68; 0,4 – 1,1; 1,55 – 1,7; 10 – 12 мкм. Картографічні матеріали виконуються в масштабі: 1:100000 – 1:250000.

Задача 1.2. Виділення й ідентифікація різних типів с/г культур.

Необхідна періодичність зйомки складає 7 – 15 днів. В залежності від періодів росту основна увага приділяється:

- оцінці сходження, розвитку і врожайності посадок;
- аналізу циклів вегетації в різні часи року;
- створенню моделей, необхідних для планування с/г діяльності.

Для розділення природних рослинних співтовариств використовуються діапазони [1]: 0,478 –

0,508; 0,492 – 0,536; 0,514 – 0,558; 0,566 – 0,638; 0,604-0,7; 0,725-0,920 мкм.

Задача 1.3. Сільськогосподарське ґрунтознавство.

Аналіз залежності якості с/г продукції від типів оброблюваних ґрунтів, структури ґрунтового покриву і характеру агротехнічних заходів.

При рішенні задач ґрунтознавства використовуються діапазони [2]: 0,56; 0,6; 0,64; 0,68; 0,4 – 1,1; 1,55 – 1,7; 10 – 12 мкм (радіолокаційний). Для оцінки гумусової складової ґрунтів використовуються спектральні діапазони: 0,55 – 0,58; 0,62 – 0,66; 0,66 – 0,72; 0,8 – 1,0 мкм.

Задача 1.4. Сільськогосподарська гідрологія.

Аналіз інтенсивності випадання опадів у даному с/г районі (табл. 2). Дослідження здатності ґрунтів утримувати воду, вологості природних і зрошуваних ґрунтів у кореневій зоні. Вивчення проблем меліорації і водяного режиму с/г угідь.

Таблиця 2

Супутникова апаратура спостереження за опадами

Супутник	Прилад ДЗЗ
1	2
METEOSAT series	MVIRI: 5 – 7 SERVIRI: 8 – 11
NOAA series	MSU: 12, 14 AMSU-A: 15-N' AMSU-B: 15 – 17 AVHRR/3: 15 – 17,N,N'
GMS-5	VISSR
ERS-2	ATSR-2
GOES series	Imager, Sounder: 9-12, N-P ABI: R
DMSP series	SSM/I: 13,15,16, SSM/T – 2: 13,15,16 SSMIS: 16-20
INSAT-2E	VHRR
IRS-P4	MSMR
FY-2C	IVISSR
CloudSat	CPR
METEOR-3M series	MIVZA: N1 MTVZA: N1,2 MSU-MR: N2
Envisat	AATSR
Aqua	AIRS, AMSR-E, AMSU-A
INSAT-3 series	VHRR: A Imager: D
NPP	ATMS
NPOESS series	ATMS: 2,5 CMIS: 1-6
METOP series	AMSU-A: 1,2 AVHRR/3, MHS: 1-3

## Висновки

У деяких випадках вимірювані характеристики об'єктів, що спостерігаються, мають самостійну цінність для споживачів інформації ДЗЗ і тому можуть розглядатися як інформація споживчого рівня. З іншого боку, кінцеві споживачі супутникової інформації іноді спроможні сформулювати вимоги до необхідних матеріалів космічної зйомки, що безпосередньо зв'язані з ТТХ бортової апаратури ДЗЗ (наприклад, просторова розрізненість чи спектральні діапазони, що співпадають зі спектрально-характеристиками наявних прикладів дистанційного зондування) [3]. Однак, у загальному випадку поетапна декомпозиція вимог до інформації ДЗЗ дозволяє спростити процедуру вибору найбільш інформативних космічних систем і обґрунтування, таким

чином, вимог до засобів прийому й обробки супутникової інформації дистанційного зондування Землі.

## Список літератури

1. Савин Г.А. Оптимизация спектральной чувствительности съёмочных систем при дистанционном зондировании Земли // Исследование Земли из космоса. – 1983. – № 1. – С. 88-92.
2. Потапов А.А., Колесников А.И. Спектральные характеристики изображений земной поверхности // Радиотехника и электроника. – 1993. – Т. 38, № 10. – С. 1851-1862.
3. GEOS Earth Observation Handbook // Committee on Earth Observation Satellites (GEOS). – 2005. – 256 p.

Надійшла до редколегії 1.09.2007

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Г.Л. Баранов, Центральний науково-дослідний інститут навігації і управління, Київ.