

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. Сучасний 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
DMSF 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.