

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

*Навчально-наукова серія
«Бібліотека еколога»*

**А. Н. Некос
А. Б. Ачасов
Е. О. Кочанов**

**МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА:
ДИСТАНЦІЙНІ МЕТОДИ**

Підручник

Харків – 2017

УДК 504:627.728(072.8)
ББК 26.12
Н 47

Рецензенти:

Г. І. Денисик – д-р геогр. наук, проф. (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського);
І. П. Ковальчук – д-р геогр. наук, проф. (Національний університет біоресурсів і природокористування України);
І. І. Попов – канд. Техн. Наук, доц., чл.-кор. УЕАН (Національний університет цивільного захисту України).

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 4 від 28.03.2016 р.)*

**Редакційна
колегія
навчально-
наукової серії
«Бібліотека
еколога»**

д-р соц. наук, акад. НАНУ В. С. Бакіров;
д-р с.-г. наук, доц. А. Б. Ачасов;
д-р с.-г. наук, проф. С. А. Балюк;
д-р геогр. наук, проф. А. В. Гриценко;
д-р біол. Наук, проф. А. М. Крайнюкова;
д-р геогр. наук, доц. О. М. Крайнюков;
канд. геогр. наук, доц. Н. В. Максименко;

д-р геогр. наук, проф. В. М. Московкін;
д-р геогр. наук, проф. А. Н. Некос;
д-р фіз.-мат. Наук, проф. М. М. Пеліхатий;
канд. Геогр. наук, доц. Г. В. Тітенко;
д-р біол. наук, проф. Ю. Г. Шкорбатов;
Л. В. Баскакова (секретар).

Некос А. Н.

Н 47 **Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи :** підручник / А. Н. Некос, А. Б. Ачасов, Е. О. Кочанов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 244 с.

ISBN 978-966-285-308-7

У підручнику представлені сучасні дистанційні методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Автори мали за мету створення цілісного уявлення про весь комплекс технологій дистанційних досліджень екологічних проблем компонентів довкілля. Окремо висвітлені проблеми забруднення довкілля внаслідок експлуатації космічної техніки.

Підручник може бути корисним для студентів, аспірантів, що вивчають екологію, та спеціалістів, що працюють у різних галузях науки.

УДК 504:627.728(072.8)
ББК 26.12

ISBN 978-966-285-308-7

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2017
© Некос А. Н., Ачасов А. Б., Кочанов Е. О., 2017
© Дончик І. М., макет обкладинки, 2017

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ АЕРОКОСМІЧНОЇ ЗЙОМКИ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ	9
1.1. Аерокосмічне зондування – історичний огляд	9
1.2. Сучасні глобальні супутникові радіонавігаційні системи	21
1.3. Види аерокосмічної зйомки	24
1.3.1. Технічні засоби аерокосмічної зйомки	30
1.3.2. Фізичні основи аерокосмічної зйомки	45
1.3.3. Фотографічна зйомка	52
1.3.4. Цифрова зйомка	53
1.3.5. Інфрачервона зйомка	54
1.3.6. Радіотеплова зйомка	58
1.3.7. Спектрометрична зйомка	59
1.3.8. Багатозональна зйомка	61
1.3.9. Радарна зйомка	62
1.3.10. Голографічна зйомка	66
1.3.11. Основні принципи лазерного зондування	68
1.3.12. Дистанційні гамма-спектральні виміри	70
1.3.13. Сканерна зйомка	72
<i>Питання для самоконтролю до розділу 1</i>	75
РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ (ГІС) ДЛЯ ОБРОБКИ ТА ДЕШИФРУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ	76
2.1. Структура сучасних геоінформаційних систем	77
2.2. Етапи та правила проектування ГІС	83
2.3. Рівні локалізації об'єктів у векторних ГІС	84
2.4. Просторовий аналіз компонентів навколишнього середовища	88
2.5. Тематичне картографування	90
2.6. Програмні засоби ГІС	91
2.7. Використання ГІС для дистанційного зондування	94
2.8. Дешифрування результатів дистанційного зондування	97
2.9. Попередня обробка та аналіз цифрових знімків	103
2.9.1. Геометрична корекція знімків	104
2.9.2. Радіометрична корекція знімків	109

2.9.3. Відновлення знімків	113
2.9.4. Покращення візуального сприйняття знімків	113
2.10. Обладнання та програмне забезпечення для дешифрування	119
2.11. Візуальне дешифрування	128
2.12. Числові методи дешифрування	134
2.12.1. Алгебраїчне перетворення знімків	134
2.12.2. Перетворення знімків за геоформулами	138
2.12.3. Аналіз знімків методом головних компонент	140
2.12.4. Класифікація об'єктів на знімках	142
<i>Питання для самоконтролю до розділу 2</i>	153
РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ	154
3.1. Дистанційні методи вивчення забруднення атмосфери	154
3.2. Дистанційні методи дослідження забруднення вод Світового океану	166
3.3. Дистанційні методи вивчення ґрунтового покриву	179
3.4. Аерокосмічні дослідження агроландшафтів	192
3.5. Застосування дистанційних методів під час вивчення лісових масивів	194
3.6. Аерокосмічний моніторинг тваринного світу	209
3.7. Моніторинг природних стихійних явищ за допомогою дистанційних методів дослідження	210
3.8. Дистанційні методи вивчення екологічних проблем урбанізованих територій	216
3.9. Антропогенне забруднення довкілля в результаті експлуатації космічної техніки	225
<i>Питання для самоконтролю до розділу 3</i>	233
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	234
ЛІТЕРАТУРА	236