

# З М І С Т

Передмова .....	7
-----------------	---

## Частина I

### ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ СВІТІ

<b>Розділ 1. Геоінформаційні технології в сучасному світі .....</b>	<b>12</b>
1.1. Інформатика і геоінформатика .....	12
1.2. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем .....	15
1.3. Історія розвитку геоінформаційних технологій .....	18
1.4. Функції й сфери застосування ГІС і геоінформаційних технологій .....	25
1.5. Геоінформатика, геоінформаційні технології і географія .....	28
<b>Розділ 2. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій .....</b>	<b>31</b>
2.1. Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС .....	31
2.2. Комп'ютер як складова частина ГІС .....	32
2.2.1. Класифікація комп'ютерів .....	32
2.2.2. Складові частини ПК та їх характеристики .....	38
2.3. Пристрої збору і введення інформації .....	44
2.4. Пристрої візуалізації і подання даних .....	53
2.5. Тенденції розвитку апаратного забезпечення .....	58

## Частина II

### ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

<b>Розділ 3. Атрибутивна інформація в ГІС .....</b>	<b>62</b>
3.1. Способи подання атрибутивних даних .....	62
3.2. Бази даних як подання об'єктів реального світу .....	63
3.3. Моделі бази даних .....	66
3.3.1. Ієрархічна модель .....	66
3.3.2. Мережна модель .....	68
3.3.3. Реляційна модель .....	69
3.3.4. Об'єктно-орієнтована модель .....	71
3.4. Функціонування баз даних .....	72
3.5. Керування даними в ГІС .....	75
<b>Розділ 4. Методи формалізації просторово-розподіленої інформації .....</b>	<b>78</b>
4.1. Просторова інформація в ГІС .....	78
4.2. Растрове подання просторових даних .....	79
4.2.1. Загальна характеристика .....	79
4.2.2. Ієрархічні растрові структури .....	81
4.2.3. Стиснення растрових даних .....	83

4.3. Векторне подання метричних даних .....	84
4.3.1. Точкова полігональна структура .....	85
4.3.2. DIME-структура .....	86
4.3.3. Структури «дуга – вузол» .....	88
4.3.4. Геореляційна структура .....	89
4.3.5. TIN-модель .....	90
4.4. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних .....	93
<b>Розділ 5. Технології введення просторових даних .....</b>	<b>96</b>
5.1. Введення даних у ГІС .....	96
5.2. Джерела вхідних даних для ГІС .....	97
5.2.1. Картографічні матеріали .....	97
5.2.2. Дані дистанційного зондування Землі .....	101
5.2.3. Дані електронних геодезичних приладів .....	104
5.2.4. Джерела атрибутивних даних .....	104
5.3. Технології цифрування вхідних даних .....	105
5.3.1. Автоматизоване введення даних .....	105
5.3.1.1. Сканування .....	105
5.3.1.2. Векторизування .....	108
5.3.1.3. Геокодування .....	110
5.3.2. Ручне введення даних. Апаратне та екранне дигітизування .....	112
5.3.2.1. Апаратне дигітизування .....	112
5.3.2.2. Екранне дигітизування .....	113
5.3.2.3. Автозахоплення і автотрасування .....	114
5.3.2.4. Редагування існуючих картографічних об'єктів .....	115
5.3.2.5. Введення і редагування з використанням існуючих графічних об'єктів .....	116
5.3.2.6. Групове редагування .....	118
5.4. Контроль якості створення цифрових карт .....	119
<b>Розділ 6. Подання інформації в ГІС .....</b>	<b>124</b>
6.1. Візуалізація інформації в ГІС .....	124
6.2. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС .....	125
6.2.1. Подання картографічних шарів .....	126
6.2.2. Подання екранних видів (вікон) .....	128
6.2.3. Подання векторних об'єктів .....	130
6.2.4. Подання поверхонь і растрових карт .....	131
6.3. Тематичне картографування. ....	135
6.3.1. Ранжовані діапазони .....	136
6.3.2. Стовпчасті та кругові діаграми .....	138
6.3.3. Ранжовані символи .....	139
6.3.4. Точки із заданими вагами .....	139
6.3.5. Індивідуальні значення .....	139
6.3.6. Легенди тематичних карт і картодіаграм .....	140
6.4. Карти як результат і засіб візуалізації .....	140
6.5. Програмні і технічні засоби візуалізації картографічної інформації .....	145
6.5.1. Електронні атласи .....	145
6.5.2. ГІС-в'юери .....	146
6.5.3. Системи автоматизованого картографування .....	146

## ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ І МОДЕЛЮВАННЯ

<b>Розділ 7. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС .....</b>	<b>150</b>
7.1. Загальна характеристика .....	150
7.2. Картометричні операції .....	151
7.3. Операції вибору .....	154
7.3.1. Запити за місцем розташування .....	155
7.3.2. Запити за атрибутами .....	157
7.4. Рекласифікація .....	158
7.5. Картографічна алгебра .....	159
7.5.1. Локальні операції .....	160
7.5.2. Операції сусідства .....	163
7.5.3. Зональні операції .....	166
7.5.4. Глобальні операції .....	167
7.6. Статистичний аналіз .....	168
7.7. Просторовий аналіз .....	169
7.7.1. Побудова буферів .....	169
7.7.2. Аналіз географічного збігу і включення .....	170
7.7.3. Аналіз близькості .....	171
7.7.4. Зонування території за допомогою полігонів Тиссена – Вороного .....	171
7.8. Оверлейний аналіз .....	172
7.9. Аналіз рельєфу .....	177
7.9.1. Цифрові моделі рельєфу та їх побудова .....	177
7.9.2. Аналіз рельєфу з використанням цифрових моделей рельєфу .....	181
7.9.3. Аналіз гідрографічної мережі .....	184
7.9.4. Пакет «Рельєф-процесор» .....	185
7.10. Мережний аналіз .....	186
7.10.1. Географічні мережі .....	186
7.10.2. Методи мережного аналізу .....	188
<b>Розділ 8. Геостатистичний аналіз і моделювання .....</b>	<b>191</b>
8.1. Геостатистичне моделювання .....	191
8.2. Просторова інтерполяція .....	192
8.3. Детерміновані методи просторової інтерполяції .....	193
8.3.1. Глобальні методи інтерполяції .....	193
8.3.2. Локальні детерміновані методи інтерполяції .....	195
8.4. Локально-стохастичні методи просторової інтерполяції і геостатистичне моделювання .....	199
8.4.1. Принципи геостатистичного моделювання .....	199
8.4.2. Побудова і оптимізація варіограмної моделі .....	201
8.4.3. Моделювання поверхонь та їх оцінка .....	205
8.4.4. Різновиди локально-стохастичної інтерполяції .....	207
8.5. Вибір методу інтерполяції .....	208

**ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ І ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

<b>Розділ 9. Програмні засоби для роботи з просторовими даними</b> .....	<b>212</b>
9.1. Загальна характеристика .....	212
9.2. Програмні засоби ГІС .....	214
<b>Розділ 10. Комерційні ГІС-пакети</b> .....	<b>217</b>
10.1. Програмне ГІС-забезпечення компанії ESRI (США) .....	217
10.1.1. Сімейство програмних пакетів ArcGIS .....	217
10.1.2. Настільні інструментальні ГІС сімейства ArcGIS .....	219
10.1.2.1. Загальна характеристика .....	219
10.1.2.2. Пакет ArcView .....	223
10.1.2.3. Система ArcInfo .....	224
10.2. Програмні ГІС-пакети фірми Intergraph .....	227
10.2.1. Багатогалузеве модульне середовище ГІС – MGE .....	227
10.2.2. Сімейство пакетів GeoMedia Suite .....	230
10.3. Сімейство програмних продуктів фірми Bentley Systems .....	234
10.3.1. Пакет MicroStation .....	234
10.3.2. Основні додатки на базі MicroStation .....	236
10.4. Програмні продукти компанії Autodesk .....	239
10.5. Програмні пакети Geonics .....	242
10.6. ГІС-пакет MapInfo Professional .....	245
10.7. Пакет ГІС і обробки просторової інформації IDRISI .....	248
10.8. Пакет PCRaster .....	254
10.9. Пакет GeoDraw/GeoGraph .....	257
10.10. Програма створення й оновлення цифрових карт Digitals .....	261
10.11. Тенденції розвитку програмного ГІС-забезпечення .....	262
<b>Розділ 11. Сучасні геоінформаційні системи</b> .....	<b>266</b>
11.1. Класифікація сучасних ГІС .....	266
11.2. Великі ГІС-проекти .....	268
11.2.1. Електронний атлас України .....	268
11.2.2. Глобальні геоінформаційні системи .....	271
11.3. Технології «клієнт – сервер» і INTERNET-технології в ГІС .....	274
11.3.1. Розподілені бази даних .....	274
11.3.2. Internet-сервіси і ГІС .....	276
Післямова .....	279
Словник термінів .....	281
Словник абревіатур .....	288
Використана література .....	290
Рекомендована література .....	294

## ПЕРЕДМОВА

Характерною рисою сучасного розвитку людства є перехід до інформаційного суспільства. Інформаційні технології все більше охоплюють різні сфери життя людей. Особливий інтерес для географів і представників інших наук, пов'язаних з використанням просторово-координованої інформації, становлять геоінформаційні технології, що дозволяють залучити до дослідження, практичної діяльності і навчання наймогутніший потенціал електронно-обчислювальної техніки і новітніх, у тому числі космічних технологій.

За своїм характером геоінформаційні технології являють собою сучасну інформаційну технологію географії, геології, екології та багатьох інших як природознавчих, так і соціально-економічних та інженерних наук, яка дозволяє істотно підвищити їх потенціал. Більш того, геоінформаційні технології сьогодні вже широко використовуються в найрізноманітніших науках, до яких, крім названих вище, входять також сільськогосподарські, економічні, суспільні науки, будівництво і архітектура, військова і бібліотечна справи, регіональне управління, бізнес, комерція та ін. На сайті компанії ESRI (США), світового лідера в галузі виробництва програмного ГІС-забезпечення, наприклад, наводиться перелік спеціальностей, у рамках яких використовуються програмні ГІС-продукти цієї фірми. Цей перелік налічує більше 80 найменувань.

Будучи синтезом досягнень у багатьох галузях знання, у тому числі загальної інформатики, комп'ютерного проектування (CAD/САПР), теорії інформаційних систем, географії, картографії та ряду інших, геоінформаційні технології на сьогодні є досить складним комплексом, що вимагає спеціального вивчення. Теоретичні, технологічні й прикладні аспекти роботи з просторово-координованою інформацією розглядає нова наука – геоінформатика, що сформувалася в останні десятиріччя як результат бурхливого розвитку геоінформаційних систем і технологій. Основи геоінформаційних систем і технологій у наш час вивчаються в багатьох вищих навчальних закладах.

Одним із перших вищих навчальних закладів в Україні, де почали вивчатися основи геоінформатики, є Одеський державний (нині – національний) університет ім. І.І. Мечникова, на геолого-географічному факультеті якого викладання основ геоінформатики, ГІС було започатковане в 1992 році. Накопичений за ці роки досвід значною мірою використаний при написанні даного навчального посібника.

При підготовці посібника також використані: монографії вітчизняних та зарубіжних авторів з проблеми, публікації в періодичних вітчизняних та міжнародних виданнях, матеріали міжнародних конференцій з географічних інформаційних систем і географічної інформації в Україні, Росії, країнах Західної Європи (європейських конференцій EGIS, EGIS/MARI, JEC GI, форумів ГІС-асоціацій Росії і України та ін.), учасниками більшості з яких були автори, а також матеріали Інтернет, у тому числі офіційних сайтів основних виробників програмного ГІС-забезпечення – компаній ESRI ([www.esri.com](http://www.esri.com)), Intergraph ([www.intergraph.com](http://www.intergraph.com)), Mapping Information Systems ([www.mapinfo.com](http://www.mapinfo.com)), Bentley Systems ([www.bentley.com](http://www.bentley.com)), Autodesk ([www.autodesk.ru](http://www.autodesk.ru)), Лабораторії IDRISI Університету Кларка, США ([www.idrisi.clarku.edu](http://www.idrisi.clarku.edu)) та ін.

Навчальний посібник складається з одинадцяти розділів, згрупованих у чотири частини, які являють собою однорідні за змістом модулі – структурні одиниці вивчення навчальної дисципліни. У першій частині (два розділи) розкривається зміст поняття «геоінформатика», історія розвитку геоінформатики, її місце і роль серед інших наук, а також надається характеристика апаратних пристроїв, що складають апаратну платформу ГІС і геоінформаційних технологій. Друга частина (об'єднує чотири розділи) присвячена основам геоінформаційних технологій, тобто технологій роботи з просторово-координованою інформацією, включаючи формалізацію просторової інформації, її введення і подання. У третій частині, яка складається з двох розділів, розглядаються геоінформаційні технології просторового аналізу і моделювання, реалізовані як в комерційних ГІС-пакетах, так і в спеціалізованих програмних продуктах. У заключній четвертій частині, яка складається з трьох розділів, розглядаються програмні засоби для роботи з просторовими даними, програмний комплекс ГІС і комерційні ГІС-пакети – лідери програмного ГІС-забезпечення у світі і в Україні, проблеми класифікації сучасних геоінформаційних систем і, як приклади реалізації великих ГІС-проектів, – Електронний атлас України, Глобальний банк природно-ресурсної інформації GRID і Геоінформаційна система Європейського Співтовариства CORINE.

Для контролю засвоєння знань наприкінці кожного розділу наводиться список питань і завдань для самоперевірки, які в сукупності можуть скласти перелік питань екзаменаційних білетів з курсу «Основи геоінформатики, ГІС» для неінженерних спеціальностей. Автори сподіваються, що корисними при вивченні курсу будуть словники основних термінів і абревіатур, розміщені в кінці посібника.

За приємний обов'язок автори вважають висловити подяку за позитивну оцінку посібника рецензентам: доктору геолого-мінералогічних наук, професору, завідувачу кафедри прикладної екології Одеського державного екологічного університету Т.А. Сафранову, доктору географічних наук, професору, завідувачу кафедри економічної і соціальної географії Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова О.Г. Топчієву і доктору сільськогосподарських наук, професору, завідувачу кафедри ґрунтознавства і агрохімії Миколаївського державного аграрного університету С.Г. Чорному.

Автори будуть вдячні читачам за конструктивні зауваження і пропозиції щодо навчального посібника, які будуть враховані у наступному виданні, а також при підготовці підручника з геоінформатики. Зауваження і пропозиції можна надсилати за адресою: Шампанський пров., 2, Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, геолого-географічний факультет, м. Одеса, 65058.





*Частина I*

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ  
В СУЧАСНОМУ  
СВІТІ

# Геоінформаційні технології в сучасному світі

## 1.1. Інформатика і геоінформатика

Термін «інформатика» (*informatics, information science*) у тому розумінні, у якому він сьогодні вживається, виник на початку 60-х років ХХ ст. у французькій мові (*informatique*). Слово «інформатика» асоціюється з двома поняттями – інформація і автоматика. Отже, зміст цього терміна має бути приблизно таким: автоматична робота з інформацією. Насправді мова йде лише про «автоматизовану» роботу з інформацією, тобто про поєднання функцій людини і технічного пристрою. Зазначимо, що термін «автоматичний» взагалі означає «без участі людини».

До цього часу тривають дискусії, де фахівці намагаються більш влучно визначити як сам термін «інформатика», так і зафіксувати предмет цієї науки, а також розмежувати її зі спорідненими науками. До сьогодні існує кілька різних поглядів щодо цього питання. Насамперед це пов'язано з тим, що термін «інформатика» в наш час використовується на позначення і науки, і технології, і галузі промисловості (індустрії).

Інформатика є фундаментальною природничою наукою про здійснювану переважно за допомогою автоматизованих засобів доцільну обробку інформації, розглянуту як відбиток знань, фактів, відомостей, даних у різних галузях людської діяльності (Степанов, 2002). Або, якщо сформулювати коротко, *інформатика* – це наука про засоби, методи і способи збору, обміну, збереження й обробки інформації за допомогою автоматизованих засобів.

*Інформаційні технології* – система процедур перетворення інформації з метою формування, обробки, розповсюдження і використання інформації. Основу сучасної інформаційної технології складають: комп'ютерна обробка інформації за заданими алгоритмами, зберігання великих обсягів інформації на магніт-

них носіях і передача інформації на будь-яку відстань в обмежений час.

Інформатика як *галузь промисловості* охоплює всі забезпечувальні підприємства та організації з обробки даних і виробництва алгоритмів, програм і засобів обчислювальної техніки.

Слід зазначити, що існують спроби дати інші тлумачення терміна «інформатика». Загальноприйняті на сьогодні трактування терміна «інформатика» враховують зазначену вище неоднозначність. Цікавим з цього приводу є визначення інформатики в Інтерактивній системі з інформатики (Фридланд і др., 2002), де дане поняття визначається як «наукова, технічна і технологічна дисципліна, що займається питаннями збору, збереження, обробки і передачі даних, у тому числі за допомогою комп'ютерної техніки».

Важливим є визначення поняття «інформація». На думку багатьох фахівців, поняття «інформація» належить до так званих первинних, невизначуваних понять, дати точне визначення яких, у принципі, неможливо. У таких випадках поняття вводиться шляхом його пояснення, що спирається на інтуїцію, здоровий глузд чи побутове визначення терміна. У наведеному вище визначенні предмета «інформатика» наводиться одне із найпоширеніших тлумачень поняття «інформація»: *під інформацією розуміють відображення знань і фактів (відомостей, даних), що використовуються в різних галузях людської діяльності.*

Незважаючи на поширеність викладеної точки зору щодо можливості точного визначення поняття «інформація», спроби зробити це не припиняються. Наприклад, у роботі М.С. Бургіна (1996) дається таке визначення: *«інформація  $I$  для системи  $R$  – це все те, що, потрапляючи в  $R$ , викликає в ній зміни»*. Система  $R$  називається при цьому приймачем інформації. Мірою інформації  $I$  для системи  $R$  відповідно до такого підходу є міра тих змін, що  $I$  викликає в  $R$ .

З погляду матеріалістичної філософії інформація є віддзеркаленням реального світу; це відомості, які один реальний об'єкт містить про інший реальний об'єкт. Інформація – міра організації системи.

За аналогією з трактуванням поняття «інформатика» дотепер відсутня однозначність і в тлумаченні поняття «геоінформатика». По-перше, зазначимо, що існуючі спроби розглядати геоінформатику як інформатику окремих наук, назва яких починається з префікса «гео» (що означає «Земля») – геологія, географія, геодезія й ін., необхідно визнати неспроможними, оскільки в наш час геоінформатика є міждисциплінарною сферою людської діяльності. Також є необґрунтованими спроби надати геоінформатиці статусу метанауки, що поєднує науки, які вивчають Землю з використанням математичних методів і комп'ютерних технологій.

Геоінформатика є частиною інформатики, яка має справу з просторовою (просторово-розподіленою, просторово-координованою) інформацією.

Найбільш загальним визначенням геоінформатики є таке: *геоінформатика* – це наука, технологія і прикладна діяльність, пов'язані зі збором, збереженням, обробкою, аналізом і відображенням просторових даних, а також із проектуванням, створенням і використанням географічних інформаційних систем.

У більш вузькому розумінні (як галузь наукового знання) геоінформатику вважають міждисциплінарною наукою про засоби, методи і способи збору, збереження, обміну, обробки, аналізу й відображення просторової (чи просторово-координованої) інформації.

Сукупність засобів, способів і методів автоматизованого збору, зберігання, маніпулювання, аналізу і відображення (подання) просторової інформації об'єднують під загальною назвою «*геоінформаційні технології*». Оскільки сьогодні ці способи і методи якнайповніше реалізуються в географічних інформаційних системах (ГІС) (див. наступний параграф), то термін «геоінформаційні технології» часто замінюють терміном «технології географічних інформаційних систем» або (за аналогією з його англломовним еквівалентом) терміном «ГІС-технології» (GIS technology).

У цілому геоінформатика тісно пов'язана з *географічними інформаційними системами* (геоінформаційними системами, ГІС – Geographical Information Systems, GIS), оскільки основні теоретичні ідеї геоінформатики як науки реалізуються в сучасних ГІС на технічному і технологічному рівнях. Це дає підставу розглядати геоінформатику як «науку, технологію і виробничу діяльність з наукового обґрунтування, проектування, створення, експлуатації і використання географічних інформаційних систем» (Баранов і др., 1997). Строго кажучи, це не так, оскільки існують і наукові, і технологічні, і виробничі аспекти геоінформатики, що виходять за межі проблем геоінформаційних систем. Як такі можна назвати фундаментальні дослідження з теорії геоінформації і просторового аналізу, розроблення технологій дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) і методів автоматизованої обробки даних ДЗЗ, дослідження у сфері GPS-технологій (технологій, що ґрунтуються на глобальній (супутниковій) системі позиціонування) і т.ін.

Вокрему галузь – геоінженерну інформатику – останніми роками виділяються геоінформаційні технології інженерного проектування, інтегруючи технології систем автоматизованого проектування (САПР), ГІС і комп'ютерної графіки (Гуральник, Соколенко, 2005). Основні сфери застосування геоінженерної інформатики в

наш час – інженерно-геодезичні і інженерно-геологічні розвідки та інженерне проектування в галузі цивільного, промислового і транспортного будівництва.

Проте в неінженерних дисциплінах поняття «геоінформаційні технології» і «ГІС-технології», як наголошується вище, дуже близькі. Оскільки надалі в даному посібнику в основному розглядатимуться геоінформаційні технології, реалізовані в сучасних ГІС, ці два поняття «за замовчуванням» використовуватимуться як рівнозначні.

## 1.2. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем

На сьогодні існує велика кількість визначень географічних інформаційних систем, що мають багато спільного і відмінного, характеризуючись, до того ж, різним ступенем повноти. Огляд наявних визначень наведених, зокрема, у роботах (Тикунов, 1991; Кошкарев, Тикунов, 1993; Светличный и др., 1997). За найбільш характерними з них, *географічна інформаційна система* – це:

- інформаційна система, що може забезпечити введення, маніпулювання й аналіз географічно визначених даних для підтримки прийняття рішень (Vitec et al., 1984);
- реалізоване за допомогою автоматизованих засобів (ЕОМ) сховище системи знань про територіальний аспект взаємодії природи і суспільства, а також програмного забезпечення, що моделює функції пошуку, введення, моделювання та ін. (Трофимов, Панасюк, 1984);
- набір засобів для збору, збереження, пошуку, трансформації і відображення даних про навколишній світ з певною метою (Burrough, 1986);
- інформаційна система, призначена для роботи з просторовими, чи географічними, координатами (Star, Estes, 1990);
- апаратно-програмний людино-машинний комплекс, що забезпечує збір, обробку, відображення і поширення просторово-координованих даних, інтеграцію даних і знань про територію для ефективного використання при розв'язанні наукових і прикладних географічних завдань, пов'язаних з інвентаризацією, аналізом, моделюванням, прогнозуванням і керуванням навколишнім середовищем і територіальною організацією суспільства (Кошкарев, 1991);
- сукупність апаратних, програмних засобів і процедур, призначених для забезпечення введення, керування, обробки, аналізу, моделювання і відображення просторово-координованих даних для

Навчальне видання

Світличний Олександр Олексійович  
Плотницький Сергій Володимирович

## **Основи геоінформатики**

Навчальний посібник

Директор видавництва Р.В. Кочубей  
Головний редактор В.І. Кочубей  
Технічний редактор І.Ф. Артюшенко  
Дизайн обкладинки і макет В.Б. Гайдабрус  
Комп'ютерна верстка О.І. Молодецька, А.О. Литвиненко

Підписано до друку 28.02.2008.  
Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний. Гарнітура Скулбук.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 16,4. Обл.-вид. арк. 15,8.  
Тираж 1000 прим. Замовлення № 3601.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів  
видавничої продукції ДК № 489 від 18.06.2001

ТОВ «ВТД «Університетська книга»  
40030, м. Суми, вул. Кірова, 27, 5-й пов.  
E-mail: [publish@book.sumy.ua](mailto:publish@book.sumy.ua)  
[www.book.sumy.ua](http://www.book.sumy.ua)

Відділ реалізації  
Тел./факс: (0542) 78-83-57, 78-66-12  
E-mail: [info@book.sumy.ua](mailto:info@book.sumy.ua)

Надруковано відповідно до якості наданих діапозитивів  
у ПП «Принт-Лідер»  
Україна, 61070, м. Харків, вул. Рудика, 8