

УДК 628.1:550:004.9(075)
ББК 38.761я723+26.190я723
Ф33

Рецензент:

Гурин К. Г., канд. техн. наук,
заведующий каф. ВиИВР НИМИ Донской ГАУ

Федорян, А. В.

Ф33 Применение технологии геоинформационных систем
в природообустройстве и водопользовании : учебное
пособие / А. В. Федорян. — Москва : Директ-Медиа,
2022. — 192 с.

ISBN 978-5-4499-3172-6

В учебном издании рассмотрены вопросы: основы геоинформатики; особенности современных геоинформационных систем; сферы применения ГИС; развитие практических навыков работы с современными ГИС; вопросы цифрового картографирования; организации пространственных и атрибутивных данных в ГИС и др.

Учебное пособие предназначено для студентов среднего профессионального образования по специальностям: «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»; «Природоохранное обустройство территорий».

УДК 628.1:550:004.9(075)
ББК 38.761я723+26.190я723

ISBN 978-5-4499-3172-6

© Федорян А. В., текст, 2022

© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2022

Оглавление

| | |
|--|----|
| Предисловие | 7 |
| Введение | 8 |
| I. Теоретическая часть..... | 10 |
| Тема 1. Геоинформационные системы, основные понятия, особенности. Классификация и функции геоинформационных систем | 10 |
| 1. Геоинформатика и геоинформационные системы, основные понятия. Особенности геоинформационных систем..... | 10 |
| 2. История становления геоинформационных систем..... | 13 |
| 3. Данные, информация и знания в геоинформационных системах..... | 14 |
| 4. Классификация геоинформационных систем..... | 15 |
| 5. Функции геоинформационных систем..... | 17 |
| Контрольные вопросы..... | 19 |
| Тема 2. Основные компоненты геоинформационных систем. Источники и модели данных | 20 |
| 1. Основные компоненты геоинформационных систем | 20 |
| 2. Источники данных геоинформационных систем | 21 |
| 3. Понятие цифровой карты, качество цифровых карт | 23 |
| 4. Отображение объектов реального мира в геоинформационных системах..... | 25 |
| 5. Структуры и модели данных геоинформационных систем..... | 26 |
| Контрольные вопросы..... | 30 |
| Тема 3. Управление базами данных..... | 31 |
| 1. Особенности базы данных геоинформационных систем..... | 31 |
| 2. Организация связи пространственной и атрибутивной информации в геоинформационных системах..... | 34 |
| 3. Управление данными в геоинформационных системах..... | 36 |
| 4. Системы управление базами данных в геоинформационных системах..... | 37 |
| 5. Функции системы управления базы данных..... | 38 |
| Контрольные вопросы..... | 41 |
| Тема 4. Анализ пространственных данных..... | 41 |
| 1. Цели и задачи пространственного анализа..... | 41 |

| | |
|--|----|
| 2. Основные функции пространственного анализа данных | 42 |
| 3. Анализ пространственного распределения объектов | 46 |
| 4. Картографические способы отображения результатов анализа данных | 48 |
| Контрольные вопросы | 49 |
| Тема 5. Картографические проекции. Визуализация данных в ГИС | 49 |
| 1. Картографические проекции | 49 |
| 2. Электронные карты и атласы | 55 |
| 3. Трехмерная визуализация | 56 |
| Контрольные вопросы | 57 |
| Тема 6. Цифровое моделирование рельефа | 57 |
| 1. Поверхность и цифровая модель рельефа | 57 |
| 2. Нерегулярные триангуляционные сети | 59 |
| 3. Растровая цифровая модель местности | 61 |
| 4. Интерполяции при создании цифровых моделей рельефа | 62 |
| 5. Технология построения цифровых моделей рельефа | 64 |
| Контрольные вопросы | 66 |
| Тема 7. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий | 66 |
| 1. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли | 66 |
| 2. Компьютерные методы обработки спутниковых данных | 70 |
| 3. Геоинформационные системы и глобальные системы позиционирования | 70 |
| 4. Геоинформационные системы и Интернет | 72 |
| Контрольные вопросы | 75 |
| Тема 8. Краткий обзор программных средств в области геоинформатики, используемых в России | 75 |
| 1. Обзор инструментальных геоинформационных систем | 75 |
| 2. Перспективы развития и будущее геоинформационных систем | 79 |
| Контрольные вопросы | 82 |
| II. Практическая часть | 83 |
| Тема 1. Программное обеспечение ArcGIS Desktop, общие сведения | 83 |

| | |
|---|-----|
| Тема 2. Создание проекта | 84 |
| 2.1. Понятие проекта | 84 |
| 2.2. Режимы работы в проекте | 85 |
| 2.3. Упражнение. Создание проекта и основные элементы интерфейса | 85 |
| Тема 3. Управление видом..... | 90 |
| 3.1. Упражнение. Навигация в проекте..... | 91 |
| Тема 4. Системы координат и проекции | 94 |
| 4.1. Географическая и спроектированная системы координат | 95 |
| 4.2. Локальная система координат | 96 |
| 4.3. Распространенные географические системы координат | 96 |
| 4.4. Проекции | 97 |
| 4.5. Переход между системами координат | 97 |
| 4.6. Упражнение 1. Назначение спроектированной системы координат фрейму данных | 98 |
| 4.7. Упражнение 2. Смена географической системы координат | 101 |
| 4.8. Упражнение 3. Экспорт данных в другой системе координат (перепроектировка) | 104 |
| Тема 5. Данные геоинформационных систем | 105 |
| 5.1. Общие требования к данным в ГИС..... | 107 |
| 5.2. Упражнение 1. Обзор основных типов данных..... | 107 |
| Тема 6. Структура данных в ГИС..... | 114 |
| 6.1. Упражнение 1. Организация данных в ГИС..... | 115 |
| Тема 7. Векторные, растровые данные | 120 |
| 7.1. Упражнение 1. Загрузка и отображение векторных и растровых данных, элементарные составляющие этих типов данных..... | 122 |
| III. Лабораторная часть..... | 128 |
| Тема 1. Знакомство с интерфейсом ArcCatalog и ArcMap. Освоение начальных навыков работы в среде ArcGIS 10.0..... | 128 |
| Лабораторная работа № 1..... | 128 |
| Тема 2. Картографические проекции и системы координат. Управление отображением слоя, изменение легенды, надписывание объектов | 134 |

| | |
|--|-----|
| Лабораторная работа № 2..... | 134 |
| Тема 3. Вид компоновки. Подготовка карты к выводу на печать | 140 |
| Лабораторная работа № 3..... | 140 |
| Тема 4. Редактирование существующих и создание новых пространственных данных..... | 147 |
| Лабораторная работа № 4..... | 147 |
| Тема 5. Редактирование атрибутов объектов. Топологическое редактирование..... | 154 |
| Лабораторная работа № 5..... | 154 |
| Тема 6. Векторная трансформация пространственных данных | 162 |
| Лабораторная работа № 6..... | 162 |
| Тема 7. Импорт данных САПР | 168 |
| Лабораторная работа № 7..... | 168 |
| Тема 8. Перенос атрибутов пространственных объектов | 173 |
| Лабораторная работа № 8..... | 173 |
| Вопросы для итогового контроля..... | 179 |
| Вопросы для экспресс-опроса контроля усвоения практической части..... | 181 |
| Вопросы для составления теста для оценки качества усвоения лабораторного курса..... | 183 |
| Вопросы для защиты отчета по лабораторным работам..... | 188 |
| Литература | 190 |