



23-5745 ч. 3

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева

С. Т. Им, А. С. Шушпанов, А. С. Голюков

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СРЕДСТВАМИ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

В 3 частях

Часть 3

23-05745

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева
Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН)
Сибирский федеральный университет

С. Т. Им, А. С. Шушпанов, А. С. Голюков

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СРЕДСТВАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Рекомендовано Учёным советом Федерального исследовательского центра
«Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской
академии наук» в качестве практикума для студентов бакалавриата
по направлениям подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное
зондирование», 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
и 05.03.02 «География» очной формы обучения*

**В 3 частях
Часть 3**

Красноярск 2023

УДК 502:330:15:528.8(076)

ББК 65.28:26.2я7

И50

рецензенты:

кандидат технических наук, доцент Е. И. ПОНОМАРЁВ

(Сибирский федеральный университет);

кандидат технических наук, старший научный сотрудник М. А. КОРЕЦ
(Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр»

Сибирского отделения Российской академии наук);

доктор технических наук, профессор В. А. ЛАПКО

(Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева)

Им, С. Т.

И50

Автоматизация исследований природных ресурсов средствами дистанционного зондирования и геоинформационных систем : практикум. В 3 ч. Ч. 3 / С. Т. Им, А. С. Шушпанов, А. С. Голюков ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2023. – 152 с.

ISBN 978-5-86433-935-0

Предназначен для изучения возможностей применения современных программных пакетов в исследованиях природных ресурсов с помощью аэрокосмических методов и ГИС. Содержит упражнения, выполнение которых позволяет получить навыки работы с современным программным геоинформационным пакетом ESRI ArcGIS, и дополнительно – упражнения по совместному использованию программных пакетов ESRI ArcGIS и Erdas Imagine. Упражнения включают перечни вопросов, которые позволяют проверить и закрепить знания, полученные в ходе выполнения заданий.

Предназначен для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» (профиль «Дистанционное зондирование природных ресурсов»), 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Информационные технологии в геодезии и дистанционном зондировании») и 05.03.02 «География» (профиль «Физическая география и ландшафтоведение»), а также в процессе обучения магистрантов по направлениям подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» (магистерская программа «Информационные технологии исследования природных ресурсов методами дистанционного зондирования»), 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (магистерская программа «Информационные системы обработки данных дистанционного зондирования») и 05.04.06 «Экология и природопользование» (магистерская программа «Геоэкология»).

УДК 502:330:15:528.8(076)

ББК 65.28:26.2я7

ISBN 978-5-86433-935-0

© СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2023

© Им С. Т., Шушпанов А. С., Голюков А. С., 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Анализ природных ресурсов средствами Erdas Imagine и ESRI ArcGIS	6
<i>Упражнение 1. Создание автоматизированными методами векторной тематической карты из космического снимка</i>	6
1. Географическая привязка снимка	6
2. Формирование набора обучающих выборок	6
3. Оценка и правка набора эталонов	7
4. Классификация методом максимального правдоподобия	8
5. Перекодировка классов	9
6. Генерализация классификации	9
7. Экспертная оценка классификации	10
8. Оценка точности методом каппа-статистики	10
9. Преобразование классификации в векторный формат	11
10. Расчет площадей классов в гектарах средствами ArcGIS	11
11. Создание макета тематической карты	12
<i>Упражнение 2. Пространственно-временная динамика вспышки массового размножения сибирского шелкопряда</i>	13
1. Создание классификации снимка 1989 года	14
2. Формирование классификационной карты-схемы 1999 года	15
3. Расчет площадей классов в гектарах средствами ArcGIS	17
4. Создание макета тематической карты	18
<i>Упражнение 3. Динамика водных поверхностей озер в связи с климатическими трендами</i>	18
1. Предварительная подготовка материалов	19
2. Генерация временной серии картосхем водных поверхностей	21
3. Расчет динамики количества и площади водных поверхностей	22
4. Создание макетов карт и трехмерная визуализация	23
Автоматизация обработки данных средствами ArcGIS Model Builder	24
<i>Упражнение 4. Анализ динамики состояния растительного покрова на горях по данным съемки MODIS</i>	25
1. Получение исходных данных о горях	25
2. Расчет растра горяй по данным MCD64A1	29
3. Преобразование растровой маски горяй в векторный формат	34
4. Расчет многослойного растра индексов EVI	35
5. Извлечение значений индекса EVI на участки горяй	40
6. Извлечение данных о температурах и количестве осадков	42

7. Импорт данных в Microsoft Excel	46
8. Построение графиков и расчет корреляций	49
<i>Упражнение 5. Топографическая нормализация методом С-коррекции</i> ...	52
1. Изучение исходных данных	52
2. Формализация алгоритма топографической нормализации методом С-коррекции	54
3. Разработка концепции модели расчета топографической нормализации средствами ArcGIS Model Builder	56
4. Модель расчета растров углов и азимутальных направлений склонов	57
5. Модель расчета растра иллюминации	69
6. Создание модели топографической нормализации для однослойного растра	79
7. Создание модели топографической нормализации всех слоев многослойного растра	94
8. Создание модели объединения слоев растра в многослойное изображение	97
<i>Упражнение 6. Преобразование спектрального снимка из растрового формата в формат XY (таблица, текстовый)</i>	100
1. Получение и предобработка исходных данных	101
2. Создание композитного изображения снимка	104
3. Экспорт выбранного фрагмента снимка в растровый файл	105
4. Экспорт изображения в табличный формат	109
5. Конвертация из растра в текстовый формат ASCII в Erdas Imagine	110
6. Обратная конвертация из табличного вида XY в растр	113
Создание инструментов PYTHON В ArcGIS	120
<i>Упражнение 7. Работа с инструментами-скриптами в ArcGIS</i>	120
1. Получение справочной информации об инструментах-скриптах	121
2. Создание скрипта на основе существующего инструмента	121
3. Создание инструмента-скрипта	127
4. Редактирование скрипта в PyCharm	131
5. Вывод дополнительной информации в окно процесса выполнения скрипта	136
6. Добавление фильтра для параметра	137
7. Настройка поведения инструмента-скрипта	140
8. Поддержка обработки списка файлов векторных объектов (самостоятельно)	143
9. Внедрение скрипта в набор инструментов и установка пароля	144
10. Редактирование метаданных инструмента скрипта	147
Библиографический список	151