

22-5800

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Т.Ю.Зенгина

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ В  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ И  
ГЕОЭКОЛОГИИ

00850-22



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**Ухтинский государственный технический университет**  
(УГТУ)

Т. Ю. Зенгина

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ  
В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ  
И ГЕОЭКОЛОГИИ**

Учебное пособие

*Одобрено Федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки Науки о Земле в качестве учебного пособия для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 05.00.06 Экология и природопользование, уровней бакалавриат и магистратура*

Ухта  
УГТУ  
2019

УДК 502:004(075.8)

ББК 20.18 я7

3-56

**Зенгина Т. Ю.**

**3-56** Геоинформационные технологии и дистанционное зондирование в природопользовании и геоэкологии [Текст] : учеб. пособие / Т. Ю. Зенгина. – Ухта : УГТУ, 2019. – 195 с.

ISBN 978-5-906991-87-4

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.00.06 – Экология и природопользование, а также – 21.03.02 Землеустройство и кадастры, очной и заочной форм обучения. В пособии приводятся задания компьютерного практикума, основанного на использовании геоинформационных технологий. На конкретных примерах показаны возможности решения задач в области экологии и природопользования на базе ряда современных, в том числе свободных пользовательских ГИС-программ, геопортальных технологий и веб-картографических сервисов.

УП может быть использовано в других вузах на уровнях бакалавриата и магистратуры при преподавании смежных дисциплин, таких, например, как «Прикладные информационные технологии», «Космические методы в экологии и природопользовании» и др.

УП подготовлено на кафедре рационального природопользования географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова в рамках договора о научно-методическом сотрудничестве с УГТУ.

**УДК 502:004(075.8)**

**ББК 20.18 я7**

*Учебное пособие рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом Ухтинского государственного технического университета.*

Рецензенты: А. А. Авраменко, заместитель декана по учебно-методической работе факультета прикладной экономики и коммерции МГИМО МИД России, доцент кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии, канд.экон.наук, доц.; А. В. Ситников, ведущий инженер отдела экологической безопасности филиала ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта.

© Ухтинский государственный технический университет, 2019

© Зенгина Т. Ю., 2019

ISBN 978-5-906991-87-4

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....  | 7  |
| <b>ЧАСТЬ 1. ОСНОВЫ РАБОТЫ С ВЕКТОРНЫМИ ДАННЫМИ В ГИС</b> .....   | 9  |
| <b>ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ В ПРОГРАММЕ QGIS</b> .....  | 11 |
| <b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ QGIS</b>  |    |
| Задание 1. Создание картографической основы на район исследования методом цифрования <i>(на примере Кировского района Мурманской области)</i> .....  | 16 |
| Задание 2. Создание гипсометрической карты на район исследования с использованием цифровой модели рельефа <i>(на примере Хибинского горного массива)</i> .....                                   | 21 |
| Задание 3. Создание тематических карт на основе атрибутивных таблиц векторных слоев, доступных в сети интернет <i>(на примере использования земель восточной части о. Мальта)</i> .....          | 25 |
| Задание 4. Знакомство с геопортальными технологиями и возможностями использования веб-картографических сервисов <i>(на примере создания карты объектов экологического туризма Венгрии)</i> ..... | 29 |
| Задание 5. Создание комплексных тематических карт на основе статистических данных <i>(на примере сельскохозяйственного использования земель ряда областей Российской Федерации)</i> .....        | 35 |
| Задание 6. Создание карт динамики на основе статистических данных из внешних источников <i>(на примере загрязнения воды и воздуха в регионах России)</i> .....                                   | 40 |
| Задание 7. Создание карт с использованием алгоритмов статистической обработки атрибутивных данных <i>(на примере озерности Республики Карелия)</i> .....   | 45 |
| Задание 8. Создание карт с использованием модуля «теплокарты» <i>(на примере карты распределения плотности очагов землетрясений)</i> .....   | 49 |

|   |     |
|---|-----|
| Задание 9. Создание серии аналитических карт по точечному векторному слою (на примере анализа социальных конфликтов в странах Африки) .....   | 53  |
| Задание 10. Создание карт связи (Connection Maps) (на примере воздушных трасс Республики Казахстан) .....   | 64  |
| Задание 11. Создание карт на основе координат, полученных с использованием GPS-приемника (на примере карт фактического материала) .....   | 68  |
| Задание 12. Создание карты непрерывной статистической поверхности из дискретных точек методом интерполяции (на примере распределения NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> в поверхностном слое воды озера Котокель) ..... | 73  |
| Задание 13. Создание карт на основе расчетных индексов (на примере изменения степени фрагментации лесных массивов за 30 лет в Московском регионе) .....   | 81  |
| Задание 14. Создание тематических карт с использованием атрибутивных запросов и пространственного анализа гео-данных (на примере выявления нуждающихся в охране местобитаний) .....                               | 85  |
| Задание 15. Создание и использование моделей геообработки данных (на примере расчета количества жилых домов в зонах обслуживания детских садов) .....   | 94  |
| Задание 16. Оформление итоговых карт с помощью дополнительного модуля «Digitizing Tools» .....  | 100 |
| <b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ GLOBAL MAPPER</b>  |     |
| Задание 17. Привязка топографической карты в среде ГИС по градусной сетке. ....   | 102 |
| Задание 18. Привязка карты в среде ГИС с использованием векторных слоев .....   | 104 |
| Задание 19. Привязка карты в среде ГИС с использованием космического снимка.....  | 107 |
| Задание 20. Построение профиля высот местности с использованием цифровой модели рельефа (на примере района оз. Боровое) .....   | 109 |

|  |     |
|--|-----|
| Задание 21. Описание горных разработок с использованием данных космической съемки и ЦМР SRТМ <i>(на примере угольного разреза «Кушоки» в Республике Казахстан)</i> ... | 111 |
|--|-----|

## **ЧАСТЬ 2. ОСНОВЫ РАБОТЫ С РАСТРОВЫМИ ДАННЫМИ В ГИС**

|   |     |
|---|-----|
| <b>МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ</b> ..... | 112 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| <b>ХАРАКТЕРИСТИКА НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫХ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ИНТЕРНЕТ-КАТАЛОГАХ</b> ..... | 119 |
|---|-----|

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ MULTISPEC**

|  |     |
|--|-----|
| Задание 22. Создание цветных синтезированных изображений | 126 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Задание 23. Изучение динамики береговой зоны на основе синтеза разновременных снимков <i>(на примере Ангарского Со-ра)</i> ..... | 129 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Задание 24. Построение и анализ кривых спектральной яркости объектов <i>(на примере лесостепных районов европейской части России)</i> ..... | 130 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Задание 25. Построение и анализ кривых спектральной яркости типичных объектов лесостепной зоны <i>(на примере земледельческого района Тульской области)</i> ..... | 133 |
|---|-----|

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ QGIS**

|   |     |
|---|-----|
| Задание 26. Подготовка снимков - базовые операции: формирование фрагмента многозонального космического снимка | 136 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Задание 27. Подготовка снимков - базовые операции: объединение многоканальных данных в единый файл ..... | 139 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Задание 28. Создание цветных синтезированных изображений <i>(на примере тематически ориентированного синтеза для изучения акватории залива Константина)</i> ..... | 142 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Задание 29. Квантование и цветокодирование одноканальных растровых изображений <i>(на примере картографирования)</i> | 146 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| <i>разновозрастных лесных вырубок Республики Коми).....</i>  |     |
| Задание 30. Построение и анализ кривых спектральной яркости объектов по многозональному космическому снимку ( <i>на примере изучения породного состава лесов Хибинского горного массива.</i> ) .....                           | 150 |
| Задание 31. Расчет нормализованного вегетационного индекса NDVI по многозональному космическому снимку ( <i>на примере оценки степени нарушенности растительного покрова в зоне воздействия комбината Североникель</i> ) ..... | 153 |
| Задание 32. Расчет спектральных индексов по многозональным космическим снимкам ( <i>на примере изучения гидрологических параметров водоемов</i> ) .....  | 158 |
| Задание 33. Анализ распределения температуры земной поверхности по материалам космической съемки ( <i>на примере района Тениз-Коргалжинской системы озер</i> ) .....   | 163 |
| Задание 34. Выявление по космическим снимкам тепловых аномалий в пределах городского острова тепла ( <i>на примере города Минска</i> ) .....   | 169 |
| <b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ SAS PLANET</b>  |     |
| Задание 35. Получение привязанных высокодетальных синтезированных космических изображений.....   | 174 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>  |     |
| Содержание дисциплины « <i>Геоинформационные системы в экологии и природопользовании</i> » .....   | 178 |
| Содержание дисциплины « <i>Космические методы в природопользовании и геоэкологии</i> » .....   | 183 |
| <b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....  | 190 |