

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Иркутский государственный университет»  
Географический факультет

**Е. Н. Сутырина**

# **ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ**

*Учебное пособие*



УДК 528.8(076.5).

ББК 26.11я73

С90

*Печатается по решению учебно-методической комиссии  
географического факультета Иркутского государственного университета*

**Издание выходит в рамках  
Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «ИГУ»  
на 2012–2016 гг., проект № Р212-06-003**

**Рецензенты:**

*Д. И. Стом, д-р биол. наук, проф.*

*О. А. Бархатова, канд. биол. наук*

**Сутырина Е. Н.**

С90

Дистанционное зондирование земли : учеб. пособие /  
Е. Н. Сутырина. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.

ISBN 978-5-9624-0801-9

Учебное пособие дает представление о методах дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В пособии приводятся основные сведения о методах ДЗЗ, рассматриваются основы теории электромагнитного излучения, описываются съемочные системы и спутниковые платформы, используемые для получения исходных данных, различные виды космических снимков, методы их обработки и дешифрирования, а также основные направления применения данных ДЗЗ.

Учебное пособие предназначено для студентов географического факультета, обучающихся по направлениям 022000.62 «Экология и природопользование» и 021600.62 «Гидрометеорология».

Работа выполнена при финансовой поддержке программы стратегического развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» на 2012–2016 гг.

УДК 528.8(076.5).

ББК 26.11я73

ISBN 978-5-9624-0801-9

© Сутырина Е. Н., 2013

© ФГБОУ ВПО «ИГУ», 2013

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	5
<b>1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ</b> .....	8
1.1. Электромагнитное излучение .....	8
1.2. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой.....	11
1.3. Взаимодействие излучения с поверхностью Земли....	17
1.4. Физические основы радиационного метода определения температуры поверхности .....	30
<b>2. ОБЗОР СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ</b> .....	38
2.1. Общие сведения .....	38
2.2. Основные технологии получения снимков .....	40
2.3. Разрешающая способность систем дистанционного зондирования.....	46
2.4. Характеристика орбит спутников .....	50
2.5. Характеристики некоторых сенсоров и платформ .....	50
<b>3. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ</b> .....	65
3.1. Основные этапы обработки спутниковых изображений.....	65
3.2. Обзор программных средств обработки данных дистанционного зондирования .....	81
<b>4. ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ</b> .....	92
4.1. Применение данных дистанционного зондирования в картографии.....	92
4.2. Применение данных дистанционного зондирования в метеорологии и климатологии.....	99

4.3. Применение данных дистанционного зондирования в океанологии .....	110
4.4. Применение данных дистанционного зондирования в гидрологии .....	124
4.5. Применение данных дистанционного зондирования в задачах сельского хозяйства.....	140
4.6. Применение данных дистанционного зондирования в области лесного хозяйства.....	143
4.7. Применение данных дистанционного зондирования в задачах городского и регионального планирования .....	146
4.8. Применение данных дистанционного зондирования в задачах охраны окружающей среды .....	147
4.9. Применение данных дистанционного зондирования в задачах выявления чрезвычайных ситуаций.....	156
<b>Заключение.....</b>	<b>163</b>
<b>Список использованной и рекомендуемой литературы .....</b>	<b>164</b>