

22-5045

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
имени И. М. ГУБКИНА

---

О. С. Сизов  
Н. Е. Лобжанидзе

22-05045

**ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ  
И ДИСТАНЦИОННЫЕ  
МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Москва 2022

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА**  
**(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**  
**имени И.М. ГУБКИНА**

---

*Кафедра геоэкологии*

**О.С. Сизов**  
**Н.Е. Лобжанидзе**

**ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ**  
**И ДИСТАНЦИОННЫЕ**  
**МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ**  
**И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

*Учебно-методическое пособие*

Москва 2022

УДК 502:004.9(075)

С 34

**Рецензенты:**

*С. С. Янкелевич* – к.т.н., профессор  
кафедры картографии и геоинформатики,  
проректор по учебной и воспитательной работе  
Сибирского государственного университета геосистем и технологий

*Е. С. Черепанова* – к.г.н., доцент  
кафедры картографии и геоинформатики  
Пермского государственного национального университета

**Сизов О. С., Лобжанидзе Н. Е.**

**С 34 Практикум по курсу «Компьютерные и дистанционные методы в экологии и природопользовании»:**  
Учебно-методическое пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, 2022. – 176 с.

ISBN 978-5-91961-444-9

В учебно-методическом пособии приведены практические работы, выполняемые в рамках курса «Компьютерные и дистанционные методы в экологии и природопользовании», необходимые для формирования профессиональных компетенций будущего инженера по охране окружающей среды (эколога).

Учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавров 05.03.06 «Экология и природопользование».

ISBN 978-5-91961-444-9

© Сизов О. С.,  
Лобжанидзе Н. Е., 2022

© РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И. М. Губкина, 2022

## Содержание

<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....</b>	<b>4</b>
1.1. Электромагнитное излучение и его свойства.....	4
1.2. Спектральная отражательная способность.....	7
1.3. Пространственная отражательная способность.....	11
1.4. Изменчивость ландшафтов во времени.....	12
<b>2. КЛАССИФИКАЦИЯ СЪЕМОЧНОЙ АППАРАТУРЫ.....</b>	<b>15</b>
2.1. Технология получения дистанционных данных.....	15
2.2. Спектральный диапазон съемки.....	24
2.3. Пространственное разрешение съемки.....	32
2.4. Радиометрическое и временное разрешение.....	34
<b>3. ВЫЯВЛЕНИЕ КАРЬЕРОВ И СВАЛОК ДИСТАНЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ.....</b>	<b>39</b>
<b>4. МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ РАЗНОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИТОВ.....</b>	<b>50</b>
4.1. Методические основы анализа разновременных снимков.....	50
4.2. Технические условия создания разновременных композитов ...	58
4.3. Характеристика композитов на примере рубок леса.....	66
4.4. Интерпретация возможных изменений на примере рубок леса	70
4.5. Технология создания разновременных композитов.....	73
4.6. Создание композитов радарных снимков.....	76
<b>5. СОЗДАНИЕ КОМПОЗИТОВ (ПРАКТИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ)...</b>	<b>79</b>
5.1. Создание композитов в ArcGIS.....	79
5.2. Создание композитов в ENVI.....	89
<b>6. НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИТОВ.....</b>	<b>95</b>
6.1. Выявление участков леса, пройденных пожарами.....	95
6.2. Выявление ветровалов.....	100
6.3. Мониторинг зоны разработки полезных ископаемых.....	106
<b>7. ОБРАБОТКА РАЗНОВРЕМЕННЫХ КОМПОЗИТОВ (ПРАКТИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ).....</b>	<b>112</b>
7.1. Автоматическая классификация и векторизация изменений....	112
7.2. Автоматизированное создание масок облаков.....	123
7.2.1. <i>Создание маски облаков по панхроматическим снимкам ...</i>	<i>126</i>
7.2.2. <i>Создание маски облаков по мультиспектральным снимкам .....</i>	<i>136</i>
7.3. Автоматизированное выявление открытых грунтов.....	147
7.4. Отделение зоны эрозии от территорий со вскрытыми грунтами.....	168
<b>Литература.....</b>	<b>176</b>