

25-2160

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Э.В. Нафикова, Д.В. Александров, К.Е. Бондарь

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Учебное пособие



25-02160

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Э.В. Нафикова, Д.В. Александров, К.Е. Бондарь

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Учебное пособие

**Уфа
РИЦ УУНиТ
2024**

УДК 502/504
ББК 20.1
НЗ4

*Печатается по решению кафедры безопасности производства
и промышленной экологии УУНиТ.
Протокол № 2 от 23.09.2024 г.*

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент **Д.В. Рахматуллин**
(УГНТУ, г. Уфа);

Начальник технического отдела филиала «ЦЛАТИ по Республике
Башкортостан» ФГБУ «ЦЛАТИ по ПФО» **А.Р. Галисламова** (г. Уфа)

Нафикова Э.В., Александров Д.В., Бондарь К.Е.

НЗ4 Инженерная экология: учебное пособие / Э.В. Нафикова, Д.В. Александров,
К.Е. Бондарь. – Уфа: РИЦ УУНиТ, 2024. – 144 с.

ISBN 978-5-7477-5984-8

Учебное пособие «Инженерная экология» разработано в соответствии с программой дисциплины и содержит теоретические основы инженерных решений в восстановлении природных и природно-антропогенных геосистем. В пособии изложены основы инженерной экологии с позиций современных представлений о взаимосвязанности природных и социально-экономических факторов.

Предназначено для студентов, аспирантов, а также специалистов в области экологии и инженерии.

УДК 502/504
ББК 20.1

ISBN 978-5-7477-5984-8

© Нафикова Э.В.,
Александров Д.В.,
Бондарь К.Е., 2024
© УУНиТ, 2024

Оглавление

1. ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ	6
1.1. Основные аппараты и методы очистки выбросов	6
1.2. Аппараты для очистки загрязненного воздуха	10
2. ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	18
2.1. Способы и аппараты очистки сточных вод	22
2.2. Физико-химический этап очистки сточных вод	33
2.3. Дезинфекция сточных вод	39
3. ТЕХНОЛОГИИ И СПОСОБЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ	42
3.1. Понятие об отходах	43
3.2. Технологические способы обезвреживания опасных отходов	46
3.3. Технологии вторичной переработки отходов	50
3.4. Виды вторичной переработки отходов	51
3.5. Механические технологии переработки	52
3.6. Термические технологии переработки	53
3.7. Химические технологии переработки отходов	55
3.8. Биопереработка отходов	56
4. СПОСОБЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (РЕКУЛЬТИВАЦИИ) НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	58
4.1. Способы и технологии рекультивации	58
4.2. Технический этап рекультивации	73
4.3. Биологический этап рекультивации	76
4.4. Технология рекультивации нарушенных территорий горно-обогатительных комбинатах на примере Бурибаевского ГОК Республики Башкортостан	78
4.5. Особенности рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами	81
4.6. Рекультивация территорий строительной площадки	83
5. ПРИРОДОПРИБЛИЖЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	86
5.1. Оценка текущего состояния загрязненности водного объекта и определение основных источников загрязнения	86
5.2. Улучшение физико-химических условий в водоеме	89

5.2.1. Аэрация и оксигенация	89
5.2.2. Окисление донных отложений и придонных слоев воды	91
5.3. Методы, применяемые для оздоровления закисленных водоемов.	92
5.4. Восстановление водных объектов.....	93
5.4.1. Существующие методы очистки водных объектов	94
5.4.2. Методы рекультивации водных объектов.	95
5.5. Самоочищение водных объектов	96
5.6. Берегоукрепительные мероприятия.	97
6. ТЕХНОЛОГИИ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	105
6.1. Гипераккумуляция тяжелых металлов растениями и возможности их использования для фиторемедиации	110
7. ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.	113
7.1. Особенности систем защитных лесных насаждений	113
7.2. Виды лесомелиоративных мероприятий.....	115
7.3. Влияние лесомелиорации на биоразнообразие	118
8. ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	121
8.1. Лесомелиоративные приемы для защиты от эрозии.	123
8.2. Гидротехнические приемы для защиты от эрозии.....	124
8.3. Мероприятия по борьбе с оврагообразованием	124
9. КАРБОНОВЫЕ ПОЛИГОНЫ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ.	128
9.1. Карбоновые полигоны России.	128
10. ТЕХНОЛОГИИ УЛАВЛИВАНИЯ УГЛЕРОДА	134
Контрольные вопросы.	137
Заключение	140
Список литературы.	141