

ББК 40.089я73

К 62

Рецензенты:

Г.Г. Первышина, д-р биол. наук, доцент, профессор
кафедры технологии и организации общественного питания
Торгово-экономического института ФГАОУ ВО «Сибирский
федеральный университет»

И.С. Вышегородцева, канд. биол. наук, доцент каф. биологии
и экологии ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский
университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого»

К 62 Коротченко, И.С.
Биоремедиация: учеб. пособие / И.С. Коротченко; Краснояр. гос.
аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 246 с.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» по дисциплине «Биоремедиация». Включает лекционный курс, лабораторные занятия и вопросы к самостоятельной работе. Главная цель пособия – приобщение студентов к самостоятельной работе, овладению методическими и экспериментальными приемами проведения опытов.

Предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» очной и заочной форм обучения.

ББК 40.089я73

© Коротченко И.С., 2020

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, ГАЗОВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ	7
1.1 Биологическая очистка сточных вод.....	7
1.2 Аэробная биологическая очистка.....	15
1.3. Анаэробная биологическая очистка.....	28
1.4 Методы и технологии удаления биогенных элементов. Биологическая очистка газозвоздушных выбросов	43
1.5 Биологическая очистка и дезодорация газозвоздушных выбросов	50
Вопросы для самоконтроля	55
1.6 Лабораторная работа № 1. Определение органолептических показателей и взвешенных веществ в воде	56
1.7 Лабораторная работа № 2. Механическая очистка сточных вод ..	63
1.8 Лабораторная работа № 3. Оценка качества воды методом биотестирования.....	66
1.9 Семинарские занятия и самостоятельная работа студентов	70
1.9.1 Загрязнение агроэкосистем	70
1.9.2 Классификация технологий восстановления	73
Вопросы для обсуждения	77
2 БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ	78
2.1 Небиологические методы и технологии ремедиации почв	78
2.2. Биологические и комбинированные методы и технологии ремедиации почв.....	85
2.3 Биопрепараты для ремедиации почв.....	94
2.4 Практические работы и затраты при проведении биоремедиации	106
Вопросы для самоконтроля	110
2.5 Лабораторная работа № 4. Оценка состояния загрязненных отходами почв.....	111
2.6 Лабораторная работа № 5. Определение возможности дождевых червей при применении биопрепаратов очищать загрязненную почву	120
2.7 Семинарские занятия и самостоятельная работа студентов	124
2.7.1 Характеристика технологий восстановления почвенного покрова	124
2.7.2 Выбор технологии восстановления почвы перед ее осуществлением.....	127
Вопросы для обсуждения	131

3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ

АГРОСИСТЕМ	133
3.1 Фиторемедиация различных сред	133
3.2 Очистка загрязненных сред от нефти, тяжелых металлов, радионуклидов	146
Вопросы для самоконтроля	158
3.3 Работа № 6. Оценка способности водных растений снижать радиоактивное загрязнение	159
3.4 Работа № 7. Фиторемедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами в лабораторных условиях	164
3.5 Семинарские занятия и самостоятельная работа студентов	168
3.5.1 Биоремедиация агроэкосистем	168
3.5.2 Технология фиторемедиации	196
3.5.3 Биоматы	221
3.5.4 Сравнение методов ремедиации	225
3.5.5 Экологический мониторинг при биоремедиации	228
Вопросы для обсуждения	230
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	233
ЛИТЕРАТУРА	234
Вопросы к зачету	239
Рекомендации по написанию реферата	241
Словарь терминов по дисциплине «Биоремедиация»	243