

22-4776

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

22-04776

Г.А. Ягафарова, Г.Г. Бускунова,
Г.Ш. Кужина, Э.Э. Папян

**МОНИТОРИНГ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) БАШГУ

ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Г.А. Ягафарова, Г.Г. Бускунова,
Г.Ш. Кужина, Э.Э. Папаян

**МОНИТОРИНГ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

Учебное пособие

Сибай - 2021

УДК 576 (075.8)
ББК 20.1я7
М 77

Учебное пособие для практических и лабораторных работ по дисциплинам «Мониторинг тяжелых металлов в окружающей среде», «Биогеохимия», «Экология», «Рациональное природопользование», «Основы природопользования» обуждено и рекомендовано к изданию методической комиссией естественно-математического факультета. Протокол № 9 от 25 мая 2021 г.

Рецензент:

Доктор биологических наук, профессор Сибайского института (филиала) БашГУ *Янтурин С.И.*

М 77

Мониторинг тяжёлых металлов в окружающей среде: учебное пособие / сост.: Г.А. Ягафарова, Г.Г. Бускунова, Г.Ш. Кужина, Э.Э. Папаян. – Сибай: Сибайский информационный центр – филиал ГУП РБ Издательский дом «Республика Башкортостан», 2021. - 65 с.

ISBN 978-5-6046654-3-5

Учебное пособие составлено в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по направлениям «Экология и природопользование», «Биология».

Для студентов высших учебных заведений, аспирантов, научных работников, специализирующихся в области биологии, экологии, биогеохимии.

УДК 576 (075.8)
ББК 20.1я7

ISBN 978-5-6046654-3-5



© Г.А. Ягафарова, Г.Г. Бускунова,
Г.Ш. Кужина, Э.Э. Папаян, 2021
© БашГУ, 2021
© СИЦ – ф-л ГУП РБ ИД РБ, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	6
1.1. Общая характеристика тяжелых металлов.....	6
1.2. Распределение тяжелых металлов в почвах.....	9
1.3. Тяжелые металлы в растениях.....	12
2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	15
Лабораторная работа № 1. Изменение цвета флавоноидных пигментов различных цветковых растений под влиянием pH среды, солей тяжелых металлов.....	15
Лабораторная работа № 2. Влияние солей тяжелых металлов на плазмолиз протоплазмы растительной клетки....	23
Лабораторная работа № 3. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков....	25
Лабораторная работа № 4. Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (лихеноиндикация).....	27
Лабораторная работа № 5. Определение кислотности и токсичности осадков, выпадающих в зонах загрязнения....	31
Лабораторная работа № 6. Качественное распознавание минеральных удобрений, как возможных загрязнителей почв и сельхозпродукции.....	33
Лабораторная работа № 7. Определение активности уреазы.....	42
Лабораторная работа № 8. Влияние катионов тяжелых металлов на активность фермента.....	43
Лабораторная работа № 9. Белки как противоядие для ионов тяжелых металлов.....	45
Лабораторная работа № 10. Определение содержания тяжелых металлов в снеге и почве.....	46

Лабораторная работа № 11. Загрязнение почв тяжелыми металлами.....	48
Лабораторная работа № 12. Количественное определение содержания тяжелых металлов в почве.....	52
3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	54
3.1. Ситуационные задачи.....	54
3.2. Примерные вопросы для аттестации студентов.....	56
3.3. Тематика рефератов.....	58
3.4. Тестовые задания.....	59
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	62