

25-2178

НА ДОНЕ НЕ ЗАРЯЖЕНО

Р. Р. Фаткуллин, В. И. Косилов, М. С. Уланова

**НАКОПЛЕНИЕ
И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ
ЭКОСИСТЕМЫ**

25-02178

**Р. Фаткуллин, В. Косилов,
М. Уланова**

**Накопление и распределение тяжелых металлов
в условиях техногенной экосистемы**

Учебное пособие

2025

УДК 574:504.5(07)

ББК 28.08я7

Фаткуллин, Р. Накопление и распределение тяжелых металлов в условиях техногенной экосистемы [Текст]

учеб. пособие / В. Косилов, М. Уланова -
Санкт-Петербург: «Онлайн типография» www.dariknigi.ru, 2025. – 120 с.

ISBN 978-5-907980-14-3

Учебное пособие написано в соответствии с программами по агрохимии, кормопроизводству, экологии для высших учебных заведений по специальностям: 1.5.15 Экология (аспирантура), 36.03.02 Зоотехния (бакалавриат), 36.05.01 Ветеринария (специалитет), 36.04.02 Зоотехния (магистратура). Изложены материалы о состоянии исследований в области контроля загрязнения окружающей природной среды тяжелыми металлами с использованием показателей накопления в биологической системе.

Пособие предназначено для студентов, учащихся техникумов, обучающихся по зооветеринарным и биологическим специальностям, слушателей ФПК и фермерских хозяйств.

УДК 574:504.5(07)

ББК 28.08я7

Рецензенты

(ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ)

О. В. Горелик – д-р с.-х. наук, профессор кафедры биотехнологий и пищевых продуктов

(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ)

А. М. Гертман – д-р ветеринар. наук, профессор, заведующий кафедрой незаразных болезней им. профессора Кабыша А. А. (ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ)

Утверждено на заседании Методической комиссии Института ветеринарной

ISBN 978-5-907980-14-3

● **Р. Фаткуллин, В. Косилов,
М. Уланова**

● **ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ**

Содержание

Введение	5
1 Состояние исследований в области контроля загрязнения состояния окружающей природной среды тяжелыми металлами с использованием показателей накопления в системе «Почва-растение»	8
1.1 Тяжелые металлы. Основные определения и понятия	10
1.2 Токсичные элементы	14
1.3 Антропогенное загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами	16
1.4 Экологическая характеристика лесостепной зоны Южного Урала	19
1.5 Характеристика распределения тяжелых металлов в почве и растениях	25
1.6 Воздействие горного производства на биосферу	32
1.7 Классификация отходов горнопромышленного производства	34
1.8 Биоиндикация состояния окружающей среды с использованием беспозвоночных организмов	37
1.9 Особенности аккумуляции тяжелых металлов в организме медоносных пчёл	39
1.10 Методика расчета отходов структурного подразделения обогатительной фабрики	44
1.11 Методика расчета образования отходов на руднике «Александринский»	46
1.12 Методика расчета отходов производства	48
1.13 Методика отбора исследуемых образцов проб пчел, почвы, медоносных растений	49
1.14 Обоснование алгоритма проведения полевых исследований в ходе апимониторинга	51
2 Результаты исследований	54
2.1 Количественный анализ отходов, образующихся от работы обогатительной фабрики	58
2.2 Расчет количества отходов структурного промышленного подразделения	62
2.3 Количественный анализ отходов от автозаправочной станции	67
2.4 Определение класса опасности отходов	69
2.5 Химический состав отходов	76
2.6 Концентрация приоритетных поллютантов в почве и медоносных растениях на территориях с различной антропогенной нагрузкой	87
2.7 Содержание тяжелых металлов в теле пчелы летней временной генерации	95
2.8 Общие представления о механизме нарушения обменных процессов в организме животных	96
2.9 Заключение	111

3	Предложения сокращению выбросов и улучшению условий рассеивания вредных веществ.....	115
	3.1 Меры по предупреждению возможных аварийных ситуаций.....	115
	3.2 Мероприятия по регулированию выбросов в период неблагоприятных метеорологических условий.....	117
	Библиографический список.....	119