



Т. В. ЖУЙКОВА

**РАСТИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ
СРЕДЫ**



НАУКА

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный
профессионально-педагогический университет»

Т.В. ЖУЙКОВА

**РАСТИТЕЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ
В УСЛОВИЯХ
ТЕХНОГЕННОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ
СРЕДЫ**

МОСКВА НАУКА 2022

УДК 574
ББК 28.58
Ж 83



*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
по проекту № 21-14-00014 Д,
не подлежит продаже*

Ответственный редактор
доктор биологических наук, профессор *В. С. Безель*

Рецензенты:
доктор биологических наук, профессор *Е. Г. Шадрина*,
доктор биологических наук *И. В. Лягузова*

Жуйкова Т. В.

Растительные системы в условиях техногенной трансформации среды / Т. В. Жуйкова; ФГАОУ ВО «РГППУ». — М.: Наука, 2022. — 339 с. — ISBN 978-5-02-040907-1

В монографии обобщены результаты 20-летних исследований ценопопуляций и травяных фитоценозов, произрастающих на техногенно трансформированных территориях Притагильской зоны Среднего Урала. Рассматриваются популяционные и биоценотические аспекты реакции растительных систем на химическое загрязнение почвы тяжелыми металлами при изменяющихся погодных условиях. С использованием широкого спектра методов проведены многолетние исследования популяционной структуры модельного вида *Taraxacum officinale* Wigg. s. l. Изучены травяные фитоценозы техногенно нарушенных территорий. Представлены ценоцические барьеры, которые, наряду с барьерами организменного уровня, способны ограничивать избыточное вовлечение тяжелых металлов в биогенный обмен.

Для специалистов в области экологической токсикологии, биогеохимии, общей экологии, ботаники, природопользования и охраны природы.

ISBN 978-5-02-040907-1

© Жуйкова Т. В., 2022
© ФГАОУ ВО «РГППУ», 2022
© ФГУП Издательство «Наука», редакционно-издательское оформление, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Проблема устойчивости растительных систем к техногенной трансформации среды	9
1.1. Устойчивость растений к токсикантам техногенной природы	9
1.2. Влияние тяжелых металлов на растительные системы	10
1.2.1. Тяжелые металлы в окружающей среде: естественные и антропогенные источники	10
1.2.2. Особенности аккумуляции тяжелых металлов растениями	11
1.2.3. Реакция растений на действие загрязняющих веществ	15
Глава 2. Объект и методы исследования	34
2.1. Объект исследования	34
2.2. Аналитическая часть: методика отбора проб почвы, снега и растений, физико-химические методы их анализа	38
2.3. Методы изучения ценопопуляций	42
2.4. Фитоценоотические исследования	51
2.5. Статистический анализ результатов	53
Глава 3. Физико-географические условия района исследования	54
3.1. Физико-географические особенности Среднего Урала	54
3.2. Физико-географические особенности территории г. Нижний Тагил	55
3.3. Основные источники и степень загрязнения природной среды	57
3.4. Характеристика исследуемых экотопов	59
Глава 4. Популяционная структура <i>Taraxacum officinale</i> в условиях техногенной трансформации среды	73
4.1. Внутрипопуляционная структура <i>T. officinale</i>	73
4.2. Морфологическая структура растений <i>T. officinale</i>	73
4.3. Онтогенетические стратегии f. <i>dahlstedtii</i> и f. <i>pectinatiforme</i>	86
4.4. Демографическая характеристика ценопопуляций	88
4.4.1. Плотность растений <i>T. officinale</i>	88
4.4.2. Онтогенетическая структура, индекс возрастности и средняя энергетическая эффективность ценопопуляций	92
4.4.3. Характеристика самоподдержания ценопопуляций	102
4.4.4. Баланс численности онтогенетических групп <i>T. officinale</i>	105

Глава 5. Семенное воспроизводство <i>Taraxacum officinale</i> в условиях техногенной трансформации почвы	111
5.1. Реакция мужского гаметофита <i>T. officinale</i> на техногенную трансформацию среды	111
5.2. Особенности семенной продуктивности растений <i>T. officinale</i> в условиях техногенного загрязнения почвы	118
5.3. Жизнеспособность и индивидуальная изменчивость семенного потомства <i>T. officinale</i> в условиях техногенной трансформации среды	132
5.3.1. Оценка жизнеспособности семенного потомства	132
5.3.2. Влияние условий вегетационного сезона на семенное воспроизводство и жизнеспособность проростков <i>T. officinale</i>	143
5.4. Оценка металлоустойчивости семенного потомства <i>T. officinale</i>	147
5.5. Энергетические затраты на воспроизводство	156
Глава 6. Реакция травяных сообществ на техногенную трансформацию среды	168
6.1. Флора травяных фитоценозов фоновых и техногенно нарушенных территорий	169
6.2. Биоэкологическая структура травяных фитоценозов	173
6.3. Изменение проективного покрытия видов в сообществах техногенно трансформированных территорий	178
6.3.1. Суммарное проективное покрытие видов	178
6.3.2. Структура доминирования видов в проективном покрытии	179
6.4. Смена флористического состава в градиенте техногенной трансформации среды.	183
6.5. Фитомасса травяных сообществ техногенно трансформированных территорий	185
6.5.1. Изменение общей фитомассы	185
6.5.2. Изменение фитомассы на уровне семейств	191
6.5.3. Структура доминирования видов в надземной фитомассе.	194
Глава 7. Роль травяных фитоценозов в формировании биогенных циклов химических элементов	199
7.1. Барьеры организменного уровня, регулирующие вовлечение химических элементов в биогенный обмен	200
7.2. Ценогические барьеры, регулирующие вовлечение химических элементов в биогенный обмен	217
7.3. Оценка роли факторов, ограничивающих вовлечение химических элементов в биогенные циклы	226
Заключение.	230
Выводы.	235
Литература	238
Приложения	287