**Колосова Е.М.**

# Оценка загрязнения почв комплексным ферментативным биотестированием (на примере почв Красноярского края)

**2023**

**Диссертация на соискание ученой степени**

**кандидата биологических наук**

[**Полный текст диссертации**](https://право.информ2000.рф/dostup.htm)

[**Написание на заказ студенческой и аспирантской работы**](https://право.информ2000.рф/diplom.htm)

[**Вернуться в каталог диссертаций по земельному праву**](https://право.информ2000.рф/zem4/zem4-20.htm)

[**Книги и диссертации по экономике, праву и экологии - полные тексты**](https://право.информ2000.рф/dissertation.htm)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...................................................................................................................... 5

ГЛАВА 1 Экологическое состояние почв и методы его определения .................... 11

1.1 Почва как сложная система............................................................................ 11

1.2 Почва как индикатор загрязнения окружающей среды........................... 15

1.3 Почвы Красноярского края и их экологическое состояние..................... 23

1.4 Методы оценки загрязнения почвы.............................................................. 29

1.5 Методы биотестирования почв, основанные на реакции тесторганизмов................................................................................................................ 35

1.6 Биотестирование in vitro и ингибиторный анализ ..................................... 44

1.7 Заключение к главе .......................................................................................... 50

ГЛАВА 2 Материалы и методы исследования........................................................... 52

2.1 Описание почвенных образцов ...................................................................... 52

2.1.1 Модельные почвогрунты (стандартные модельные почвы

Красноярского края) .............................................................................................. 53

2.1.2 ОПХ «Минино» и лесной массив «Погорельский бор», Емельяновский

район .......................................................................................................................... 55

2.1.3 ОПХ «Солянское», Рыбинский район ....................................................... 58

2.1.4 Объект археологического наследия «Саяно-Пограничное 6», горная

система Западный Саян, Ермаковский район .................................................. 60

2.1.5 Техногенные урбостратоземы...................................................................... 63

2.2 Методы определения почвенных характеристик....................................... 63

2.3 Пробоподготовка почвы к ферментативному анализу............................. 64

2.4 Биотестирование, основанное на ингибировании активности ферментов

..................................................................................................................................... 65

3

2.4.1 Растворы и препараты.................................................................................. 65

2.4.2 Измерение активности ферментативных систем в присутствии

водных вытяжек из почв и растворов поллютантов....................................... 67

2.4.2.1 Измерение активности алкогольдегидрогеназы .................................. 67

2.4.2.2 Измерение активности НАД(Ф)Н:ФМН-оксидоредуктазы ............... 68

2.4.2.3 Измерение активности трипсина............................................................. 68

2.4.2.4 Измерение активности бутирилхолинэстеразы.................................... 69

2.4.2.5 Измерение активности глюкоза-6-фосфат дегидрогеназы................. 70

2.4.2.6 Измерение активности биферментной системы НАД(Ф)H:ФМНоксидоредуктаза и люцифераза............................................................................ 70

2.4.2.7 Измерение активности триферментной системы

лактатдегидрогеназа, НАД(Ф)H:ФМН-оксидоредуктаза и люцифераза .... 71

2.4.2.8 Измерение активности триферментной системы

алкогольдегидрогеназа, НАД(Ф)H:ФМН-оксидоредуктаза и люцифераза 72

2.4.2.9 Измерение активности триферментной системы трипсин,

НАДH:ФМН-оксидоредуктаза и люцифераза................................................... 72

2.5 Статистическая обработка результатов....................................................... 73

ГЛАВА 3 Чувствительность ферментативных систем различной сложности к

модельным поллютантам.............................................................................................. 74

3.1 Определение набора ферментативных систем для включения в состав

комплексного биотеста для анализа загрязнения городских почв............... 74

3.2 Определение набора ферментативных систем для включения в состав

комплексного биотеста для анализа загрязнения сельскохозяйственных

почв ............................................................................................................................ 80

3.3 Выводы по главе ............................................................................................... 85

ГЛАВА 4 Закономерности влияния водных вытяжек из модельных почвенных

смесей и природных почв и грунтов на моно-, би- и триферментные системы в

присутствии модельных поллютантов и без них....................................................... 87

4.1 Оценка влияния оптических и кислотных свойств водных вытяжек из

почв ............................................................................................................................ 87

4.2 Оценка влияния водных вытяжек из условно чистых почв на

активность моно-, би- и триферментных систем.............................................. 91

4.3 Выводы по главе ............................................................................................... 96

ГЛАВА 5 Разработка программного продукта, реализующего комплексный

ферментативный тест для анализа загрязнения почв. Апробация ферментативного

биотеста .......................................................................................................................... 98

5.1 Разработка программного обеспечения........................................................ 98

5.2 Биотестирование почв промышленных городских районов ................. 102

5.3 Биотестирование почв сельскохозяйственного назначения.................. 108

5.4 Биотестирование лесных почв ..................................................................... 112

5.5 Выводы по главе ............................................................................................. 116

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ........................................................................................................... 118

ВЫВОДЫ..................................................................................................................... 119

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.............................. 121

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ........................................................................................... 123

Приложение А........................................................................................................ 149

Приложение Б ........................................................................................................ 150

Приложение В ........................................................................................................ 153

[**Полный текст диссертации**](https://право.информ2000.рф/dostup.htm)