



*Окислительное  
связывание  
в почве*

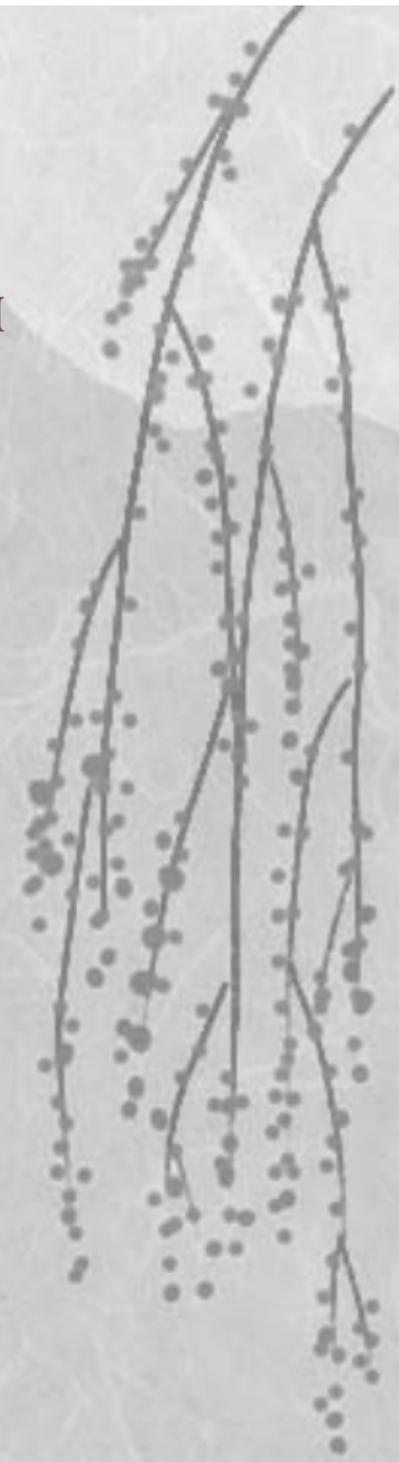
Харламова Олеся  
4 курс, ф-т Почвоведения

# Содержание

1. Актуальность детоксикации почвы с помощью окислительного связывания.
2. Почвенная матрица и ее экологическая роль.
3. Классификация почвенных ферментов. Фермент-минеральная матрица.
4. Механизмы окислительного связывания в почве.
5. Факторы, влияющие на окислительное связывание.
6. Идентификация продуктов окислительного связывания методом спектроскопии ЯМР.
7. Экологические последствия окислительного связывания ксенобиотиков.

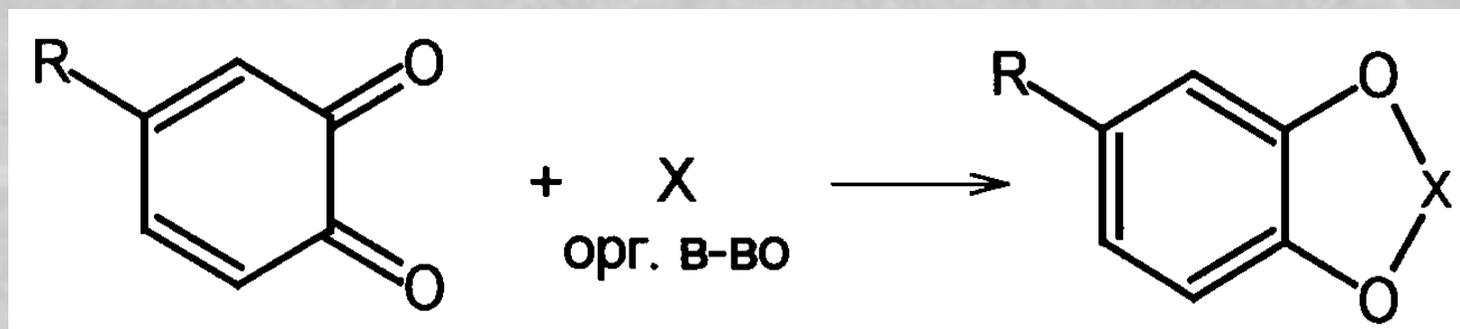
## **Актуальность детоксикации почвы с помощью окислительного связывания**

- ❖ источник загрязнения почвы:
  - применение гербицидов, ксенобиотиков в сельском хозяйстве
- ❖ в результате:
  - поступление и накопление гербицидных остатков в почве
- ❖ проблема:
  - устойчивость токсичных остатков к деградации
  - необходимость разработки методов детоксикации остаточных количеств гербицидов в почве



# Методы детоксикации почв

- ❖ внесение в почву различных адсорбентов (торф, активированный уголь и т.п.)
- ❖ процессы окислительного связывания в почве:



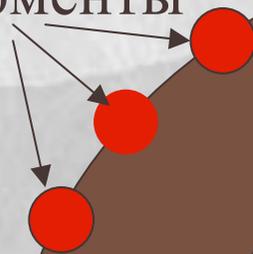
# Схема строения почвенной матрицы



# *Ферментминеральная матрица*

иммобилизованные

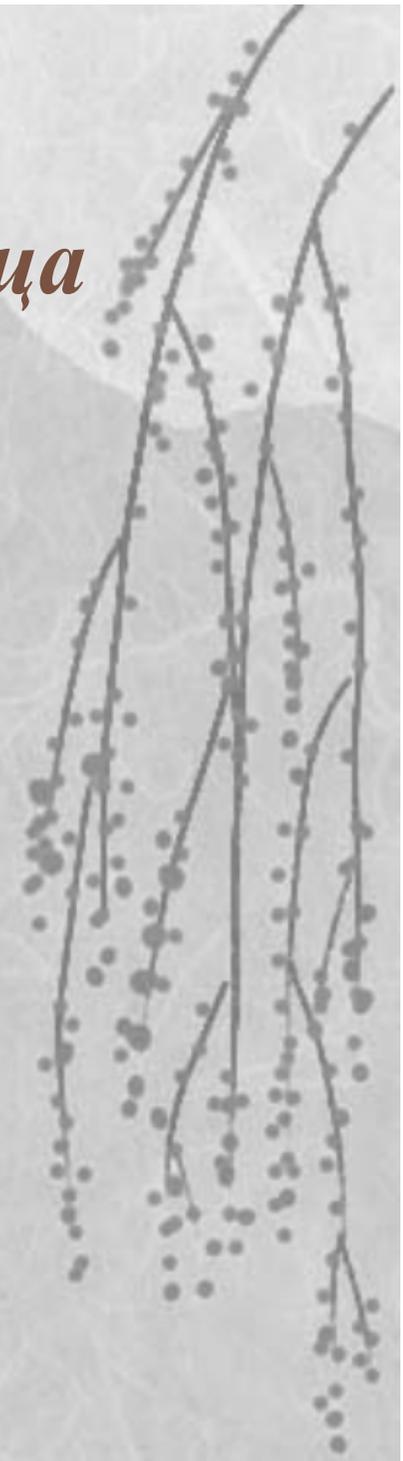
ферменты



органическая

органоминеральная

минеральная



## Почвенная каталитическая система

### Иммобилизованные ферменты

- ❖ высокая избирательность и чувствительность к условиям среды
- ❖ высокая скорость катализируемых реакций

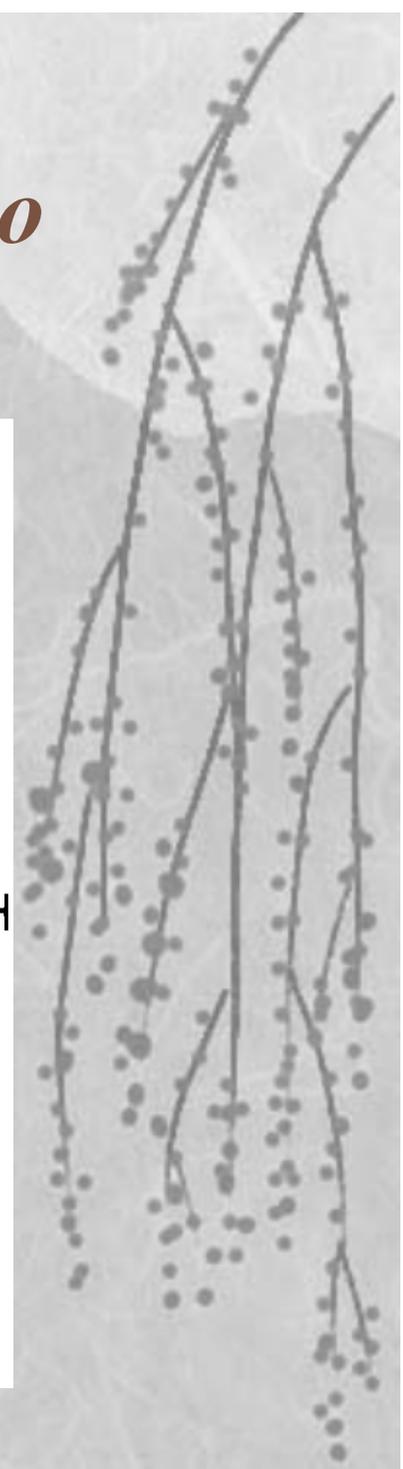
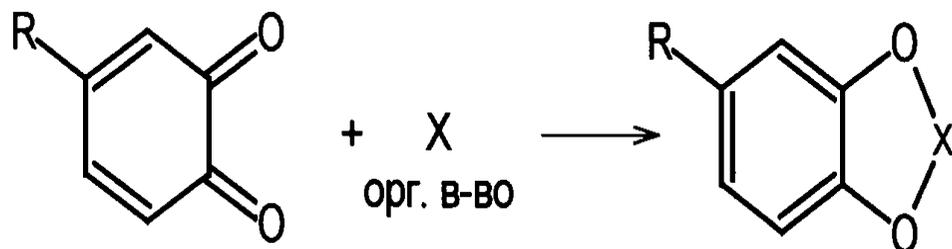
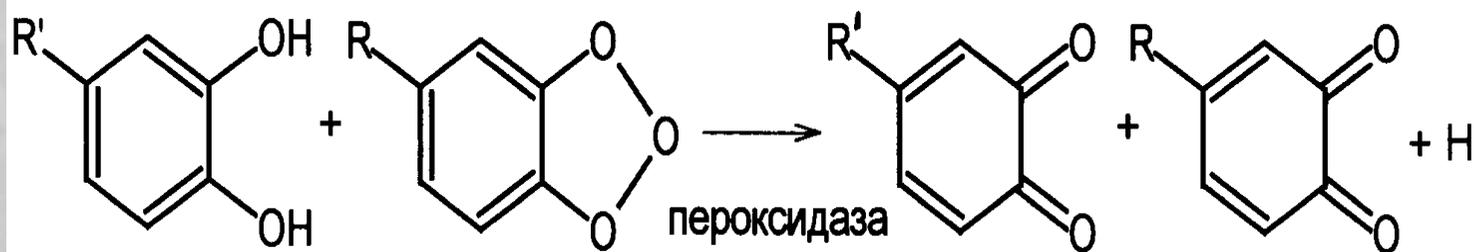
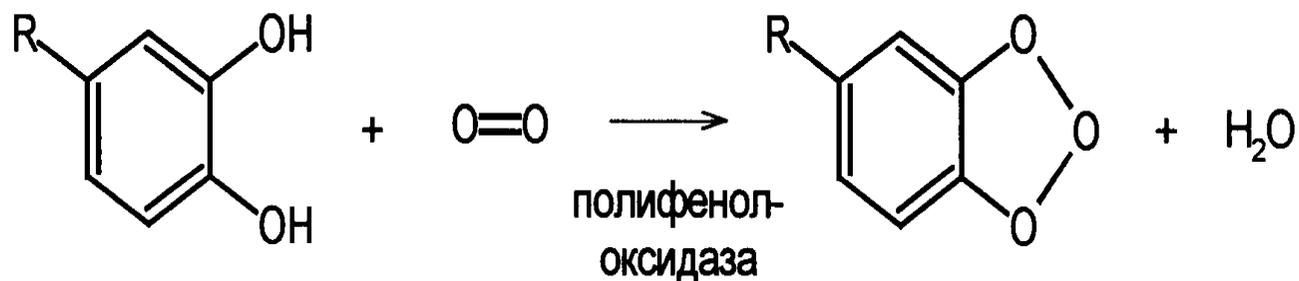
### Абиотические катализаторы

- ❖ низкая избирательность и чувствительность к условиям среды
- ❖ низкая скорость катализируемых реакций

# *Классификация почвенных ферментов*

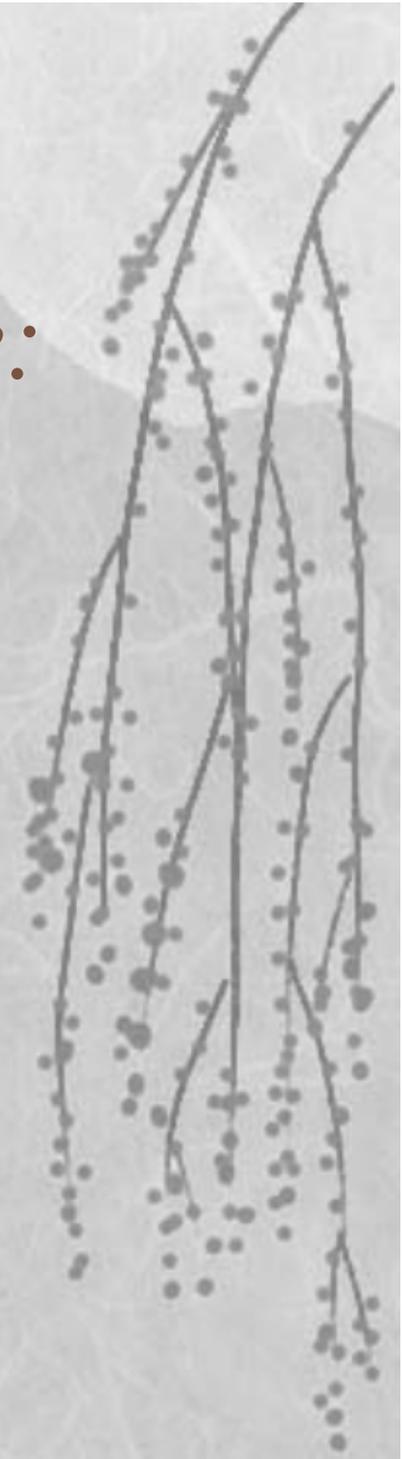


# Механизмы окислительного связывания в почве

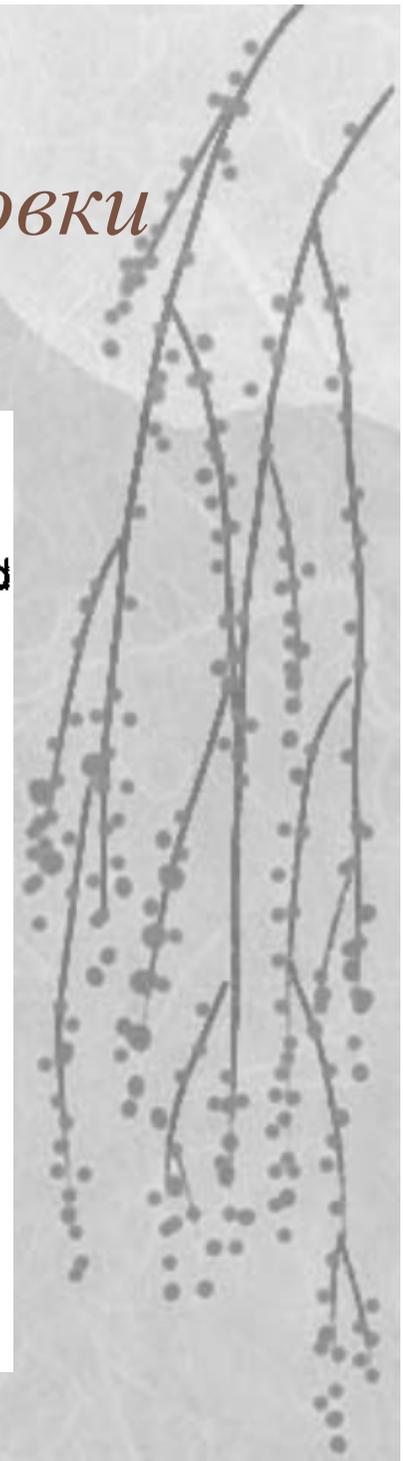
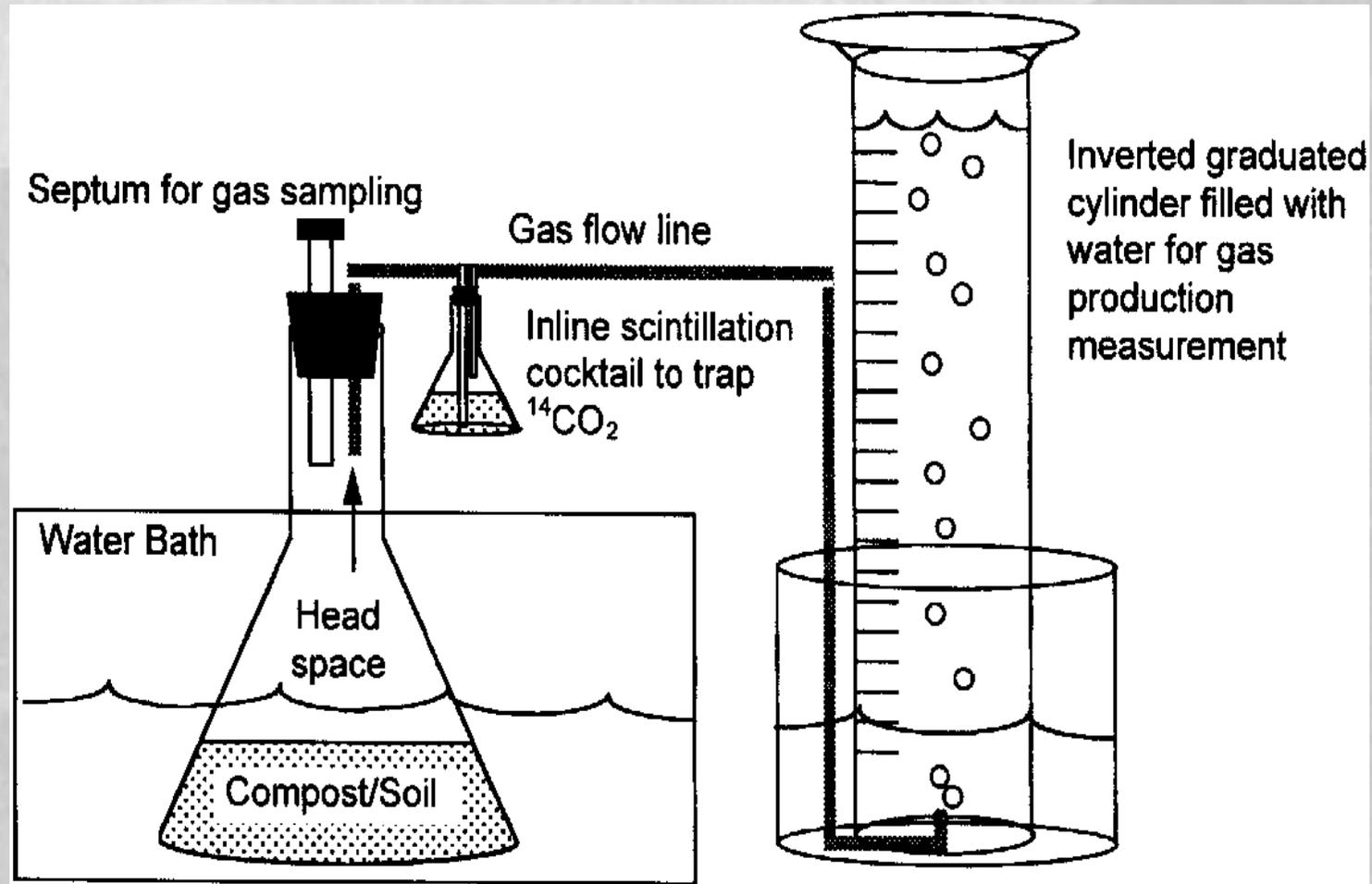


*Факторы, влияющие на  
окислительное связывание:*

- ❖ рН среды
- ❖ наличие субстрата
- ❖ химическая структура субстрата



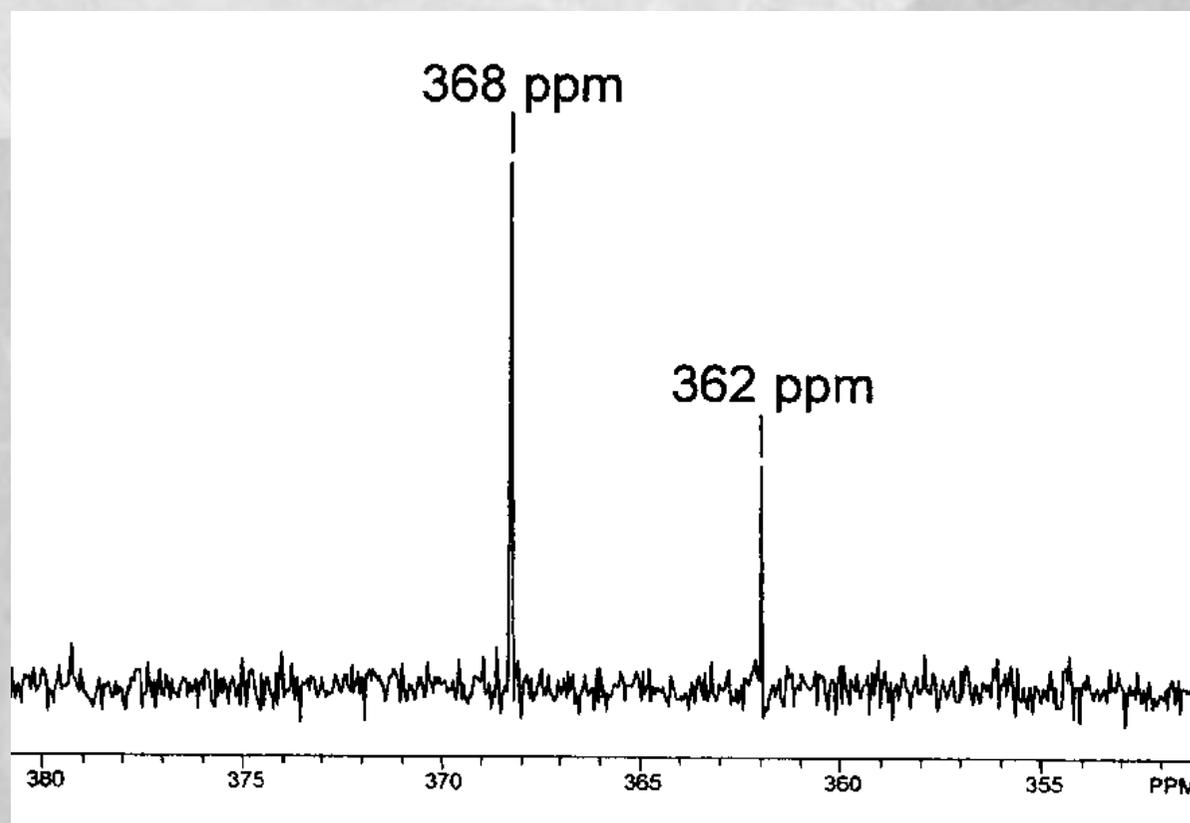
# Схема экспериментальной установки для анаэробной инкубации



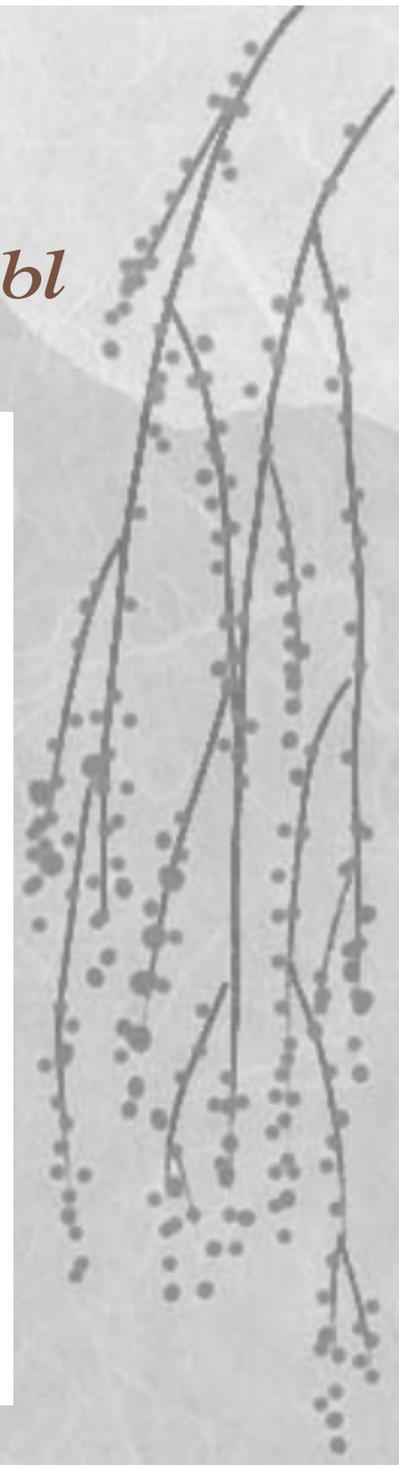
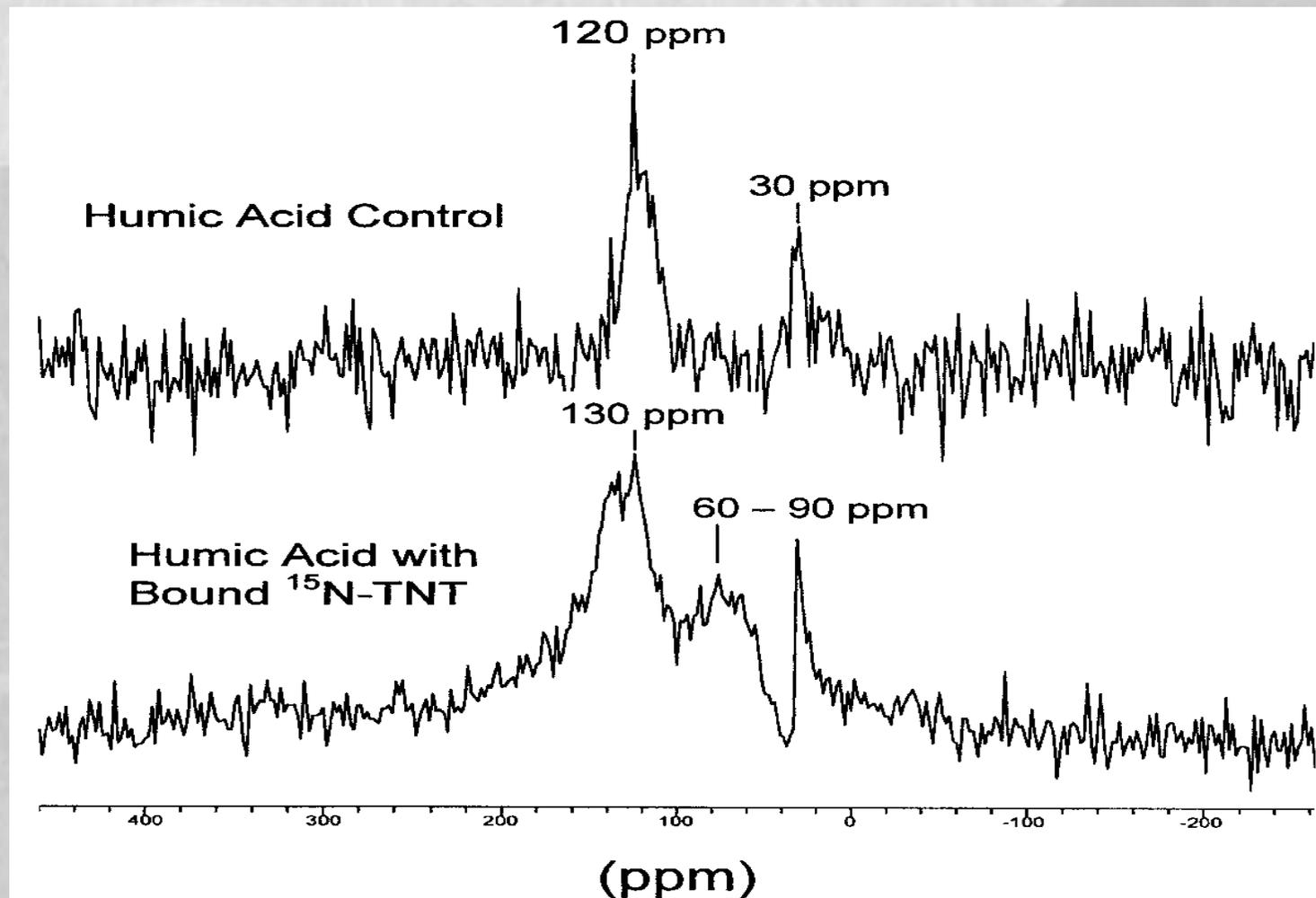
## *Связывание ТНТ с органическим веществом почвы в результате инкубации*

<b>Fraction</b>	<b>% of Initial Radioactivity</b>
<b>Water extraction</b>	
Humic-like precipitate	1.2 ± 0.1
Dichloromethane extract	0.2 ± 0.01
Water after dichloromethane extraction	5.5 ± 0.8
<b>Methanol extraction</b>	1.8 ± 0.7
<b>NaOH extraction</b>	
Humic Acid	40.0 ± 1.0
Fulvic Acid	14.3 ± 1.4
Humin	28.2 ± 0.5
<b>Total Recovered</b>	<b>91.2 ± 1.6</b>

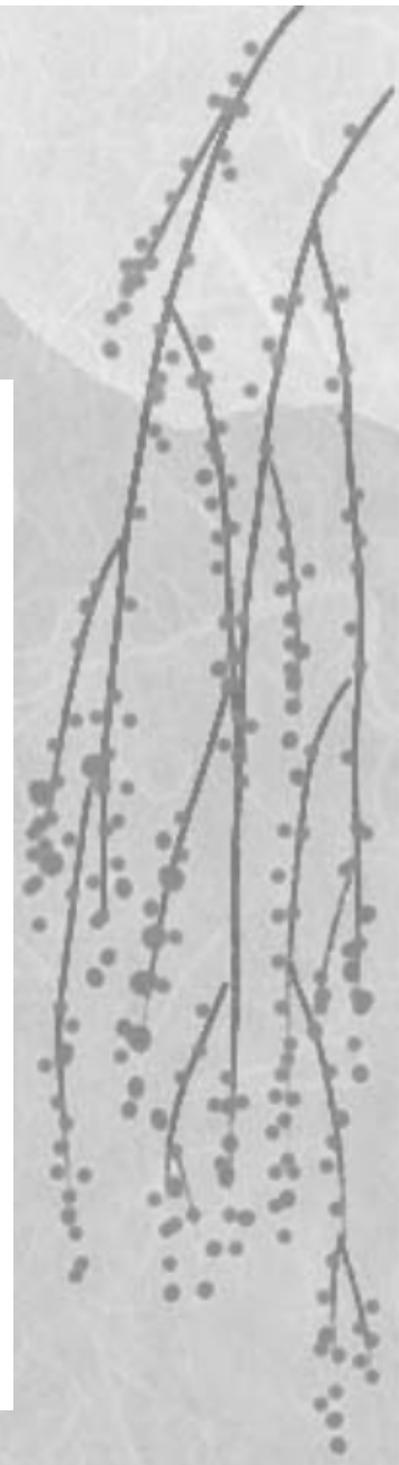
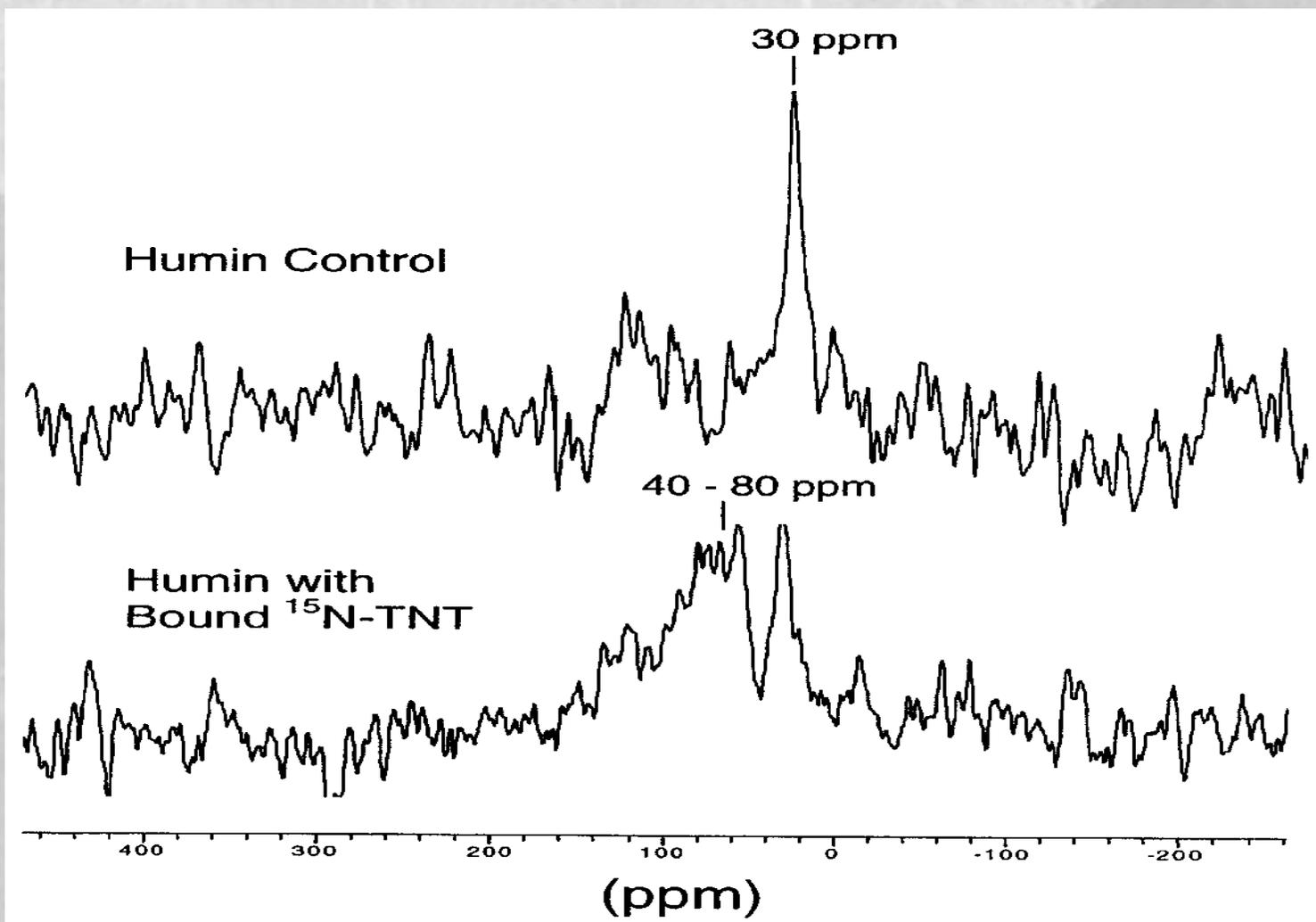
# *ЯМР спектр ТНТ*



# *ЯМР спектр гумусовой кислоты*



# *ЯМР спектр гумина*



# Выводы

- ❖ на примере ТНТ показана возможность связывания ксенобиотиков органическим веществом почвы
- ❖ компостирование усиливает детоксикацию органических загрязняющих веществ
- ❖ результаты ЯМР анализа свидетельствуют о преобразовании ТНТ в ароматические амины как гумусовыми кислотами, так и гумином
- ❖ побочным продуктом детоксикации ТНТ гумусовыми кислотами являются амиды