



ISSN 1816-0395

# ЭКОЛОГИЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

## ТЕМА НОМЕРА

Прогнозирование рисков  
при транспортировке опасных грузов

Термохимический пиролиз  
для уничтожения отходов

Гидроциклоны для очистки сточных вод



август  
2009

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЧЕРНОЗЕМА СВИНЦОМ С ЦЕЛЬЮ УСТАНОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

**С.И. Колесников, М.Г. Жаркова,  
К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков**

**Южный федеральный университет,  
г. Ростов-на-Дону**

*Экологически безопасное содержание свинца в черноземе обыкновенном составляет до 45 мг/кг. При большей концентрации происходит нарушение экологических функций почвы.*

**П**роблема нормирования загрязнения почв различными химическими веществами была и остается одной из наиболее сложных задач современной прикладной науки.

Цель настоящей работы — моделирование загрязнения чернозема обыкновенного свинцом с целью установления экологически безопасной концентрации.

В качестве объекта исследования был использован чернозем обыкновенный южно-европейской фашии. Отбор почвы для модельных опытов производили на территории опытно-полевого хозяйства ДонГАУ (пос. Персиановский Ростовской обл.) из пахотного горизонта.

Свинец вносили в разных дозах — 0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 и 10 ПДК (25, 50, 100, 250, 500 и 1000 мг/кг соответственно). Использовали значение ПДК, разработанное в Германии, — 100 мг/кг почвы, в связи с тем что российская ПДК свинца меньше его содержания во многих почвах [3].

Свинец вносили в почву в виде оксида PbO. На 70 — 90 % загрязнение почвы тяжелыми

металлами (ТМ) происходит в виде оксидов.

Так как оксид свинца не растворим в воде, то для равномерного распределения во всем объеме почвы вегетационного сосуда его сначала растирали с небольшим количеством почвы, а затем тщательно смешивали с остальной почвой.

Инкубирование почвы массой 1 кг проводили в стеклянных вегетационных сосудах при температуре 20 — 22 °С и влажности 60 % наименьшей полевой влагоемкости. Модельные опыты проведены в трехкратной повторности.

Состояние почвы определяли через 30 сут после загрязнения. Этот срок является наиболее информативным при исследовании влияния химического загрязнения на биологические свойства почвы.

Лабораторно-аналитические исследования выполнены с использованием общепринятых в экологии, биологии и почвоведении методов. Использовали биологические показатели как наиболее чувствительные и информативные [2, 6]. Численность аммонифицирующих бактерий и микроскопических грибов учитывали методом посева почвенной суспензии на плотные питательные среды (мясо-пептонный агар и

кислую среду Чапека). Численность бактерий рода *Azotobacter* учитывали методом комочков образования на среде Эшби. Активность каталазы измеряли по методике Галстяна, инвертазы — по методу Галстяна в модификации Хазиева. Целлюлозолитическую способность определяли по степени разложения хлопчатобумажного полотна, экспонированного в почве в течение 10 дней. С помощью экспресс-метода Аристовской и Чугуновой измеряли скорость разложения в почве мочевины. Фитотоксичность оценивали по показателям прорастания семян озимой пшеницы (всхожесть, энергия, дружность и скорость прорастания) и интенсивности начального роста проростков (длина корней, длина зеленых проростков).

Интегральный показатель биологического состояния почвы (ИПБС) определяли на основе наиболее информативных показателей ее биологической активности [4]: численность аммонифицирующих бактерий, микроскопических грибов, бактерий рода *Azotobacter*, активность каталазы, инвертазы, целлюлозолитическая активность.

Для расчета ИПБС значение каждого из шести указанных показателей в незагрязненной почве — контроле — принимали за 100 % и по отношению к нему выражали в процентах значения в остальных вариантах опыта (в загрязненной почве). Затем определяли среднее

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 07-04-00690-а и № 07-04-10132-к), Федерального агентства по науке и инновациям (гранты Президента РФ № МД-3944.2005.4 и № МД-3155.2007.4) и Федерального агентства по образованию (госконтракт № П169 в рамках ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009–2013 гг.).