

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Меркушева Е.С., Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент,
Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент
Оренбургский государственный университет**

Высокая концентрация различных видов производства и несовершенство используемых устаревших технологий привели к значительному ухудшению экологической обстановки в крупных промышленных центрах страны, где загрязнение окружающей среды достигло больших масштабов и характеризуется недопустимым уровнем химического загрязнения водных объектов, воздушного бассейна и почвенного покрова урбанизированных территорий.

Довольно остро в настоящее время стоит вопрос загрязнения почв в результате деятельности промышленных объектов, в частности машиностроительных предприятий.

Предприятия машиностроительной отрасли расположены почти во всех республиках, краях и областях Российской Федерации. Все они вносят особый вклад в загрязнение атмосферного воздуха. Основными источниками загрязнения воздушной среды на машиностроительных заводах являются литейное производство, травильные и гальванические цеха, цеха механической обработки, сварочные и покрасочные участки. Отрасль за год выбрасывает в атмосферу около 725 тыс. тонн вредных веществ, таких как оксид углерода, диоксид серы и азота, пары масла, углеводороды и полидисперсная пыль.

После выхода из источника загрязнения выше перечисленные примеси не остаются в атмосфере в неизменном виде. Выбросы от предприятий машиностроительной промышленности обладают разной продолжительностью существования в атмосфере, так как претерпевают физические и химические изменения, в основном за счет перемещения и распространения в пространстве, турбулентной диффузии, химических и фотохимических реакций. После чего преобразованные загрязняющие вещества удаляются из атмосферного воздуха в результате сухого или влажного осаждения, попадают в почвенный покров, где аккумулируются, мигрируют по почвенным горизонтам, подвергаются химическим и биохимическим превращениям и образуют различные вредные соединения.

Нами проведена оценка качества почвенного покрова в зоне влияния предприятий машиностроительной отрасли промышленности на примере ООО «Саракташский машиностроительный завод».

«Саракташский машиностроительный завод», основанный в 1941 году, с 70-х годов специализируется на разработке, производстве и поставках

широкого спектра гидроприводов для промышленного оборудования, насосов, клапанной аппаратуры, питателей, гидрораспределителей. Завод обладает производственными мощностями, из которых более 30% станков с ЧПУ, для изготовления высокоточной продукции, включая в себя мощности по изготовлению гидравлического оборудования: гидроагрегатов, насосных установок, гидропанелей, клапанной аппаратуры собственного производства, станций смазки, питателей централизованной смазки. Завод включает в свой состав следующие цеха и участки: механозаготовительный цех; механический цех ЧПУ, литейный цех; механосборочный цех; строительно-хозяйственный цех, лаборатория, административно-бытовой корпус.

Предприятие расположено на одной промышленной площадке, которая занимает земельный участок площадью 12 га. Промышленная площадка предприятия расположена в западной части поселка Саракташ. С северной и северо-восточной стороны от промплощадки на расстоянии 35 м проходит дорога, за которой расположена селитебная зона (от источников загрязнения жилые дома расположены на расстоянии 125 м). С восточной и юго-восточной сторон на расстоянии 63 м от территории предприятия находится жилой дом (расстояние до источника загрязнения 145 м), а за ним, на расстоянии 116 м, расположена территория элеватора «Саракташский» и электроподстанция. С западной стороны на расстоянии 12 м расположены котельные МУП ЖКХ и территория предприятий «Агроснаб», «Гидросоюз», Саракташской нефтебазы. С юго-западной стороны на расстоянии 52 м проходит железная дорога Оренбург-Орск. Жилая застройка расположена от источников выбросов на расстоянии не ближе 100 м. В санитарно-защитной зоне жилой застройки и садовых участков нет.

В результате изучения соответствующей документации на территории предприятия было выявлено 28 источников выбросов. Из них 23 организованных и 5 неорганизованных. К основным источникам загрязнения можно отнести дымовые и вентиляционные трубы предприятия. На территории предприятия отсутствуют источники залповых и аварийных выбросов в атмосферу. Предприятие относится к IV категории опасности, мероприятия по регулированию выбросов в период неблагоприятных метеорологических условий не разрабатывались.

Для оценки качества почвенного покрова на территориях, находящихся в зоне воздействия ООО «Саракташский машиностроительный завод», были отобраны пробы почв на различных расстояниях от источника загрязнения, с учетом преобладающих направлений ветра. Отбор проб производился в соответствии с методикой, утвержденной в ГОСТ 17.4.4.02-84.

Местами отбора проб послужили 4 площадки:

- граница санитарно-защитной зоны предприятия с наветренной стороны;
- граница санитарно-защитной зоны предприятия с подветренной стороны;
- 300 м от границы санитарно-защитной зоны предприятия с подветренной стороны;

- на территории жилой застройки.

Почвенные вытяжки (водные и солевые) анализировались на величины рН и содержание в пробах кислотообразующих ионов (нитрат-, сульфат-, гидросульфид- и гидрокарбонат-ионов) и ионов металлов. По результатам анализа значений рН почвенных вытяжек согласно таблице 1, можно классифицировать исследуемую территорию по степени экологическое неблагополучия.

Анализ результатов исследования степени кислотности почв показал, что исследуемая территория относится к территории с относительно удовлетворительной ситуацией, так как значения рН изменяются в интервале от 7,3 до 7,5. Максимальное значение рН наблюдается на расстоянии 300 м от санитарно-защитной зоны (СЗЗ) с подветренной стороны и составляет 7,5, минимальное, равное 7,3, зафиксировано в зоне жилой застройки.

Таблица 1 – Значение рН и содержание химических веществ в почве

Место отбора пробы	Значение концентраций загрязняющих веществ, С, мг/кг							рН
	НСО ₃ ⁻	Сl ⁻	Са ²⁺	Мg ²⁺	НС ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	
Жилая застройка	653,5	295,8	122,5	13,5	17,8	25,3	4,6	7,3
Граница СЗЗ (наветренная)	580,9	388,8	157,5	10,5	1,9	21,5	4,6	7,4
Граница СЗЗ (подветренная)	798,8	422,6	240,0	39,0	9,3	25,3	16,7	7,4
300 м. от СЗЗ (подветренная)	653,5	380,3	190,0	6,0	8,1	28,5	1,5	7,5

По полученным значениям концентраций химических веществ в почве были рассчитаны коэффициенты концентраций загрязняющих веществ и показатель химического загрязнения почвенного покрова на исследуемых территориях. При расчете коэффициентов концентраций загрязняющих веществ в качестве фоновых концентраций приняты концентрации, определенные в пробах, отобранных на условно чистой территории. Данные, полученные при расчете, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Значения коэффициентов концентрации загрязняющих веществ в почве

Место отбора пробы	Значение коэффициентов концентраций загрязняющих веществ, К _i							ПХЗ
	НСО ₃ ⁻³	Сl ⁻	Са ²⁺	Мg ²⁺	НС ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	
Жилая застройка	1,8	10,3	1,3	0,5	4,1	1,3	0,1	19,2
Граница СЗЗ (наветренная)	1,5	13,8	1,5	0,4	0,4	1,1	0,1	20,4
Граница СЗЗ (подветренная)	2,0	14,8	2,5	1,4	2,1	1,3	0,2	22,7
300 м. от СЗЗ (подветренная)	1,7	13,5	2,0	0,2	1,8	1,5	0,1	20,8

Ранжирование, проведенное по показателю химического загрязнения почвы, показало, что исследуемая территория относится к зоне с критической экологической ситуацией, так как ПХЗ изменяется в интервале от 1 до 50. Причем к числу приоритетных загрязняющих веществ можно отнести хлорид- и гидрокарбонат-ионы, а также ионы кальция, содержание которых в исследуемых образцах почвы в 10,3-14,8, 1,5-2,0 и 1,3-2,5 раз соответственно превышают фоновые концентрации. Установлено, что в зоне жилой застройки наблюдается максимальное значение коэффициента концентрации по гидросульфид-ионам, равное 4,1.

Таким образом, загрязняющие вещества, содержащиеся в выбросах предприятия, трансформируются в атмосфере в кислотообразующие ионы, вымываются из нее осадками и попадают в почву, где накапливаются и вызывают значительное загрязнение почвенного покрова, что делает территорию, прилегающую к антропогенному источнику, экологически неблагоприятной.

Список литературы

1. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

2. Гарицкая, М. Ю. Мониторинг почв [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, 20.03.01 Техносферная безопасность и 20.04.01 Техносферная безопасность / М. Ю. Гарицкая, А. А. Шайхутдинова, Т. Ф. Тарасова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1805-7.

3. Хвастунов, А.И. Экологические проблемы малых и средних промышленных городов. Оценка антропогенного воздействия: Научное издание/ А.И. Хвастунов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999.