

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

**Тарасова Т.Ф., Байтелова А.И., Гурьянова Н.С.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Антропогенное воздействие на окружающую среду в Оренбургской области определяется огромными объемами потребления природных ресурсов, значительным количеством сбросов и выбросов загрязняющих веществ. Следствием экстремально-высоких темпов освоения новых технологий, для улучшения качества жизни, на территории при недостаточной реализации природоохранных мероприятий явилось резкое ухудшение экологической ситуации в области.

В соответствии с неравномерным размещением производственных мощностей, различными сроками и интенсивностью эксплуатации природных ресурсов, дифференцируется по территории области и уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду, который в основном определяется воздействием топливно-энергетического комплекса, особенно в условиях массового применения в настоящее время экологически грязных технологий, морально и физически устаревшего оборудования. Загрязнение территории минерализованными водами и химическими реагентами в такой степени оказало отрицательное воздействие на все компоненты природной среды, что вполне правомерно предложения об отнесении некоторых районов к числу территорий экологического бедствия.

Целью исследования является изучение влияния предприятий топливно-энергетического комплекса на экологическое состояние прилегающих к ним территорий на примере Оренбургской котельной Оренбургских Тепловых Сетей ОАО «ОТГК».

Основным объектом загрязнения среды обитания продуктами производственной деятельности топливно – энергетических предприятий продолжает оставаться атмосферный воздух.

При эксплуатации объектов топливно – энергетических предприятий в атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: сероводород, оксиды азота, летучие углеводороды, окись углерода. Для оценки техногенной нагрузки на месте топливно – энергетических предприятий создается система наблюдения, дающая информацию о состоянии атмосферного воздуха. Наблюдение за состоянием атмосферного воздуха осуществляется специализированной лабораторией охраны окружающей среды с помощью стационарных аттестованных постов контроля, установленных в населенных пунктах, расположенных на территории топливно – энергетических предприятий.

Как показали исследования, выбросы в атмосферу Оренбургской котельной ОТС содержат 27 наименований загрязняющих веществ. Из них 7 групп веществ обладают эффектом суммарного вредного воздействия:

- азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид;
- азота диоксид, серы диоксид;

- свинца оксид, серы диоксид;
- сероводород, формальдегид;
- серы диоксид и фтористый водород;
- серы диоксид и кислота серная;
- серы диоксид и сероводород.

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по результатам инвентаризации составляют всего 42,244 т/год, из них по промышленной площадке 1 - 41,344 т/год, промышленной площадке 2 - 0,899 т/год (таблица 1).

Наибольший вклад в загрязнение атмосферы на существующее положение вносят: азота диоксид - 29,917 т/год, азота оксид - 4,849 т/год, углерода оксид - 3,98 т/год, серы диоксид - 2,969 т/год.

Таблица 1 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

код	Вещество наименование	Критерий	Значение критерия мг/м ³	Класс опас- ности	Суммарный выброс вещества	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0123	Железа оксид	ПДКс/с	0,0400	3	0,0032870	0,008882
0128	Кальция оксид (негашеная известь)	ОБУВ	0,3000	0	0,4370554	0,060700
0143	Марганец и его со- единения	ПДК м/р	0,0100	2	0,0004776	0,001267
0168	Олова оксид (в пере- счете на олово)	ПДКс/с	0,0200	3	0,0000000	0,000000
0184	Свинец и его соеди- нения	ПДКм/р	0,0010	1	0,0000000	0,000000
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	ПДКм/р	0,0850	2	4,9142727	29,91731
0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	ПДК м/р	0,4000	3	0,7951437	4,849070
0322	Серная кислота	ПДКм/р	0,3000	2	0,0000528	0,000001
0328	Углерод черный (са- жа)	ПДКм/р	0,1500	3	0,0052410	0,001194
0330	Сера диоксид	ПДКм/р	0,5000	3	7,9167345	2,969679
0333	Сероводород	ПДКм/р	0,0080	2	0,0044619	0,000097
0337	Углерода оксид	ПДКм/р	5,0000	4	2,8831574	3,982059
0342	Фториды газообраз- ные	ПДК м/р	0,0200	2	0,0001368	0,000349
0415	Смесь углеводородов пред. С1-С5	ОБУВ	50,0000	-	0,2456545	0,169130

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
0416	Смесь углеводородов пред. С6-С10	ОБУВ	30,0000	-	0,0598269	0,041190
0501	Амилены	ПДКм/р	1,5000	4	0,0081375	0,005603
0602	Бензол	ПДКм/р	0,3000	2	0,0084570	0,004496
0616	Ксилол (смесь изомеров)	ПДКм/р	0,2000	3	0,0004882	0,000336
0621	Толуол	Г1ДКм/р	0,6000	3	0,0047197	0,003249
0627	Этилбензол	ПДК м/р	0,0200	3	0,0001620	0,000112
0703	Бенз/а/пирен (3,4-бензпирен)	ПДКс/с	0,0000	1	0,0000008	0,000002
2704	Бензин нефтяной	ПДКм/р	5,0000	4	0,0651030	0,128452
2754	Углеводороды предельные С ₁₂ - С ₁₉	ПДКм/р	1,0000	4	0,9231767	0,020091
2904	Мазутная зола электростанций	ПДКс/с	0,0020	2	0,0427180	0,004546
2909	Пыль неорганическая: до 20 % SO ₂	ПДКм/р	0,5000	3	0,0175000	0,042195
2930	Корунд белый	ОБУВ	0,0400	-	0,0174100	0,025959
2978	Пыль резинового вулканизатора	ОБУВ	0,1000	-	0,0226000	0,008460
Всего веществ: 27					18,375975	42,24443
в том числе твердых: 3					0,4596554	0,069160
Жидких, газообразных: 24					17,916319	42,17527

Оксид углерода является продуктом неполного сгорания газа. При правильной организации режима горения топлива в котлах присутствие оксида углерода в газе исключается. Кроме того, на полноту сгорания топлива оказывают влияние аэродинамика топочной камеры, расположение поверхностей нагрева по отношению к факелу, взаимное расположение горелок. [1]

Конструкция топочных камер в котлах Оренбургской котельной позволяет организовать режим полного горения газа без химического недожога, что подтверждается многолетними наблюдениями за составом дымовых газов.

Выброс оксида углерода возможен, когда режим горения нестабильный. Это происходит в период режимно-наладочных испытаний. Выбросы оксида углерода отнесены к залповым выбросам.

Согласно результатам рассеивания примесей при обычном режиме работы Оренбургской котельной ОТС (на газе) - (промплощадка № 1) максимальная приземная концентрация диоксида азота с учетом фона на границе СЗЗ составляет 1,85, на границе жилой зоны 1,8 долей ПДК. При этом собственный вклад котельной составляет на границе СЗЗ 0,2 долей ПДК, на границе жилой зоны 0,08 долей ПДК (4,86 %). По группе суммации: азота диоксид, серы диоксид с

учетом фона на границе СЗЗ составляет 1,87 долей ПДК, на границе жилой зоны 1,83 долей ПДК, при этом собственный вклад составляет на границе СЗЗ 0,2 долей ПДК и на границе жилой зоны 0,08 долей ПДК (5,35 %).

Максимальная зона влияния Оренбургской котельной ОТС составляет 1,8 км. Однако, как показали проведенные нами исследования, Оренбургская котельная ОТС ОАО «Оренбургская теплогенерирующая компания» является не только источником загрязнения атмосферного воздуха, но и источником образования отходов.

Отходы, образующиеся на исследуемом нами предприятии, отнесены к I, III, IV, V классам опасности в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов.

Всего образуется 70 наименований отходов. Нормативное количество образования отходов составляет 4136,03905 т/год. Так, количество нефтешлама от зачистки резервуаров хранения топлива составляет 25,0413 т/год.

Отходы, образующиеся на рассматриваемых объектах в основном передаются другим организациям по договорам на захоронение, дальнейшую передачу и переработку, часть отходов, образующихся в результате деятельности предприятия, повторно используется.

Так, деревянная упаковка (невозвратная тара) из натуральной древесины используется для ремонта бортов автотранспорта.

Обтирочный материал, загрязнённый маслами (содержание масел 15 % и более), фильтрующие элементы системы смазки двигателя автомобиля сжигаются в топках котлов Оренбургской котельной при сжигании мазута.

При ремонтах теплотрасс часть труб - «Лом чёрных металлов несортированный» используется повторно при указанных ремонтных работах.

Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязнённый опасными веществами используется при засыпке траншей теплотрасс. Все отработанные масла используются на предприятии для смазки компенсаторов турбин ОТС.

Вывоз отходов производится как собственным транспортом предприятия, так и транспортом Муниципального унитарного предприятия «Спецавтохозяйство № 1» муниципального образования «город Оренбург». Регулярно (100 раз/год) вывозятся ТБО (и отходы IV, V классов опасности) на городскую свалку. Лом чёрных и цветных металлов, автомобильные покрышки вывозятся 2-3 раза в год, в зависимости от грузоподъёмности транспортного средства.

В целом, на предприятии выполняются необходимые требования по обеспечению предотвращения вредного влияния образующихся отходов на компоненты природной среды. Обеспечены санитарные условия временного накопления отходов, регулярный их вывоз с территории предприятия.

Нами проведена также комплексная оценка степени загрязнения почв на территории, прилегающей к предприятию. О химическом загрязнении почв можно судить по концентрации тяжелых металлов, соединений серы и азота, хлоридов, сульфидов и гидросульфидов, кальция и магния, цинка, карбонатов и гидрокарбонатов, взвешенных частиц и т.д. [2]

Степень загрязнения почвы оценивается по коэффициенту концентрации (К) и по суммарному показателю химического загрязнения (ПХЗ_с), который определяется по формуле:

$$ПХЗ_с = K_1 + K_2 + \dots + K_n = \sum_{i=1}^n K_i \quad (1)$$

где: K_i – коэффициент концентрации i -го загрязняющего вещества.

Коэффициент концентрации определяется по формуле:

$$K_i = \frac{C_i}{C_\phi} \quad (2)$$

где C_i – концентрация загрязняющего i -го компонента, мг/кг;

C_ϕ – фоновая концентрация загрязняющего i -го компонента, мг/кг

Концентрации загрязняющих веществ в исследуемых пробах почвы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения концентрации загрязняющих веществ в почве

Примесь	Значения концентрации загрязняющих веществ, мг/кг	Фоновые концентрации загрязняющих веществ, мг/кг
Гидросульфид – ионы HS^-	7,44	4,4
Хлорид – ионы Cl^-	147,92	19,9
Гидрокарбонат – ионы HCO_3^-	737,08	503,2
Цинк Zn^{2+}	0,203	0,01
Магний Mg^{2+}	53	2,4
Кальций Ca^{2+}	176,67	20
Содержание солей	0,567	0,4-0,8

Анализ полученных данных показал, что приоритетными по содержанию в почве являются гидрокарбонат – ионы, их концентрация составляет 737,08 мг/кг. Опасность для почвы примеси от Оренбургской котельной создают тем, что выброс загрязняющих веществ осуществляется на небольшой высоте, т.е. большая часть загрязняющих веществ оседает на непосредственно прилегающую к территории поверхность почвы. Можно сказать, что территория Оренбургской котельной является естественным экраном, препятствующим дальнейшему распространению загрязняющих веществ.

Так же, в ходе исследования образцов почвы на территории Оренбургской котельной, были проведены исследования показателя рН, содержания лег-

ко – растворимых солей. Параметры состояния и критерии качества территории представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Критерии качества территории по показателю рН

Место отбора проб	Значение рН почвы	Параметр состояния
Территория Оренбургской котельной	8,16	относительно удовлетворительная экологическая ситуация

По значению рН почвенной вытяжки исследуемого нами объекта, равному 8,16, можно считать, что на территории, прилегающей к Оренбургской котельной, складывается относительно удовлетворительная экологическая ситуация, так как $pH > 7$.

Таблица 4 – Критерии качества содержания легко – растворимых солей

Место отбора проб	Значение концентрации легко – растворимых солей, г/100 г	Параметр состояния
Территория Оренбургской котельной	0,567	чрезвычайная экологическая ситуация

По содержанию легко – растворимых солей в почве на исследуемом нами объекте, равному 0,567 г/100 г почвы, можно считать, что на территории, прилегающей к Оренбургской котельной, складывается чрезвычайная экологическая ситуация, так как фоновое значение концентрации составляет 0,4 – 0,8.

Расчитанные нами коэффициенты концентрации исследуемых загрязняющих веществ и ПХЗ приведены в таблице 5.

Таблица 5– Значения коэффициента концентрации загрязняющих веществ

Место отбора проб	Значения коэффициентов концентрации загрязняющих веществ						ПХЗ почвы
	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	Zn ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	HS ⁻	
Территория Оренбургской котельной	7,43	1,46	20,3	22,08	8,83	1,69	61,79

Согласно существующим критериям, исследуемую территорию Оренбургской котельной следует отнести к территории с чрезвычайной экологической ситуацией, так как величина ПХЗ почвы находится в пределах от 32 до 128 (61,79).

На основании полученных нами данных можно провести ранжирование исследуемой территории по степени экологического неблагополучия (рисунок 1).

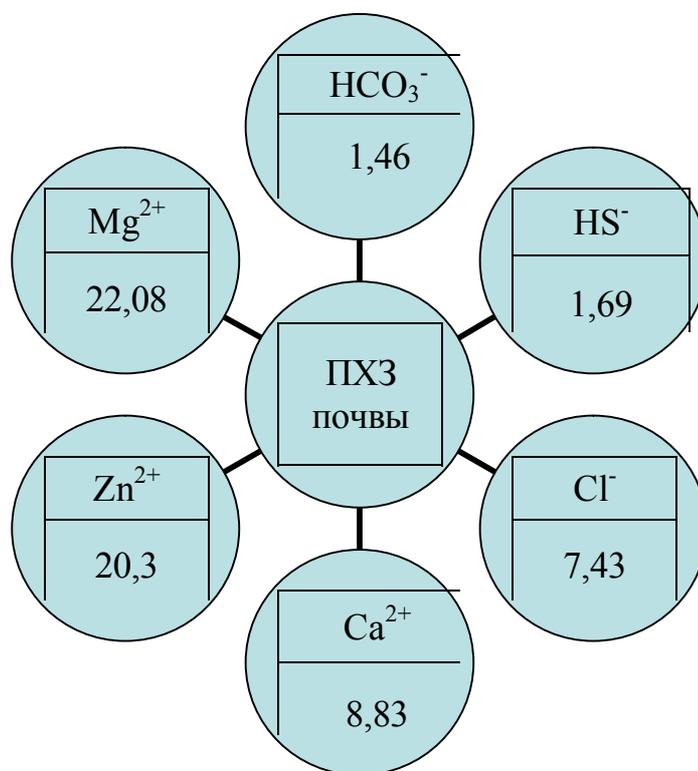


Рисунок 1 – Значения ПХЗ почвы

Основное техногенное загрязнение почвы вблизи предприятий топливно–энергетического комплекса происходит за счет осаждения паров, аэрозолей, пыли и растворенных в атмосферных осадках различных соединений. [3]

Сравнительный анализ материалов исследований почвенных образцов в районе размещения объекта Оренбургской котельной показал, что качественный состав почвы не соответствует установленным нормативам и неблагоприятен для роста и развития растений, в отобранных образцах содержание металлов превышает ПДК.

Результаты обследования почв с территории Оренбургской котельной показали, что степень загрязнения почв умеренная, по значению рН почвы, равному 8,16, можно считать, что на территории складывается относительно удовлетворительная экологическая ситуация.

В этом случае при умеренном загрязнении почв достаточно проводить только технический этап рекультивации в расчете на самоочищение почвы с естественной трансформацией веществ на срок технического этапа. Для эффективности работ по ликвидации загрязнений нужно проводить мероприятия, на-

правленные на сокращение площади загрязнений, а после этого начинать рекультивационно – восстановительные работы на территории.

Таким образом, если учитывать все основные положения по контролю за состоянием и охраной окружающей среды, можно предотвратить многие экологические проблемы. В конечном итоге от этого зависит технология, время, стоимость работ, а самое главное – качество экологической реабилитации территорий.

Список литературы

- 1. Тарасова, Т.Ф., Байтелова, А.И., Гурьянова, Н.С. Оценка экологического состояния почв на антропогенно – модифицированных территориях / Вестник ОГУ, 2013, № 10 (159). Оренбург: ГОУ ОГУ. - С. 246-248.*
- 2. Тарасова, Т.Ф., Байтелова, А.И. Анализ взаимодействия между техногенной и квазиприродной средами в городской экосистеме / Вестник Оренбургского государственного университета. Спецвыпуск. Материалы IV Всеросс. научн. – практ. конф. «Проблемы экологии Южного Урала». Часть II. Пространственно – временные особенности структурно – функциональной организации и проблемы развития территорий. 2009. Оренбург: ГОУ ОГУ. – С. 226-228.*
- 3. Тарасова, Т.Ф., Байтелова, А.И., Гурьянова, Н.С. Оценка изменений абиотической составляющей экосистем в зоне влияния предприятий газовой промышленности / Вестник ОГУ, 2013, № 10 (159). Оренбург: ГОУ ОГУ. - С. 310-312.*