

**АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2015 ГОД
ANALYSIS OF POLLUTION OF SOILS OF HEAVY METALS IN
SVERDLOVSK REGION FOR 2015**

Лобанова С. С., Третьякова Н. А.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург
swetlana.loba@yandex.ru

Lobanova S. S., Tretyakova N. A.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: Один из аспектов загрязнения окружающей среды – загрязнение почв тяжёлыми металлами. Проводится анализ результатов расчётов суммарного показателя загрязнения на территории Свердловской области. Приводится содержание загрязнителей в почвах на 2015 год.

Abstract: One aspect of environmental pollution is the contamination of soils with heavy metals. The results of calculations of the total pollution index in the Sverdlovsk region are analyzed. The content of pollutants in soils for 2015 is given.

Ключевые слова: почва, загрязнение, концентрация, тяжёлые металлы, суммарный показатель, категория загрязнения.

Key words: soil, pollution, concentration, heavy metals, total index, pollution category.

Свердловская область – крупная, экономически развитая территория Российской Федерации, относящаяся к числу горнодобывающих регионов.

Развитие предприятий чёрной и цветной металлургии связано с тем, что территория Свердловской области обладает крупными

запасами полезных ископаемых как разведанных, так и прогнозируемых. Всё это приводит к тому, что окружающая среда претерпевает значительные загрязнения различными видами воздействия, содержащими в своём составе большое количество токсических соединений. Среди таковых – загрязнение тяжёлыми металлами.

Основной удар загрязнения тяжёлыми металлами приходится на почву. Так как с выбросами газовой смеси, рассеиваясь, осаждаются и вступают во взаимодействие с почвами и водой. Вода, в свою очередь, очищается почвой как естественным фильтром, не накапливая в себе загрязнения.

Согласно статистическим данным [1] на 1 января 2016 г. площадь нарушенных земель в Свердловской составила 62,0 тыс. га (0,32 %), что на 0,4 тыс. га (на 0,65 %) больше по сравнению с 2014 г. При этом наибольшая площадь нарушенных земель отмечается на землях промышленности и иного специального назначения, землях населенных пунктов и землях лесного фонда.

Наблюдения за состоянием почв проводятся регулярно в рамках существующей системы государственного мониторинга состояния окружающей среды. Для оценки состояния почв определяется содержание токсикантов промышленного происхождения: тяжёлых металлов, фтора, нефти и нефтепродуктов, сульфатов, нитратов, бенз(а)пирена.

По данным проведенных наблюдений рассчитывается суммарный индекс загрязнения почвы по формуле [1]:

$$Z_c = \sum(K_{ci} + \dots + K_{cn}) - (n - 1),$$

где n – число определяемых суммируемых веществ;

K_{ci} – единичный индекс загрязнения i -го компонента.

Суммарный индекс загрязнения (Z_c) почв металлами – один из показателей, разработанных при сопряжённых геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов с действующими источниками загрязнения.

Суммарный индекс загрязнения (Z_c) равен сумме единичных индексов химических элементов-загрязнителей (содержание которых

выше фона более чем на 20 %), поэтому его значения используют при загрязнении почвы несколькими тяжелыми металлами, оценивая степень загрязнения. Интервалы значений суммарного индекса загрязнения приведены в табл. 1 [1].

Таблица 1

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному индексу загрязнения (Z_c)

Категория загрязнения почв	Величина Z_c	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16–32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32–128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофий новорожденных)

Результаты расчета суммарного индекса загрязнения почвы по данным наблюдений, проведённых в Свердловской области, показали, что к опасной категории загрязнения почв металлами относятся почвы однокилометровой зоны вокруг ОАО «СУМЗ» в г. Ревде (медь, свинец, кадмий, цинк – в скобках указаны приоритетные загрязнители), почвы г. Кировграда (цинк, свинец, медь, кадмий) и г. Реж (никель, кадмий, хром, кобальт) [2].

Ниже представлен перечень городов и посёлков Свердловской области с опасной категорией загрязнения почв тяжёлыми металлами (ТМ) по данным Росгидромета табл. 2.

Перечень городов и поселков Свердловской области с опасной категорией
загрязнения почв металлами

Населенный пункт	Год наблюдений	Зона обследования	Приоритетные ТМ	Z_c
г. Кировград	2013	От 0 до 1**	Цинк, свинец, медь, кадмий	127,24
		От 0 до 5		
г. Верхняя Пышма	2012	От 0 до 1* км	Медь, цинк, хром, никель	31,74
г. Нижний Тагил	2011	От 0 до 1* км	Цинк, медь, свинец, марганец	18,0
г. Ревда	2014	0-5 км	Медь, свинец, кадмий, цинк	35,39
г. Первоуральск	2014	Территория города	Свинец, медь, цинк, кадмий	42,69

* По показателю Z_c почвы относятся к умеренно опасной категории загрязнения.

** По показателю Z_c почвы относятся к чрезвычайно опасной категории загрязнения.

По данным табл. 2 можно сказать, что почвы населённых пунктов (в среднем) по показателю Z_c относятся к допустимой категории загрязнения тяжёлыми металлами, критическая ситуация наблюдается в Кировградском городском округе.

В настоящее время сеть мониторинга загрязнения почвы включает 23 города на территории Свердловской области. Каждый год проводятся обследования 2–5 городов. Через каждые 5 лет проводят повторное наблюдение в тех же точках. В 2015 г. была проведена работа по обследованию техногенного загрязнения почвы следующих городов: Екатеринбург, Артёмовский [1].

По результатам анализа кислоторастворимых форм металлов в 2015 г. было выявлено, что почвы г. Екатеринбурга загрязнены никелем, свинцом, хромом, кадмием и медью. Почвы суглинистые и имеют нейтральную среду.

Почвы города Артёмовский в 2015 г. загрязнены никелем, кадмием, хромом, кобальтом. Почвы суглинистые и имеют нейтральную среду.

Средние содержания металлов в почве городов, превышающие средние фоновые значения представлены в табл. 3.

В г. Екатеринбурге суммарный индекс загрязнения почв металлами составил 7,6, что соответствует допустимой категории загрязнения. В г. Артёмовский – 2,6, что также соответствует допустимой категории загрязнения.

Наибольшие превышения содержания металлов в почвах наблюдаются по никелю и свинцу. Обнаружено уменьшение массовых долей подвижных форм цинка в почвах г. Екатеринбурга.

Таблица 3

Среднее содержание металлов в почве городов

Город	Среднее содержание металлов в почвах (доли фонового значения)								
	Ni	Pb	Cr	Cd	Cu	Co	Zn	Mn	Fe
Екатеринбург	4,3	2,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,4	< ФЗ	< ФЗ
Артёмовский	1,7	< ФЗ	1,3	1,6	< ФЗ	1,1	< ФЗ	< ФЗ	< ФЗ

В целом по области отмечается снижение процента неудовлетворительных проб по содержанию тяжёлых металлов в почве до 17,56 % в 2015 г. (в 2014 г. – 19,9 %), в том числе на селитебной территории до 13,8 % в 2015 г. (в 2014 г. – 13,9 %) [1].

Анализируя данные государственного мониторинга земель, других систем наблюдений за состоянием окружающей среды, можно сделать вывод, что наблюдается тенденция ухудшения состояния качества земель, несмотря на снижение процента неудовлетворительных проб по содержанию тяжёлых металлов в почве.

Список использованных источников:

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2015 году». Екатеринбург, 2016. 310 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». М. : Минприроды России; НИА-Природа, 2016. 639 с.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2013 году». В 3 т. Екатеринбург : Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», 2014.