

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ю.И. Тарасова, магистрант

Самарский государственный технический университет
(Россия, г. Самара)

DOI:10.24412/2500-1000-2024-6-4-18-21

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, вызванная деятельностью промышленных предприятий. Предприятия тяжелой промышленности цветной и черной металлургии, а также металлообрабатывающие и машиностроительные предприятия, являются основными источниками загрязнения. Приводятся конкретные примеры видов загрязнения окружающей среды, описывается процесс накопления тяжелых металлов в почве, их вредное воздействие на биоценозы и последующее попадание в пищевые цепи. В заключении автор делает вывод о необходимости постоянного мониторинга загрязнения почв и его влияния на живые организмы с целью предотвращения серьезных последствий для окружающей среды и человека. Таким образом, статья подчеркивает важность принятия мер по охране окружающей среды и контролю за выбросами тяжелых металлов в природу.

Ключевые слова: источник негативного воздействия, загрязнение почвы, тяжелые металлы, предельно допустимые концентрации.

Почвы, загрязненные тяжелыми металлами, являются огромной проблемой для народного хозяйства и экологии. Человек потребляет с питьевой водой тяжелые металлы, которые попадают в грунтовые воды и водоемы. Через растения тяжелые металлы поступают в продукты животного и растительного происхождения. Половина тяжелых металлов попадает с испарением из земли и с транспирацией этих растений в воздух, после чего органы дыхания попадает в организм человека. Также физические поля не безопасны для окружающей среды, т.к. они трансформируются и попадают в тяжелые металлы. Практически вся флора и фауна суши и водоемов страдает от накопления тяжелых металлов. При всем этом половина изменений путем накопления на генетическом уровне действует на биоту [1].

Принято считать, что тяжелыми металлами являются все химические элементы, имеющие атомную массу выше 40-50 и которые обладают свойствами металлов. В первую очередь это цинк, свинец, медь, кадмий, марганец, железо, хром, никель и т.п.

Главными источниками антропогенного загрязнения антропогенного загрязнения

являются предприятия тяжелой промышленности: цветной и черной металлургии, металлообрабатывающие, машиностроительные.

Опираясь на справочные данные описанные выше предприятия, являются источниками техногенного попадания тяжелых металлов в биосферу, и их величина примерно составляет 80-90% валового объема.

Свалки бытового мусора и промышленные полигоны занимают второе место опасных источников загрязнения. Больше всего источниками тяжелых металлов являются предприятия горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности [2].

По Самарской области работают около 198 промышленных предприятий, из которых 52 являются главными источниками загрязнения воздуха.

В Самаре имеются предприятия тяжелой промышленности цветной и черной металлургии, такими представителями являются Самарский завод вторичных сплавов и ОАО «Самарский сталелитейный завод», к ряду машиностроительных предприятий относятся ОАО «Авиаагрегат», завод «Прогресс»,

опытно-механический завод ЗАО АС «Перспектива», ОАО «Моторостроитель», ОАО «Самарский подшипниковый завод», а такие заводы как ОАО «Самарское станкостроительное предприятие», ОАО «Волгостальмонтаж», ОАО «Металлист-Самара», ООО «Станкоагрегат», ОАО «Волгабурмаш» являются металлообработывающими предприятиями.

В регионах, где развито промышленное и сельскохозяйственное производство, есть всегда опасность загрязнения избыточным количеством тяжелых металлов окружающей среды.

Одним из таких примеров является Самарский регион, поскольку соли тяжелых металлов в первую очередь занимают большую часть отходов предприятия, а также имеют большой спектр применения в разных отраслях промышленности [4].

К примеру, соли тяжелых металлов используют, чтобы создать антикоррозийные покрытия (соли марганца, никеля, хрома, цинка, кадмия), применяют в качестве катализатора (соли кобальта, молибдена, никеля, ванадия, хрома), а также используют в красильной промышленности (соли марганца, кобальта, молибдена, ванадия, хрома, цинка).

Так как промышленные предприятия расположены на почве, то основная часть технологической нагрузки приходится именно на землю, которая также имеет свойство складировать в себе тяжелые металлы.

По причине того, что почва обладает ярко выраженной катионной поглощательной способностью и может хорошо удерживать положительно заряженные ионы металлов, это служит следствием большого накопления ионов металла в почве, т.к. учитывается даже малое количество ионов, поступающее продолжительное время [5].

Согласно информации в литературных источниках ясно, что как только тяжелые металлы попадают в грунт, они меняют свои агрохимические свойства, состав и активность биоценозов почв и грунтов, также уменьшается число микроорганиз-

мов (актиномицетов, грибов), беспозвоночных (дождевых червей, пауков, многоножек), мелких членистоногих (клещей, ногохвосток).

Продолжительное действие тяжелых металлов на организмы, живущие в почве, может привести к исчезновению ряда таксонов (Lumbicidae, Gastropoda, Miriapoda), уменьшению числа беспозвоночных гидробионтов (8 тыс./м² в контроле и 4 тыс./м² в загрязненной почве), уменьшению числа групп мезофауны, изменение трофической структуры сообществ (понижение числа сапрофагов и увеличение числа хищников).

Тяжелые металлы подвергают экосистему дестабилизации, это происходит из-за того, что тяжелые металлы могут накапливаться в почве и активно влиять на флору. Как следствие негативного влияния на структуру биоценоза тяжелых металлов происходит гибель наиболее чувствительных видов и выпадение определенных ярусов растительных сообществ, например, выпадение мохово-лишайникового яруса.

Особо опасным является тот факт, что растения могут накапливать большое количество металлов без визуальных признаков отравления, в тот момент, когда пищевая цепь открывается через растение-водческую продукцию, и конечным звеном является животное и человек.

Тяжелые металлы в отличие, от органических соединений продвигаясь по цепи питания, не подвергаются превращениям и деструкции. Например, когда люди потребляют рыбу, даже при содержании относительно низкой концентрации в ней ртути (это примерно 0,8 мг/кг у окуня и 1,6 мг/кг у щуки), то они автоматически подвергаются накоплению в волосах металла (50 мг/кг), а также появлению признаков отравления.

Тем самым, во время того, когда тяжелые металлы накапливаются в организме, они крепко остаются на костях, печени, почках и крови и нарушают процессы метаболизма.

В результате такого поступления тяжелых металлов может образоваться опасные заболевания такие как канцерогенез, кад-

миевая кардиомиопатия, нарушение репродуктивной функции, работы почек, кишечного тракта и других систем.

Поэтому всегда необходимо проводить постоянный мониторинг почв, чтобы отследить распределение тяжелых металлов в биоценозе, а также обнаружить влияние на живые организмы и возможность войти в пищевые цепочки.

Классификация загрязненных почв

По значениям предельно-допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почвах и их фоновому содержанию проводят классификацию почв (табл. 1)

По степени загрязненности почвы разделяются на:

- 1) сильнозагрязненные;
- 2) среднезагрязненные;

3) слабозагрязненные.

Почвы, которые содержат загрязняющие вещества, которые в несколько раз превышают ПДК, называют сильнозагрязненными. Они имеют низкую биологическую продуктивность, а также существенные изменения физических, химических и биологических свойств.

Если в почвах ПДК превышает без видимых изменений в составе почвы, то такие земли являются среднезагрязненными. Слабозагрязненные почвы содержат химические соединения, содержание которых не превышает ПДК, но при этом выше естественного фона [6].

Показатели уровня загрязнения земель тяжелыми металлами представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели уровня загрязнения земель тяжелыми металлами

Элемент	Содержание (мг/кг), соответствующее уровню загрязнения				
	1-й уровень, допустимый	2-й уровень, низкий	3-й уровень, средний	4-й уровень, высокий	5-й уровень, очень высокий
Cd	< ПДК	от 1 до 3 ПДК	от 3 до 5	от 5 до 20	> 20
Pb	< ПДК	от ПДК до 125	от 125 до 250	от 250 до 600	> 600
Hg	< ПДК	от ПДК до 3	от 3 до 5	от 5 до 10	> 10
As	< ПДК	от ПДК до 20	от 20 до 30	от 30 до 50	> 50
Zn	< ПДК	от ПДК до 500	от 500 до 1500	от 1500 до 3000	> 3000
Cu	< ПДК	от ПДК до 200	от 200 до 300	от 300 до 500	> 500
Co	< ПДК	от ПДК до 50	от 50 до 150	от 150 до 300	> 300
Ni	< ПДК	от ПДК до 150	от 150 до 300	от 300 до 500	> 500
Mo	< ПДК	от ПДК до 40	от 40 до 100	от 100 до 200	> 200
Sn	< ПДК	от ПДК до 20	от 20 до 50	от 50 до 300	> 300
Ba	< ПДК	от ПДК до 200	от 200 до 400	от 400 до 2000	> 2000
Cr	< ПДК	от ПДК до 250	от 250 до 500	от 500 до 800	> 800
V	< ПДК	от ПДК до 225	от 225 до 300	от 300 до 350	> 350

Библиографический список

1. Абросимов, А.А. Экология переработки углеводородных систем / Под ред. М.Ю. Доломатова, Э.Г. Теляшева. – М.: Химия, 2002. – 608 с.
2. ГОСТ 17.4.4.02-01 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Введ. 2001-01-01. – М.: Госстандарт России: Издво стандартов, 200. – 127 с.

3. ГОСТ Р 53123-2008 (ИСО 10381-52005) Качество почвы. Отбор проб. Часть 5. Руководство по изучению городских и промышленных участков на предмет загрязнения почвы. – Введ. 2008-03-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. – IV, 75.

4. ГОСТ Р 56157-2014 Почва. Методики (методы) анализа состава и свойств проб почв. Общие требования к разработке. – Введ. 2014- 01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2014. – 45 с.

5. ГОСТ Р ИСО 22030-2009 Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений. – Введ. 2009-01-09. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009. – 27 с.

6. Добровольский, В.В. Основы почвоведения и география почв / В.В. Добровольский – М., Владос, 2001. – 213 с.

NEGATIVE IMPACT OF HEAVY METALS ENTERING THE ENVIRONMENT

Yu.I. Tarasova, *Graduate Student*
Samara State Technical University
(Russia, Samara)

***Abstract.** This article discusses the problem of environmental pollution by heavy metals caused by the activities of industrial enterprises. Heavy industry enterprises of non-ferrous and ferrous metallurgy, as well as metalworking and machine-building enterprises, are the main sources of pollution. Specific examples of types of environmental pollution are given, the process of accumulation of heavy metals in the soil, their harmful effects on biocenoses and subsequent entry into food chains are described. In conclusion, the author concludes that it is necessary to constantly monitor soil pollution and its impact on living organisms in order to prevent serious consequences for the environment and humans. Thus, the article emphasizes the importance of taking measures to protect the environment and control emissions of heavy metals into nature.*

***Keywords:** source of negative impact, soil pollution, heavy metals, maximum permissible concentrations.*