

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ИШИМБАЙ

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF URBAN SYSTEMS SOIL CONDITION ON THE EXAMPLE OF ISHIMBAY CITY

**R. Khaziakhmetov
G. Biktasheva**

Summary. Ecology of Ishimbay is formed by climatic conditions and the location of the city in the industrial subzone South-Bashkortostan agglomeration conurbation characterized by a significant share of enterprises of oil and gas processing, chemical production, oil production, oil and gas pipeline system. One of the major environmental problems of our time is urbanization associated with rapid growth of cities and industrial enterprises. In this article attention is drawn to the identification and the total contents of heavy metals in the soil of the city of Ishimbay. This is true in recent years for the environment and urban ecology in General, because such studies are episodic in nature. The concentration of industrial enterprises, powerful traffic streams, has led to the fact that the industrial enterprises are allocated to natural background as concentrations of environmental pollutants. In the article the technique of research — experiments and laboratory studies of the soil on the total amounts of heavy metals.

Keywords: Ishimbay, heavy metals, gross content, emissions, utility, monitoring, priority, state, phytotoxicity, test culture, roadside canvas.

Хазиахметов Рашид Мухаметович

Д.б.н., профессор, Башкирский государственный университет
eco3110@rambler.ru

Бикташева Гузель Хурматовна

Аспирант, Башкирский государственный университет
gbiktashieva@mail.ru

Аннотация. Экология Ишимбая формируется природно-климатическими условиями и нахождением города в промышленной зоне Южно-Башкортостанской агломерации, характеризующаяся значительной долей предприятий нефте — и газопереработки, химических производств, нефтедобычи, нефте — и газопроводной системы. Одной из основных экологических проблем современности является урбанизация, связанная со стремительным ростом городов и промышленных предприятий. В данной статье обращено внимание на выявление и валовое содержание тяжелых металлов в почве города Ишимбай. Это актуально в последние годы для окружающей среды и городской экологии в целом, так как подобные исследования носят эпизодичный характер. Сосредоточение промышленных предприятий, мощные транспортные потоки, привели к тому, что промышленные предприятия выделяются на природном фоне как центры концентрации загрязнителей окружающей среды. В статье приведена методика исследования — опыты и лабораторные исследования почвы на валовое содержание тяжелых металлов.

Ключевые слова: Ишимбай, тяжелые металлы, валовое содержание, выбросы, техносистема, мониторинг, приоритетный, госреестр, фитотоксичность, тест культура, придорожное полотно.

Город Ишимбай является уникальной «техноэко-системой», компоненты, которой находятся под различным по мощности антропогенным прессом. Наиболее опасными загрязнителями окружающей среды города являются тяжелые металлы, которые, вовлекаясь в биологический круговорот, оказывают ряд негативных воздействий на все природные компоненты городской экосистемы: «воздух — почва — вода — растения». Нарушения и изменения круговорота химических элементов в городской экосистеме, накопление их в природных компонентах урбоэкосистемы вызывает ухудшение условий проживания человека, способствует росту числа заболеваний, появлению новых болезней. Поступление Тяжелых металлов в организмы городских жителей может происходить, минуя цепи питания. [1] Во многих городах Российской Федерации проводятся мониторинговые исследования по оценке экологического состояния природных компонентов городской экосистемы. В городе Ишимбай подобные исследования носят эпизодический характер, не объе-

динены общей методической базой и явно нуждаются в обновлении.

Актуальность исследований

Данная работа является актуальной, так как, рассмотрев литературу об экологии города Ишимбай, я пришла к выводу, что подобные исследования, посвященные проблеме загрязнения и изучения влияния техносистем уделено в настоящее время мало внимания. Тем самым мы попытались восполнить этот пробел. Сосредоточение промышленных предприятий, мощные транспортные потоки, привели к тому, что промышленные предприятия выделяются на природном фоне как центры концентрации загрязнителей окружающей среды.

Цели и задачи исследований

Дать оценку влияния техногенных выбросов промышленных предприятий города Ишимбай на экологическое

Поступление тяжелых металлов в атмосферу, % от суммы (по данным Остромогильского А. Х., Петрухина В. А., Кокорина А. О., 1987)

Источник	Тяжелый металл			
	Cd	Zn	Pb	Hg
Общий источник	26,3	29,0	4,5	81,0
Антропогенный	73,5	72,0	95,5	19,0

состояние почвы и растительности урбанизированной системы и разработать обоснованные предложения, способствующие началу оздоровлению экологической ситуации в городе.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

1. Определить источники техногенного загрязнения окружающей среды, предприятия, расположенных на территории г. Ишимбай, и ближайших городов.
2. Оценить влияние техногенных выбросов на экологическое состояние почвы города Ишимбай и провести химический анализ валового содержания тяжелых металлов в почве города по 8 районам, показателю суммарного загрязнения, соотнести их к классам опасности.
3. Выявить приоритетные опасные тяжелые металлы почвы.
4. Определить с помощью тест — культуры семян редиса сорта «Красный великан» — фитотоксичность в почве придорожного полотна центральной автомагистрали города.

На основании проведенных исследований мы так же сделали систему мероприятий — первых предложений по улучшению экологической ситуации в городах.

Объект исследований: территория урбанизированной экосистемы г. Ишимбай.

Предмет исследований: влияние техногенных выбросов

Практическая значимость. Проведенные исследования по оценке экологического состояния города закрепляют научный фундамент в решении практических задач, связанных с оздоровлением городской среды Ишимбая. Результаты работы могут быть рекомендованы для использования в качестве исходного материала для создания банка данных в системе экологического мониторинга за состоянием городской среды. Данные о валовом содержании тяжелых металлов, химических показателях качества почвы могут использоваться при создании нового земельного кадастра, составлении новых картограмм города с целью определения наиболее благоприятных площадок для строительства.

Методика исследований

Экспериментальные исследования проводились на территории города Ишимбай — одного из промышленных центров юга республики Башкортостан, лабораторные исследования проводились в «АгроХим лаборатории» г. Ишимбай. В качестве объекта исследований рассматривались почвы и травянистые растения, образующий неразрывный, взаимосвязанный природный блок — компонент. Опыты проводились с весны — май 2017 г.

Для оценки одного из аспектов экологического состояния среды в городе, изучалось: валовое содержание тяжелых металлов в поверхностном, наиболее пылеобразующем, слое почвы — 10 см; а так же определяли фитотоксичность почвы с использованием в качестве тест — объекта семян редиса сорта «Красный великан». [2]

Для оценки уровня загрязнения тяжелыми металлами почв г. Ишимбай было проанализировано валовое содержание тяжелых металлов в почвенных пробах, взятых от 8 районов территории города. Была использована карта города Ишимбай с госреестра и выбраны все 8 районов, откуда отбирались пробы почв. Так же во втором эксперименте определялась фитотоксичность почвы примыкающей к центральному автодорожному полотну — методом тест культуры.

Всего в первом опыте было отобрано 8 почвенных проб со следующих районов города:

- ◆ старый Ишимбай,
- ◆ Новостройка,
- ◆ Центр города,
- ◆ Южный,
- ◆ Восточный,
- ◆ микрорайон Юрматы,
- ◆ Алебастровый,
- ◆ Смакаево.

Во втором эксперименте мы отбирали 3 пробы — 0–5–10 метров (самая оживленная дорога — выезд из города — улица Бульварная) — определение фитотоксичности, а контролем в экспериментах служила почва из загородного лесопарка имени В.Н. Полякова (2 км от города)

Классы опасности загрязняющих веществ, коэффициенты их токсичности.

Класс опасности	Степень опасности	Кф	Химический элемент
1	Высоко опасные	1,5	Мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, хром
2	Умеренно опасные	1,0	Бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром, олово
3	Мало опасные	0,5	Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций

Фитотоксичность почвы придорожного полотна на расстоянии 0, 5, 10 метров от автомагистралей.

Название улицы	Длина проростка редиса, мм	Изменение от контроля	
		мм	%
Улица Бульварная, въезд в город			
Контроль (почва парка)	60,0 ± 0,6	-	-
0 метров от автодороги	10,0 ± 0,7	-26,0	-59,0
5 метров от автодороги	30,0 ± 0,5	+7,0	+16,0
10 метров от автодороги	40,0 ± 0,3	+38,0	+86,0

Отбор почвенных проб проводился согласно ГОСТ 17.4.3.02–84. Данная методика заключается в следующем: Из каждой пробной площадки в трех равноудаленных друг от друга точках (вершины равностороннего треугольника) из верхнего гумусового горизонта 10 см отбирался почвенный образец при помощи лопаты массой до 1 кг, тщательно перемешивался и методом «конверта» из него отбиралась средняя проба массой 400 г. [3]

В «АгроХим лаборатории» г. Ишимбай проводилась первичная обработка почвенных образцов, агрохимический анализ и подготовка почвы к анализу на валовое содержание тяжелых металлов. В качестве контроля сравнения использовались показатели фонового валового содержания свинца, кадмия, цинка, меди, никеля в черноземе лесных почвах со слабой кислой и нейтральной реакцией, их содержание в пробах, взятых с территории, расположенной на расстоянии 2 км от г. Ишимбай, в зоне чернозема лесных почв затайрукского лесопарка. Валовое содержание тяжелых металлов в почвах придорожного полотна так же сравнивалось с их содержанием в почвах загородного парка.

В почвенных пробах определение валового содержания исследуемых химических элементов проводилось методом атомно — абсорбционно-спектрального анализа на спектрофотометре АА С — 1. Для десорбции тяжелых металлов из почвенных образцов использовался водный раствор 1 н. НМОз — методика Яшина И. М., Шишова Л. Л. и другие. Для оценки степени опасности загрязнения почвы при полиэлементном загрязнении использовались предельно допустимые концентрации (ПДК), наиболее токсичных элементов: свинца, кадмия и цинка, относящихся к первому классу опасности. Общая токсичность почвы передороги определялся методом биотестирования, с использованием в качестве

тест — объекта семян редиса сорта «Красный великан». Испытуемую почву с помощью пинцета освобождали от крупных корневых остатков и тщательно перемешивали. Навеску в 100 г помещали стаканчики для посева, увлажняли водой. На поверхность полученной таким образом почвы раскладывали 50 семян редиса. Контрольные семена проращивались на почве из парка за городом (лесопарк). Семена проращивали в течение 10 дней при постоянной теплой температуре. [4]

Заключение

Проведенные исследования позволили сделать оценку загрязнения тяжелыми металлами поверхностного слоя почв г. Ишимбай из 8 районов города, и так же обратить внимание в каком из районов города содержание тяжелых металлов наибольшее. Также почв придорожного полотна, примыкающего к основной автомагистрали города была выявлена фитотоксичность. Результатами выполненных исследований было установлено, что присутствуют

- доля проб со значениями более 128, соответствующих «чрезвычайно опасному» и «опасному» уровням загрязнения.
- среди металлов первого класса опасности из отобранных в районе старый Ишимбай и Южный (вблизи завода «Катализаторный» и «Инман») почвенных проб в 62,5% из них содержание свинца превышает предельно допустимую концентрацию. Помимо этих элементов в комплексном спектре площадного загрязнения имеют значение также медь, олово, кадмий, ванадий и другие элементы.

С увеличением расстояния от юго-восточной промзоны до 500 метров качественный состав загрязняющих веществ в почве несколько меняется. Так, почти в 2 раза

уменьшается концентрация в пробах олова и в 2 раза свинца. Полученные данные свидетельствуют о том, что ТМ неодинаково ведут себя в атмотехногенных потоках. Выявленное увеличение содержания кадмия в почве с удалением от источника, видимо, это связано с тем, что этот металл, как и все элементы с низкими кларками, находится в техногенных выбросах в виде аэрозолей субмикронной фракции и переносится на значительные расстояния от источника загрязнения. Вклад каждого из определяемых тяжелых металлов в общее загрязнение почвы различен.

Анализируя данную таблицу не сложно заметить, что эксплуатация автомагистралей оказывает влияние на фитотоксичные свойства почвы придорожного полотна. Наименьшая длина корневого проростка редиса наблюдается в вариантах опыта с почвенными вытяжками, полученными на исследуемой автомагистрали. Таким образом, на основе анализа данной натурных исследований по оценке качества почв придорожного полотна, можно сделать вывод о том, что данные почвы нуждаются в реставрации — рекультивации, восстановлению, с целью оптимизации их экологических функций. По этой причине необходимо разработать механизмы, способствующие улучшению экологического состояния почв придорожного полотна, на которых создаются газоны системы озеленения города.

Выводы

1. На территории города Ишимбай по его 8 исследуемым районам наблюдается различное по интенсивности загрязнение тяжелыми металлами почвы. Наибольшая доля содержания тяжелых металлов было зафиксировано в районах: старый Ишимбай, Южный, Восточный, мы предполагаем, что это связано с тем, что вблизи этих районов находится промышленная зона города.

2. При химическом анализе валового содержания тяжелых металлов в почве города по показателю суммарного загрязнения установлено, что от юго-восточной зоны в почве выявлено содержание тяжелых металлов, которые относятся к «высоко опасны» и «умеренно опасным» химическим элементам.

3. Из исследованных металлов после анализа, так же выявили приоритетные тяжелые металлы почвы — свинец, цинк, олово, хром медь. Другие определяемые токсиканты содержатся в почве в малых количествах. К ним относятся: марганец, никель, молибден, ванадий, кобальт, кадмий.

4. В почве придорожного полотна наблюдается изменение фитотоксичности почвы в зависимости от удаления от источника загрязнения: чем дальше от дороги, тем выше активность микробного почвенного ценоза и тем меньше токсичность почвы.

В дальнейшем планируется продолжить исследования оценки экологической ситуации в городе.

Предложения

1. Муниципальному предприятию «Озеленение и благоустройство города Ишимбай»: использовать в качестве основы для создания газонов различные почвенные смеси, в зависимости от вида злаков, которые будут формировать защитное дополнительное покрытие;

2. фитомассу, образующуюся после стрижки газонов, увозить на городскую свалку для утилизации;

3. для создания цветников и клумб в зоне воздействия автомагистралей использовать Бегонию клубненосную и Амарант «лисий хвост», которые активно аккумулируют некоторые виды тяжелых металлов из почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научно-исследовательский журнал «Уральский экологический вестник». Уфа: НИИБЖД, 2017. 43 с.
2. Киреева Н. А. методички «рекультивации нарушенных почв.//Уфа, БашГУ. 2008. 35 с.
3. Агрохимия / Ягодин Б. А., Смирнов П. М., Петербургский А. В. и др. — М.: Агропромиздат, 2005. 639 с.
4. Артамонов В. И. Растения и чистота природной среды. М.: Наука, 2009. 2.

© Хазиахметов Рашит Мухаметович (eco3110@rambler.ru), Бикташева Гузель Хурматовна (gbiktashieva@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»