

УДК 614.7:577.4 (574.54)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПОСЕЛКА АЙТЕКЕ-БИ АРАЛЬСКОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА**Хантурина Г.Р., Сембаев Ж.Х., Сейткасымова Г.Ж., Федорова И.А.,
Амирханова Н.Ж.***Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний, Караганда,
e-mail: gkhanturina@gmail.com*

Суммарный индекс загрязнения почвы тяжелыми металлами Zc составил 10,9 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. В почве п. Айтеке-би содержание тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено. Однако следует отметить, что во всех пробах почвы присутствует большое содержание сульфатов (кратность к ПДК – 248,1) и хлоридов (кратность к ПДК – 24,5).

Ключевые слова: Приаралье, почва, экология**ASSESSING SOIL VILLAGEVI AYTEKE-BI ARAL REGION OF KAZAKHSTAN****Khanturina G.R., Sembayev J.K., Seitkassymova G.J., Fedorova I.A., Amirkhanova N.J.***National Centre of Labor hygiene and Occupational diseases, Karaganda,
e-mail: gkhanturina@gmail.com*

The total index of soil contamination with heavy metals ZC was 10.9 units, which corresponds to the low level of soil contamination. In the soil of the village Aiteke-Bi heavy metals content exceeding TLV were not found. However, it should be noted that in all soil samples large concentration of sulfates (multiplicity to TLV – 248.1) and chloride (multiplicity to TLV – 24.5) was found.

Keywords: the Aral Sea region, soil, ecology

Основной причиной сложной экологической обстановки в Приаралье явилось крупномасштабное антропогенное вмешательство. Повсеместное расширение площадей под орошение в долинах рек Сырдарья и Амударья сопровождалось не только изъятием воды, нарушением гидрологического режима рек, засолением плодородных земель, но и внесением в окружающую среду громадного количества химических веществ [1].

Территория п. Айтеке-би представляет собой плоскую равнину, пересеченную с востока на запад рекой Сырдарья, протекающей в 1 км к югу от поселка. По северной окраине поселка проходит автотрасса Самара-Ташкент. В поселке расположена железнодорожная станция Казалы на железной дороге Арыс–Кандыгааш, со строительством которой связано возникновение этого населенного пункта. В поселке действуют предприятия железнодорожного транспорта, маслозавод, рыбный и кирпичный заводы, всего – 22 предприятия [3]. Часто поднимаются соле-песчаные ветры и бури, загрязняя поселок. Солевая пыль со дна высохшего Аральского моря, садится на почву, водоемы, попадает в систему водоснабжения. В связи с вышесказанным, изучение состава почвы поселка Айтеке-би на наличие загрязняющих веществ является весьма актуальным.

Цель исследования: изучить состояние окружающей среды (почва) поселка Айтеке-би, расположенного в экологически неблагоприятном районе близ Аральского моря и дать оценку содержания загрязняющих веществ в данном регионе.

Материалы и методы исследования

Лабораторией экологической гигиены и токсикологии Национального центра гигиены труда и профессиональных г. Караганды РК для определения содержания вредных веществ в почве использовались общепринятые методы, изложенные в руководстве по методам определения вредных веществ. При сборе, обработке и анализе полученных материалов пользовались официальными руководящими документами.

Отбор проб почвы проводили согласно ГОСТ 17.4.4.02-84 «Отбор проб почвы для химического анализа». Точечные пробы почвы отбирали ножом или шпателем однократно в течение светового дня на пробных площадках из одного горизонта методом конверта и составляли объединенную пробу путем их смешивания (масса не менее 1 кг). Отбор проб почвы был проведен в 19 точках п. Айтеке-би. Почвенные пробы транспортировались в лабораторию экологической гигиены и токсикологии РККП «НЦ ГТ и ПЗ» МЗ и СР РК для химического анализа на содержание нитратов, хлоридов, фосфатов, сульфатов, тяжелых металлов. Пробы почв отбирались с глубины 5-20 см. Коэффициент вариации содержания химических элементов в объединенной пробе не превышал 30% и находился в пределах ошибки анализа. В дальнейшем проводили химический анализ почвы с помощью комплекса аналитического вольтамперметрического СТА, спектрофотометра PD-303S (Япония), фотометра Экс-

перт-003 на содержание тяжелых металлов (марганец, мышьяк, медь, никель, кадмий, хром, ванадий, селен, кобальт, цинк, свинец, ртуть). С помощью спектрофотометра PD-303S, фотометра Эксперт-003 проводили анализ на содержание веществ: нитраты, хлориды, фосфаты, сульфаты.

Оценка полученных результатов проводилась по отношению к ПДК веществ в почве, степени токсичности всех компонентов по СанПиН 2.1.7 «Гигиенические параметры, характеризующие степень токсичности веществ-компонентов отходов». Проводили расчет индекса загрязнения почвы тяжелыми металлами (Z_c). Для оценки уровней загрязнения почвы использован суммационный показатель, расчет которого выполнен для металлов, содержащихся в почве на уровне более или равное 1 ПДК. Для оценки выбрана шкала с 5 уровнями загрязнения: $Z_c = 1$ незагрязненная; $Z_c = 1-13$ низкий уровень загрязнения; $Z_c = 13-25$ средний уровень загрязнения; $Z_c = 25-37$ повышенный уровень загрязнения; $Z_c = 37$ и более высокий уровень загрязнения.

При помощи программ STATISTICA 10, Excel 2010 были проведены расчеты показателей по первичным данным. Была использована вариационная статистика с расчетом среднего арифметического, ошибки среднего, доверительного интервала, размаха колебаний, процента проб, превышающих ПДК, кратность превышения ПДК почвы.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным лабораторных исследований установлено, что в летний период года

во всех 19 пробах почвы п. Айтеке-би содержание металлов, превышающих ПДК (марганец, мышьяк, медь, никель, кадмий, хром, селен, ванадий, кобальт, цинк, свинец, ртуть) не было обнаружено. Суммарный индекс загрязнения почвы тяжелыми металлами Z_c составил 10,87 у.е. Индекс показывает низкий уровень загрязнения почвы тяжелыми металлами. Однако следует отметить, что во всех пробах почвы присутствует большое содержание хлоридов (кратность к ПДК – 24,5) и сульфатов (кратность к ПДК – 248,1) (таблица).

Заключение

Почвенный покров поселка Айтеке-би имел низкий уровень загрязнения. Наличие тяжелых металлов наблюдалось в виде следов и было ниже предельно-допустимых концентраций. Напротив, среди неметаллов (сульфаты, хлориды, нитраты, фосфаты) в почве наблюдали большое содержание сульфатов в 248,1 раз и хлоридов в 24,5 раза выше нормы. Хлориды, сульфаты, фосфаты входят в состав физиологических отходов организма людей и животных и являются косвенными показателями органического (фекального) загрязнения. Повышенное содержание сульфатов в организме человека может вызвать различные заболевания

Оценка уровня загрязнения почвы п. Айтеке-би металлами и неметаллами

Показатели	n	M±m, мг/кг	ДИ	Размах колебаний (Min-Max)	ПДК, мг/кг	Кратность к ПДК	Кларк мг/кг	Кратность к кларку
Нитраты	19	7,12±1,6	5,2:13,7	0,1-32,8	130	0,05		
Хлориды	19	8820 ±2133	4340:13301	326,6-31630,0	360	24,5		
Сульфаты	19	39706±7316	24337:55076	2784-89856	160	248,1		
Фосфаты	19	0,02±0,002	0,01:0,02	0,003-0,03	200	0,00007		
Марганец	19	8,06±0,09	6,13:10	1,15-16,0	1500	0,005	1000	0,01
Мышьяк	19	0,001±0,0001	-	0,001-0,0001	2	0,0005	1,7	0,001
Никель	19	1,68±0,07	1,54:1,83	1,5-2,5	4	0,4	58	0,84
Кадмий	19	0,0007±0,0001	0,0006:0,00	0,001-0,001	0,5	0,0013	0,13	0,86
Хром	19	0,0063±0,0002	0,0059:0,01	0,005-0,01	6	0,001	83	0,85
Селен	19	0,001±0,0001	-	0,001-0,001	0,4	0,0025	0,05	0,85
Ванадий	19	0,01±0,0004	0,01:0,01	0,01-0,02	150	0,00007	90	0,00
Медь	19	0,6±0,1	0,3:0,8	0,2-2,5	3	0,2	47	0,01
Кобальт	19	0,05±0,01	0,03:0,07	0,0015-0,0017	5	0,01	18	0,003
Цинк	19	4,4±0,2	3,9:4,9	1,7-5,7	23	0,19	83	0,05
Свинец	19	0,02±0,005	0,006:0,03	0,002-0,08	32	0,001	16	0,001
Ртуть	19	0,99±0,18	0,6:1,4	0,05-2,6	2,1	0,47	0,083	11,9

Примечание. ДИ – доверительные интервалы [-95%:+95%].

желудочно-кишечного тракта, влияя на нервную систему. Например, повышенное содержание в почве сульфата аммония приводило к полиэнцефаломалиции овец и крупного рогатого скота в результате отравления травой, выросшей на загрязненных почвах [5, 6]. Превышение концентрации хлоридов в организме длительное время может вызвать сердечно-сосудистые болезни, заболевание органов дыхания, может способствовать развитию рака печени и почек, слабоумию [6].

Выводы

Суммарный индекс загрязнения почвы тяжелыми металлами Z_c составил 10,9 у.е., что показало низкий уровень загрязнения почвы. Содержания тяжелых металлов

в почве, превышающих ПДК обнаружено не было. Однако следует отметить, что во всех пробах почвы присутствует большое содержание сульфатов (кратность к ПДК – 248,1) и хлоридов (кратность к ПДК – 24,5).

Список литературы

1. Рузиев И.Б. // под ред. В.А. Духовный. Комплексное решение проблем использования водных и земельных ресурсов в регионе ВЕКЦА: сб. научных трудов, Ташкент, 2010 – С. 88-95.
2. Программа по комплексному решению проблем Приаралья на 2004-2006 годы.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Айтреке-би>.
4. <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/chrome.html>.
5. <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/cadmium.html>.
6. http://ilive.com.ua/food/kak-hlor-vliyaet-na-organizm-cheloveka_69952i15886.html.