

ОЦЕНКА ЯВЛЕНИЙ ИМПАКТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА

Е.С.Побережняк, Л.И. Рублева
Донецкий национальный технический университет

Среди большого количества химических веществ, поступающих в окружающую среду особое место занимают тяжелые металлы (ТМ), обладающие высокой стабильностью, миграционной способностью и токсичностью. В сложном динамическом процессе миграции тяжелых металлов формируются взаимосвязи металлов в среде и организме человека. Среди неблагоприятных последствий загрязнения тяжелыми металлами приоритетным является нарушение структуры земель и загрязнение почвы. Преобладающее количество особо загрязненных земель сосредоточено в промышленных зонах и прилегающих к ним территориям на расстоянии 1-5 км.

В связи с этим целью настоящего исследования являлась оценка взаимосвязи существующего загрязнения почвы ТМ и поступления их в организм человека с продуктами питания на примере Донецкого промышленного региона.

В табл.1 представлены результаты анализов проб почвы на загрязнение тяжелыми металлами в производственной зоне основных предприятий г. Мариуполя.

Основным источником ТМ в почвах г.Мариуполя является пыль металлургических предприятий, содержащая в своем составе практически весь спектр химических элементов.

Таблица 1

Результаты анализов проб почвы г. Мариуполя на загрязнение ТМ

Место отбора пробы	Содержание, мг/кг					
	Cd	Mn	Cu	Ni	Pb	Zn
МК"Азовсталь"	2,5	1118	31	38	16	56
	1,25	2478	64	25	11	76
"Маркохим"	1,0	1368	30	40	5	69
	0,5	920	26	36	10	58
Аглофабрика "МК им.Ильича"	0,5	1040	25	41	12	61
	0,25	955	31	40	11	69
	1,0	825	27	43	13	66
	0,25	960	43	36	32	102
Радиаторный завод	1,0	988	44	41	45	158
	0,0	1218	38	29	24	146
	0,25	1806	95	32	116	285
	0,5	1925	79	37	78	184
	0,0	1213	102	35	169	311
	2,5	1743	292	33	325	709
	1,25	1610	54	21	92	269
	0,75	1700	81	31	42	255
ПДК, мг/кг	1,0	1500	55	85	30	160

Большое количество ТМ содержится в выбросах и стоках радиаторного завода. Превышение ПДК по Cd составляет 2,5 раза, Cu – 1,3 раза, Pb – 10,8, Zn – 4,4. Максимальное содержание Mn, превышающее норму в 1,7 раз зафиксировано в образцах почвы, отобранной на территории комбината "Азовсталь" около центральных проходных. Содержание Ni не превысило ПДК ни в одной из отобранных проб.

В табл.2 представлены материалы по гигиенической характеристике содержания ТМ в продуктах питания, производимых в Донецко-Приднепровском промышленном регионе.

Таблица 2

Содержание металлов в основных группах продуктов

Группа пищевых продуктов	Концентрация, мг/кг			
	Pb	Cd	Cu	Zn
Хлебобулочные, кондитерские изделия	0,028±0,086	0,010±0,016	1,16±1,22	2,5±2,5
ПДК	0,5	0,1	10,0	50,0
Молоко и молочные продукты	0,01±0,01	0,001±0,013	0,24±0,24	1,0±0,9
ПДК	0,1	0,03	1,0	5,0
Мясо и мясопродукты	0,02±0,03	0,003±0,003	0,54±0,40	6,7±5,1
ПДК	0,5	0,05	5,0	70,0
Рыба и рыбопродукты	0,07±0,03	0,009±0,002	0,75±0,40	3,5±2,8
ПДК	1,0	0,2	10,0	10,0
Овощи, фрукты	0,018±0,038	0,008±0,015	0,72±0,60	1,5±1,4
ПДК	0,5	0,03	5,0	10,0

В основных продуктах питания определяются Pb, Cd, Cu, Zn. Концентрации ТМ - токсикантов Pb и Cd по среднегодовым величинам не превышают ПДК, Cu и Zn – ниже биологических значений (табл.2). Наблюдается четкая тенденция увеличения уровня содержания металлов в пище при возрастании уровня их содержания в почве (табл.1).

Учитывая вышесказанное, нами предпринята попытка оценить взаимосвязь существующих уровней ТМ в почве промышленного региона и их суммарного поступления в организм с продуктами питания. Расчет производился по зависимости: $M_2 = a + bM_1$, где M_1 и M_2 – содержание металлов в почве (табл.1) и основных продуктах питания (табл.2) соответственно (мг/кг). Результаты оценки представлены в табл.3

Таблица 3

Параметры взаимосвязи уровней содержания металлов в почве и продуктах питания жителей промышленного региона

Группа пищевых продуктов	-a	b	R ^a
Хлебобулочные, кондитерские изделия	0,233	0,022	0,947
Молоко и молочные продукты	0,156	0,009	0,955
Мясо и мясопродукты	1,333	0,059	0,930
Рыба и рыбопродукты	0,058	0,031	0,955
Овощи, фрукты	0,132	0,013	0,944

а. Примечание. R-коэффициент корреляции

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о наличии четкой взаимосвязи между определяемыми факторами с высокими коэффициентами корреляции. Большую физиологическую нагрузку на организм испытывают жители региона, потребляющие мясо- и рыбопродукты, т.к. тяжелые металлы обладают кумулятивным действием в организмах животных, что отражается на производимых из них продуктах. Более низкая чувствительность к содержанию ТМ в почве, наблюдаемая для хлебопродуктов и овощей, вероятно связана с однолетним циклом злаковых и овощных культур.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о постоянном присутствии в объектах окружающей среды ТМ, что влечет их поступление в организм человека с продуктами питания и водой. В сложном динамическом процессе миграции ТМ формируются взаимосвязи металлов в среде и организме человека. Это позволяет оценить степень создаваемого ими риска для здоровья населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях.