

# ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

**Н.А. Черных, Всероссийский НИИ удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова**

В настоящее время остро встала проблема загрязнения биосферы в целом, а также отдельных ее компонентов многими токсичными веществами, в том числе тяжелыми металлами (ТМ).

Основными источниками поступления в атмосферу ТМ являются выбросы металлургических предприятий, топливно-энергетических комплексов, обжиги цементного сырья, выхлопы автомобильного транспорта и т.п. Носителями основной массы ТМ в атмосфере служат аэрозоли и пыль. Большую нагрузку испытывают экосистемы промышленно развитых районов, к которым относится и Московская область. Так, концентрация металлов в приземном слое воздуха данной территории на порядок выше, чем в других районах. Считается, что 90% свинца, 70—80% кадмия, более 10% ртути в атмосфере имеет антропогенное происхождение. Центральная часть Московской области получает с антропогенной пылью от 40 до 200 г/га свинца в год, в осадках содержится до 300 мкг/л цинка, 1 мкг/л меди..

Работу по изучению поступления тяжелых металлов из атмосферы в дерново-подзолистую почву проводили в течение 1989—1996 гг. на территории Центральной опытной станции ВИУА (Московская область, Домодедовский район).

Центральная опытная станция занимает территорию, используемую в сельскохозяйственном производстве, на которой практически отсутствуют какие-либо промышленные центры. Из региональных источников загрязнения, способных оказывать определенное воздействие на химический состав атмосферных осадков, необходимо выделить следующие: г. Москва — 56 км на север, г. Домодедово — 21 км на север, г. Подольск — 28 км на северо-запад, г. Ступино — 42 км на юго-восток, г. Серпухов — 47 км на юго-запад, г. Воскресенск — 52 км на восток, а также аэропорт Домодедово.

Для оценки потока металлов на изучаемую поверхность использовали простую модель вымывания и осаждения из атмосферы. В таблице 1 представлен средний годовой поток некоторых ТМ.

Анализ полученных данных показал, что медь поступает в основном с жидкими осадками, свинец и никель — с сухим потоком. Кроме того, по сравнению со средними величинами выпадений за 1989—1995 гг. в 1993—1995 гг. произошло снижение поступления меди и цинка, но значительное увеличение потока свинца.

На основании сопоставления полученных результатов с имеющимися в литературе данными по Московской области можно сделать вывод о том, что данный район характеризуется большим поступлением с атмосферными осадками цинка и меди. Вклад сельскохозяйственного производства в общее поступление для цинка и меди составляет в среднем около 10%. Для свинца, кадмия и никеля складывается иная закономерность — их поступление в почву с удобрениями и мелиорантами близко к количеству, выпадающему с атмосферными осадками.

Так как содержание ТМ в атмосферных выпадениях достигает высоких значений, было бы естественным предположить, что под их воздействием будет изменяться количество данных металлов в почвах. Для оценки уровней содержания и миграции изучаемых элементов проведено определение их валового содержания в дерново-подзолистой почве естественного биоценоза (лес) и агроценоза.

Установлено, что для данных почв характерно неравномерное распределение металлов по профилю (таблица 2). В естественной почве обнаружен вынос элементов в иллювиальный горизонт, так что подзолистый горизонт обеднен этими ТМ. Кроме того, для этой почвы характерен еще один максимум содержания ТМ — гумусовый горизонт. В пахотной почве гумусовый и подзолистый горизонты перемешаны, поэтому дифференциации по содержанию металлов в верхней части профиля не происходит.

Таким образом, уровень содержания тяжелых металлов в почвах и распределение их по профилю определяется как составом почвообразующих пород и направленностью основных процессов почвообразования, так и интенсивностью поступления элементов из различных антропогенных источников. При этом для ряда регионов ведущую роль в увеличении содержания металлов в почвах играет воздушный перенос. Следовательно, атмосферные выпадения ТМ могут существенно изменять их концентрации в объектах окружающей природной среды. XXI

**Таблица 1. Поступление тяжелых металлов с атмосферными осадками**

Металл	Средние выпадения, г/га в год					
	1989-1992 гг.			1993-1996 гг.		
	Всего	в том числе		Всего	в том числе	
		жидкие	твердые		жидкие	твердые
Цинк	941	441	500	775	360	415
Медь	203	120	83	139	85	54
Свинец	28	12	16	60	25	35
Кадмий	0,8	0,4	0,4	1,1	0,5	0,6
Никель	20	8	12	15	6	9

**Таблица 2. Валовое содержание некоторых ТМ в почве, мг/кг**

Горизонт, см	Металл				
	Кадмий	Свинец	Никель	Цинк	Медь
Дерново-подзолистая неокультуренная почва (лес)					
3-15	0,74	24,5	27,1	69,8	35,9
15-27	0,52	14,8	17,9	42,0	14,9
27-40	0,82	22,6	31,8	78,5	27,6
50-68	0,76	24,0	35,0	66,8	22,3
170	0,73	20,1	30,5	56,2	22,0
Дерново-подзолистая окультуренная почва агроценоза					
0-30	0,62	19,6	22,0	60,7	29,5
30-40	0,89	26,3	31,4	74,2	35,0
110-120	0,79	23,7	29,5	74,0	32,1
150	0,70	21,4	28,4	54,0	23,6