

АНАЛИЗ УРОВНЯ ИМПАКТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВЫ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ЦЕНТРА

Авторы: Побережняк Е.С. студентка 2 курса группы ОС-05 факультета экологии и химической технологии,

Рублева Л.И., научный уководитель, канд.хим.наук, доцент кафедры общей химии

Зубцова Т.И., научный уководитель, канд.хим.наук, доцент кафедры физической и органической химии

Донецкий национальный технический университет

Донецкая область является регионом с развитой промышленностью и высокоинтенсивным сельским хозяйством. В связи с этим, техногенные нагрузки на экологические параметры окружающей среды, в том числе и на человека, значительны. Одним из базовых компонентов урбаноекосистем является почва, которая выполняет важные средообразующие функции. Современные городские почвы значительно отличаются от естественных почв. В городах образуются урбаноземы, возникающие в результате загрязнения естественной почвы отходами промышленного производства.

Содержание химических элементов в почвах во многом зависит от ландшафтно-геохимических и климатических особенностей района, от состава атмосферы, растительности и вод. Однако определяющим фактором в большинстве техногенных ландшафтов является антропогенная нагрузка. При этом следует учитывать, что в настоящее время техногенез в городах с населением свыше 1 млн. жителей, каковым и является город Донецк, отличается рядом общих черт. В результате этого, под воздействием техногенной нагрузки, состав почв в таких городах хотя и может отличаться от так называемого «кларкового», но становится более однотипным для различных промышленных центров.

В связи с этим целью настоящего исследования являлась оценка степени импактного загрязнения тяжелыми металлами (ТМ) почвы центрального Ворошиловского района г.Донецка, где перекрываются зоны влияния большинства крупных промышленных предприятий города. Наиболее распространенный тип почв в районе исследований - чернозем обыкновенный. Почвы характеризуются кислой реакцией, что уже отлично от общепринятой слабощелочной, и средним содержанием гумуса, что способствует активной аккумуляции ТМ.

Пробы отбирались квадратно-гнездовым способом у всех корпусов ДонНТУ и у спортивного манежа (рис. 1). Измерения массовой доли ТМ проводились методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на С-115ПК по методике, утвержденной Министерством экологии и природных ресурсов Украины. В каждой пробе определялись Zn, Pb, Cu, Cd, Ni, Co, Mn. Результаты измерений представлены в табл.1.

Таблица 1

Результаты анализа проб почвы Ворошиловского района г. Донецка на загрязнение ТМ

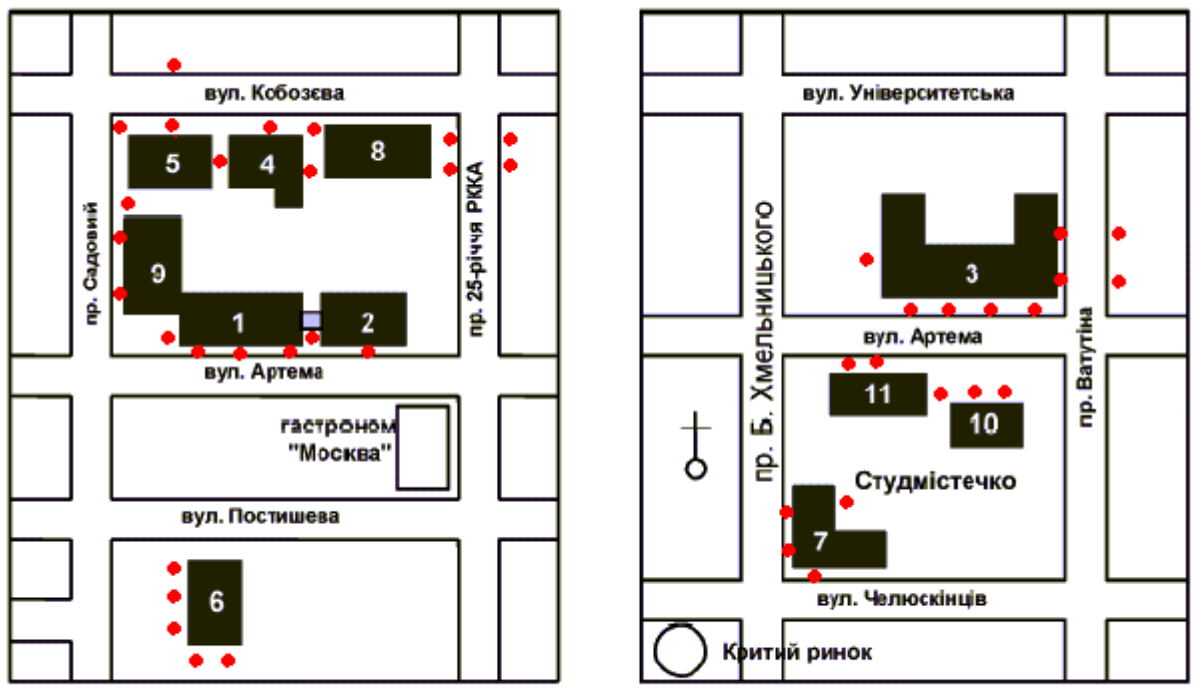
№ пробы	Место отбора пробы	Содержание, мг/кг						
		Zn	Pb	Cu	Cd	Ni	Co	Mn
1	Корпус №3 (центр.вход) ул.Артема,96	238,0	29,8	53,6	2,12	46,4	14,5	738,0
2	Корпус №3 (вход с пр.Ватутина), ул.Артема,96	308,0	29,8	51,8	1,96	42,5	13,7	812,4

продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Спортивный манеж, пр.Б.Хмельницкого, 104	1163	4034	61,0	1,54	61,6	13,7	1110
4	Корпус №8 пр-т 25 летия РККА, 1	387,4	47,0	57,8	1,38	54,6	14,5	742,6
5	Корпус №4 ул. Артема, 58а	285,2	28,8	43,2	1,14	43,8	12,2	668,0
6	Корпус №5 ул. Кобозева, 15	324,6	21,6	44,4	1,54	36,0	9,40	637,2
7	Корпус №9 ул. Артема, 50	665,4	28,8	43,6	2,90	41,6	11,0	899,0
8	Корпус №10 ул. Артема, 135	505,5	34,8	47,2	1,26	44,2	10,6	618,6
9	Корпус №6 пр. Дзержинского, 1	418,8	36,8	97,4	2,08	49,0	-	710,6
10	Корпус №2 ул. Артема, 58	668,0	61,2	127	2,02	40,4	11,8	710,6
11	Корпус №1 ул. Артема, 58	175,0	111,0	30,2	1,96	50,0	12,9	502,5
12	Корпус №7 пр. Б.Хмельницкого, 106	644,2	32,8	42,8	1,14	58,2	16,4	660,4
13	Корпус №11 ул. Артема, 131	162,0	22,6	29,6	1,08	43,4	14,5	485,4
	ПДК, мг/кг*	110	32	23	5,0	35	50	1500
	Фон	68	20	25	0,24	45	15	-

*Примечание: Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Кн. 1. – Пушино: ОНТИ ПНД РАН, 1999. –

164 с.



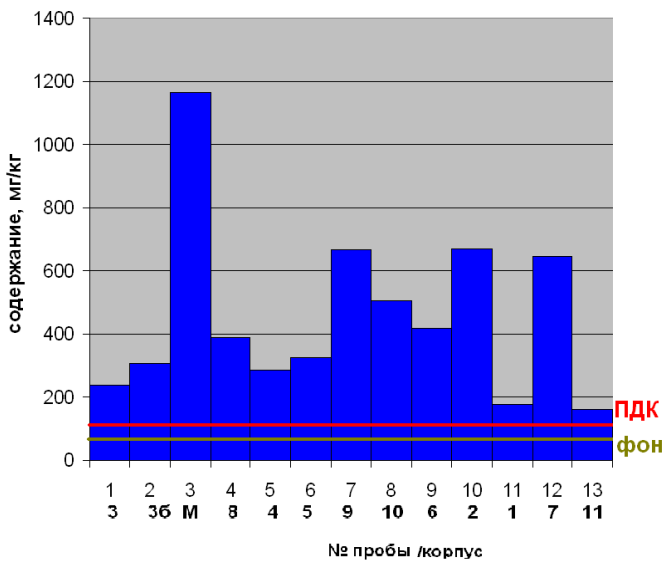
• Места отбора проб у корпусов ДонНТУ

Рисунок 1. – Схема отбора проб.

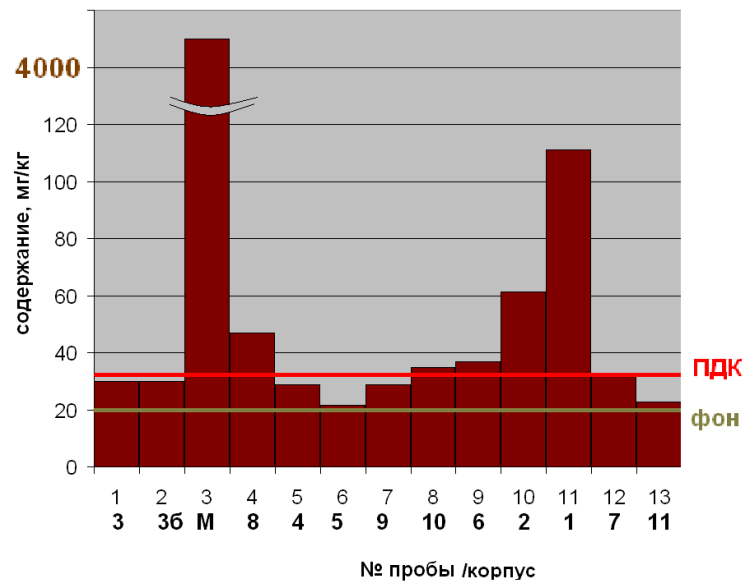
В таблице 1 показаны предельно допустимые концентрации ТМ в почве, а также для сравнения фоновые концентрации ТМ в естественных почвах, определяемые окислительно-восстановительными и кислотно-основными свойствами последних, водно-тепловым режимом и геохимическим фоном территории. Результаты анализов показывают значительное превышение фоновых концентраций и ПДК практически во всех пробах по металлам: Zn, Pb, Cu, Ni (в таблице жирным шрифтом выделены превышения ПДК).

Для наиболее наглядного анализа нами составлены диаграммы распределения четырех выбранных по максимальному накоплению ТМ по местам отбора проб – учебным корпусам ДонНТУ.

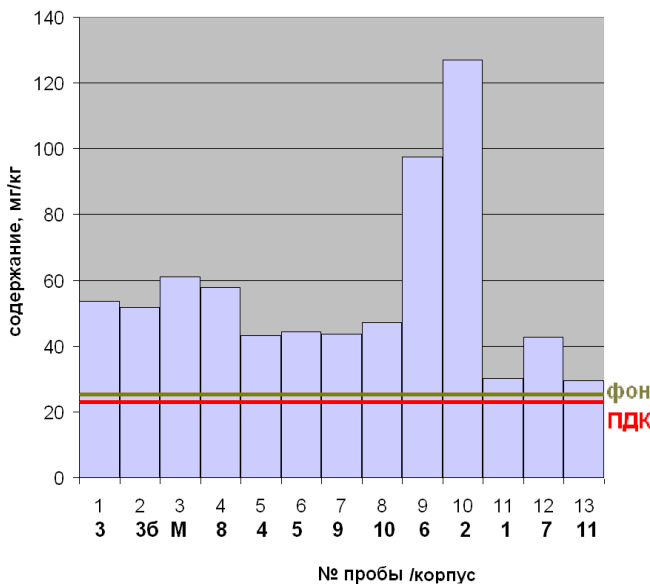
Распределение Zn



Распределение Pb



распределение Cu



распределение Ni

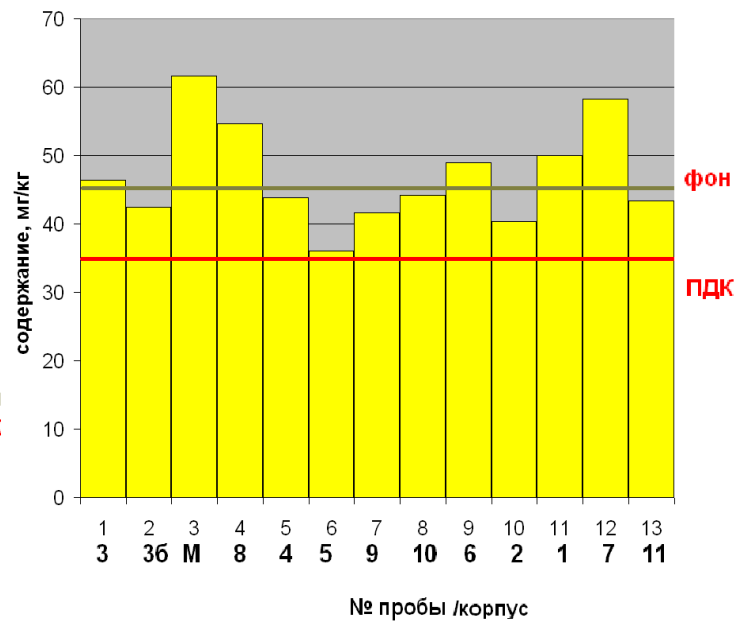


Таблица 2

Оценка почвы Ворошиловского района г.Донецка по степени загрязнения ТМ*

№ пробы	Загрязненность относительно ПДК по ТМ (w(ТМ)/ПДК)							Суммарный показатель концентрации,	Категория почвы по степени загрязнения
	Zn	Pb	Cu	Cd	Ni	Co	Mn		
1	2,2	0,93	2,3	0,42	1,3	0,29	0,49	13,0	допустимая
2	2,8	0,93	2,3	0,39	1,2	0,27	0,54	13,1	допустимая
3	11	126	2,7	0,31	1,8	0,27	0,74	219	чрезвычайно опасная
4	3,5	1,5	2,5	0,28	1,6	0,29	0,50	13,3	допустимая
5	2,6	0,9	1,9	0,23	1,3	0,24	0,45	8,89	допустимая
6	2,9	0,68	1,9	0,31	1,0	0,19	0,42	10,5	допустимая
7	6,0	0,9	1,9	0,58	1,2	0,22	0,60	21,7	умеренно опасная
8	4,6	1,1	2,1	0,25	1,3	0,22	0,42	13,0	допустимая
9	3,8	1,2	4,2	0,42	1,4	-	0,47	17,7	умеренно опасная
10	6,1	1,9	5,5	0,40	1,2	0,24	0,47	23,1	умеренно опасная
11	1,6	3,5	1,3	0,39	1,4	0,26	0,34	14,5	допустимая
12	5,9	1,3	1,9	0,23	1,7	0,33	0,44	15,0	допустимая
13	1,5	0,71	1,3	0,22	1,2	0,29	0,32	6,12	Допустимая

Примечание. Госкомгидромет СССР, №02-1051-233 от 10.12.90

Согласно рекомендациям Министерства экологии и природных ресурсов Украины по нормированию качества окружающей среды оценка уровня химического загрязнения почв населенных пунктов проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и гигиенических исследованиях окружающей среды городов. Такими показателями являются коэффициент концентрации химического элемента и суммарный показатель загрязнения, отражающий эффект воздействия группы элементов.

Оценка опасности загрязнения почв комплексом элементов по суммарному показателю проводится по оценочной шкале, градации которой разработаны на основе изучения состояния здоровья населения, проживающего на территориях с различным уровнем загрязнения.

Из полученных данных следует, что почва Ворошиловского района значительно загрязнена Zn, Pb, Cu, Ni. В то же время, содержание в почве Co, Mn на всех пробных площадях ниже ПДК и фоновых концентраций. Содержание Cd во всех точках превышает фон, но не достигает ПДК. В районе манежа концентрация Pb составляет 126 ПДК, Zn – 11 ПДК, Cu – 2 ПДК, Ni – 1,9 ПДК. Вероятно, это связано с наличием постоянной автостоянки у центрального входа, где отбирались пробы. Согласно ориентировочной оценочной шкале мы почвы на территории таких учебных корпусов, как 2,6 и 9 можем отнести к категории умеренно-опасного загрязнения, а около спортивного манежа - чрезвычайно опасного. Данные исследования актуальны, так как на территории спортивного манежа ежедневно проводятся занятия студентов по физической культуре, расположено футбольное поле, а

такой уровень загрязнения почвы вызывает ухудшение состояния здоровья. Кроме того, данные наших исследований согласуются с мнением других авторов, которые среди ТМ-загрязнителей выделяют четыре металла (Pb, Zn, Cu, Ni) и в других промышленных центрах, сходных с донецким.