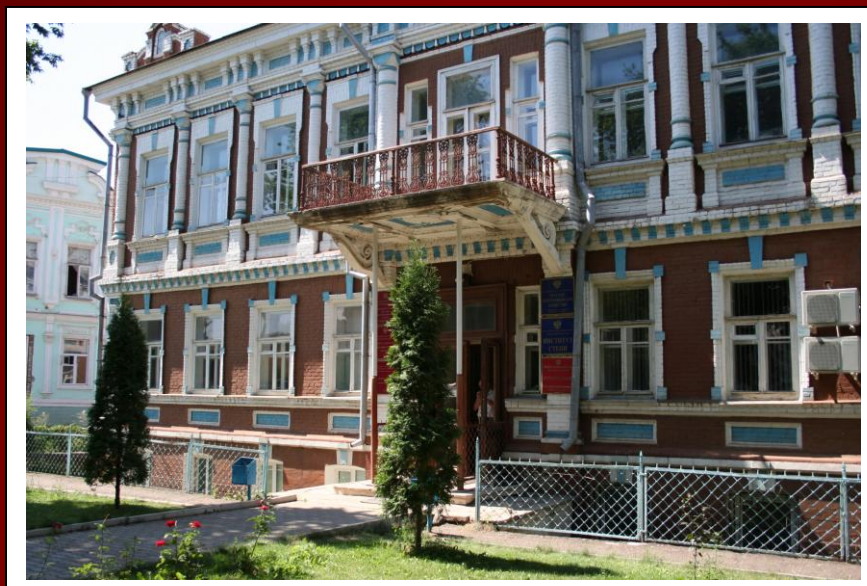


ISSN 2304-9081

Учредители:
Уральское отделение РАН
Оренбургский научный центр УрО РАН

Бюллетень
Оренбургского научного центра
УрО РАН
(электронный журнал)



2012 * № 4

On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

© С.А. Дубровская, 2012

УДК 631.4:634.1(470.56)

С.А. Дубровская

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВОВ ОРСКО-НОВОТРОИЦКОГО ПРОМУЗЛА

Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия

Представлены результаты исследований почвенно-экологического и биологического состояния почвенного и растительного покровов Орско-Новотроицкого промузла для комплексного анализа современной ситуации и разработки мероприятий по улучшению и реконструкции урболандшафтов.

Ключевые слова: урбозкосистема, почвенно-экологический мониторинг, валовые формы тяжелых металлов, рекультивация, экологический императив, сестайнинг.

S.A. Dubrovskaya

EKOLOGO-GEOKHIMICHESKOE CONDITION OF SOIL AND VEGETABLE COVERS OF THE ORSK AND NOVOTROITSK INDUSTRIAL HUB

Institute of Steppe UrB RAS, Orenburg, Russia

Presents the results of studies of soil-ecological and biological condition of the soil and vegetation cover Orsko-Новотроицкого of the industrial complex for the complex analysis of the modern situation and the development of measures on improvement and renovation of urban landscapes.

Key words: urban ecosystems, soil environmental monitoring, gross forms of heavy metals, rekultivation, ecological imperative, sestayning.

Введение.

Урбанизация – явление социальное, а проблемы экологии являются универсальными, общенаучными, имеющими огромное практическое значение. И говорить о экологически благополучной ситуации в городах возможно только тогда, когда градостроительная наука будет рассматривать свои проблемы с точки зрения жизнеобеспечения человека и с позиции рационального взаимоотношения «человек-природа».

Разработка стратегий оптимальных жизненных условий невозможна без комплексного мониторинга городской среды – как системы наблюдений, оценок и прогнозов за различными техногенными и природными явлениями, а также компонентами городской среды в пространстве и времени, позволяющие

современно принимать управленческие решения. Применение мониторинга как целостной системы и взаимосвязей его элементов необходимо:

- для решения задач рационального использования территории, выполнения его социально-экономических функций в соответствии с его природными ресурсами;

- рационального природопользования, предусматривающего разработку регламентирующих нормативов влияния урбосистемы на атмосферу, рельеф, геологический субстрат, почвы, воды, растительность, а главное на человека;

- создание системы жизнеобеспечения, санитарных и гигиенических условий, в том числе обеспечения города водой, энергией, удаления, обезвреживания и утилизации отходов, состояния рабочих мест, жилья, транспорта и т.п.;

- организация системы слежения за состоянием городской среды, предупреждения опасных ситуаций и создания информационной базы данных о экологической обстановке территории.

Одной из главных экологических задач мониторинга является разработка критериев экологической оценки и взаимодействия компонентов в урбоэкосистеме. По определению Н.Ф. Реймерса (1990), экологический критерий – это признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация экологических систем, процессов и явлений. Этот экологический критерий может быть природозащитным (сохранение целостности экосистемы, места обитания), антропоэкологическим (воздействие на человека, на его популяцию), хозяйственным (вплоть до воздействия на всю систему «общество-природа»). Городская территория представляет собой комплекс земель, имеющих различное происхождение, функции, назначение, разную устойчивость к воздействию одних и тех же факторов. Несмотря на коренную перестройку основных свойств и фрагментарность распространения, почвы города, как и в естественных ландшафтах, играют роль базового компонента, продолжая оставаться «зеркалом» и «памятью» городских экосистем и важнейшим фактором формирования условий жизни человека.

Влияние различных факторов урбанизации на почвы, приводит к их трансформации - нарушению строения почвенных горизонтов, свойств и режимов функционирования почв или к полному уничтожению естественного почвенного покрова отдельных участков и формированию специфических почв и

почвоподобных тел – урбаноземов. Это генетически самостоятельные почвенные тела со специфическими свойствами и с чертами зональных почв.

Объекты и методы исследований.

Города Орск и Новотроицк расположены на востоке Европейской части России, в среднем течении р. Урал, в районе отрогов Южного Урала. Данные города являются в настоящее время ареалом глубоко измененной природы, в пределах которой почвенный покров подвергся радикальному преобразованию, и в реальной действительности представляет собой сложную гетерогенную систему, состоящую из сочетания многочисленных антропогенных модификаций почв и искусственных почвоподобных образований (рис. 1).

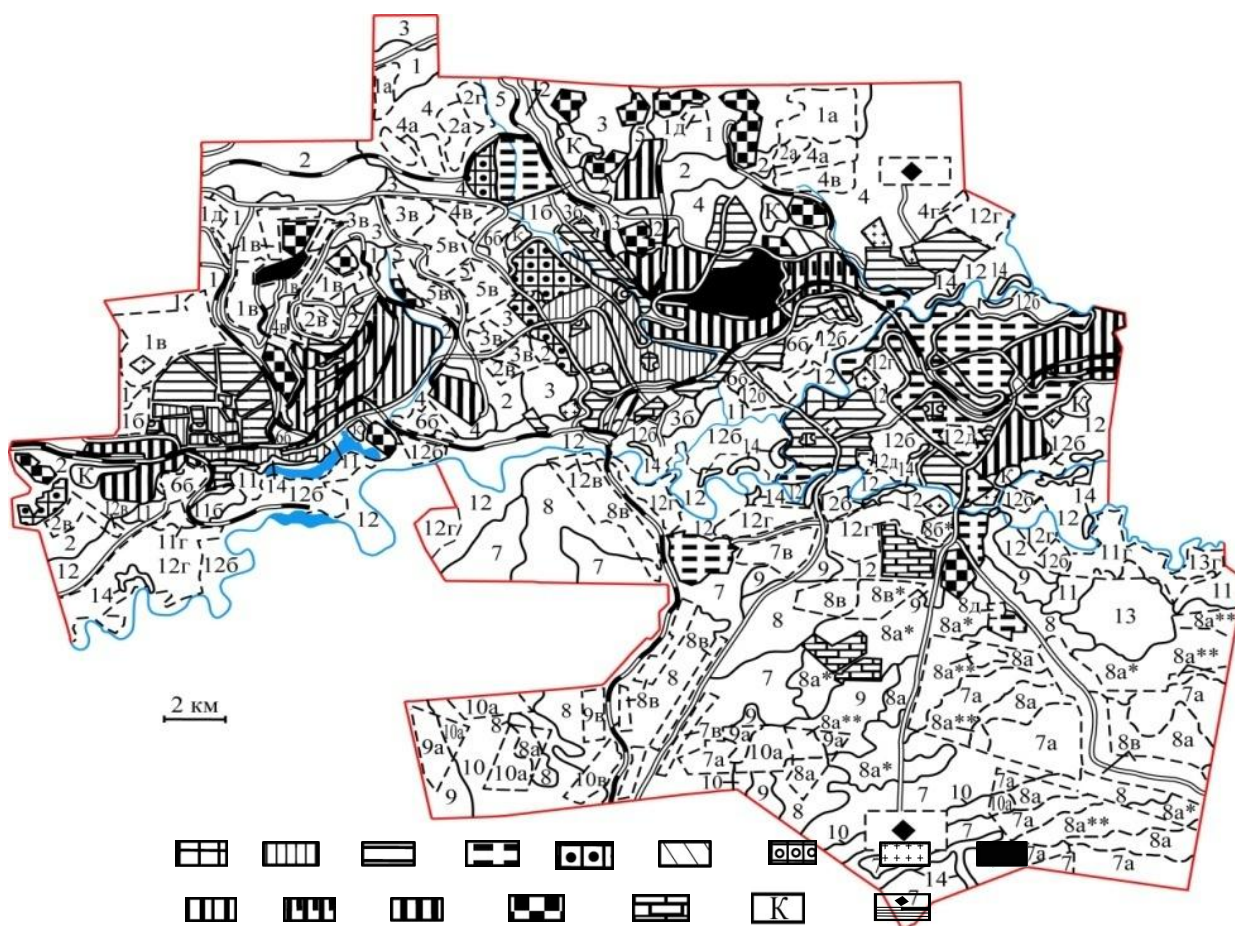


Рис. 1. Картосхема современного почвенного покрова Орско-Новотроицкого промузла [2] (цифровые обозначения см. в табл. 1).

Исходный почвенный покров коренных ландшафтов представлен закономерным сочетанием почв, характерных для степной зоны Зауралья. В пределах водораздельных пространств и их склонов выделяются черноземы южные маломощные (7,6%), южные карбонатные (10,8%) и солонцеватые (5%), реже

темно-каштановые карбонатные почвы (12%), в комплексе с солонцами каштановыми солончаковатыми натриевыми (7%).

Таблица 1. Современный почвенный покров гг. Орска и Новотроицка

Естественные (условно-ненарушенные) почвы	Антропогенные модификации городских почв	
	природно-техногенные (урбо-почвы)	техногенно-природные (урбаноземы) и почвоподобные тела
1 черноземы южные маломощные	1а пахотные 1б окультуренные 1в слаборазрушенные 1д зоотехногенно-загрязненные	I урбаноземы исторического центра г. Орска II урбаноземы многоэтажной застройки
2 черноземы южные карбонатные	2а пахотные 2в слаборазрушенные 2г орошаемые	III урбаноземы средне- и малоэтажной застройки IV урбаноземы агроселитебные
3 черноземы южные солонцеватые	3б окультуренные 3в слаборазрушенные	V урбаноземы коттеджной застройки VI урбаноземы нежилых комплексов
4 черноземы южные неполноразвитые	4а пахотные 4в слаборазрушенные 4г орошаемые	VII культуроземы VIII некроземы IX индустроземы предприятий нефтехимии и энергетики X индустроземы предприятий черной металлургии
5 солонцы черноземные солончаковатые	5в слаборазрушенные	XI индустроземы предприятий цветной металлургии
6 черноземы южные остаточнолуговатые	6б окультуренные	XII индустроземы предприятий стройиндустрии, пищевой и легкой промышленности
7 темно-каштановые карбонатные	7а пахотные 7в слаборазрушенные	XIII индустроземы полигонов промышленных отходов и ТБО XIV индустроземы очистных сооружений
8 темно-каштановые карбонатные солонцеватые	8а пахотные 8в слаборазрушенные 8д зоотехногенно-загрязненные	XV индустроземы горнопромышленных техногеосистем
8а*темно-каштановые в комплексе с солонцами	8а*пахотные 8в*слаборазрушенные 8д*зоотехногенно-загрязненные	XVI почвогрунты дорожных техногеосистем
9 темно-каштановые неполноразвитые	9а пахотные 9в слаборазрушенные	
10 солонцы каштановые солончаковатые	10а пахотные 10в слаборазрушенные	
11 лугово-каштановые солонцеватые	11б окультуренные 11г орошаемые	
12 аллювиальные дерновые	12б окультуренные 12в слаборазрушенные 12г орошаемые 12д зоотехногенно-загрязненные	
13 солонцы лугово-каштановые	13г орошаемые	
14 смыто-намывные почвы оврагов и балок		

В пределах речных долин Урала, Ори, Елшанки развиты: на террасах – черноземы южные остаточнолуговатые (3%) и лугово-каштановые солонцеватые маломощные средне- и легкосуглинистые (3%); на пойме – аллювиальные дерновые насыщенные слоистые (15,9%) и солонцы лугово-каштановые солончаковатые слабозасоленные остаточнонатриевые (2,4%).

Природно-техногенные почвы (поверхностно-преобразованные или урбо-почвы) занимают 31% площади городской территории. В структуре почвенного покрова преобладают пахотные почвы (33%). Менее распространены окульту-

ренные почвы индивидуальных садово-дачных массивов. Значительные территории (26%) занимают слаборазрушенные почвы, к которым относят санаторно-оздоровительные зоны, лесополосы, лесопосадки и другие искусственные насаждения. Кроме сельскохозяйственного использования данной группы урбопочв необходимо учитывать влияние на нее негативных факторов, воздействующих на биологическую продуктивность. К ним относят развитие водной и ветровой эрозии, химическое загрязнение, захламление поверхности почв, переутомление корнеобитаемого слоя, вторичное засоление на орошаемых участках, механическое нарушение и срезание почвенного покрова.

Антропогенно-переобразованные и почвоподобные тела, включая собственно урбано- и техноземы, характеризуются отсутствием естественных генетических горизонтов и представляют собой искусственные конструкции слоев (горизонтов «урбик»), состоящих из гумусированного пылеватого субстрата разной мощности и качества с включениями бытового и промышленного мусора. В результате постоянного изменения планировочной структуры промышленных городов происходит не только коренная перестройка почв (срезание и захоронение гумусированного слоя), но увеличение доли запечатанности (уменьшения поверхности почвенного покрова) территории.

Неблагоприятная для здоровья населения почвенно-экологическая обстановка складывается в жилых районах, смежных с промышленными зонами и транспортными коммуникациями. Преобладающие фоновые компоненты почвенного покрова – урбаноземы жилой застройки сельского типа (агроселитебные), а также мало- и среднеэтажной застройки, занимающие соответственно 34 и 33%. Доля всех других подтипов урбаноземов (исторического центра г. Орска, многоэтажной и коттеджной застройки, нежилых комплексов, некроземов, культуроземов) колеблется от 1 до 17%. Максимальным уровнем техногенной трансформации характеризуются индустрисемы – группы почвоподобных тел, приуроченных к промышленным зонам и транспортным коммуникациям. Крупные ареалы таких почв концентрируются вблизи железнодорожных магистралей, в основном по левому берегу р. Елшанки, в восточном и центральных частях г. Орска (правобережье р. Урал) и крупный блок – в южном и восточном направлениях от г. Новотроицка. В целом интруземы занимают 22% территории (рис. 2) [2].

В ходе работ было заложено 17 полнопрофильных почвенных разрезов, 2 полаямы (обследованы по зачисткам в местах проведения ремонтно-строительных работ – траншеи), 41 прикопка. Профильный отбор проб производился по горизонтам (слоям), в образцах определялось содержание валовых форм тяжелых металлов (ТМ). Валовой анализ почвы представляет собой комплекс методов для определения элементного состава почвы, т.е. позволяет получить представление об общем содержании химических элементов в почве, вне зависимости от их формы нахождения [4]. Нами валовые формы ТМ определялись путем извлечения ТМ концентрированной кислотой HNO_3 после предварительного удаления органического вещества прокаливанием почвы в муфеле при температуре 450°C с последующим определением на спектрофотометре С 115 М 1.

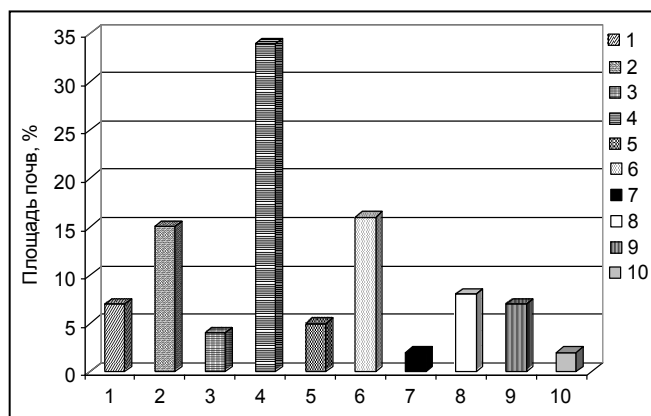


Рис. 2. Соотношение площадей, занимаемых основными подгруппами урботехноземов Орско-Новотроицкого промзла.

Интруземы предприятий: 1–нефтехимии и энергетики, 2–черной металлургии, 3–цветной металлургии, 4–машиностроения, стройиндустрии, легкой промышленности, 5–горнопромышленные техногеосистемы, 6–промышленных отходов, 7–бытовых отходов, 8–очистных сооружений, 9–почвогрунты авиационных сооружений, 10–интрузем.

В настоящее время возможно использование двух вариантов оценки загрязнения городских почв ТМ – по отношению к существующим сегодня экологическим нормативам (ПДК) или по отношению к природной норме – региональному геохимическому фону. Методологической основой почвенно-геохимических исследований и формирования сети эколого-геохимического мониторинга является определение местного (регионального) геохимического фона по основным типам почв. Для определения фоновых показателей почв степной зоны Южного Урала используются величины минимального лимита среднеарифметического значения концентрации химических элементов. Ис-

ходными данными для вычисления фонов послужили результаты эколого-геохимических исследований почв-эталонов [1, 5, 6].

Сбор культурных растений проводился в садово-дачных массивах г. Орска (в 500 м восточнее Южноуральского никелевого комбината) и г. Новотроицка (в 300 м от ООО «Уральская сталь») с последующим анализом на ТМ.

Результаты исследований и обсуждение.

Характерная особенность загрязнения почвенного покрова исследуемой территории ТМ заключается в том, что наиболее насыщенные предприятиями районы не являются самыми загрязненными, так как основная масса выбросов переносится под влиянием преобладающих ветров западных направлений и выпадает на смежных территориях (прежде всего, на водоразделе между Новотроицком и Орском и на восточной окраине Орска). Из-за химического загрязнения на почвенном покрове образуется поверхностный горизонт (A_0x), представляющий, по сути, концентрат твердых нерастворимых атмосферных выпадений, накопившихся за период работы металлургических предприятий (комбинаты ООО «Уральская сталь» (ОХМК), г. Новотроицк и ОАО «Южуралникель», г. Орск). Мощность этого визуально диагностируемого нового горизонта зависит от расстояния до источника, направления преобладающих ветров и достигает максимальных значений 10-15 см. Например, разрез 11-03, чернозем южный маломощный поверхностно-ометалливающийся солонцеватый тяжело-суглинистый на засоленных карбонатных глинах, заложенный в 3 км восточнее комбината ОАО «Уральская сталь» (ОХМК).

Высокий уровень накопления ТМ наблюдается в верхних горизонтах городских почв (табл. 2).

Сопоставляя полученные результаты с абсолютными величинами санитарно-гигиенических нормативов (ПДК) [8] для валовых форм ТМ в почвенных образцах (0-20 см) Орско-Новотроицкого промузла, следует отметить превышение концентрации для Ni в 31,7 раза, Cu и Zn – в 4 раза, Mn и Pb – в 2 раза.

Сравнивая количественные показатели валовых форм ТМ со средним содержанием химических элементов в почве по Lindsay W. L. [13], установлено превышение содержания Cd в 81,5 раза, Ni – в 67,4 раза, Co – в 25,4 раза, Zn и Cu – в 8 раз, Mn, Pb и Cr – в 6 раз.

Концентрация Ni в городской почве превышает ПДК регионального (местного) фона [1] в 32,5 раза, Co и Zn – в 8 раз, Mn – в 5 раз, Cu и Cr – в 3,6 раза,

Pb – в 2,6 раза.

По результатам систематических почвенно-экологических исследований городской территории установлено, что многолетнее техногенное воздействие привело к структурно-функциональным изменениям природной экосистемы, которые охватили не только районы расположения промышленных объектов, но и селитебные, агроселитебные, рекреационные зоны.

Таблица 2. Содержание валовых форм тяжелых металлов в почвах Орско-Новотроицкого промузла

№ разреза, прикопки*	Горизонт	Глубина залегания образца, см	Содержание, мг/кг							
			Cu	Zn	Co	Mn	Ni	Pb	Cd	Cr
1-04	A ₀	0-1,5	76,8	285,8	39,5	1002,0	416,0	37,41	2,25	104,2
	A	1,5-10	52,0	144,6	22,1	881,8	99,8	8,88	0,54	49,6
2-04	A ₀	0-2	79,8	174,0	41,5	750,2	376,8	15,65	1,04	469,2
	A	2-10	78,6	117,8	37,8	719,2	266,0	3,97	0,3	536,0
3-04	A ₀	0-2,5	65,4	190,2	43,4	2051,0	351,8	28,4	1,61	124,0
	A	2,5-13	55,8	105,0	39,6	3506,0	206,8	13,53	0,47	110,8
5-04	A ₀	0-2,5	217,0	394,2	203,0	121,4	2697,0	23,96	3,09	479,2
	A	2,5-10	36,2	188,4	22,5	605,2	181,4	30,79	1,56	83,0
6-04	A ₀	0-3	39,2	280,0	19,9	492,4	188,8	56,76	2,97	56,2
	A	3-13	50,0	125,2	25,6	794,0	123,2	15,4	0,83	84,8
7-04	A ₀	0-10	31,2	95,6	10,5	1254,0	91,6	14,76	0,38	60,8
	A ₀	0-3	37,0	247,8	22,1	545,0	243,8	44,68	2,75	70,0
9-04	A	3-10	41,4	114,4	27,5	964,2	121,2	17,65	0,59	90,6
	A ₀	0-2	221,6	264,0	176,0	788,0	2363,0	26,53	4,89	223,0
11-04	A	2-10	93,4	152,6	63,6	683,6	1042,0	36,59	0,78	128,6
	A ₀	0-5	36,0	250,2	20,5	562,8	212,4	46,52	2,69	58,8
12-04	A	5-13	59,2	124,4	29,9	737,4	251,0	10,98	0,39	60,0
	A ₀	0-5	39,6	150,8	27,2	744,0	150,4	19,85	0,74	100,0
8-04	A	5-20	35,8	130,4	28,3	786,2	146,2	15,57	0,5	121,6
	A ₀	0-3	47,8	251,4	42,5	739,6	432,6	37,15	1,76	381,4
10-04	A	3-20	26,6	97,0	33,5	627,2	306,8	12,83	0,5	286,8
ПДК, мг/кг почвы с учетом фона			~55,0	~100,0	-	1500,0	~85,0	30,0	-	-
Среднее содержание по Lindsay W.L. (1979)			30,0	50,0	8,0	600,0	40,0	10,0	0,06	100,0
ПДК региональный фон, мг/кг (Гопко, 1997)			62,0	84,0	28,0	720,0	83,0	22,0	не уст.	150,0

* Прикопки:

1-04, автодорога между Орском и Новотроицком (500 м восточнее г. Новотроицка)

2-04, автодорога между Орском и Новотроицком (1000 м)

3-04, автодорога между Орском и Новотроицком (1500 м)

5-04, автодорога между Орском и Новотроицком (2000 м)

6-04, автодорога между Орском и Новотроицком (2500 м)

7-04, автодорога между Орском и Новотроицком (3000 м)

9-04, автодорога между Орском и Новотроицком (3500 м)

11-04, северные промышленные земли ЮУНК, бывший п. Октябрьский, 500 м от автодороги

12-04, северные промышленные земли ЮУНК, р. Горячка, 3 м от железной дороги

8-04, г. Новотроицк, 600 м от территории индивидуальных садово-дачных массивов, (правый берег р. Урал), в 0,2 км от очистных сооружений ГОЦ предприятия ОАО «Уральская сталь»
10-04, водораздельный склон между Орском и Новотроицком западной экспозиции (2-3°), в 4,5 км восточнее комбината ООО «Уральская сталь» (ОХМК).

Основными источниками загрязнения городских почв ТМ района исследования являются ООО «Уральская сталь» (ОХМК, г. Новотроицк), ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений», ОАО «Южуралникель» и ОАО «ОЗОЦМ» (северная окраина пос. Никель, г. Орск), ОАО «Орскнефтеоргсинтез» (ОАО «ОНОС») и автомагистрали (проспекты Мира и Ленина, улицы Новосибирская, Краматорская, Ковыльная, площадь Гагарина). Зона влияния промышленных объектов распространяется на северные, северо-западные и восточные районы г. Орска. Наиболее значительные по масштабам территории загрязнения почвенного покрова ТМ наблюдаются в поселках Елшанка, Октябрьский, Первомайский, Никель, Энергетиков и Строителей. Самым опасным источником загрязнения городских почв являются места складирования и захоронения промышленных отходов. В г. Орске на шлакоотвалы, шламо- и соленакопители, полигоны, свалки и другие приходится 22,3% площади города (1500 га). Промышленными отходами в г. Новотроицке занято 521 тыс. м². В черте города располагаются 10 полигонов с промотходами и еще один – в районе прибрежной зоны р. Урал.

Исследование культурных растений на содержание в них ТМ актуально, так как растения являются продуцентами и занимают основной уровень в пищевой цепи любого биоценоза. Аккумуляция ТМ в растительных организмах приводит к их накоплению в пищевой цепи и может вызвать тяжелые заболевания человека и животных, которые формируют консументный блок. Предельно допустимые концентрации (ПДК) содержания ТМ в растениях были разработаны А. В. Ряховским (2004) для местного регионального фона, кроме ПДК Fe, которое было не установлено и его критическая концентрация 750,0 мг/кг сухой массы нами взята из общероссийских нормативов [3]. Из результатов проведенных исследований следует, что превышение ПДК по региональному фону в растительных образцах не обнаружено, но по медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества пищевых продуктов (1990) во фруктах и овощах фиксируется превышение ПДК (табл. 3).

Так, в плодах яблок содержание Fe выше нормы в 1,4 раза (образцы г. Орска) и в 1,7 раза (образцы г. Новотроицка) и Cd в 6,7 раза (образцы г. Орска).

Из косточковых на анализ были отобраны плоды абрикоса, в которых отмечено превышение ПДК по Zn (незначительное превышение в образце из г. Новотроицка), Pb (в 3 раза, г. Новотроицк), Cd (в 2,7 раза, г. Новотроицк) и Fe (в 1,7 раза г. Орск). Распространенным овощем, выращиваемым дачниками, является огурец. В плодах огурца, отобранных в г. Орске, отмечается превышение ПДК по Zn, Cd, Fe. В образцах той же овощной культуры садово-дачного массива г. Новотроицка зафиксировано превышение ПДК только по Fe – в 2,2 раза.

Таблица 3. Содержание тяжелых металлов в растительном покрове Орско-Новотроицкого промузла

Растительный материал, место взятия растения	Первоначальная влага, %	Содержание тяжелых металлов в возд.-сух. в-ве, мг/кг				
		Cu	Zn	Pb	Cd	Fe
г. Орск (дачный массив в районе ОАО «ЮУНК»)						
яблоко (плоды)	89,09	4,0	4,6	-	0,2	72,0
абрикос (плоды)	50,0	4,57	4,0	-	-	84,0
огурец (плоды)	95,24	6,0	10,8		0,12	120,0
г. Новотроицк (дачный массив в районе ООО «Уральская сталь»)						
яблоко (плоды)	50,0	4,57	4,0	-	-	84,0
абрикос (плод)	23,08	6,0	11,4	1,2	0,08	36,0
огурец (плоды)	83,33	4,0	6,5	-	-	108,0
ПДК, мг/кг [10]		30,0	50,0	5,0	0,3	He уст.
ПДК, мг/кг [3]						750,0
ПДК, мг/кг для фруктов / для овощей [7]		10,0/10,0	10,0/10,0	0,4/0,5	0,03/0,03	50,0/50,0

Зная особенности распределения ТМ в растениях, необходимо правильно технологически перерабатывать овощи и фрукты при употреблении их в пищу в свежем виде. Из литературных данных известно, что Pb, Cd и Cu в яблоках в большей степени накапливаются в кожуре плода. Zn и Fe активно концентрируются в семенной камере. Анализируя накопление ТМ в косточковых следует отметить, что Cu и Fe накапливается большей частью с семени плода, Pb в мякоти, а Cd в кожуре плода. В плоде огурца наибольшая концентрация Zn отмечается в апикальной (верхушечной) части плода, Pb распределяется относительно равномерно, а Cd и Fe наиболее сконцентрированы в зоне перехода плода к плодоножке. Эти металлы активно накапливаются мякотью плода, Pb, который нами не обнаружен, способен в наибольшей степени накапливаться в кожуре, а Cd активно накапливается сердцевинной плода [11].

Среди комплексных мероприятий по улучшению состояния почвенных ресурсов, проводимых на территории Орска и Новотроицка, наиболее перспективным является увеличение доли зеленых насаждений и сохранение биоразнообразия рекреационных земель (лесопарки, парки, бульвары, скверы и др.). Зе-

ленный фонд г. Орска составляет 8800 га, г. Новотроицка 921,2 га. На одного жителя приходится 15,4 м² зеленых насаждений (норма 21 м²). В 2003-2006 годах для защиты от ветра, пыли, промышленных выбросов соседнего г. Новотроицка вокруг Орска заложен «Зеленый пояс» общей площадью 34 га. Эта буферная лесопарковая зона проходит на северо-западе ОАО «Строитель», мимо городской свалки, поселков Ударник, Заречный и Мотострой. В перспективе планируется создание многофункциональной поликомпонентной структуры биогеоценоза городов, улучшение рекреационного типа землепользования и поддержание биосферных функций урбоценоза за счет лесотехнических мероприятий, а также проведение санации загрязненных участков, повышение плодородия городской почвы, подбор устойчивых лесных и травянистых культур к негативным процессам, происходящим в городских почвах.

Мероприятия, предупреждающие загрязнение почв путем последовательного и планомерного внедрения современных промышленных технологий, способствующих снижению негативного воздействия хозяйственной деятельности на урболандшафт, на данный период находятся на стадии проектов. К ним относятся: рекультивация земель, нарушенных при добыче, переработке, хранении и перевозке минерального сырья, нефти и нефтепродуктов; модернизация ныне действующих и строящихся промышленных предприятий с переходом на безотходное производство; соблюдение четко установленных санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий; минимизация доли запечатанных земель и организация дорожно-тропиночной сети; техническая и биологическая рекультивация земель после строительства зданий и сооружений; ликвидация и изоляция свалок (отходов производства, бытового и строительного мусора) от сопряженных территорий; для поддержания почвенных функций необходимо оструктурирование, рыхление почвы и травосеяние; организация научно-обоснованной планировки поверхностного и ливневого стока с целью предотвращения эрозии почв.

Заключение.

Спектр загрязнения почв Орско-Новотроицкого промузла продуктами техногенеза достаточно разнообразен, отражая разнопрофильный состав промышленного производства с преобладанием предприятий металлургического цикла. В почве отмечаются высокие концентрации меди, марганца, никеля, хрома, кобальта, свинца, которые имеют высокую степень вариабельности аб-

солютных показателей. Для более объективной оценки экологических последствий загрязнения почвенного покрова ТМ необходимо проанализировать в комплексе функциональное назначение почв, которое определяется характером землепользования. Нормирование загрязняющих веществ в городских почвах следует осуществлять, учитывая меру потенциальной опасности промышленных концентраций, оценку их риска для здоровья населения и окружающей среды. Необходима разработка специальных нормативов для городских почв, которые будут отличаться от установленных ПДК загрязняющих веществ для сельскохозяйственных угодий. Требуется разработать и ввести диапазоны приемлемых концентраций ТМ для городских почв, количественные показатели отдельных металлов увеличить при переходе от территорий повышенного экологического риска воздействия загрязненной почвы на здоровье человека (детские дошкольные и школьные учреждения, индивидуальные садово-дачные массивы, санитарно-оздоровительные зоны и др.) к территориям промышленного производства с учетом времени (длительности) воздействия техногенных веществ.

Для улучшения комфортности городской среды и ее оптимизации необходимо конструировать ландшафты, чтобы не допустить распада урбогеосистемы. Это подразумевает поддержание оптимальных параметров экологических функций почвы и ежегодный мониторинг за состоянием городской среды, разработки прогнозов негативных процессов и деградации городских земель в результате хозяйственной деятельности человека. Исключить ситуацию загрязнения возобновляемых ресурсов города возможно только при переводе урбоэкосистемы на базу устойчивого развития и обеспечения самовозобновления (сестайнинга). Параметры сестайнинга задает сам человек, заинтересованный в приемлемых жизненных условиях города. Обеспечение сестайнинга – устойчивого функционирования урбосистемы невозможно без экологического императива (впервые введено Н.Н. Моисеевым, 1990) – системы запретов на все формы деятельности, которые загрязняют и разрушают городскую среду, делая ее не пригодной для проживания человека, пагубно отражающейся на его здоровье и качестве жизни.

Задачи урбоэкологии заключаются в максимально возможном сохранении в урбоэкосистеме элементов природных экосистем в целях обеспечения сохранения биологического разнообразия, которое всегда является интегральным

индикатором устойчивости любой экосистемы. В условиях резкого уменьшения инвестиций на природоохранные мероприятия и общего падения ответственности природопользователей за экологические результаты своей деятельности, общее положение с природопользованием становится весьма неустойчивым и тревожным.

Литература.

1. Гопко В. Ф. Оценка экологической обстановки на территории г. Орска с целью классификации территории по степени экологического неблагополучия / Комитет архитектуры и градостроительства г. Орска (администрация г. Орска). Екатеринбург, 1997. 128 с.
2. Дубровская С. А., Мячина К. В. Оценка антропогенной трансформации почв на основе ГИС-технологий (на примере Орско-Новотроицкого промышленного узла). География и природные ресурсы. 2010. № 1. С. 48-53.
3. Ильин В. Б., Сысо А. И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. 229 с.
4. Испытательная лаборатория «Химико-аналитический центр» Химический анализ почвы. [Электронный ресурс] / URL: http://www.analizvod.ru/pokazateli_pochva/himicheskii_analiz_pochvy.html (2012, 8 августа).
5. Климентьев А. И. Почвы степного Зауралья: ландшафтно-генетическая и экологическая оценка. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 434 с.
6. Красная книга почв Оренбургской области / А.И. Климентьев, А.А. Чибилев, Е.В. Блохин, И.В. Грошев. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 296 с.
7. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. М., 1990. 195 с.
8. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06, 2006.
9. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь справочник. М.: Мысль. 1990. 367 с.
10. Ряховский А. В., Батулин И. А., Березнев А. П. Агрономическая химия. Оренбург, 2004. 283 с.
11. Соколов О. А., Черников В. А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга 1. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1999. 164 с.
12. Экология - статьи, ссылки, нормативные документы. Тяжелые металлы в почве. [Электронный ресурс] / URL: http://gidrogel.ru/ecol/hv_met.htm (2012, 6 августа).
13. Lindsay W.L. Chemical Equilibria in Soils, Wiley-Interscience, New York. 1979.

Поступила 20.12.2012

(Контактная информация: Дубровская Светлана Александровна – младший научный сотрудник ИС УрО РАН, кандидат географических наук. Адрес: 460000, Оренбург, ул. Пионерская, 11; тел. (3532) 776247, факс (3532) 774432; e-mail: orensteppe@mail.ru)