

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МАЛЫХ ГОРОДОВ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ревина О.А.¹⁾, Ревин А.Г.²⁾

¹⁾Смоленский государственный университет,
г. Смоленск, Российская Федерация, revinaoksanaal@gmail.com

²⁾Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Центросоюза РФ
«Российский университет кооперации», Смоленский филиал,
г. Смоленск, Российская Федерация, aleksejrevin@yandex.ru

Для ряда небольших городов информация о содержании солей тяжелых металлов практически отсутствует. Исследование геохимического состояния урболандшафтов необходимо для формирования комфортной городской среды. В статье описываются геохимические различия почв, сформированных в разных функциональных зонах малых городов, а также основные направления их антропогенной трансформации.

Ключевые слова: почва; физико-химические свойства; кислотность; гумус; тяжелые металлы.

FEATURES OF TRANSFORMATION OF THE SOIL COVER OF SMALL CITIES OF THE SMOLENSK REGION

Revina O.A.^a, Revin A.G.^b

^aSmolensk State University,
Smolensk, Russian Federation, revinaoksanaal@gmail.com

^bAutonomous non-profit educational organization of higher education of the Tsentrsoyuz RF "Russian
University of Cooperation", Smolensk branch,
Smolensk, Russian Federation, aleksejrevin@yandex.ru

For a number of small towns, information on the content of heavy metal salts is practically absent. The study of the geochemical state of urban landscapes is necessary for the formation of a comfortable urban environment. The article describes the geochemical differences of soils formed in different functional areas of small cities, as well as the main directions of their anthropogenic transformation.

Key words: soil; physicochemical properties; acidity; humus; heavy metals.

Преобразование окружающей среды происходило непрерывно на протяжении всей истории развития человечества. Оно сопровождалось трансформацией или полным разрушением естественных ландшафтов и их компонентов. Деятельность человека проявлялась в преобразовании окружающей среды. При строительстве дорог, предприятий, жилых зданий и других объектов инфраструктуры часто происходило уничтожение почвенного покрова. На сегодняшний момент пришло понимание того, что формирование комфортной городской среды невозможно без изучения современного геохимического состояния урболандшафтов. Вместе с тем только в отдельных случаях для крупных социально развитых промышленных городов существует такого рода информация. Для небольших городов районного значения информация о геохимическом состоянии ландшафтов полностью отсутствует.

В формировании почвенного покрова городов проявляются некоторые общие закономерности: уничтожаются природные почвы, грунты перемешиваются и загрязняются органическими и минеральными веществами, в их состав включается много бытового и строительного мусора и др. В то же время специфика городских почв зависит от региональной направленности процессов почвообразования, истории и возраста формирования города, местных форм современной техногенной деятельности человека. Почвенный профиль городских почв, их мощность, морфологическая выраженность на разных участках городской территории сильно изменяются.

В городах Смоленской области можно выделить функциональные зоны, отражающие структуру городского ландшафта: парково-рекреационную, селитебную, селитебно-транспортную и промышленную. В районных центрах Смоленской области Рославль, Дорогобуж, Вязьма, имеющих многовековую историю, в центральной части будет хорошо выражен так называемый культурный слой почв, мощность которого может достигать несколько десятков сантиметров. Он отличается своими специфическими химическими характеристиками. Такие культурные горизонты были исследованы в городах Рославль, Сафонов, Ярцево, Дорогобуж и Вязьма.

По сравнению с фоновыми дерново-подзолистыми почвами общие химические свойства культурных горизонтов почв городов отличаются более высокими значениями pH и суммы оснований. Содержание гумуса в культурных горизонтах выше, чем в почвах фоновых участков (табл. 1).

Физико-химические исследования почв других функциональных зон также выявили существенные отличия по сравнению с фоновыми ландшафтами. Особенно сильная трансформация почв отмечается в транспортной зоне, примыкающей к крупным автомагистралям. Они отличаются более легким гранулометрическим составом, нейтральной и слабощелочной средой и высоким содержанием кальция и магния. Такие химические свойства заметно меняют миграцию элементов, которые малоподвижны в указанных условиях и имеют тенденцию к накоплению. Среди элементов, на миграцию которых влияют физико-химические свойства, одну из приоритетных групп составляют тяжелые металлы Zn, Cu и Pb.

Таблица 1

Химические свойства «культурных горизонтов» почв городов Смоленской области

Место отбора Гагарин	pH (H ₂ O)	Обменная кислотность (1,0 н. KCl)	Гидролитическая кислотн.	Сумма поглощен. оснований	Степень насыщ. основаниям и, %	Гумус, %
			мг-экв/100 г почвы			
г. Вязьма	7,3	6,1	1,63	28	94,5	3,8
г. Ярцево	6,7	6	2,35	21,6	90,19	3,1
г. Рославль	7,9	6,5	1,56	11,4	87,96	4,1
г. Дорогобуж	7,2	5,8	5,2	8,5	62,044	3,6
Фоновые дерново-подзолистые почвы	4,6	3,73	15,9	18,4	53,64	3,2

Хозяйственная деятельность человека повсеместно приводит к накоплению солей металлов в окружающей среде. В малых городах Смоленской области к наиболее распространенным источникам поступления тяжелых металлов относятся газопылевые выбросы промышленных предприятий и автотранспорта, коммунальные отходы и осадки сточных вод. В нескольких городах Смоленской области были исследованы почвы, прилегающие к основным автомагистралям. Определено содержание геохимически подвижных форм таких металлов: свинец, никель, цинк, медь. Данные лабораторных исследований почв возле основных автомагистралей на содержание солей тяжелых металлов в городах Смоленской области приведены в таблице 2.

Исследования выявили, что почвы, примыкающие к автомагистралям городов Смоленской области, отличаются наиболее высокими концентрациями содержания металлов. На накопление элементов заметное влияние оказывает автотранспортная нагрузка. Наибольшая концентрация свинца, цинка и меди выявлена в почвах г. Вязьмы. Из восьми отобранных проб в шести отмечается превышение ПДК свинца и

цинка, а для меди превышение ПДК обнаруживается в 7 пробах. В г. Рославль в четырех из восьми проб обнаруживается превышение ПДК по всем металлам. В почвах г. Ярцево в одной пробе обнаружено превышение ПДК по цинку и в трех по меди. В почвах Сафонова и Гагарина концентрация тяжелых металлов не превышает ПДК. И только в одной пробе почвы г. Велижа обнаруживается превышение цинка.

Таблица 2

Геохимически подвижные формы тяжелых металлов в почвах городов Смоленской области

Обследуемая территория	Количество проб	Свинец		Цинк		Медь	
		Концентрация в почве, мг/кг	Проб выше ПДК	Концентрация в почве, мг/кг	Проб выше ПДК	Концентрация в почве, мг/кг	Проб выше ПДК
г. Вязьма	8	10,0 – 77,0	6	9,8 – 100	6	2,0 – 30,0	7
г. Рославль	8	8,9 – 63,9	4	4,3 – 54,0	4	1,7 – 19,6	4
г. Ярцево	8	1,5 – 15,0	-	2,0 – 60,0	1	0,9 – 3,9	3
г. Сафоново	8	8,0 – 23,0	-	5,7 – 21	-	0,1 – 2,0	-
г. Гагарин	6	1,25 – 3,75	-	0,5 – 17,0	-	0,5 – 3,5	-
г. Велиж	10	1,5 – 3,8	-	0,4 – 60,0	1	0,4 – 3,8	-

В остальных функциональных зонах городов Смоленской области содержание металлов не превышает ПДК. Наименьшие концентрации геохимически подвижных форм металлов обнаруживаются в почвах парково-рекреационной зоны и селитебной с одноэтажной застройкой. Содержание свинца в почвах селитебных зон городов приведено в таблице 3.

Таблица 3

Статистические параметры содержания свинца в почвах городов

Обследуемая территория	Количество проб	Средняя величина, мг/кг	Максимальная величина, мг/кг	Минимальная величина, мг/кг
г. Вязьма	11	12,9	23,7	3,1
г. Рославль	10	13,45	26,0	2,0
г. Ярцево	10	3,73	16,2	0,15
г. Сафоново	11	5,8	12,7	0,5
г. Гагарин	8	4,35	9,0	0,15
г. Велиж	5	2,6	5,0	0,2

Такое распределение свинца связано с тем, что главным источником его поступления в течение длительного времени являлись атмосферные выбросы от автотранспорта, в выхлопных газах которого свинец присутствовал в виде галогенидных солей. Эти соли отличаются неустойчивостью и легко превращаются в оксиды, карбонаты и сульфаты. Свинец относится к наиболее опасным загрязнителям. В нейтральной и слабощелочной среде он остается малоподвижным и накапливается в почве, из которой он может вовлекаться в биогенную миграцию.

Исследование особенностей трансформации почв урболандшафтов представляется важным и актуальным при проведении природоохранных мероприятий и оценки их эффективности, а также при планировании деятельности предприятий и размещении объектов жилищного строительства.