

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПОЙМЫ РЕКИ ПАВЛОВКА (В г. РЯЗАНЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)

А. С. Чердакова, Т. А. Козюкова, С. В. Гальченко

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»,
г. Рязань, Российская Федерация, cerdakova@yandex.ru*

В статье приводится оценка экологического состояния и уровня загрязнения почв поймы реки Павловка в пределах г. Рязань. Критериями оценки выступали: рН солевой вытяжки, массовая концентрация валовой формы тяжелых металлов (цинка, кадмия, свинца, меди), суммарный показатель загрязнения (Z_c) и содержание нефтепродуктов.

Ключевые слова: городские почвы; пойменные почвы; загрязнение почв; тяжелые металлы; суммарный показатель загрязнения почв.

Введение. Актуальность изучения городских почв объясняется их значительной ролью в формировании благоприятной окружающей среды в условиях стремительной урбанизации. В современных городах почвы выполняют роль экологического буфера и балансира, нивелирующего чрезвычайно высокую антропогенную нагрузку на другие компоненты урбоэкосистем. При этом, сами городские почвы подвергаются мощному техногенному воздействию, что затрудняет выполнение ими ключевых экологических функций. В этой связи, возрастает значение исследований, направленных на изучение экологического состояния городских почв, являющихся одними из основных депонирующих загрязнители компонентов урбоэкосистемы. Особый интерес в данном аспекте представляют пойменные почвы в пределах городов, по причине поступления существенного объема загрязнителей не только атмотехногенным, но и гидрогенным путем. Подобные исследования имеют высокую значимость в крупных промышленных центрах, к которым относится и г. Рязань.

Цель исследования: оценить экологическое состояние и уровень загрязнения пойменных почв г. Рязань.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования выступали почвы поймы реки Павловка в пределах г. Рязань. По данным государственного водного реестра РФ Павловка относится к Окскому бассейновому округу, бассейну притоков Оки – главной водной артерии Рязанской области [3]. Пойменные экосистемы реки испытывают антропогенную нагрузку со стороны Юго-Западного промышленного узла, прилегающей жилой застройки и транспортной инфраструктуры.

Для оценки экологического состояния и уровня загрязнения почв исследуемой территории было заложено пять пробных площадок, схема расположения которых представлена на рисунке.



Схема расположения пробных площадок

Отбор проб почвы с пробных площадок осуществлялся методом конверта в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.4.02-2017 [1].

Одними из наиболее распространенных и опасных загрязнителей городских почв являются тяжелые металлы, приоритетными из которых в урбоэкосистемах выступают цинк, кадмий, свинец и медь. Их миграционная активность и биодоступность определяются реакцией среды почвенного раствора, что обуславливает необходимость исследования данных показателей при оценке экологического состояния городских почв. Уровень полиметаллического загрязнения в интегральной форме позволяет оценить суммарный показатель загрязнения (Z_c).

Помимо тяжелых металлов ключевыми загрязнителями городских почв являются нефть и продукты ее переработки, ввиду чего данные параметры также обязательны для рассмотрения в рамках экологической оценки урбопочв.

В этой связи, критериями оценки экологического состояния и уровня загрязнения анализируемых почв выступали: pH солевой вытяжки, массовая концентрация валовой формы тяжелых металлов (цинка, кадмия, свинца, меди), суммарный показатель загрязнения (Z_c) и содержание нефтепродуктов.

Валовое содержание тяжелых металлов пробах почвы определялось методом обратной вольтаметрии (в соответствии ПНД Ф 16.1:2.2.2:3.48-06) [6], содержание нефтепродуктов методом ИК-спектроскопии (в соответствии с ПНД Ф 16.1:2.2.22-98) [5], pH солевой вытяжки определялось

по методу ЦИНАО (в соответствии с ГОСТ 26483-85) [2]. Суммарный показатель загрязнения (Z_c) рассчитывался в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 [7]. Все исследования проводились на поверенном оборудовании в аккредитованной лаборатории.

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Значение химических показателей экологического состояния почв поймы р. Павловка в пределах г. Рязань

Определяемый компонент	Пробная площадка					ПДК (ОДК)*	Региональный фон**
	Пробная площадка № 1	Пробная площадка № 2	Пробная площадка № 3	Пробная площадка № 4	Пробная площадка № 5		
рН солевой вытяжки, ед. рН	6,1±0,1	6,3±0,2	6,4±0,1	6,7±0,2	6,6±0,1	—	—
Массовая концентрация валовой формы цинка, мг/кг	9,3± 2,8	17,4±4,4	1,8±0,5	1,9±0,6	2,1±0,6	220,0	35,0±3
Массовая концентрация валовой формы кадмия, мг/кг	0,2±0,06	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,0	0,18±0,02
Массовая концентрация валовой формы свинца, мг/кг	4,2±1,3	6,6±2,0	0,8±0,2	1,3±0,4	2,4±0,7	130,0	12,0±0,8
Массовая концентрация валовой формы меди, мг/кг	5,0±1,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	132,0	27,0±4
Суммарный показатель загрязнения тяжелыми металлами (Z_c)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	—	—
Массовая доля нефтепродуктов, мг/кг	63,2±15,8	61,3±15,3	59,8±14,9	125,5±31,4	116,9±29,2	—	—

* Составлено по: [7] ** Составлено по: [4]

Значение рН солевой вытяжки исследованных почвенных образцов варьировала от 6,1 до 6,7 ед. рН, что не создает дополнительных рисков миграции загрязнителей и поступления их в грунтовые воды.

Содержание валовых форм тяжелых металлов в почве поймы р. Павловка не превышает не только ОДК, но и региональных фоновых концентраций. Стоит отметить, что установленное содержание тяжелых металлов в среднем значительно ниже регионального фона. Расчет суммарного показателя загрязнения тяжелыми металлами (Zс) показал, что все проанализированные почвенные образцы относятся к допустимой категории загрязнения ($Z_c < 16$).

Для оценки степени загрязненности территорий нефтепродуктами используются пороговые уровни концентрации нефтепродуктов, которые рекомендованы документом от 27 декабря 1993 года «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами». Согласно данному порядку, содержание нефтепродуктов менее 1000 мг/кг (менее 0,1 %) расценивается как допустимый уровень загрязнения. Установленное нами содержание нефтепродуктов в исследуемых пойменных почвах гораздо ниже данного уровня, что позволяет их отнести к допустимой категории загрязнения нефтепродуктами.

Заключение. Таким образом, экологическое состояние почв поймы р. Павловка в г. Рязань можно охарактеризовать как удовлетворительное, поскольку уровень ее загрязнения техногенными загрязнителями является допустимым. Однако учитывая возрастающий уровень антропогенного воздействия и интенсификации жилой застройки поймы р. Павловка следует осуществлять мониторинг экологического состояния ее почв.

Библиографические ссылки

1. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Межгосударственный стандарт. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/search/?q=ГОСТ+17.4.4.02-2017> (дата обращения: 24.06.2024).

2. ГОСТ 26483-85. Государственный стандарт Союза ССР. «Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/search?q=ГОСТ+26483-85> (дата обращения: 24.06.2024).

3. Государственный водный реестр Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://voda.gov.ru/activities/gosudarstvennyy-vodnyy-reestr/> (дата обращения: 24.06.2024).

4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды в Рязанской области в 2022 году [Электронный ресурс]. URL: <https://minprirody.ryazan.gov.ru/activities/sfery-deyatelnosti/okhrana-okruzhayushchey-sredyДоклад%20о%20состоянии%20окружающей%20среды%20за%202022%20год.pdf> (дата обращения: 24.06.2024).

5. ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 «Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органоминеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектроскопии». [Электронный ресурс]. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/17f/4293831615.pdf?ysclid=ly02nys477319334733> (дата обращения: 24.06.2024).

6. ПНД Ф 16.1:2:2:3.48-06 «Количественный химический анализ проб почв, тепличных грунтов, илов, донных отложений, сапропелей, твердых отходов. Методика выполнения измерений массовых концентраций цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка, ртути методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/437206179> (дата обращения: 24.06.2024).

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 (ред. от 30.12.2022) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62296). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375839/ (дата обращения: 24.06.2024).