

УДК 504.75

А.А. ГАЛАНИНА, студентка гр. ГКб-191 (КузГТУ)
 С.В. ОВСЯННИКОВА, к.б.н., доцент (КузГТУ)
 г. Кемерово

ПОЧВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей природной среды стала одной из важных задач общества в регионах с развитой индустрией. Кемеровская область занимает в Западной Сибири ведущее место по объему промышленного производства и к тому же является высоко урбанизированной территорией. Интенсивная урбанизация территорий приводит к нарушению естественного почвенного покрова с образованием искусственных городских почв – урбанизированных почв. Для них характерно нарушение природного расположения почвенных горизонтов, отсутствие слоя лесной подстилки, сильный сдвиг рН, переуплотненность, каменистость и др.

В урбанизированной среде городские земли выполняют важные экологические функции: изменяют химический состав атмосферных осадков и подземных вод, являются хорошим поглотительным барьером выбросов от автотранспорта, ТЭЦ, заводов и др., а также регулируют газовый состав атмосферы, выделяя и поглощая различные газы (аммиак, метан, углекислый газ и др.). [3]

Как следствие, контроль изменения вышеназванных функций в городских землях (урбанизированных почвах) является актуальной и важной задачей, выполняемой в рамках почвенного мониторинга городских земельных участков. Её целью является оценка современного экологического состояния и прогноз возможных изменений почвенного покрова под влиянием антропогенной нагрузки — и, в конечном итоге, предотвращение, минимизация или ликвидация нежелательных экологических последствий в условиях городской среды.

Основной целью исследований является оценка состояния городской территории при проведении почвенного мониторинга земельных участков и определении допустимого изменения качества почв под воздействием антропогенной деятельности. Она необходима для получения полных и достоверных данных, направленных на обеспечение экологической безопасности городской среды [1].

Основными задачами исследований являются следующие: оценка уровня загрязнения и деградации почв города в результате антропогенной нагрузки; выявление участков земель, требующих проведения очистки и рекультивации для предотвращения опасного воздействия загрязняющих

химических веществ; выработка рекомендаций для устраниния последствий негативных процессов и дальнейшего использования территории.

Объектом исследования являются городские земли (урбанизмы) разных функциональных зон микрорайона Красный Камень г. Киселевска, Кемеровской области-Кузбасса (рис. 1).



Рисунок 1. Схема расположения территории проводимых исследований

В качестве основы для проведения почвенного мониторинга городских земельных участков выбраны базовые площадки. Был произведён отбор проб во всех функциональных зонах участка исследований; он проводился с учетом уровня и степени загрязнения территории, а также с учётом розы ветров и рельефа местности.

Источниками загрязнения на данной территории являются крупные транспортные магистрали, проходящие по ул. Краснобродская, ул. Мира, ул. Западный Проезд и ул. 50 лет города.

В ходе проведения мониторинга земель были применены две основные схемы: линейная и упорядоченная. В каждой контрольной точке базовых площадок из верхних горизонтов городских почв (0-30 см) были отобраны почвенные образцы для определения в них тяжелых металлов. [4]

Работы проведены в системе мониторинговых наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния почвенного покрова под влиянием антропогенных воздействий в 2021 году.

При выполнении мониторинговых исследований городских земель

были определены показатели уровня загрязнения и деградации земель по функциональным зонам микрорайона Красный Камень г. Киселёвска.

В результате выполненных исследований были определены структура почвенного покрова территории и содержание тяжелых металлов в почвах по функциональным зонам микрорайона Красный Камень г. Киселёвска.

Структура почвенного покрова территории представлена на рисунке 2.

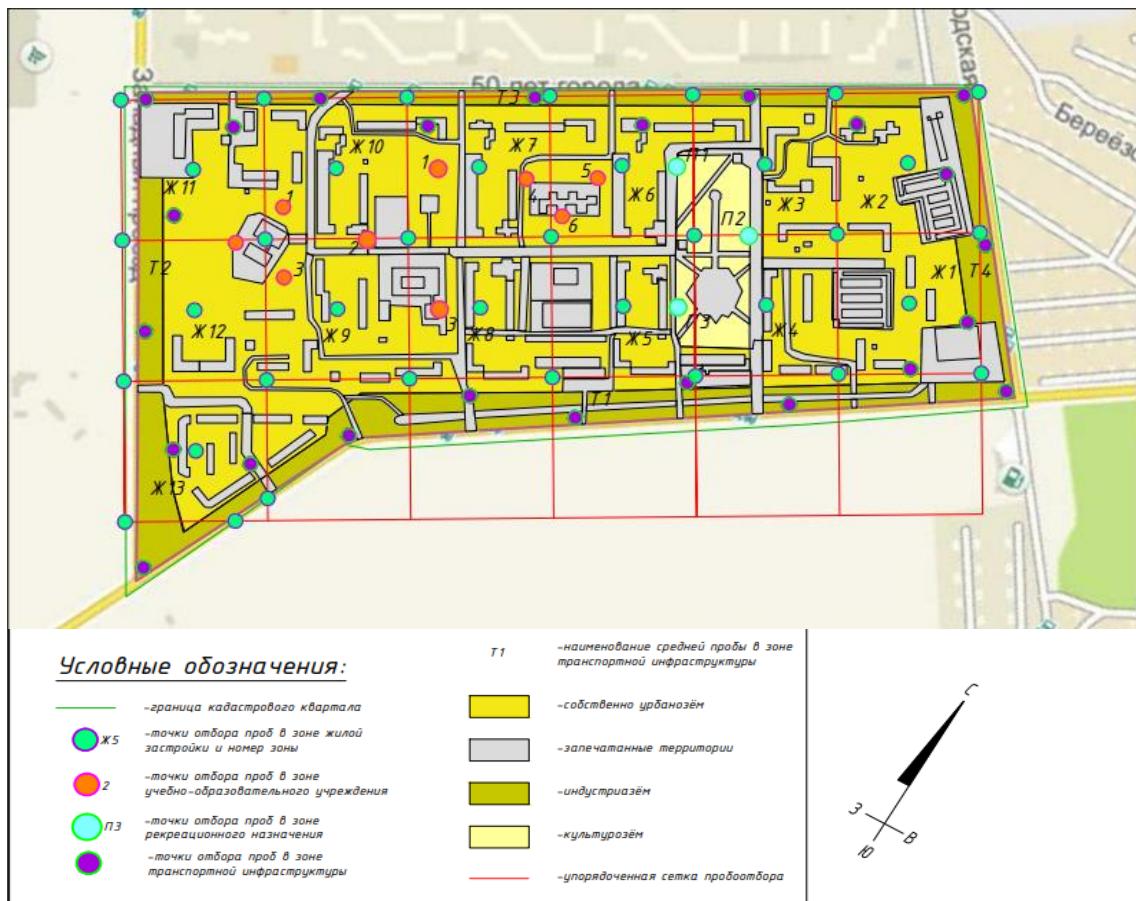


Рисунок 2. План-схема структурного состава почвенного покрова

В структуре городских земель микрорайона Красный Камень г. Киселёвска были выделены следующие типы почв:

1) тип: урбанозём; подтип: собственно, урбанозём – почвы, в которых отсутствуют генетические горизонты до глубины 0,5 метра. Располагается в зоне селитебной территории и в зоне учебно-образовательного назначения;

2) тип: урбанозём; подтип: культурозём – городские почвы, которые встречаются на территории скверов, парков и садов. В микрорайоне Красный Камень такие почвы встречаются в рекреационной зоне;

3) тип: урбанозём; подтип: индустириозём – почвы, распространенные в промышленно-коммунальных зонах и зонах транспортных инфраструктур.

Поступление тяжелых металлов в биосферу вследствие техногенного загрязнения осуществляется разнообразными путями. Одним из основных источников загрязнения на территории исследований являются выбросы автотранспорта. Кроме того, источником загрязнения биогенного происхождения могут служить выбросы промышленных предприятий и транспорта в атмосферу, сбросы сточных вод, сжигание отходов, а также иные факторы.

Распределение загрязняющих веществ по поверхности почв зависит от особенностей источников загрязнения, метеорологических особенностей, геохимических факторов, форм рельефа.

Поглощение тяжёлых металлов почвами существенно зависит от реакции среды почвенного раствора (рН). В кислой среде преимущественно сорбируются свинец, цинк, медь, в щелочной — кадмий и кобальт. [5]

Показатели содержания тяжелых металлов в городских почвах приведены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание тяжелых металлов в зоне исследования

№ п/ п	Зона	Подвижные формы тяжелых металлов, мг/кг								
		Pb	Cd	Cu	Zn	Mn	Ni	Co	Fe	Cr
	ПДК (ОДК)	6,0	2,0	3,0	23,0	60-140	4,0	5,0	-	6,2
Зона селитебной территории										
1	Ж 1	5,78	0,10	0,37	1,10	11,40	1,65	3,78	16,81	2,57
2	Ж 2	5,71	0,23	0,24	0,76	11,70	2,55	4,57	81,6	3,58
3	Ж 3	7,46	0,24	2,37	2,57	12,40	3,48	3,22	12,90	5,71
4	Ж 4	6,79	1,04	3,18	6,94	16,90	4,16	4,46	46,90	3,90
5	Ж 5	5,98	1,01	5,66	7,49	18,70	3,80	5,19	12,10	5,67
6	Ж 6	6,39	1,02	7,46	7,57	15,85	2,78	4,37	44,30	3,62
7	Ж 7	10,5	0,47	6,03	3,45	16,50	2,70	3,36	48,50	4,19
8	Ж 8	8,60	0,66	5,23	3,65	17,50	3,64	3,29	59,30	5,24
9	Ж 9	7,57	0,22	2,41	4,24	12,40	3,81	5,56	16,00	5,51
10	Ж 10	4,79	0,21	2,22	4,22	13,62	3,20	4,85	24,80	3,79
11	Ж 11	3,29	0,28	0,22	1,38	5,71	2,75	4,87	10,00	3,06
12	Ж 12	2,73	0,20	0,10	1,05	7,09	3,53	3,59	12,60	2,24
13	Ж 13	1,09	0,20	0,12	1,05	3,65	2,50	2,06	13,90	2,03
Зона рекреационного назначения										
14	П 1	0,7	0,14	0,02	0,52	2,30	2,56	0,80	6,31	1,20
15	П 2	0,6	0,13	0,04	0,68	3,20	3,18	0,72	5,84	0,84
16	П 3	1,5	0,15	0,10	1,30	4,09	2,51	1,51	9,14	0,79
Зона учебно-образовательного назначения										
17	школа	1,0	0,02	0,21	1,00	3,89	2,65	0,99	12,10	2,56
18	детские сады	1,5	0,23	0,27	0,98	4,01	2,95	1,14	12,20	2,31

Зона транспортной инфраструктуры											
19	T 1	1,8	0,87	0,60	6,13	39,30	6,05	5,60	366	2,46	
20	T 2	2,0	0,76	1,67	18,68	80,70	9,08	5,87	661	2,25	
21	T 3	3,0	0,84	1,97	64,00	15,40	5,60	4,04	270	2,18	
22	T 4	4,3	0,45	0,38	8,48	22,50	6,99	5,77	360	2,88	

На территории зоны жилой застройки присутствуют такие тяжелые металлы, как свинец, медь, никель и кобальт. Их содержание превышает содержание ПДК в мг/кг. На территории транспортной инфраструктуры выявлено превышение ПДК в мг/кг по цинку, марганцу, никелю и кобальту. [2]

На территории зон рекреационного и учебно-образовательного назначения в ходе исследований не выявлено загрязнение городских земель (урбанизированных) тяжелыми металлами, количественно превышающими ПДК/ОДК в мг/кг. Почвы данных территорий обладают большой буферностью, высокой продуктивностью и биологическим самоочищением.

Результаты исследования загрязнения почв цинком в микрорайоне Красный Камень г. Киселёвска показаны на рисунке 3.

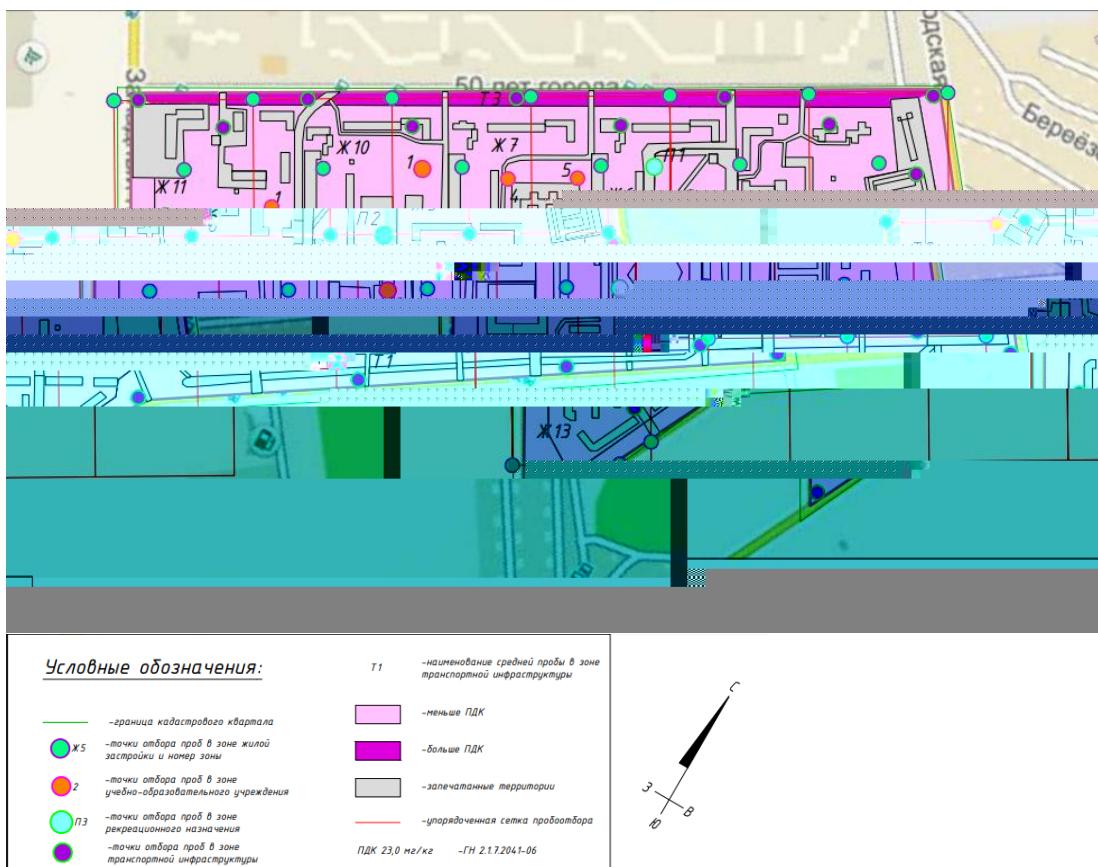


Рисунок 3. Загрязнение земель тяжелыми металлами (цинк, мг/кг)

Превышение ПДК/ОДК в мг/кг тяжелых металлов в урбанизированных землях влечет за собой тяжелые последствия влияния как на самочувствие и со-

стояние здоровья человека, так и на экосистему города в целом.

Чтобы снизить отрицательное влияние на экосистему в целом, вне зависимости от загрязнения территории необходимо проводить окультуривание городских земель. При выявлении загрязнения земель тяжелыми металлами этот процесс должен выполняться регулярно.

Таким образом, данные почвенного мониторинга земельных участков и определение допустимого изменения качества почв под воздействием антропогенной деятельности позволили определить и оценить негативное воздействия природных, социальных и экологических факторов (т.е. загрязнение почв тяжелыми металлами). Это позволило оценить экологическое состояние и степень деградации при загрязнении территории.

Полученные результаты могут быть использованы при составлении экологического паспорта городского земельного участка, используемого под объекты строительства. Также итоги могут быть учтены при проведении оценки стоимости земельного участка. С целью предотвращения опасного воздействия загрязняющих веществ на урбанизированных участках рекомендуется создать экологические буферные зеленые зоны и проводить регулярную очистку дорог и загрязненных территорий.

Список литературы:

1. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 01.09.2021).
2. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий", утвержденные постановлением Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 января 2021 года № 3
3. С.С. Трофимов. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области/С. С. Трофимов; ответственный редактор Р. В. Ковалев. – Новосибирск: Наука, 1975. – 300 с.
4. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Электронный ресурс]/Техэксперт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200158951>
5. Х.А. Джувеликан. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязненных почв: учебно-методическое пособие для вузов/Х.А. Джувеликан, Д.И. Щеглов, Н.С. Горбунова - Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009.