



УДК 502.3:553.76

© Т. И. Матвеевко, В. И. Росликова, 2010

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПАРКОВАЯ ЗОНА ГОРОДА ХАБАРОВСКА И ОСОБЕННОСТИ РАДИОАКТИВНОГО ФОНА ЕЕ ЛАНДШАФТОВ

Матвеевко Т. И. – канд. биол. наук, доц. кафедры «Экология, ресурсопользование и безопасность жизнедеятельности», тел.: (4212) 22-44-01, e-mail: matveenkoti@mail.ru (ТОГУ); *Росликова В. И.* – д-р геогр. наук, ст. науч. сотр. Института водных и экологических проблем ДВО РАН, тел.: (4212) 22-75-73, e-mail: roslikova@iver.as.khb.ru

Исследовалась связь радиационного фона с различными почвенными образованиями. Установлено, что естественный радиоактивный фон на территории парка значительно выше по сравнению с гамма-фоном сельскохозяйственных угодий Хабаровского района. Исследуемая территория соответствует санитарно-гигиеническим нормам их экологического состояния.

The relation between radioactive background and various soil formations is investigated. It is established that natural radioactive background within the park territory is considerably above the gamma background of agricultural lands of the Khabarovsk district. The territory investigated meets sanitary-and-hygienic standards of their ecological condition.

Ключевые слова: почвенные образования, радиационный фон, территория парка, экологическое состояние.

Почвы парковой зоны играют важнейшую роль в комфортном состоянии городской среды [1]. В связи с этим исследование их функциональных особенностей по отношению к радионуклидам является первоочередной задачей.

Целью нашей работы было систематизация почв парковой зоны и закономерности определения связи радиационного фона с различными почвенными образованиями. Задачей исследования являлось выявление содержания токсикантов в почвенных образованиях. Объектами исследования послужили почвенные образования центральной парковой зоны г. Хабаровска. Методами исследования явились гамма спектрометрические измерения естественных радионуклидов в почвенных образцах и измерения гамма-фона на исследуемой территории [6].

Парки располагаются в различных инженерно-геологических районах, где в зависимости от характера техногенеза формируются новые поверхностные образования – почвенные производные (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид парка

Они резко отличаются от естественных почв набором инородных горизонтов. На территории Хабаровска по особенностям геологического строения выделяются 2 инженерно-геологических района [2]:

1-й район – террасовидная равнина высокой и низкой поймы и разновозрастных озерно-аллювиальных надпойменных террас р. Амур и его притоков, сложенных неоген-четвертичными отложениями;

2-й район – холмисто-увалистая поверхность, развитая на элюводелювии и скальных осадочно-вулканогенных образованиях.

Наиболее представительными являются почвенные образования стадиона им. Ленина и Центрального парка культуры и отдыха (ЦПКиО).

На первом инженерно-геологическом районе располагается стадион им. Ленина. До освоения он представлял собой заболоченную волнисто-гравистую пойму реки Чардымовка, сложенную пластичными суглинками с прослоями пылеватых и мелких песков. После освоения этого участка в 1957 г. и возведения насыпи (дресвянисто-щебнистые грунты, разнозернистые пески с включениями гравия и гальки мощностью до 7 м) были искусственно созданы суглинисто-супесчано-дресвянистые почвоподобные тела. Поверхность парка стадиона превратилась в исключительно ровную, на которой организованы лесопосадки тополя и сосны, а также газоны.

В обобщенном виде морфологический облик почв под посадками тополя представлен набором горизонтов: O1, 0–1 см маломощная подстилка из свежего опада. Ad 1–3 см черная дернина с большой долей минеральных частиц, постепенно переходящая в горизонт мощностью до 12 см (A1/A2,U), серый, опесчаненый суглинок, слабо прокрашенный гумусом только по поверхности частиц, с линзами глины и песка, включениями щебенки; ниже лежат горизонты (U1, U2, U3₃), мощностью до 35 см туго пластичной глины, от бурой до ярко-бурой окраски, с включениями гальки (рис. 2).



Рис. 2. Морфологический облик конструкторозема на сконструированных дресвянисто-щебнистых и глинисто-песчаных грунтах (разрез 23)

Под посадками сосны принципиальных отличий в строении профиля не отмечено, исключая отсутствие подстилки (O_1) и более ослабленной проработки гумусом верхней толщи. Рассматриваемая группа почв относится к конструктороземам на сконструированных дресвянисто-щебнистых и глинисто-песчаных грунтах. Как следует из их морфологического облика, характерным является наличие двух толщ: первая – $A1/A2,U$; и вторая – $U1, U2, U3$, сконструированная и не затронутая процессами почвообразования. Вновь созданные искусственные почвоподобные тела за прошедший более чем 40-летний период не достигли более или менее развитого почвенного профиля. Аккумулятивная толща составляет всего около 5 см. При этом прокраска гумусом прослеживается только на верхней части педов в их приповерхностном слое. Остальная толща остается не проработанной почвообразовательными процессами, бесструктурной и большой плотности. На этом же инженерно-геологическом участке, на сконструированной толще дополнительно сконструированы клумбы, в которых органоминеральный материал не сортирован. В данном случае это торфокомпосты. Здесь имеют место предпочтительные образования – реплантоземы с набором горизонтов AT/U .

Вторая группа почвенных образований располагается на 2-м инженерно-геологическом районе (ЦПКиО), который непосредственно примыкает к западной окраине стадиона им. Ленина.

На плоском водоразделе утеса, сложенного осадочными породами, на газонах сохранились маломощные преобразованные буроземы (до 35 см.) Их морфологический облик представлен набором горизонтов $A1U, BU, C$. На клумбах также сформированы реплантаземы, мощность которых ежегодно меняется в зависимости от количества торфокомпоста, поступившего на поверхность. Их морфологический облик практически идентичен реплантаземам, рассмотренным выше. На склонах утеса, спускающихся крутым обры-

вом к берегу р. Амур, формируются разноликие профили трансформированных буроземов. На самой верхней окраине утеса, под лесными насаждениями, сохранились преобразованные буроземы. У них верхняя аккумулятивная толща постоянно разрушается эрозионными процессами и сохраняется только участками – маломощный горизонт В/С. Такого рода почвы относятся к эроземам. На крутых участках откоса идут также интенсивные эрозионные процессы, но за счет дополнительной подсыпки валунов и щебня (для закрепления откоса) на сохранившемся обезглавленном профиле лежит совершенно иная валунно-щебнистая толща. Эти почвы относятся к абраземам с морфологическим обликом U1,U2,C. В самой юго-западной окраине утеса, наиболее пологой, происходит заметная аккумуляция мелкозема. Верхняя часть представляет собой глинисто-кремнистые сланцы с небольшой долей мелкозернистого субстрата, подстилаемого крупно-глыбистыми обломками. В нижней части склонов, где прослежена аккумуляция мелкозема, формируются неоземы. Во всех преобразованных почвах и сформировавшихся предпочвенных образованиях был изучен радиационный фон.

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что на территории юга Хабаровского края радиационный фон обусловлен ионизирующим излучением как от естественных, так и искусственных радионуклидов [3]. В связи с этим нами была поставлена задача исследования почвенных образований в парковых зонах на содержание токсикантов.

Полученные материалы свидетельствуют о том, что радиационный фон на территории парков в различных почвоподобных телах варьирует от 0,12 до 0,22 мЗв/ч (табл. 1).

Таблица 1

Гамма-фон на исследуемой территории

№ пробы	Гамма-фон, мЗв/ч	№ пробы	Гамма-фон, мЗв/ч
Бурозем преобразованный			
1	0,16	9	0,17
2	0,16	10	0,22
7	0,14	11	0,14
8	0,15	12	0,17
Эрозем (1-й инженерный район)			
3	0,16	29	0,16
4	0,17	31	0,13
5	0,12	32	0,19
6	0,16	33	0,13
Реплантазем			
18	0,18	19	0,13
Неозем			
13	0,15	30	0,19
14	0,19	34	0,13



Окончание табл. 1

№ пробы	Гамма-фон, мЗв/ч	№ пробы	Гамма-фон, мЗв/ч
24	0,14	35	0,13
25	0,14	36	0,20
26	0,14	37	0,14
27	0,18	38	0,14
28	0,21	39	0,13
29	0,16		
Конструктозем			
15	0,15	21	0,12
16	0,19	22	0,18
17	0,19	23	0,18
20	0,13		

Однако по требованиям к качеству городских предпочвенных образований мощность эквивалентной дозы не должна превышать 0,20 мЗв/ч [7]. В изученных преобразованных почвах и предпочвенных образованиях отмечается, что в преобразованном буроземе (разрез 10) и стратоземе (разрез 28) выявлены повышенные дозы гамма-фона, колеблющиеся в пределах 0,22 мЗв/ч. Эти показатели являются единичными и связаны с локальными условиями. Бурозем преобразованный (разрез 10) обусловлен наличием гранитного памятника Муравьева-Амурскому, а разрез 28 – присутствием гранитных валунов у подножия утеса. В общем, территория обеих парков соответствует санитарно-гигиеническим нормам экологического их состояния. Однако сравнение полученных данных с гамма-фоном сельскохозяйственных угодий Хабаровского района, который колеблется в пределах 0,9–0,16 мЗв/ч, свидетельствует, что естественный радиоактивный фон на территории парка значительно выше.

Своеобразные почвенно-климатические особенности Дальневосточного региона способствуют накоплению загрязнителей в продуктивном слое почвенного покрова (табл. 2). Радионуклиды естественного происхождения (^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra) накапливаются в результате антропогенной деятельности и в основном – функционирования топливно-энергетического комплекса. Кроме того, ^{40}K также присутствует в природных биогеоценозах и как примесь вносится с удобрениями.

Исследования показали, что удельная активность ^{40}K в исследованных предпочвенных образованиях и преобразованных почвах изученных объектов колеблется в пределах от 403,10 до 520,90 Бк/кг (среднее значение – 469,26 Бк/кг) и не превышает средних данных по России – 520 Бк/кг [4], в то время, как его величина в зоне влияния ТЭЦ-3 (на расстоянии 3 км) в 1,3–1,8 раза выше по сравнению с исследуемыми объектами фоновой территории и составляет 542,71 Бк/кг (рис. 3).



Таблица 2

Содержание радионуклидов в почвенном покрове

№ пробы	Глубина, см	Удельная активность радионуклидов, Бк/кг			
		¹³⁷ Cs	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K
Бурозем преобразованный					
1	0–7	4,81	15,48	33,58	456,5
	8–27	4,749	20,62	42,53	511
Эрозем (1-й инженерный район)					
4	0–13	5,173	12,069	29	403,1
Эрозем на делювии глинистых сланцев (2-й инженерный район)					
6	0–12	0,5372	25,63	34,59	426,9
Неозем на делювиальных отложениях (2-й инженерный район)					
13	0–9	2,365	15,2	30,55	443,1
	10–18	4,783	18,12	37,16	489,3
14	0–15	3,985	14,08	32,04	459,4
38	0–8	4,42	16,83	25,11	459,16
	9–18	5,54	18,56	27,6	501
Делювий (2-й инженерный район)					
14' (коллектор)	0–12	9,456	21,03	35,5	520,9
Конструктозем (1-й инженерный район)					
16	0–12	7,647	21,04	33,65	455,9
	13–26	1,45	17,22	36,9	475,2
17	0–18	20,89	19,03	29,1	491,2
21	0–8	17,64	19,81	32,33	463,6
	9–20	5,438	19,92	38,32	470,3
	21–44	0	20,11	40,76	519,8
	45–50	0,1712	14,36	12,61	733,8
Реплантозем (2-й инженерный район)					
18	0–15	7,893	21,08	28,96	504,4
	16–35	0,8283	23,08	41,76	504,7
19	0–17	8,268	17,53	30,56	477,8
Неозем (на перемещенных оползневых отложениях)					
24	0–15	4,335	19,4	28,56	486,5
26	0–13	7,454	13,77	24,39	479,3
	14–23	6,388	13,01	29,48	442,1

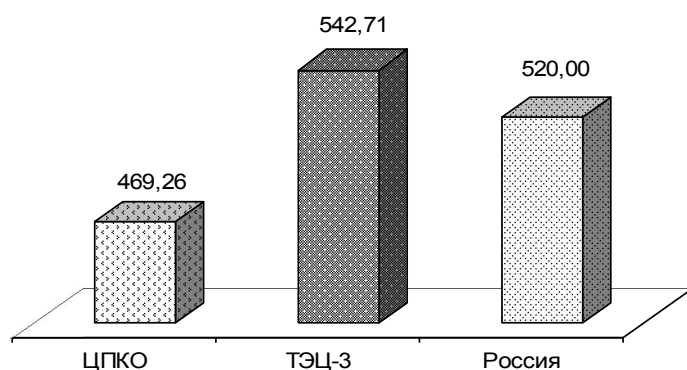


Рис. 3. Сравнительная характеристика содержания ^{40}K в почвенном покрове

Удельная активность ^{226}Ra в почвах на территории парков варьирует от 12,07 до 25,63 Бк/кг (среднее значение – 18,46 Бк/кг), что значительно ниже фонового уровня по России (27,00 Бк/кг) и в 2 раза ниже, чем, в районе ТЭЦ (рис. 4).

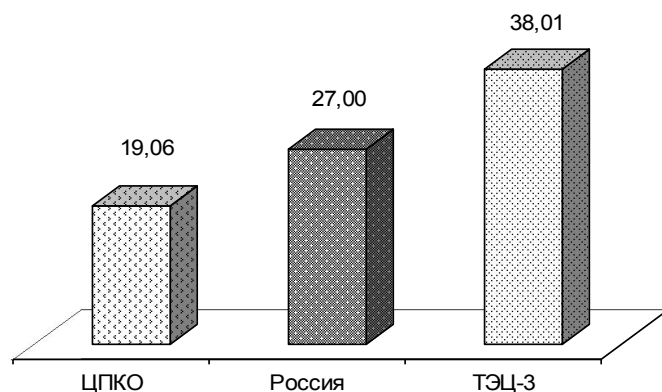


Рис. 4. Сравнительная характеристика содержания ^{226}Ra в почвенном покрове

Среднее значение УА ^{232}Th в предпочвенных образованиях парков составляет 24,39 – 35,50 Бк/кг, что выше среднероссийской величины – 30,00 Бк/кг [4] и в 1,4 раза ниже этих значений в районе ТЭЦ (рис. 5) [5].

В отношении ^{137}Cs следует отметить, что его удельная активность в исследуемых объектах выше данных по России. Однако это имеет место только в локальных местах, связанных с дополнительным привнесом (разрезы 14, 17, 21), и не характеризует общий фон территории, который ниже данных по России (5,9–7,8 Бк/кг) [8].

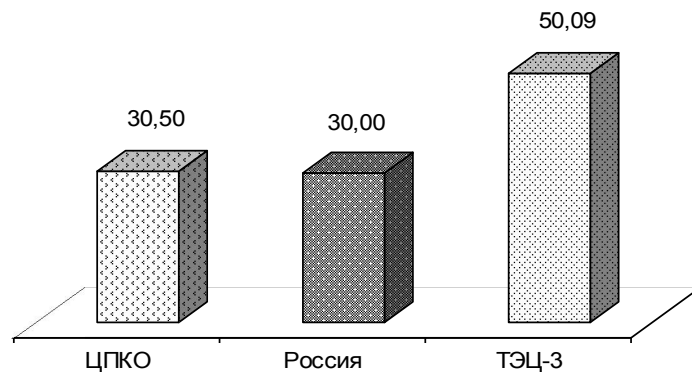


Рис. 5. Сравнительная характеристика содержания ^{232}Th в почвенном покрове

Полученный материал дает основание сделать заключение о том, что функциональная особенность предпочвенных образований и преобразованных почв удовлетворяет экологическому состоянию территории.

Библиографические ссылки

1. Концепция озеленения Хабаровска. Хабаровск, 2003.
2. Подгорная Т. И., Росликова В. И. Влияние техногенных геологических процессов на современное почвообразование в городах Дальнего Востока. Владивосток, 1999.
3. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. М., 1992.
4. Красницкий В. М. Эколого-агрохимическая оценка плодородия почв и эффективности применения удобрений в Западной Сибири : дис. ... д-ра с.-х. наук. Омск, 2002.
5. Матвеевко Т. И. Радионуклиды в почвенно-растительном покрове зоны влияния теплоэлектростанции. Хабаровск, 2010.
6. Методика выполнения гамма-спектрометрических измерений активности радионуклидов в пробах почвы и растительных материалов. М., 1995.
7. Тихонова И. О. Почвы: антропогенное воздействие и экологический мониторинг. М., 2006.
8. Черных Н. А., Овчаренко М. М. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. М., 2002.