

## САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВЫ Г. МОСКВА КАК ВОЗМОЖНОГО ФАКТОРА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

Е.Е. Андреева

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по г. Москве, Россия, 129626, г. Москва, Графский переулок, 4/9

*Описаны результаты работы по санитарно-эпидемиологической оценке качества почвы г. Москвы как возможного фактора риска причинения вреда жизни и здоровью граждан. Представлен сравнительно-динамический анализ нестандартных проб почв по санитарно-химическим, паразитологическим и микробиологическим показателям в Российской Федерации и в городе Москве. Обобщены данные по анализу качества почвы в административных округах Москвы. Показано, что на территории мегаполиса отмечена тенденция к улучшению качества почвы по сравнению с 2012 г. (по санитарно-химическим показателям – на 5,64 %, микробиологическим – на 4,52 % и паразитологическим – на 0,4 %). Уровни химического и микробиологического загрязнения почв в Москве за 2012–2014 гг. превышали уровни Российской Федерации в 2,43–2,71 и 1,49–2,23 раза соответственно. Наиболее высокий удельный вес проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в 2014 г., как в целом по Российской Федерации, так и в городе Москве, регистрировался в зонах влияния промышленных предприятий, транспортных магистралей (РФ – 10,64 %, Москва – 17,65 %) и на селитебных территориях (РФ – 6,53 %, Москва – 17,63 %). Более 50 % проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в 2014 г. было отмечено в 4 из 10 административных округов города Москвы: Центральный административный округ (АО) –  $83,3 \pm 36,5$  %, Западный АО –  $94,4 \pm 31,7$  %, Северный АО –  $50,0 \pm 25,3$  %, Южный АО –  $88,9 \pm 30,8$  %. В 2014 г. приоритетными загрязнителями городских почв Москвы являлись свинец, цинк, хром, кадмий, кобальт. В двух округах Москвы в 2014 г. доля неудовлетворительных проб почвы по бактериологическим показателям превысила 50 %: Юго-Восточный АО ( $54,2 \pm 29,4$  %) и Восточный АО ( $75,0 \pm 30,0$  %). В неудовлетворительных пробах почв Москвы по микробиологическим показателям отмечалось превышение показателей БГКП и индекса энтерококков. Доля проб почвы с превышением гигиенических нормативов по паразитологическим показателям составила от  $3,3 \pm 6,5$  до  $5,6 \pm 7,7$  % в Северном АО, Южном АО и Центральном АО (выявлялись нежизнеспособные яйца гельминтов).*

**Ключевые слова:** качество почвы, показатели загрязнения почвы (санитарно-химические, паразитологические, микробиологические), пространственно-динамический анализ, приоритетные загрязняющие вещества.

Почва – это сложный комплекс органических и минеральных соединений, возникший на поверхности земной коры в результате физико-химических и биологических процессов [2]. Учение о почве интересует врача-гигиениста и врача-эпидемиолога, поскольку почва играет огромную роль в вопросах санитарного быта: загрязнение и заражение почв и тем самым почвенных вод влечет за собой развитие эпидемий [15, 23].

Знание свойств почв имеет большое значение при возведении зданий, устройстве лагерей, прокладке водопроводной и канализационной сети, при устройстве кладбищ, полей орошения и т.д. Помимо этого, тесные взаимоотношения между почвами и климатом местности, между почвами и растительностью еще

более повышают значение, которое имеет учение о почве для гигиены населенных мест, в частности, в вопросе о проектировании и застройке городов, поселков и т. д. [3, 6, 7, 16, 17, 18]. Почвы рассматривают как особую природную мембрану (биогеомембрану), регулирующую взаимодействие между биосферой, гидросферой и атмосферой Земли. С точки зрения системного анализа почва является многофункциональной, неоднородной, открытой, четырехфазной системой (твердая, жидкая, газообразная фазы и живые организмы). С санитарной точки зрения почвы также могут являться причиной эндемических заболеваний населения, а при загрязнении почв в результате антропогенной деятельности – причиной возникновения дополнительных случаев заболеваний ин-

© Андреева Е.Е., 2016

Андреева Елена Евгеньевна – кандидат медицинских наук, руководитель, главный государственный санитарный врач по городу Москве (e-mail: uprav@77.rospotrebnadzor.ru; тел.: 8 (495) 621-70-76).

фекционной и неинфекционной природы [1, 4, 5, 9, 11–14, 19–22].

По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека [8, 10] в Российской Федерации в 2014 г. отмечена тенденция к улучшению качества почвы (по сравнению с 2012 г.) по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям. Аналогичная ситуация наблюдалась и в Москве (табл. 1).

Доля исследованных проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, снизилась в 2014 г. в РФ на 1,47 % (по сравнению с 2012 г.), в Москве – на 5,64 % (табл. 2). Однако уровень химического загрязнения почв в Москве в 2012–2014 гг. в 2,43–2,71 раза превышал таковой в Российской Федерации. Уровень микробиологического загрязнения почв в Москве также превышал среднероссийский на протяжении последних трех лет в 1,49–2,23 раза. Следует отметить, что доля исследованных проб почвы Москвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям, регистрировалась на уровнях в 1,41–1,94 раза ниже, чем в среднем по России (см. табл. 1).

Микробиологическое загрязнение является показателем, определяющим качество почв на территории детских организаций и детских площадок. В Москве в 2012–2014 гг. уровень микробиологического загрязнения почв на территории детских организаций и детских площадок превышал среднероссийский показатель

в 2,15–3,67 раза. Несмотря на снижение доли проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в РФ в 1,24 раза, а в Москве – в 1,84 раза, показатель остается высоким (см. табл. 2).

Удельный вес проб почв на территориях детских организаций и детских площадок, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, снизился в целом по Российской Федерации в 1,07 раза, в Москве – в 1,3 раза (см. табл. 2).

Наиболее высокий удельный вес проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в 2014 г., как в целом по Российской Федерации, так и в городе Москве, регистрировался в зонах влияния промышленных предприятий, транспортных магистралей (РФ – 10,64 %, Москва – 17,65 %) и на селитебных территориях (РФ – 6,53 %, Москва – 17,63 %). В то же время в 2014 г. (по сравнению с 2012 г.) отмечалось снижение доли нестандартных проб почв по санитарно-химическим показателям в зоне влияния промышленных предприятий в Российской Федерации в 1,05 раза, в Москве – в 2,88 раза (рис. 1).

Приоритетными металлами, оказывающими влияние на химическое загрязнение почв в РФ, являлись ртуть, свинец, кадмий. Как в целом по Российской Федерации, так и в Москве, в 2012–2014 гг. наблюдалась тенденция к снижению доли проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию тяжелых металлов, в том числе свинца и кадмия (табл. 3).

Таблица 1

Доля исследованных проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам, %

Показатели	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	РФ	Москва	РФ	Москва	РФ	Москва
Санитарно-химические	8,75 ± 0,20	23,71 ± 3,66	8,60 ± 0,20	20,87 ± 3,06	7,28 ± 0,19	18,07 ± 2,77
Микробиологические	9,33 ± 0,19	16,35 ± 1,55	9,04 ± 0,18	20,23 ± 1,44	7,9 ± 0,17	11,83 ± 1,33
Паразитологические	1,68 ± 0,07	1,19 ± 0,32	1,61 ± 0,07	0,83 ± 0,23	1,48 ± 0,06	0,79 ± 0,26

Таблица 2

Доля исследованных проб почвы на территориях детских организаций и детских площадок, не соответствующих гигиеническим нормативам, %

Показатели	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	РФ	Москва	РФ	Москва	РФ	Москва
Санитарно-химические	4,32 ± 0,26	14,38 ± 4,15	3,72 ± 0,24	16,67 ± 3,96	4,02 ± 0,25	11,04 ± 2,94
Микробиологические	7,53 ± 0,28	27,61 ± 4,80	7,24 ± 0,27	15,54 ± 3,03	6,03 ± 0,25	15,01 ± 3,17
Паразитологические	0,92 ± 0,07	0,43 ± 0,28	0,87 ± 0,07	0,43 ± 0,27	0,88 ± 0,07	0,45 ± 0,08

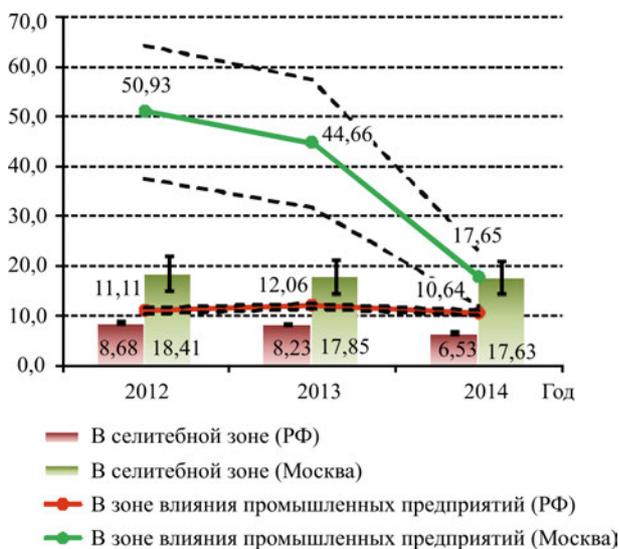


Рис. 1. Доля исследованных проб почвы, превышающих гигиенические нормативы по санитарно-химическим показателям, в РФ и Москве, %

В 2014 г. удельный вес проб, превышающих гигиенические нормативы содержания тяжелых металлов в почве, снизился в Российской Федерации, по сравнению с 2012 г., в 1,18 раза (в Москве – в 1,06 раза), в том числе по свинцу – в 1,4 раза (в Москве – в 1,61 раза), кадмию – в 1,6 раза (в Москве – в 1,65 раза). Проб почвы с превышением гигиенических нормативов содержания ртути в 2014 г. в Москве, как и в 2012 г., выявлено не было. В Российской Федерации в 2014 г. 0,33 % проб почвы содержали ртуть в концентрациях, превышающих предельно допустимую.

Несмотря на выявленные положительные тенденции качества почв по санитарно-химическим показателям, стоит отметить, что загряз-

нение почв тяжелыми металлами в Москве выше, чем в целом по стране. Так, в 2014 г. доля проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию тяжелых металлов, в Москве была в 3,64 раза выше, чем по России (см. табл. 3).

В 2014 г. было исследовано 311 проб почв по санитарно-химическим (в 2013 г. – 331 проба), 313 проб – по микробиологическим (в 2013 г. – 341 проба) и 334 пробы – по паразитологическим показателям (в 2013 г. – 576 проб). В целом в 2014 г. было отобрано 958 проб почв, в том числе с превышениями гигиенических нормативов – 198 (табл. 4).

Не соответствовало гигиеническим нормативам в 2014 г. 119 (38,3 ± 6,9 %) проб почв Москвы по санитарно-химическим показателям, 75 (24,0 ± 5,4 %) проб – по микробиологическим и 4 (1,2 ± 0,7 %) – по паразитологическим показателям. В 2013 г. соответствующие цифры были таковы: 89 (26,9 ± 5,6 %), 85 (24,9 ± 5,3 %), 8 проб (1,4 ± 1,0) соответственно.

Более 50 % проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в 2014 г. было отмечено в 4 из 10 административных округов города Москвы: ЦАО<sup>1</sup> – 83,3 ± 36,5 %, ЗАО – 94,4 ± 31,7 %, САО – 50,0 ± 25,3 %, ЮАО – 88,9 ± 30,8 % (см. табл. 4).

Только в двух округах Москвы доля неудовлетворительных проб почв по бактериологическим показателям превысила 50%: ЮВАО (54,2 ± 29,4 %) и ВАО (75,0 ± 30,0 %). В остальных административных округах этот показатель не превышал 46,7 ± 24,4 %. В ЗелАО, ЮАО и СВАО все исследованные пробы почв соответствовали гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям.

Таблица 3

Доля проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию некоторых тяжелых металлов, %

Химическое вещество	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	РФ	Москва	РФ	Москва	РФ	Москва
Тяжелые металлы, в том числе:	6,52 ± 0,19	21,80 ± 3,55	6,26 ± 0,18	19,55 ± 3,15	5,50 ± 0,17	20,05 ± 3,20
– ртуть	0,25 ± 0,05	0,00	0,17 ± 0,04	1,34 ± 0,88	0,33 ± 0,05	0,00
– свинец	2,80 ± 0,13	9,88 ± 2,40	2,06 ± 0,11	5,76 ± 1,72	2,00 ± 0,11	6,13 ± 1,77
– кадмий	1,09 ± 0,08	1,98 ± 1,07	0,90 ± 0,07	1,48 ± 0,88	0,68 ± 0,07	1,20 ± 0,78

<sup>1</sup>Здесь и далее: ЦАО – Центральный АО, ЗАО – Западный АО, САО – Северный АО, ЮАО – Южный АО, ВАО – Восточный АО, ЗелАО – Зеленоградский АО, ЮЗАО – Юго-Западный АО, ЮВАО – Юго-Восточный АО, СВАО – Северо-Восточный АО, СЗАО – Северо-Западный АО.

Таблица 4

Показатели загрязнения почвы населенных мест г. Москвы по данным социально-гигиенического мониторинга в 2014 г.

Округ	Количество точек отбора	Показатели загрязнения									
		санитарно-химические				микробиологические				паразитологические	
		Всего проб, ед.	Из них с превышением		Всего проб, ед.	Из них с превышением		Всего проб, ед.	Из них с превышением		
			ед.	%		ед.	%		ед.	%	
ВАО	16	16	0	0	32	24	75,0 ± 30,0	32	0	0	
САО	15	30	15	50,0 ± 25,3	30	14	46,7 ± 24,4	30	1	3,3 ± 1,5	
Зел АО	5	10	0	0	10	0	0	10	0	0	
ЮАО	18	36	32	88,9 ± 30,8	36	0	0	36	2	5,6 ± 2,7	
ЮЗАО	12	77	12	15,6 ± 8,8	63	9	14,3 ± 9,3	84	0	0	
ЗАО	18	36	34	94,4 ± 31,7	36	5	13,9 ± 12,2	36	0	0	
ЮВАО	12	24	4	16,7 ± 16,3	24	13	54,2 ± 29,4	24	0	0	
СВАО	17	34	2	5,9 ± 8,1	34	0	0	34	0	0	
СЗАО	11	24	0	0	24	2	8,3 ± 3,5	24	0	0	
ЦАО	12	24	20	83,3 ± 36,5	24	8	33,3 ± 23,1	24	1	4,2 ± 2,2	
Всего	136	311	119	38,3 ± 6,9	313	75	24,0 ± 5,4	334	4	1,2 ± 0,7	

Таблица 5

Динамика изменения показателей загрязнения почвы населенных мест г. Москвы за 2012–2014 гг.

Округ	Доля проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам, %								
	санитарно-химические исследования			микробиологические исследования			паразитологические исследования		
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
ВАО	56,3 ± 36,7	0	0	34,4 ± 20,3	81,3 ± 31,2	75,0 ± 30,0	3,1 ± 6,1	3,1 ± 6,1	0
САО	63,3 ± 28,4	73,3 ± 30,6	50,0 ± 25,3	63,3 ± 28,4	10 ± 11,3	46,7 ± 24,4	3,3 ± 6,5	6,7 ± 9,2	3,3 ± 1,5
Зел АО	0	0	0	0	0	0	0 ± 0	0	0
ЮАО	11,1 ± 10,9	25 ± 16,3	88,9 ± 30,8	0	13,9 ± 12,2	0	5,6 ± 7,7	2,8 ± 5,4	5,6 ± 2,7
ЮЗАО	12,5 ± 14,1	20 ± 9,2	15,6 ± 8,8	87,5 ± 37,4	11,9 ± 7,4	14,3 ± 9,3	0 ± 0	0	0
ЗАО	63,9 ± 26,1	47,2 ± 22,4	94,4 ± 31,7	47,2 ± 22,4	58,3 ± 24,9	13,9 ± 12,2	0 ± 0	2,8 ± 5,4	0
ЮВАО	37,5 ± 24,5	2,9 ± 5,8	16,7 ± 16,3	29,2 ± 21,6	32,4 ± 19,1	54,2 ± 29,4	0 ± 0	0	0
СВАО	29,4 ± 18,2	17,6 ± 14,1	5,9 ± 8,1	14,7 ± 12,9	2,9 ± 5,8	0	0 ± 0	0	0
СЗАО	0	0	0	0	9,1 ± 12,6	8,3 ± 3,5	0 ± 0	0	0
ЦАО	91,7 ± 38,3	69,6 ± 34,1	83,3 ± 36,5	25 ± 20	26,1 ± 20,9	33,3 ± 23,1	4,2 ± 8,2	13 ± 14,7	4,2 ± 2,2
ВСЕГО	38,7 ± 7,6	26,9 ± 5,6	38,3 ± 6,9	31,6 ± 6,7	24,9 ± 5,3	24,0 ± 5,4	1,9 ± 1,7	1,4 ± 1	1,2 ± 0,7

Доля проб почв с превышением гигиенических нормативов по паразитологическим показателям составила от 3,3 ± 1,5 до 5,6 ± 2,7 % в САО, ЮАО и ЦАО. Во всех остальных административных округах Москвы неудовлетворительных проб почв по паразитологическим показателям не зарегистрировано (см. табл. 4).

Анализ динамики загрязнения почв Москвы показал, что в целом удельный вес проб, превышающих гигиенические нормативы по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям, за период 2012–2014 гг. снизился (табл. 5).

В 2014 г., по сравнению с 2012 г., доля проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, уменьшилась на 0,4 %. Зарегистрировано снижение удельного веса неудовлетворительных проб по санитарно-химическим показате-

лям в пяти административных округах города Москвы: ВАО, САО, ЮВАО, СВАО и ЦАО. Увеличение доли проб с превышениями гигиенических нормативов отмечено на территории трех округов: ЮАО, ЮЗАО и ЗАО. На территории двух административных округов (ЗелАО и СЗАО) превышений гигиенических нормативов качества почв по санитарно-химическим показателям зарегистрировано не было. Как и в предыдущие годы, в 2014 г. приоритетными загрязнителями городских почв остаются свинец, цинк, хром, кадмий, кобальт.

На 7,6 % уменьшился в 2014 г. (по сравнению с 2012 г.) удельный вес проб почв, превышающих гигиенические нормативы содержания микробиологических агентов. Снижение доли проб, не соответствующих микробиологическим показателям качества почв, отмечено в ЮЗАО, ЗАО, СВАО, увеличение – в ВАО, САО, ЮВАО,

СЗАО и ЦАО. На территории ЗелАО и ЮАО данный показатель не изменился.

В неудовлетворительных пробах по микробиологическим показателям отмечалось превышение показателей (бактерии группы кишечной палочки) (БГКП) и индекса энтерококков, при этом патогенных микроорганизмов (в том числе сальмонелл) не выявлено.

Доля проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям, в 2014 г., по сравнению с 2012 г., в Москве уменьшилась на 0,72 %. Снижение показателя паразитологического загрязнения почв наблюдалось на территории ВАО. На территориях остальных округов изменения показателя не зарегистрировано.

Превышение нормативов качества почв по паразитологическим показателям наблюдалось в единичных случаях – выявлялись нежизнеспособные яйца гельминтов.

Таким образом, гигиеническая характеристика загрязнения почв в г. Москве показала, что:

- в Москве, как и в Российской Федерации в целом, в 2014 г. отмечена тенденция к улучшению качества почв (по сравнению с 2012 г.) по санитарно-химическим (РФ – на 1,47 %, Москва – на 5,64 %), микробиологическим (РФ – на 1,43 %, Москва – на 4,52 %) и паразитологическим (РФ – на 0,2 %, Москва – на 0,4 %) показателям;

- уровень микробиологического загрязнения почв в Москве превышал среднероссийский на протяжении последних трех лет в 1,49–2,23 раза;

- доля исследованных проб почв Москвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям, в 1,41–1,94 раза ниже, чем в среднем по России;

- уровень химического загрязнения почв в Москве в 2,43–2,71 раза за 2012–2014 гг. превышал таковой в Российской Федерации;

- наиболее высокий удельный вес проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям,

в 2014 г., как в целом по Российской Федерации, так и в городе Москве, регистрировался в зонах влияния промышленных предприятий, транспортных магистралей (РФ – 10,64 %, Москва – 17,65 %) и на селитебных территориях (РФ – 6,53 %, Москва – 17,63 %);

- приоритетными металлами, оказывающими влияние на химическое загрязнение почв, в РФ являлись ртуть, свинец, кадмий. В 2014 г. удельный вес проб, превышающих гигиенические нормативы содержания тяжелых металлов, снизился в Российской Федерации, по сравнению с 2012 г., в 1,18 раза (в Москве – в 1,06 раза), в том числе по свинцу – в 1,4 раза (в Москве в 1,61 раза), кадмию – в 1,6 раза (в Москве – в 1,65 раза);

- более 50 % проб почв, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в 2014 г. было отмечено в 4 из 10 административных округов города Москвы: ЦАО –  $83,3 \pm 36,5$  %, ЗАО –  $94,4 \pm 31,7$  %, САО –  $50,0 \pm 25,3$  %, ЮАО –  $88,9 \pm 30,8$  %;

- в двух округах Москвы в 2014 г. доля неудовлетворительных проб почв по бактериологическим показателям превысила 50 %: ЮВАО ( $54,2 \pm 29,4$  %) и ВАО ( $75,0 \pm 30,0$  %);

- доля проб почв с превышением гигиенических нормативов по паразитологическим показателям составила от  $3,3 \pm 6,5$  до  $5,6 \pm 7,7$  % в САО, ЮАО и ЦАО;

- в 2014 г. приоритетными загрязнителями городских почв мегаполиса оставались свинец, цинк, хром, кадмий, кобальт;

- в неудовлетворительных пробах почв Москвы по микробиологическим показателям отмечалось превышение показателей БГКП и индекса энтерококков;

- превышение нормативов качества почв по паразитологическим показателям наблюдалось в единичных случаях – выявлялись нежизнеспособные яйца гельминтов.

### Список литературы

1. Гигиеническая оценка опасности загрязнения почвы свинцом / И.О. Байдаулет, Э.И. Намазбаева, Г.Н. Досыбаева, А.В. Облезина, Ж.Б. Сабиров, Э.М. Хуснутдинова // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4. – С. 96–99.
2. Большая медицинская энциклопедия. – М., 1982. – Т. 18. – 528 с.
3. Проблемы загрязнения почвы твердыми отходами промышленных предприятий в Казахстане / О.В. Гребенева, К.З. Сакиев, М.Б. Отарбаева, Н.М. Жанбасинова // Медицина труда и промышленная экология. – 2014. – № 8. – С. 9–13.
4. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2013 году / под общ. ред. А.О. Кульбачевского. – М.: ЛАРК ЛТД, 2014. – 222 с.
5. Контрольно-надзорная деятельность в Российской Федерации: аналитический доклад – 2015 / С.М. Плаксин, А.Г. Зуев, А.В. Кнутов, С.И. Максимова [и др.]. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2016. – 126 с.

6. Лим Т.Е., Бек А.В., Аликбаева Л.А. Оценка воздействия на население Санкт-Петербурга загрязняющих почвы канцерогенными веществами // Профилактическая и клиническая медицина. – 2013. – Т. 47, № 2. – С. 11–15.
7. Макаров О.А., Макаров А.А. Оценка экологического риска загрязнения почв придорожных территорий города Москвы // Проблемы региональной экологии. – 2014. – № 2. – С. 133–139.
8. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2012 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013. – 167 с.
9. О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2014 году: доклад / под ред. А.О. Кульбачевского. – М.: ДПиООС; НИА-Природа, 2015. – 384 с.
10. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. – 219 с.
11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в городе Москве в 2014 году: Государственный доклад. – М.: Управление Роспотребнадзора по г. Москва, 2015. – 233 с.
12. Осипова Н.А., Язиков Е.Г., Янкович Е.П. Тяжелые металлы в почве и овощах как фактор риска для здоровья человека // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8–3. – С. 681–686.
13. Среда обитания и заболеваемость населения города Самары злокачественными новообразованиями / О.В. Сазонова, О.Н. Исакова, Д.О. Горбачёв, И.Ф. Сухачёва, М.В. Комарова, Н.И. Дроздова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 7–2. – С. 357–363.
14. Репрезентативность результатов эколого-гигиенической оценки почвы и риски здоровью населения Самарской области / О.В. Сазонова, И.Ф. Сухачева, И.И. Березин, Л.Е. Орлова, Н.И. Дроздова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 5–3. – С. 635–640.
15. Достоверность санитарно-бактериологической оценки почвы населенных мест в условиях антропогенной нагрузки на окружающую среду / О.В. Сазонова, И.Ф. Сухачева, О.Н. Исакова, Д.А. Молодкина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 5–3. – С. 632–634.
16. Состояние загрязнения окружающей среды Московского региона. 2014 год: ежегодный сборник информационно-справочных материалов. – М.: ФГБУ «Центральное УГМС», 2015. – 47 с.
17. Унгурияну Т.Н., Гудков А.Б., Никанов А.Н. Оценка риска для здоровья городского населения при воздействии контаминантов почвы // Профилактическая и клиническая медицина. – 2012. – № 1. – С. 101–105.
18. Alexander van Geen, Carolina Bravo, Vladimir Gil, Shaky Sherpa & Darby Jack. Lead exposure from soil in Peruvian mining towns: a national assessment supported by two contrasting examples // Bulletin of the World Health Organization. – 2012. – Vol. 90, № 12. – P. 869–944.
19. Cal EPA. Supplemental Guidance for Human Health Multimedia Risk Assessments of Hazardous Waste Sites and Permitted Facilities. Chapter 7 // Assessment of Health Risks from Inorganic Lead in Soil. – 1996. – 6 p. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dtsc.ca.gov/AssessingRisk/upload/forward.pdf>. (дата обращения: 23.10.2016).
20. Haiyang Chena, Yanguo Tenga, Sijin Luc, Yeyao Wangc, Jinsheng Wangd. Contamination features and health risk of soil heavy metals in China // Science of The Total Environment. – 2015. – Vol. 512–513. – P. 143–153.
21. MfE. 2011. Toxicological Intake Values for Priority Contaminants in Soil. Ministry for the Environment, Wellington [Электронный ресурс]. – 2011. – 155 p. – URL: <http://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/toxicological-intake-values-for-priority-contaminants-in-soil.pdf> (дата обращения: 23.10.2016).
22. Ministry for the Environment. 2011. Methodology for Deriving Standards for Contaminants in Soil to Protect Human Health. Wellington: Ministry for the Environment [Электронный ресурс]. Publication number: ME 1055. – 2011. – 219 p. – URL: <http://www.tcdc.govt.nz/PageFiles/12346/MfE.methodology-for-deriving-standards-for-contaminants-in-soil.June11.pdf> (дата обращения: 23.10.2016).
23. Singh Jiwan and Kalamdhad Ajay S. Effects of Heavy Metals on Soil, Plants, Human Health and Aquatic Life // International Journal of Research in Chemistry and Environment. – 2011. – Vol. 1, № 2. – P. 15–21.

*Андреева Е.Е. Санитарно-эпидемиологическая оценка качества почвы г. Москвы как возможного фактора риска здоровью населения // Анализ риска здоровью. – 2016. – №4. – С. 72–79. DOI: 10.21668/health.risk/2016.4.09*

## SANITARY AND EPIDEMIOLOGIC ASSESSMENT OF THE SOIL QUALITY IN MOSCOW AS POSSIBLE PUBLIC HEALTH RISK FACTOR

E.E. Andreeva

Administration of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in Moscow, 4/9 Grafskiy Pereulok, Moscow, 129626, Russian Federation

The article describes the results of the sanitary-epidemiological evaluation of Moscow soil quality as a possible risk factor for injury to citizens' life and health. It presents a comparative analysis of the dynamic non-standard soil samples on the sanitary-chemical, parasitological and microbiological indicators in the Russian Federation and in Moscow. The data for the soil quality analysis in the administrative districts of Moscow are summarized. It has been demonstrated, that in the metropolis territory there is a tendency of soil quality improvement in comparison with the year 2012 (according to the sanitary-chemical parameters - by 5.64 %, microbiological - by 4.52 % and parasitological - by 0.4 %). Levels of soil chemical and microbiological contamination in Moscow for the years 2012–2014 were higher than levels in the Russian Federation by 2.43–2.71 and 1.49–2.23 times respectively. The highest proportion of soil samples, that do not meet hygienic standards for chemical indicators in 2014, both in the Russian Federation and in Moscow, was recorded in the zones of influence of the industrial enterprises, highways (RF - 10.64 % Moscow - 17.65 %) and in the residential areas (RF - 6.53 %, Moscow - 17.63 %). More than 50 % of soil samples which do not meet hygienic standards for chemical indicators in 2014, was observed in 4 of the 10 administrative districts of Moscow Central Administrative District (CAD) - 83.3 ± 36.5 %, West AD - 94.4 ± 31.7 %, North AD - 50.0 ± 25.3 %, South AD - 88.9 ± 30.8 %. By the year 2014 the priority pollutants of urban soils in Moscow were lead, zinc, chromium, cadmium, cobalt. In two districts of Moscow the proportion of poor soil samples for bacteriological parameters exceeded 50 % in 2014: South-Eastern Administrative District (54.2 ± 29.4 %) and Eastern Administrative District (75.0 ± 30.0 %). Due to the microbiological parameters the unsatisfactory samples of soil in Moscow demonstrated the excessive indicators of coliforms and enterococci indices. The proportion of soil samples exceeding hygienic standards for parasitological indices ranged from 3.3 ± 6.5 % to 5.6 ± 7.7 % in the North AD, South AD and Central AD (non-viable helminthic eggs identified).

**Key words:** soil quality, soil contamination indicators (sanitary-chemical, parasitological, microbiological), space-dynamic analysis, priority pollutants.

### References

1. Bajdaulet I.O., Namazbaeva Je.I., Dosybaeva G.N., Oblezina A.V., Sabirov Zh.B., Husnutdinova Je.M. Gigienicheskaja ocenka opasnosti zagryznenija pochvy svincom [Hygienic evaluation of soil pollution lead hazard]. *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya*, 2013, no. 4. pp. 96–99 (in Russian).
2. Bol'shaja Medicinskaja Jenciklopedija: il [Great Medical Encyclopedia: il.]. 1982, vol. 18, 528 p. (in Russian).
3. Grebeneva O.V., Sakiev K.Z., Otambaeva M.B., Zhanbasinova N.M. Problemy zagryznenija pochvy tverdymi othodami promyshlennyh predpriyatij v Kazahstane [Problems of soils pollution with solid industrial waste in Kazakhstan]. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*, 2014, no. 8, pp. 9–13 (in Russian).
4. Doklad o sostojanii okruzhajushhej sredy v gorode Moskve v 2013 godu [Report on the state of environment in Moscow in 2013]. In: A.O. Kul'bachevskogo ed. Moscow, LARK LTD Publ., 2014, 222 p. (in Russian).
5. Plaksin S.M., Zuev A.G., Knutov A.V., Maksimova S.I. [et al]. Kontrol'no-nadzornaja dejatel'nost' v Rossijskoj Federacii: analiticheskij doklad - 2015 [Control and supervisory activities in the Russian Federation: analytical report - 2015]. Moscow, Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «Vysshaja shkola jekonomiki» Publ., 2016, 126 p. (in Russian).
6. Lim T.E., Bek A.V., Alikbaeva L.A. Ocenka vozdejstvija na naselenie Sankt-Peterburga zagryznenij pochvy kancerogennymi veshhestvami [Assessment of influence of contamination soil by carcinogenic substances on population of Saint-Petersburg]. *Profilakticheskaja i klinicheskaja medicina*, 2013, vol. 47, no. 2, pp. 11–15 (in Russian).
7. Makarov O.A., Makarov A.A. Ocenka jekologicheskogo riska zagryznenija pochv pridorozhnyh territorij goroda Moskvy [Environmental risk assessment of soil contamination in Moscow roadside areas]. *Problemy regional'noj jekologii*, 2014, no. 2, pp. 133–139 (in Russian).

© Andreeva E.E., 2016

**Elena E. Andreeva** – Candidate of Medical Sciences, head, chief state sanitary doctor of the city of Moscow (e-mail: uprav@77.rospotrebnadzor.ru; tel.: +7 (495) 621-70-76).

8. O sanitarno-jepidemiologicheskoy obstanovke v Rossijskoj Federacii v 2012 godu: Gosudarstvennyj doklad [About a sanitary and epidemiologic situation in the Russian Federation in 2012: State report]. Moscow, Federal'nyj centr gigieny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2013, 167 p. (in Russian).

9. O sostojanii okruzhajushhej sredy v gorode Moskve v 2014 godu: Doklad [On the state of environment in Moscow in 2014: report]. In: A.O. Kul'bachevskogo ed. Moscow, DPiOOS Publ.; NIA-Priroda Publ., 2015, 384 p. (in Russian).

10. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2014 godu: Gosudarstvennyj doklad [On the state of the sanitary and epidemiological welfare of the Russian Federation population in 2014: State Report]. Moscow, Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i blagopoluchija cheloveka, 2015, 219 p. (in Russian).

11. O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v gorode Moskve v 2014 godu: Gosudarstvennyj doklad [On the state of the sanitary and epidemiological welfare of the Russian Federation population in 2014: State Report]. Moscow, Upravlenie Rospotrebnadzora po g. Moskva, 2015, 233 p. (in Russian).

12. Osipova N.A., Jazikov E.G., Jankovich E.P. Tjzhelye metally v pochve i ovoshhah kak faktor riska dlja zdorov'ja cheloveka [Heavy metals in soil and vegetables as a risk factor for health of consumers]. *Fundamental'nye issledovanija*, 2013, no. 8–3, pp. 681–686 (in Russian).

13. Sazonova O.V., Isakova O.N., Gorbachjov D.O., Suhachjova I.F., Komarova M.V., Drozdova N.I. Sreda obitanija i zaboлеваemost' naselenija goroda Samary zlokachestvennymi novoobrazovanijami [Environment and malignant neoplasms morbidity of the samara population]. *Fundamental'nye issledovanija*, 2014, no. 7–2, pp. 357–363 (in Russian).

14. Sazonova O.V., Suhacheva I.F., Berezin I.I., Orlova L.E., Drozdova N.I. Reprezentativnost' rezul'tatov jekologo-gigienicheskoy ocenki pochvy i riski zdorov'ju naselenija Samarskoj oblasti [Representation the results of ecologic and hygienic estimation of soil and risk on health of the population in Samara oblast]. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*, 2012, vol. 14, no. 5–3, pp. 635–640 (in Russian).

15. Sazonova O.V., Suhacheva I.F., Isakova O.N., Molodkina D.A. Dostovernost' sanitarno-bakteriologicheskoy ocenki pochvy naselennyh mest v uslovijah antropogennoj nagruzki na okruzhajushhuju sredu [Reliability of sanitary and bacteriological assessment of the occupied places soil in the conditions of anthropogenous loading on environment]. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*, 2012, vol. 14, no 5–3, pp. 632–634 (in Russian).

16. Sostojanie zagryznenija okruzhajushhej sredy Moskovskogo regiona. 2014 god: Ezhegodnyj sbornik informacionno-spravocnyh materialov [State of environmental pollution in the Moscow region. 2014: annual collection of information and reference materials]. Moscow, FGBU «Central'noe UGMS» Rubl., 2015, 47 p. (in Russian).

17. Unguryanu T.N., Gudkov A.B., Nikanov A.N. Ocenka riska dlja zdorov'ja gorodskogo naselenija pri vozdeystvii kontaminantov pochvy [Health risk assessment of soil contaminants for health of urban population]. *Profilakticheskaja i klinicheskaja medicina*, 2012, no. 1, pp. 101–105 (in Russian).

18. Alexander van Geen, Carolina Bravo, Vladimir Gil, Shaky Sherpa, Darby Jack. Lead exposure from soil in Peruvian mining towns: a national assessment supported by two contrasting examples. *Bulletin of the World Health Organization*, 2012, vol. 90, no. 12, pp. 869–944.

19. CalEPA. Supplemental Guidance for Human Health Multimedia Risk Assessments of Hazardous Waste Sites and Permitted Facilities. Chapter 7. Assessment of Health Risks from Inorganic Lead in Soil, 1996, 6 p. Available at: <https://www.dtsc.ca.gov/AssessingRisk/upload/forward.pdf> (23.10.2016)

20. Haiyang Chena, Yanguo Tenga, Sijin Luc, Yeyao Wangc, Jinsheng Wangd. Contamination features and health risk of soil heavy metals in China. *Science of The Total Environment*, 2015, vol. 512–513, pp. 143–153.

21. MfE 2011. Toxicological Intake Values for Priority Contaminants in Soil. Ministry for the Environment, Wellington, 2011, 155 p. Available at: <http://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/toxicological-intake-values-for-priority-contaminants-in-soil.pdf> (23.10.2016).

22. Ministry for the Environment. 2011. Methodology for Deriving Standards for Contaminants in Soil to Protect Human Health. Wellington: Ministry for the Environment, 2011, 219 p. Publication number: ME 1055. Available at: <http://www.tcdc.govt.nz/PageFiles/12346/MfE.methodology-for-deriving-standards-for-contaminants-in-soil.June11.pdf> (23.10.2016)

23. Singh Jiwan and Kalamdhad Ajay S. Effects of Heavy Metals on Soil, Plants, Human Health and Aquatic Lif. *International Journal of Research in Chemistry and Environment*, 2011, vol. 1, no. 2, pp. 15–21.

Andreeva E.E. Sanitary and epidemiologic assessment of the soil quality in Moscow as possible public health risk factor. *Health Risk Analysis*, 2016, no. 4, pp. 72–79. DOI: 10.21668/health.risk/2016.4.09.eng