

Приложения 2.1-2.13

Сравнительный анализ эффективности методов биоиндикации при мониторинговых исследованиях состояния окружающей среды в Санкт-Петербурге*Опекунова Марина Германовна, Никулина Анна Романовна, Смешко Ирина Викторовна, Кириченко Валерия Сергеевна*

Приложение 2.1. Валовое содержание ХЭ в почвогрунтах Василеостровского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	Концентрации ХЭ, мг/кг									
		Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
1	ул. Кораблестроителей, 21	696	<0,5	12,6	36	59	23200	500	22	41	181
2	11 линия ВО, 36	875	<0,5	11,6	41	60	33700	650	26	57	211
3	11 линия ВО, 22	791	<0,5	14,9	38	69	34800	650	23	62	441
4	пересечение Большого пр. ВО и 6 линии ВО	704	<0,5	16,5	41	97	25500	500	22	102	229
6	2 линия ВО, 41	716	<0,5	14,3	46	116	28300	750	24	81	328
7	16 линия ВО, 65	659	<0,5	30,4	60	111	50200	850	29	54	290
8	проспект КИМа, д. 26	783	<0,5	12,7	68	72	25300	500	20	79	414
9	ул. Железноводская, д. 32	988	1,5	14,4	55	155	27500	500	61	376	691
10	ул. Беринга, 38	664	<0,5	5,05	16,1	29	23100	250	9,9	71	111
11	ул. Беринга, 26	746	<0,5	7,49	26	69	15000	350	16,3	127	240
12	пересечение Галерного проезда и Шкиперского протока, берег Галерной гавани	820	1,5	14,3	49	369	25500	500	29	206	530
13	сад Академии Художеств им. Репина	732	3,3	6,23	21	48	12700	300	12,8	98	201
14	Опочининский сад	784	<0,5	9,58	33	83	16400	350	22	98	265
16	парк «Василеостровец»	774	<0,5	10,8	38	100	22300	450	27	103	294
17	Косая линия ВО, 15Б	691	<0,5	8,65	27	62	19200	750	16,6	73	221
18	набережная Лейтенанта Шмидта, 2А	928	0,59	14,5	125	151	23600	450	40	220	679
19	пересечение набережной Лейтенанта Шмидта и 13 линии ВО	743	<0,5	29	68	109	44900	750	35	81	1470
20	16 линия ВО, 21	748	<0,5	12,2	36	50	30400	550	24	60	156
21	Средний проспект, 69	861	0,56	13,3	53	173	36900	650	34	207	574
22	19 линия ВО, 24а	823	<0,5	12,8	40	142	34100	750	28	169	289
23	пересечение Малого пр. ВО и 19 линии ВО	718	<0,5	12,4	42	121	25100	450	27	95	310

24	21 линия ВО, 16, к.4 и к.5	797	<0,5	10,5	34	52	22400	450	18,5	90	206
25	14 линия ВО, 51	942	<0,5	14,3	44	73	38500	850	30	179	441
26	16 линия ВО, 79	807	<0,5	15,1	50	83	32400	550	28	84	319
27	пер. Декабристов, д. 10	920	<0,5	10,6	39	260	23600	450	25	133	474
28	Большой проспект ВО, 6	811	<0,5	15,3	37	59	29000	500	17,9	86	391
29	ул. Одоевского, 19а	646	<0,5	16,9	90	107	36100	550	46	93	982
30	ул. Набережная р. Смоленки, 5-7	643	<0,5	12,5	52	192	25300	450	26	124	473
Среднее		779	0,47	13,5	47	110	28200	550	26	116	408
Минимальное		643	0,25	5,1	16,1	29	12700	250	9,9	41	111
Максимальное		988	3,3	30	125	369	50200	850	61	376	1470
ПДК			2,0			132			80	130	220
Кларки (Требования к геохим. основе..., 2005)		500	0,35	8,0	70	30	40000	1000	50	12,0	90

Приложение 2.2 Содержание подвижных форм ХЭ в почвогрунтах Василеостровского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	рН	Концентрация ХЭ, мг/кг											
			Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Ti	V	Zn
1	ул. Кораблестроителей, 21	7,2	17,8	0,24	0,26	0,03	1,2	13,5	38	0,40	11,9	0,06	<0,02	25
2	11 линия ВО, 36	7,0	8,8	0,14	0,10	<0,02	0,40	12,3	24	0,11	0,95	0,06	<0,02	12,0
3	11 линия ВО, 22	7,4	9,5	0,06	0,08	<0,02	0,47	12,6	14,7	0,24	1,7	0,03	<0,02	25
4	пересечение Большого пр. ВО и 6 линии ВО	7,6	22	0,33	0,25	0,02	1,2	15,5	61	0,31	13,5	0,04	<0,02	45
5	Благовещенский сад	7,4	17,5	0,23	0,47	0,03	1,7	13,4	26	0,52	7,7	<0,02	<0,02	73
6	2 линия ВО, 41	7,7	17,7	0,24	0,32	0,17	0,98	17,1	46	0,41	18,0	0,07	<0,02	52
7	16 линия ВО, 65	7,7	19,6	0,13	0,12	0,06	0,41	25	41	0,17	3,2	0,07	<0,02	8,6
8	проспект КИМа, д. 26	7,3	20	0,23	0,28	0,09	0,88	29	22	0,42	6,3	0,09	<0,02	29
9	ул. Железноводская, д. 32	7,9	34	0,27	0,57	0,23	2,1	109	56	0,59	6,0	0,09	0,16	60
10	ул. Беринга, 38	6,9	18,3	0,14	0,24	0,04	1,4	17,6	29	0,25	8,2	0,08	<0,02	20
11	ул. Беринга, 26	7,5	39	0,32	0,29	0,13	2,0	28	36	0,79	33	0,05	<0,02	77
12	пересечение Галерного проезда и Шкиперского протока, берег Галерной гавани	7,6	8,0	0,16	0,26	<0,02	5,3	7,5	18,7	0,39	8,0	<0,02	<0,02	39
13	сад Академии Художеств им. Репина	6,9	23	1,3	0,23	<0,02	1,3	12,3	36	0,28	15,4	0,05	<0,02	26
14	Опочининский сад	7,3	18,2	0,20	0,54	0,02	3,0	11,1	38	0,17	4,8	0,08	<0,02	13,2
15	ул. Карташихина, Шкиперский сад	7,2	49	0,18	0,38	0,04	2,4	14,4	61	0,29	37,6	0,10	<0,02	34
16	парк «Василеостровец»	6,4	16,1	0,08	0,54	0,14	1,3	12,3	31	0,66	10,9	0,06	0,12	27
17	Косая линия ВО, 15Б	7,5	18,2	0,38	0,42	0,18	1,8	11,5	40	0,94	6,6	0,03	0,09	261
18	набережная Лейтенанта Шмидта, 2А	7,5	19,5	2,5	1,3	2,0	8,0	42	33	6,0	12,3	0,03	<0,02	90
19	пересечение набережной Лейтенанта Шмидта и 13 линии ВО	8,1	27	0,23	1,1	0,45	2,6	81	44	0,92	8,0	0,10	<0,02	232
20	16 линия ВО, 21	6,8	9,7	0,15	0,11	<0,02	0,59	11,6	16,7	0,12	2,9	0,04	<0,02	16,4
21	Средний проспект, 69	7,3	10,4	0,27	0,33	0,02	0,93	9,6	45	0,24	7,1	<0,02	<0,02	119
22	19 линия ВО, 24а	8,0	22	0,39	0,29	0,40	3,7	47	28	0,82	24	0,06	<0,02	341
23	пересечение Малого пр. ВО и 19 линии ВО	7,3	34	0,15	0,42	0,06	1,4	26	37	0,44	17,2	0,09	<0,02	29
24	21 линия ВО, 16, к.4 и к.5	6,9	14,6	0,28	0,09	<0,02	0,31	11,4	19,7	0,06	3,0	0,04	<0,02	7,8
25	14 линия ВО, 51	7,8	59	0,29	0,58	0,35	0,63	185	51	0,62	7,8	0,17	<0,02	21
26	16 линия ВО, 79	7,7	35	0,23	0,51	0,26	0,47	165	32	0,42	1,6	0,14	<0,02	25
27	пер. Декабристов, д. 10	7,4	24	0,18	0,14	0,15	2,1	12,5	27	0,34	24	0,06	<0,02	54
28	Большой проспект ВО, 6	7,5	19,9	0,31	0,42	<0,02	1,3	27,50	60	0,22	3,5	0,11	<0,02	41
29	ул. Одоевского, 19а	8,1	44	0,17	0,50	0,39	1,0	241	33	0,64	2,9	0,25	0,22	16,4

30	ул. Набережная р. Смоленки, 5-7	7,2	13,5	0,29	0,45	0,12	1,1	11,5	41	0,52	4,1	0,04	<0,02	53
31	ул. Кораблестроителей, 40	7,6	18,8	0,29	0,51	0,27	0,49	22	34	0,24	5,8	0,06	<0,02	27
32	Новосмоленская набережная	8,0	13,9	0,14	0,32	0,22	99	77	27	2,5	24	0,10	<0,02	26
33	Сквер между ЗСД и Морской наб. рядом с пл. Беллинсгаузена	7,5	15,8	0,15	0,88	0,13	1,7	18,8	42	1,6	4,8	0,05	<0,02	17,6
34	Сквер «Малые Гаванцы» на пересечении Галерного проезда и Шкиперского протока	6,9	29	0,15	0,49	0,36	1,1	140	40	0,72	4,8	0,21	0,12	18,3
35	Аллея на ул. Тифлисской, между наб. Макарова, 6 и Менделеевской линией, 5	7,3	23	0,35	0,45	0,04	1,1	19,8	31	2,1	5,0	0,04	<0,02	49
36	Кожевенная линия, 40, Севкабель порт	7,3	62	0,27	0,11	0,07	0,83	92	45	0,23	2,7	0,12	<0,02	11,6
Среднее		7,4	24	0,32	0,40	0,22	4,0	45	36	0,71	10,0	0,08	0,14	56
Минимальное		6,4	8	0,06	0,08	0,01	0,31	7,5	14,7	0,06	0,95	0,01	0,01	7,8
Максимальное		8,1	62	2,5	1,3	2,0	99	241	61	6,0	37,6	0,25	0,22	341
ОДК					5,0	6,0	3,0		100	4,0	6,0			23
Кларки (Требования к геохим. основе..., 2005)			500	0,35	8,0	70	30	40000	1000	50	12,0	5000	90	90

Приложение 2.3. Валовое содержание ХЭ в почвогрунтах Пушкинского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	рН	Концентрации ХЭ, мг/кг														
			Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Sb	Sc	Sr	V	Zn	Zr
1	Софийский бульвар, 28	н/д*	583	0,30	5,9	27	25	16900	400	11,5	35	0,52	6,7	137	35	87	н/д
2	Соборная площадь, 1	н/д	637	0,29	6,5	28	28	19100	400	12,4	78	0,68	7,1	164	37	102	н/д
3	Октябрьский бульвар, 6	н/д	688	0,38	8,6	37	28	23400	650	14,4	78	0,92	5,6	125	47	109	н/д
4	пересечение Магазейной, 2 и Школьной, 1	н/д	600	0,31	7,3	31	22	20700	450	12,7	39	0,60	6,1	120	40	95	н/д
5	ул. Церковная, 50	н/д	801	0,68	8,6	41	51	33600	600	21	56	1,3	8,1	209	49	238	н/д
6	ул. Школьная, 35	н/д	602	0,52	6,8	31	31	19300	400	17,1	41	0,58	7,0	163	38	126	н/д
7	ул. Ахматовская, 38	н/д	852	0,80	8,1	53	157	30200	650	19,0	350	5,0	7,4	188	38	425	н/д
8	ул. Железнодорожная, 38	н/д	682	0,74	9,1	50	48	29700	500	19,2	62	0,93	9,2	173	52	429	н/д
9	ул. Железнодорожная, 16	н/д	437	0,21	7,3	31	16	16000	350	11,7	16,8	0,28	6,0	110	37	53	н/д
10	пересечение ул. Оранжевой, 63 и ул. Ленинградской	7,6	741	0,56	7,7	33	55	24000	650	15,7	176	1,8	6,8	169	41	253	н/д
11	ул. Оранжевая, 73	7,6	589	0,49	8,7	41	51	24900	500	16,7	83	1,6	7,6	145	48	176	н/д
12	ул. Железнодорожная, 61	7,4	565	0,33	8,2	37	30	23000	500	16,1	31	0,5	7,8	141	44	94	н/д
13	ул. Железнодорожная, 24	8,0	649	0,43	9,2	40	49	24000	450	16,5	38	0,95	7,4	126	47	145	н/д
14	ул. Новодеревенская, 16	8,1	584	0,98	8,5	45	51	23500	450	18,1	59	1,0	7,3	134	48	191	205
15	ул. Сетевая, 10	8,1	605	0,83	7,9	67	67	25900	500	25	48	1,5	6,8	144	47	245	н/д
16	Александровский парк, в 100 м от Александровского дворца	н/д	554	0,30	7,1	30	21	19700	450	12,5	70	1,2	5,8	125	37	88	н/д
17	Александровский парк, в 200 м от павильона Арсенал	н/д	582	0,31	9,3	43	22	25100	450	17,8	30	0,46	9,3	134	56	82	н/д
18	Александровский парк, северо-западная часть	н/д	558	0,27	5,6	41	14,8	19700	200	13,5	23	0,37	8,2	132	52	50	н/д
19	Александровский парк, юг Ламских прудов	н/д	661	0,46	6,4	29	30	18000	450	13,1	43	0,58	6,2	124	35	111	н/д
20	Александровский парк, около башни «Шапель»	н/д	604	0,40	8,0	48	35	23900	400	17,4	34	1,2	9,5	156	56	135	н/д

21	Александровский парк, в 200 м на СЗ от Драконова моста	н/д	633	0,28	7,4	38	23	20200	400	15,4	98	0,86	7,6	140	46	112	н/д
22	Александровский парк, гора «Парнас»	н/д	568	0,30	10,2	47	26	28600	500	22	37	0,53	9,6	110	61	80	н/д
28	ш. Петербургское, 11	н/д	571	0,21	8,9	47	28	31600	581	15,1	78	н/д	8,7	н/д	н/д	105	224
39	ш. Подбельского, 3	7,8	541	0,29	6,7	47	39	28000	411	14,8	46	н/д	6,1	н/д	н/д	145	119
40	ул. Школьная, 23	7,8	572	0,32	14,2	51	68	52300	612	19,9	41	н/д	10,6	н/д	н/д	182	134
41	ул. Магазиная, 28	7,4	558	0,41	7,9	6,8	32	37200	504	16,2	45	н/д	6,8	н/д	н/д	261	111
42	ш. Колпинское, 38	7,7	534	0,22	8,1	46	31	36100	411	14,9	28	н/д	8,0	н/д	н/д	111	143
43	ул. Центральная, 16	7,5	476	0,25	5,7	46	28	19900	294	14,6	23	н/д	5,7	н/д	н/д	85	140
44	ш. Колпинское, 77	7,9	493	0,38	8,4	70	41	32100	457	17,9	34	н/д	6,3	н/д	н/д	201	66
45	ш. Колпинское, 1	8,1	514	0,25	12,7	41	46	49100	550	15,7	33	н/д	12,3	н/д	н/д	136	382
46	ул. Центральная, 6	7,4	491	0,26	7,2	38	29	28100	450	11,9	58	н/д	7,2	н/д	н/д	120	179
47	ул. Центральная, 10	7,6	507	0,26	8,9	52	34	35800	500	16,1	26	н/д	7,9	н/д	н/д	116	126
48	ш. Московское, 132	7,7	506	0,26	11,5	44	23	24700	650	14,8	24	н/д	6,3	н/д	н/д	110	131
49	территория ВНИИ ГРЖ, 1ц	7,8	741	0,45	5,7	82	41	27900	473	23	48	н/д	4,6	н/д	н/д	387	52
50	ш. Московское, 38	7,4	519	0,22	6,8	32	23	25500	387	11,3	31	н/д	7,1	н/д	н/д	92	221
51	пересечение ш. Подбельского и ул. Торопецкая	7,8	564	0,22	7,1	25	25	27400	488	15,6	49	н/д	7,0	н/д	н/д	101	152
52	ш. Подбельского, 5	7,6	581	0,31	7,9	57	37	31400	519	16,8	69	н/д	6,9	н/д	н/д	139	126
53	ул. 2-я Краснофлотская, 1	7,3	576	0,33	3,6	28	24	15200	364	8,8	67	н/д	5,2	н/д	н/д	118	184
54	территория ВНИИ ГРЖ, 1ц	6,9	436	0,54	5,3	50	29	18000	434	15,8	29	н/д	5,1	н/д	н/д	104	150
55	ш. Колпинское, 121 а	7,6	423	0,23	3,7	36	18	16300	248	11,1	25	н/д	5,5	н/д	н/д	79	177
56	пос. Ленсоветовский, 19	7,2	587	0,35	10,6	73	32	34500	674	24	33	н/д	8,8	н/д	н/д	149	200
Среднее		7,6	585	0,39	7,9	42	37	26400	471	16,0	56	1,1	7,3	144	45	150	161
Минимальное		6,9	423	0,21	3,6	6,8	14,8	15200	200	8,8	16,8	0,28	4,6	110	35	50	52
Максимальное		8,1	852	1,0	14,2	82	157	52300	674	25	350	5,0	12,3	209	61	429	382
ПДК				2,0			132			80	130	45			150	220	
Кларки (Требования к геохим. основе..., 2005)			500	0,35	8,0	70	30	40000	1000	50	12,0	1,0	7,0	250	90	90	400

*н/д – данные отсутствуют

Приложение 2.4. Статистические параметры некоторых биоиндикационных характеристик

Параметры		Василеостровский район			Пушкинский район			
		среднее	min	max	среднее	min	max	
Корка <i>P. balsamifera</i> (n = 26 в ВО; n = 29 в ПР)	рН	6,4±0,25	5,5	7,8	6,6±0,19	5,7	8,4	
	Зольность, %	8,9±0,77	5,5	13,6	10,1±1,0	5,5	18,6	
	Содержание ХЭ, мг/кг сухого вещества	Ba	25±2,7	10,4	44	н/д*		
		Cd	0,49±0,09	0,21	1,2	0,29±0,04	0,13	0,61
		Co	0,16±0,15	<0,02	1,2	1,3±0,33	0,10	3,1
		Cr	2,0±0,55	0,30	6,3	0,98±0,40	0,11	4,7
		Cu	17,1±2,8	9,0	33	11,4±1,8	5,9	31
		Fe	386±87	23	870	524±82	110	926
		Mn	18,7±4,0	10,0	53	35±7,3	11,0	85
		Ni	3,2±0,46	1,3	5,9	1,9±0,20	0,60	3,1
		Pb	6,9±1,8	2,0	23	3,0±0,52	1,1	6,8
		Ti	5,7±1,3	<0,02	14,3	н/д		
		V	3,4±0,84	0,85	9,1	н/д		
		Zn	148±21	81	348	192±34	80	542
SO ₄		1974±345	833	4235	н/д			
Листья <i>T. cordata</i> (n = 27 в ВО; n = 30 в ПР)	Содержание ХЭ, мг/кг сухого вещества	Ba	21±3,4	7,3	41	23±3,8	10,5	58
		Ca	н/д			18689±1331	11078	26698
		Cd	0,03±0,01	<0,02	0,08	<0,02	<0,02	<0,02
		Co	н/д			<0,02	<0,02	<0,02
		Cr	0,51±0,09	0,21	1,3	0,07±0,04	<0,02	0,40
		Cu	13,1±2,2	5,5	25	10,7±2,0	4,1	23
		Fe	192±35	69	477	232±55	88	606
		K	н/д			5886±636	2907	9134
		Mn	21±4,1	11,8	55	72±35	12,5	539
		Na	н/д			156±34	41	412
		Ni	1,2±0,25	0,55	3,2	1,0±0,22	<0,02	3,0
		Pb	0,51±0,27	<0,02	2,1	0,46±0,60	<0,02	8,3
		Sr	43±9,5	19,1	129	55±12,2	16,0	158
		Ti	2,5±0,40	0,64	5,0	н/д		
		V	0,13±0,06	<0,02	0,49	0,14±0,11	<0,02	1,1
		Zn	26±5,2	14,0	67	27±8,6	13,4	143
Зольность, %		9,29±0,52	7,39	13,01	8,99±0,60	5,71	11,50	
ИПФА		0,083±0,012	0,039	0,169	-0,010±0,003	-0,031	0,015	
Содержание химических элементов в <i>C. stellaris</i> , мг/кг сухого вещества (n	Cd	0,05±0,01	0,03	0,11	0,08±0,02	0,03	0,18	
	Co	0,23±0,03	0,12	0,41	0,02±0,01	0,02	0,08	
	Cr	0,31±0,05	0,15	0,53	0,24±0,11	0,02	0,58	
	Cu	2,7±0,30	1,9	3,7	6,9±1,1	4,8	13,5	
	Fe	196±99	112	982	359±51	243	574	
	Mn	21±3,4	13,4	39	30±3,5	20	41	
	Ni	0,32±0,08	<0,02	0,62	0,46±0,07	0,25	0,66	

= 17 в ВО; n = 15 в ПР)	Pb	2,6±0,2	1,9	3,4	1,4±0,47	0,10	2,8
	Zn	23±2,8	16,4	34	30±2,5	22	43

*н/д – данные отсутствуют

Приложение 2.5. Содержание ХЭ в коре *Populus balsamifera*, отобранной на территории Василеостровского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	рН	Зольн ость, %	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества												
				Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Ti	V	Zn	SO ₄
1	ул. Кораблестроителей, 21	5,98	8,00	19,3	0,46	<0,02	0,81	10,3	263	10,8	2,4	2,9	4,9	2,3	139	2228
2	11 линия ВО, 36	7,41	9,58	18,7	0,30	<0,02	1,5	11,6	310	17,9	2,9	4,8	5,3	2,3	123	4235
3	11 линия ВО, 22	6,34	5,54	10,4	0,21	<0,02	1,7	9,0	166	12,9	1,3	3,3	3,8	1,3	107	3044
4	пересечение 6-ой линии и Большого пр.	6,07	7,15	33	0,40	<0,02	4,0	33	631	14,0	4,1	12,1	11,1	4,9	150	1684
7	16 линия ВО, 65	6,62	8,16	22	0,29	<0,02	1,2	12,3	343	15,2	2,6	8,0	5,0	2,5	104	3469
8	проспект КИМа, 26	6,45	7,91	22	0,46	<0,02	1,3	10,5	299	11,5	2,6	5,3	4,7	2,2	111	1684
9	ул. Железноводская, 32	5,77	7,42	22	0,44	<0,02	1,1	11,2	305	10,9	4,0	4,6	4,9	8,6	120	1580
10	ул. Беринга, 38	5,84	12,52	23	0,86	<0,02	3,7	15,9	241	41	4,2	5,1	3,4	2,0	187	1003
11	ул. Беринга, 26	6,98	7,81	22	0,35	<0,02	0,30	13,9	23	10,6	1,6	2,0	<0,02	0,85	112	1904
13	Сад Академии Художеств им. Репина	5,86	6,91	21	1,2	<0,02	1,9	14,8	261	28	2,0	5,0	6,7	2,2	81	1684
14	Опочининский сад, ул. Опочинина	6,08	8,26	34	0,44	<0,02	6,3	20	870	19,4	4,7	13,3	13,8	6,3	148	1684
16	парк «Василеостровец»	6,10	9,56	44	0,43	1,2	4,7	29	800	16,1	5,9	23	14,3	9,1	138	1514
17	Косая линия ВО, 15Б	6,02	9,46	33	1,0	1,1	2,8	20	274	22	3,5	4,4	4,1	3,7	348	833
19	пересечение наб. Лейтенанта Шмидта и 13- ой линии ВО	7,80	12,08	29	0,33	<0,02	2,4	29	474	27	3,2	3,6	8,3	5,4	208	1514
21	Средний проспект, 69	7,24	9,73	31	0,39	<0,02	1,6	18,8	599	31	2,9	7,7	6,0	3,0	206	1173
23	пересечение Малого пр. ВО и 19 линии ВО	6,25	8,60	31	0,42	<0,02	1,7	23	553	16,1	4,8	11,7	5,3	2,9	117	1854
24	21-я линия ВО, 16, к. 4 и к. 5	5,64	8,41	26	0,35	<0,02	2,6	16,7	372	10,5	2,4	5,0	6,8	2,1	127	1003
25	14-я линия ВО, 51	6,97	8,09	24	0,33	1,0	1,4	14,5	521	11,9	3,1	8,5	7,3	3,3	146	2422
26	16-я линия ВО, 79	6,99	13,62	30	0,49	<0,02	2,0	32	768	21	4,3	10,5	7,1	4,0	190	3199
27	пер. Декабристов, 10	6,19	6,81	25	0,49	<0,02	0,97	12,3	259	10,0	3,3	5,1	4,5	2,9	149	2874
29	ул. Одоевского, 19а	6,57	9,37	28	0,43	<0,02	1,0	11,2	246	15,2	2,7	8,0	3,6	3,8	167	1904

30	ул. Набережная р. Смоленки, 5-7	6,40	9,91	30	0,71	<0,02	2,5	24	639	18,1	5,5	11,9	7,1	5,2	155	1854
31	ул. Кораблестроителей, 40	5,47	7,53	18,3	0,41	<0,02	0,62	13,5	194	12,5	2,3	2,6	3,5	1,1	102	1321
32	Новосмоленская набережная	6,33	11,73	19,0	0,57	<0,02	0,77	12,4	205	12,0	2,2	4,6	1,2	1,5	109	3299
34	сквер «Малые Гаванцы»	7,76	10,18	22	0,71	<0,02	0,62	10,3	104	53	1,9	3,3	0,43	1,2	156	1003
36	Кожевенная линия, 40, Севкабель порт	6,04	6,29	23	0,30	0,70	2,6	14,4	323	17,1	3,2	4,0	5,9	4,6	147	1344
Среднее		6,43	8,87	25	0,49	0,16	2,0	17,1	386	18,7	3,2	6,9	5,7	3,4	148	1974
Минимальное		5,50	5,50	10,4	0,21	<0,02	0,30	9,0	23	10,0	1,3	2,0	<0,02	0,85	81	833
Максимальное		7,80	13,60	44	1,2	1,2	6,3	33	870	53	5,9	23	14,3	9,1	348	4235
Кларк (Добровольский, 1998)				22,5	0,035	0,50	1,8	8,0	300	205	2,0	1,25	32,5	1,5	30	

Приложение 2.6. Содержание ХЭ в корке *Populus balsamifera*, отобранной на территории Пушкинского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	рН	Зольность , %	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества								
				Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
6	ул. Школьная, 35	8,4	14	0,27	2,2	0,61	11,6	325	21	1,6	3,0	185
7	ул. Ахматовская, 38	7,0	10,5	0,16	0,80	0,50	9,8	387	20	2,1	2,0	150
8	ул. Железнодорожная, 38	6,2	9,2	0,20	0,70	0,50	8,9	682	19,0	2,5	2,7	117
9	ул. Железнодорожная, 16	6,5	10,6	0,38	2,8	2	17,3	855	36	2,8	3,9	542
10	пересечение ул. Оранжевой, 63 и ул. Ленинградской	6,6	11,1	0,22	0,70	0,50	9,4	247	16,0	1,9	2,8	152
11	ул. Оранжевая, 73	6,4	9,6	0,38	2,2	1,3	13,9	655	23	1,7	5,8	287
12	ул. Железнодорожная, 61	6,4	9,2	0,36	1,9	0,50	11,3	633	31	1,5	4,1	201
13	ул. Железнодорожная, 24	6,3	8,3	0,30	0,60	0,50	11,7	766	29	1,9	2,1	223
14	ул. Новодеревенская, 16	6,7	14,2	0,14	0,50	0,39	7,8	443	27	2,0	1,7	86
15	ул. Сетевая, 10	6,4	10,5	0,35	0,60	0,13	7,5	231	19,0	2,0	1,6	144
28	ш. Петербургское, 11	5,7	6,2	0,29	0,10	2,7	13,8	467	24	1,1	3,1	246
39	ш. Подбельского, 3	6,6	7,8	0,33	2,8	1,0	14,8	535	23	1,6	1,1	224
40	ул. Школьная, 23	6,9	10,2	0,24	2,4	0,11	13,8	425	21	1,8	3,8	213
41	ул. Магазиная, 28	6,5	7,2	0,13	0,80	0,5	5,9	110	11	1,7	1,9	96
42	ш. Колпинское, 38	7,0	18,6	0,23	0,90	3,4	12,7	563	85	3,1	4,3	161
43	ул. Центральная, 16	6,8	12,8	0,15	0,50	0,46	7,3	710	41	2,4	4,1	89
44	ш. Колпинское, 77	6,4	11,3	0,21	0,40	0,75	31	675	36	2,5	1,3	97
45	ш. Колпинское, 1	6,6	10,6	0,34	0,50	0,5	12,5	792	36	2,2	1,3	211
46	ул. Центральная, 6	7,1	9,2	0,47	0,80	2,4	12,8	926	70	1,5	3,2	291
47	ул. Центральная, 10	6,7	11,2	0,16	1,0	0,5	7,6	427	27	2,6	2,7	94
48	ш. Московское, 132	7,9	12,4	0,2	2,9	0,5	12,9	465	78	2,6	4,5	254
49	территория ВНИИ ГРЖ, 1ц	6,1	7,0	0,31	0,60	0,5	8,2	193	20	1,4	1,7	261
50	ш. Московское, 38	6,5	8,9	0,2	0,90	0,34	7,3	473	18,0	2,0	4,8	80
51	пересечение ш. Подбельского и ул. Торопецкой	6,7	11,8	0,61	0,50	0,37	11,1	900	30	2,2	2,9	157
52	ш. Подбельского, 5	6,4	10,7	0,20	0,50	0,50	9,7	611	23	1,6	3,4	141
53	ул. 2-я Краснофлотская, 1	6,6	5,5	0,38	1,2	4,7	8,0	231	55	0,60	3,2	255
54	территория ВНИИ ГРЖ, 1ц	6,5	5,9	0,44	1,7	0,50	9,6	328	56	1,5	1,4	184
55	ш. Колпинское, 121 а	5,9	7,1	0,26	1,7	0,50	8,4	420	35	1,6	2,1	185

56	пос. Ленсоветовский, 19	6,8	10,2	0,36	3,1	1,3	15,1	726	69	2,4	6,8	229
Среднее		6,6	10,1	0,29	1,3	0,98	11,4	524	35	1,9	3,0	192
Минимальное		5,7	5,5	0,13	0,10	0,11	5,9	110	11,0	0,60	1,1	80
Максимальное		8,4	18,6	0,61	3,1	4,7	31	926	85	3,1	6,8	542
Кларк (Добровольский, 1998)				0,035	0,50	1,8	8,0	300	205	2,0	1,25	30

Приложение 2.7. Содержание ХЭ в листьях *Tilia cordata*, отобранных на территории Василеостровского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	Зольность, %	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества												Флуктуирующая асимметрия		Класс хлороза
			Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Sr	Ti	V	Zn	ИПФ А	Балл качества среды	
1	ул. Кораблестроителей, 21	8,75	24	0,04	0,37	13,2	163	33	0,73	<0,02	109	2,2	<0,02	19,0	0,101	V	2
2	11 линия ВО, 36	8,26	10,4	<0,02	0,66	10,3	263	19,2	0,92	0,88	36	5,0	0,46	29	0,051	IV	2
3	11 линия ВО, 22	8,61	13,4	0,03	0,64	9,4	270	34	1,1	<0,02	48	4,0	0,23	33	0,058	V	н/д
4	пересечение Большого пр. ВО и 6 линии ВО	10,02	26	0,02	0,47	8,8	183	21	0,90	0,74	31	2,0	0,20	22	0,101	V	н/д
5	Благовещенский сад	9,56	7,3	0,05	0,33	25	97	11,8	0,75	<0,02	19,1	0,65	<0,02	14,0	0,085	V	н/д
6	2 линия ВО, 41	11,86	34	0,01	0,60	11,0	242	31	1,0	<0,02	49	3,2	<0,02	47	0,106	V	н/д
7	16 линия ВО, 65	7,39	18	<0,02	0,34	7,7	135	20	0,69	<0,02	36	1,8	<0,02	20	0,069	V	2
8	проспект КИМа, д. 26	13,01	32	0,04	0,85	25	238	18,2	1,5	2,1	35	3,2	0,25	27	0,06	V	4
9	ул. Железноводская, д. 32	9,36	16,2	0,05	0,24	18,8	69	12,7	0,82	<0,02	21	0,64	<0,02	14,3	0,039	I	2
10	ул. Беринга, 38	8,61	13,1	0,02	0,49	11,9	172	15,8	1,1	0,79	35	3,3	0,26	22	0,08	V	3
11	ул. Беринга, 26	8,69	25	0,08	0,46	18,3	158	16,8	0,90	2,0	42	2,5	<0,02	26,7	0,055	V	2
12	пересечение Галерного проезда и Шкиперского протока, берег Галерной гавани	7,53	22	0,08	0,60	6,5	180	16,7	1,0	<0,02	20	3,2	0,15	19,7	0,048	III	3
13	сад Академии Художеств им. Репина	8,83	15,9	0,08	0,52	17,1	145	35	0,96	<0,02	30	1,1	<0,02	17,0	0,077	V	н/д
14	Опочининский сад	10,53	7,8	<0,02	0,42	7,9	175	14,5	0,96	<0,02	49	2,5	<0,02	21	0,169	V	н/д
15	ул. Карташихина, Шкиперский сад	8,46	21	<0,02	0,36	13,2	133	13,5	0,65	<0,02	35	2,3	<0,02	19,0	0,045	III	1
16	парк «Василеостровец»	9,01	19,9	<0,02	0,54	9,7	236	26	1,5	0,85	43	3,6	<0,02	26	0,073	V	н/д
18	набережная Лейтенанта Шмидта, 2А	9,94	21	<0,02	1,1	18,2	432	17,1	2,8	1,7	31	3,3	0,45	66	0,093	V	н/д
20	16 линия ВО, 21	8,00	41	<0,02	0,42	18,5	183	44	1,1	<0,02	129	1,9	<0,02	31	0,065	V	н/д
21	Средний проспект, 69	8,45	21	<0,02	0,40	9,4	142	12,0	0,77	<0,02	28	1,6	0,17	19,1	0,058	V	4
22	19 линия ВО, 24а	10,39	27	0,02	0,31	8,4	157	16,1	1,2	<0,02	38	2,1	<0,02	24	0,09	V	

23	пересечение Малого пр. ВО и 19 линии ВО	8,43	24	<0,02	0,45	9,9	176	17,3	0,65	0,65	38	2,1	0,21	23	0,135	V	4
27	пер. Декабристов, д. 10	7,73	21	<0,02	0,27	5,5	110	16,5	0,55	1,6	34	1,5	<0,02	15,9	0,046	III	3
28	Большой проспект ВО, 6	10,18	13,3	<0,02	0,49	13,6	192	18,1	1,0	<0,02	24	2,9	0,22	22	0,079	V	н/д
31	ул. Кораблестроителей, 40	9,70	16,3	0,06	0,21	6,8	120	12,5	0,61	0,01	67	1,5	0,01	18,9	0,109	V	2
33	сквер между ЗСД и Морской наб. рядом с пл. Беллинсгаузена	11,50	11,5	0,04	0,57	20	161	12,2	1,8	0,66	51	3,0	0,16	21	0,097	V	2
34	сквер «Малые Гаванцы»	10,13	32	<0,02	1,3	20	477	17,4	3,2	1,6	32	3,9	0,49	67	0,144	V	2
35	Аллея на ул. Тифлисской, между наб. Макарова, 6 и Менделеевской линией, 5	7,99	39	0,03	0,46	8,8	184	55	2,2	<0,02	44	2,1	<0,02	24	0,109	V	н/д
Среднее		9,29	21	0,03	0,51	13,1	192	21	1,2	0,51	43	2,5	0,13	26	0,083	V	3
Минимальное		7,39	7,3	<0,02	0,21	5,5	69	11,8	0,55	<0,02	19,1	0,64	<0,02	14,0	0,039	I	1
Максимальное		13,01	41	0,08	1,3	25	477	55	3,2	2,1	129	5,0	0,49	67	0,169	V	4
Кларк (Добровольский, 1998)			22,5	0,035	1,8	8,0	300	205	2,0	1,25	35	32,5	1,5	30			

Приложение 2.8. Содержание ХЭ в сухом веществе листьев липы *Tilia cordata*, отобранных на территории Пушкинского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	Зольность, %	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества															Флуктуирующая асимметрия	
			Ba	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mn	Na	Ni	Pb	Sr	V	Zn	ИПФА	Балл качества среды
2	Соборная площадь, 1	7,92	20	17042	<0,02	<0,02	<0,02	4,3	164	5104	21	50	0,24	<0,02	37	<0,02	21	-0,012	I
3	Октябрьский бульвар, 6	9,12	17,9	16717	<0,02	<0,02	<0,02	5,0	272	6094	46	86	0,78	<0,02	33	<0,02	16,3	-0,001	I
4	пересечение ул. Магазиной, 2 и ул. Школьной, 1	10,06	35	23986	<0,02	<0,02	0,18	9,2	228	4711	31	58	0,72	<0,02	50	<0,02	21	0,007	I
8	ул. Железнодорожная, 38	10,28	29	17746	<0,02	<0,02	<0,02	6,0	503	9134	32	96	0,92	<0,02	128	0,58	29	-0,0002	I
9	ул. Железнодорожная, 16	8,76	30	21346	<0,02	<0,02	<0,02	5,4	276	3947	21	185	0,86	<0,02	63	<0,02	31	-0,006	I
10	пересечение ул. Оранжерейной, 63 и ул. Ленинградской	10,06	28	19213	<0,02	<0,02	0,25	7,4	477	8415	57	249	0,87	3,6	41	0,82	39	-0,006	I
13	ул. Железнодорожная, 24	11,50	23	21874	<0,02	<0,02	<0,02	5,8	606	9070	76	273	1,0	1,7	67	<0,02	54	0,009	I
16	Александровский сад, в 100 м от Александровского дворца	6,23	11	13858	<0,02	<0,02	0,28	6,2	186	3592	40	194	0,46	<0,02	27	<0,02	14,9	-0,005	I
17	Александровский парк, в 200 м от павильона Арсенал	5,71	15,1	11078	<0,02	<0,02	<0,02	7,0	108	5635	110	199	2,3	<0,02	23	<0,02	13,9	-0,006	I
18	Александровский парк, северо-западная часть	7,13	20	14141	<0,02	<0,02	<0,02	5,7	174	6899	122	70	1,2	<0,02	23	<0,02	17,2	-0,014	I
19	Александровский парк, юг Ламских прудов	8,95	23	22244	<0,02	<0,02	<0,02	5,8	88	4509	145	54	1,4	<0,02	42	<0,02	20	-0,002	I
20	Александровский парк, около башни «Шпель»	7,73	10,7	18461	<0,02	<0,02	<0,02	4,1	118	2907	14	167	0,72	<0,02	16	<0,02	15,2	-0,021	I
21	Александровский парк, в 200 м на СЗ от Драконова моста	7,59	24	15435	<0,02	<0,02	<0,02	4,9	125	4476	539	41	3,0	<0,02	26	<0,02	16,7	-0,016	I
22	Александровский парк, гора «Парнас»	5,71	10,5	17731	<0,02	<0,02	<0,02	13,8	129	5596	62	113	1,2	<0,02	16	<0,02	15,6	-0,006	I
23	ул. 3-я Советская, 9	7,97	58	15874	<0,02	<0,02	<0,02	6,4	327	6900	72	210	<0,02	<0,02	89	<0,02	41	0,007	I
24	Александровский парк, у белой башни	9,20	18,1	19366	<0,02	<0,02	<0,02	6,7	198	7456	53	181	1,7	<0,02	28	<0,02	20	-0,020	I
25	сквер у ул. Набережной, 1	9,53	21	18636	<0,02	<0,02	<0,02	14,1	115	5594	42	152	0,73	<0,02	45	<0,02	22	-0,004	I
26	пересечение ул. Оранжерейной и Октябрьского бульвара	9,56	13,6	12938	<0,02	<0,02	0,04	14,4	382	6279	19,2	234	1,1	<0,02	70	0,63	24	0,013	I
27	ш. Петербургское, напротив СПбГАУ	10,20	16,1	22142	<0,02	<0,02	<0,02	17,9	108	5388	173	65	1,9	<0,02	43	<0,02	18,6	0,015	I
28	ш. Петербургское, 11	11,28	20	26698	<0,02	<0,02	<0,02	16,0	179	6458	62	235	0,40	<0,02	158	<0,02	21	-0,021	I
29	ул. Генерала Хазова, 6	10,14	20	18535	<0,02	<0,02	<0,02	17,1	103	8273	28	71	1,1	<0,02	119	<0,02	25	-0,026	I

30	ул. Генерала Хазова, 26	10,49	21	22363	<0,02	<0,02	<0,02	12,6	97	3738	56	71	0,73	<0,02	86	<0,02	19	-0,001	I
31	ул. Ленинградская, 47	9,43	25	18292	<0,02	<0,02	<0,02	15,8	224	6447	19,7	113	0,86	<0,02	53	<0,02	24	-0,031	I
32	ул. Железнодорожная, 8	9,64	49	16089	<0,02	<0,02	0,24	13,3	564	5184	79	310	1,4	8,3	34	1,1	143	0,005	I
33	ул. Глинки, 31	11,37	30	24181	<0,02	<0,02	0,36	23	442	6770	23	412	1,1	<0,02	64	0,80	24	-0,004	I
34	ул. Чистякова, 4	6,64	10,5	15118	<0,02	<0,02	<0,02	12,0	117	3292	12,5	206	0,45	<0,02	51	<0,02	13,4	0,001	I
35	Московское ворота, Колонистский пруд	9,11	22	19265	<0,02	<0,02	<0,02	12,1	138	4539	84	72	0,78	<0,02	41	<0,02	20	0,002	I
36	ул. Леонтьевская, 17	11,07	23	23429	<0,02	<0,02	0,40	20	219	8546	13,7	227	0,82	<0,02	67	<0,02	21	-0,002	I
37	ул. Дворцовая, на повороте к Египетским воротам	7,78	26	17373	<0,02	<0,02	<0,02	9,2	119	4392	86	48	0,69	<0,02	51	<0,02	21	-0,019	I
38	ул. Петербургское шоссе, 8	9,64	16,9	19490	<0,02	<0,02	<0,02	18,4	178	7225	15,4	222	0,73	<0,02	43	<0,02	19,2	-0,010	I
Среднее		8,99	23	18689	<0,02	<0,02	0,07	10,7	232	5886	72	156	1,0	0,46	55	0,14	27	-0,010	I
Минимальное		5,71	10,5	11078	<0,02	<0,02	<0,02	4,1	88	2907	12,5	41	<0,02	<0,02	16,0	<0,02	13,4	-0,031	I
Максимальное		11,50	58	26698	<0,02	<0,02	0,40	23	606	9134	539	412	3,0	8,3	158	1,1	143	0,015	I
Кларк (Добровольский, 1998)			22,5	18000	0,035	0,50	1,8	8,0	300	14000	205	1200	2,0	1,25	35	1,5	30		

Приложение 2.9. Содержание ХЭ в сухом веществе листьев берёзы *Betula pendula*, отобранных на территории Пушкинского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	Зольность, %	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества															Флуктуирующая асимметрия	
			Ba	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mn	Na	Ni	Pb	Sr	V	Zn	ИПФА	Балл качества среды
1	Софийский бульвар, 28	6,79	26	13935	<0,02	<0,02	<0,02	2,7	323	3255	32	74	0,19	<0,02	23	0,44	91	-0,006	I
4	пересечение ул. Магазиной, 2 и ул. Школьной, 1	9,68	191	23715	0,16	<0,02	<0,02	3,1	164	4776	128	66	<0,02	<0,02	68	<0,02	306	0,03	I
5	Церковная ул, 50	8,61	77	17228	0,07	<0,02	<0,02	6,3	207	7536	29	257	0,07	<0,02	44	0,28	152	0,004	I
6	Школьная ул., 35	8,61	125	15427	0,17	<0,02	0,27	7,2	437	5237	55	348	0,39	1,4	34	1,1	306	-0,003	I
8	ул. Железнодорожная, 38	8,40	65	15681	<0,02	<0,02	<0,02	2,9	310	5361	43	75	0,11	<0,02	111	0,37	277	0,01	I
9	ул. Железнодорожная, 16	9,20	83	14733	0,03	<0,02	<0,02	3,5	253	9036	52	85	0,31	<0,02	51	<0,02	162	-0,005	I
10	пересечение ул. Оранжевой, 63 и ул. Ленинградской	9,22	24	17430	0,06	<0,02	0,06	6,4	353	6749	37	199	0,18	0,71	48	0,41	120	0,0004	I
17	Александровский парк, в 200 м от павильона Арсенал	4,43	24	9742	0,13	<0,02	<0,02	2,5	68	2513	57	82	0,46	<0,02	16,2	<0,02	53	-0,002	I
18	Александровский парк, северо-западная часть	5,06	44	9758	0,38	<0,02	<0,02	2,6	100	3157	7,0	29	0,79	<0,02	25	<0,02	65	0,002	I
19	Александровский парк, юг Ламских прудов	5,63	36	12382	0,10	<0,02	<0,02	2,3	105	1882	72	48	0,07	<0,02	20	<0,02	65	-0,02	I
21	Александровский парк, около башни «Шапель»	6,18	72	13603	0,14	<0,02	0,27	4,3	167	4366	108	173	0,70	<0,02	20	<0,02	67	0,01	I

22	Александровский парк, в 200 м на СЗ от Драконова моста	8,57	76	18950	0,16	<0,02	<0,02	4,7	244	3280	128	216	0,46	<0,02	23	<0,02	103	-0,01	I
23	ул. 3-я Советская, 9	7,9	78	16378	0,13	<0,02	<0,02	4,1	245	4164	119	164	0,19	<0,02	71	0,37	342	0,01	I
24	Александровский парк, у белой башни	8,20	62	18202	0,19	<0,02	<0,02	2,8	94	5536	163	58	0,38	<0,02	26	<0,02	141	-0,025	I
25	Сквер у Набережной улицы, 1	11,07	35	19337	0,04	<0,02	<0,02	4,1	220	8777	62	132	0,04	<0,02	61	<0,02	252	0,01	I
26	Пересечение Оранжевой улицы и Октябрьского бульвара	12,02	32	15700	0,05	<0,02	<0,02	4,2	389	9560	45	71	0,13	0,53	50	0,61	143	0,02	I
27	Петербургское шоссе, напротив СПбГАУ	6,29	31	12529	<0,02	<0,02	<0,02	4,1	95	7108	46	166	2,0	<0,02	20	<0,02	261	-0,01	I
28	Петербургское шоссе, 11	8,36	42	18003	<0,02	<0,02	<0,02	4,2	166	5838	43	154	0,03	<0,02	81	<0,02	166	0,02	I
29	ул. Генерала Хазова, 6	7,29	20	16958	<0,02	<0,02	<0,02	3,1	94	6458	50	200	<0,02	<0,02	73	<0,02	136	0,01	I
30	ул. Генерала Хазова, 26	6,68	40	15005	<0,02	<0,02	<0,02	3,5	128	3526	43	109	0,17	<0,02	67	<0,02	133	-0,02	I
31	ул. Ленинградская, 47	7,24	38	16315	<0,02	<0,02	<0,02	4,0	120	5263	28	200	<0,02	<0,02	41	<0,02	144	0,008	I
32	ул. Железнодорожная, 8	8,36	56	12801	<0,02	<0,02	0,20	6,2	451	7281	36	266	3,7	<0,02	42	0,84	107	-0,01	I
33	ул. Глинка, 31	5,46	13,9	10518	<0,02	<0,02	<0,02	4,1	89	6133	16	180	<0,02	<0,02	21	<0,02	99	-0,005	I
34	ул. Чистякова, 4	6,42	19,0	14119	<0,02	<0,02	<0,02	3,8	162	4178	40	130	0,07	<0,02	29	<0,02	158	0,0002	I
35	Московские ворота, Колонистский пруд	9,35	42	20787	0,11	<0,02	<0,02	2,9	172	4670	113	64	0,12	<0,02	33	<0,02	102	0,0002	I
Среднее		7,80	54	15569	0,08	<0,02	0,04	4,0	206	5426	62	142	0,42	0,11	44	0,18	158	0,001	I
Минимальное		4,43	13,9	9742	<0,02	<0,02	<0,02	2,3	68	1882	7,0	29	<0,02	<0,02	16,2	<0,02	53	-0,025	I
Максимальное		12,02	191	23715	0,38	<0,02	0,27	7,2	451	9560	163	348	3,7	1,4	111	1,1	342	0,030	I
Кларк (Добровольский, 1998)			22,5	18000	0,035	0,50	1,8	8,0	300	14000	205	1200	2,0	1,25	35	1,5	30		

Приложение 2.10. Содержание ХЭ в *Cladonia stellaris*, экспонированной на территории Василеостровского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества								
		Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
1	ул. Кораблестроителей, 21	0,04	0,17	0,31	1,9	136	16,2	0,06	3,1	21
2	11 линия ВО, 36	0,05	0,17	0,34	2,5	148	18,0	0,25	2,4	19,1
3	11 линия ВО, 22	0,06	0,23	0,34	3,2	136	18,9	0,43	2,5	28
7	16 линия ВО, 65	0,04	0,28	0,30	2,1	117	16,9	0,39	2,5	17,5
8	проспект КИМа, 26	0,05	0,24	0,15	3,5	157	18,5	0,24	2,5	18,4
9	ул. Железноводская, 32	0,06	0,21	0,37	2,8	135	17,4	0,40	2,1	22
10	ул. Беринга, 38	0,07	0,23	0,44	3,0	147	23	0,53	3,4	29
11	ул. Беринга, 26	0,03	0,23	0,26	2,7	169	18,5	0,30	3,0	16,4
12	пересечение Галерного проезда и Шкиперского протока, берег Галерной гавани	0,08	0,30	0,25	3,1	201	23	0,62	3,1	34
13	сад Академии Художеств им. Репина	0,11	0,22	0,43	3,7	162	39	0,42	2,6	27
16	парк «Василеостровец»	0,05	0,17	0,29	2,0	112	13,4	0,14	1,9	18,1
17	Косая линия ВО, 15Б	0,06	0,41	0,30	2,2	112	15,5	0,47	3,0	30
21	Средний проспект, 69	0,06	0,23	0,35	2,3	148	17,8	0,40	2,1	19,4
22	19 линия ВО, 24а	0,03	0,17	0,18	2,6	114	17,7	0,09	2,4	17,1
26	16-я линия ВО, 79	0,04	0,31	0,53	3,6	209	27	0,42	2,9	31
27	пер. Декабристов, 10	0,04	0,27	0,25	1,9	982	34	<0,02	2,4	28
29	ул. Одоевского, 19а	0,05	0,12	0,22	3,5	154	28	0,20	2,8	22
Среднее		0,05	0,23	0,31	2,7	196	21	0,32	2,6	23
Минимальное		0,03	0,12	0,15	1,9	112	13,4	<0,02	1,9	16,4
Максимальное		0,11	0,41	0,53	3,7	982	39	0,62	3,4	34
Концентрация до экспонирования		0,04	0,26	<0,02	1,5	100	14,1	0,28	2,6	9,8
Кларк (Добровольский, 1998)		0,035	0,50	1,8	8,0	300	205	2,0	1,25	30

Приложение 2.11. Содержание ХЭ в *Cladonia stellaris*, экспонированной на территории Пушкинского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества								
		Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
6	Школьная ул., 35	0,08	0,02	0,32	7,0	300	33	0,45	1,1	32
10	Пересечение ул. Оранжерейной, 63 и ул. Ленинградской	0,10	0,02	0,03	7,4	243	22	0,49	0,24	30
14	ул. Новодеревенская, 16	0,07	0,02	0,02	5,9	437	36	0,60	2,2	43
15	Сетевая ул., 10	0,09	0,02	0,24	8,7	441	36	0,30	0,42	31
41	ул. Магазиная, 28	0,04	0,02	0,02	6,6	443	39	0,34	2,7	30
42	ш. Колпинское, 38	0,04	0,08	0,05	5,9	298	37	0,66	0,10	34
44	ш. Колпинское, 77	0,03	0,02	0,58	7,9	343	20	0,47	1,1	22
46	ул. Центральная, 6	0,12	0,02	0,44	6,4	322	22	0,57	0,99	28
47	ул. Центральная, 10	0,08	0,02	0,39	5,1	461	41	0,66	1,0	31
48	ш. Московское, 132	0,11	0,02	0,09	4,8	262	24	0,47	1,0	25
50	ш. Московское, 38	0,18	0,02	0,23	13,5	574	33	0,62	0,92	28
51	Пересечение ш. Подбельского и ул. Торопецкой	0,07	0,02	0,58	5,5	420	28	0,37	2,6	26
52	ш. Подбельского, 5	0,09	0,02	0,02	7,3	331	27	0,30	2,2	31
53	ул. 2-я Краснофлотская, 1	0,04	0,02	0,43	5,8	263	27	0,25	2,8	27
54	территория ВНИИ ГРЖ, 1щ	0,07	0,02	0,13	5,4	245	29	0,37	2,0	26
Среднее		0,08	0,02	0,24	6,9	359	30	0,46	1,4	30
Минимальное		0,03	0,02	0,02	4,8	243	20	0,25	0,10	22
Максимальное		0,18	0,08	0,58	13,5	574	41	0,66	2,8	43
Концентрация до экспонирования		0,07	0,02	0,02	5,9	122	18	0,52	0,10	21
Кларк (Добровольский, 1998)		0,035	0,50	1,8	8,0	300	205	2,0	1,25	30

Приложение 2.12. Содержание ХЭ в *Sphagnum angustifolium*, экспонированном на территории Пушкинского района Санкт-Петербурга

№ СМ	Местонахождение	Концентрации ХЭ, мг/кг сухого вещества								
		Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
6	ул. Школьная, 35	0,20	0,05	0,89	16,0	521	164	1,0	3,2	105
9	ул. Железнодорожная, 16	0,20	0,02	0,22	9,5	414	112	0,76	1,7	59
10	Пересечение ул. Оранжевой, 63 и ул. Ленинградской	0,14	0,02	0,71	13,7	656	121	0,95	5,0	84
12	ул. Железнодорожная, 61	0,22	0,02	0,02	9,8	405	192	1,1	2,0	82
14	ул. Новодеревенская, 16	0,26	0,02	2,9	18,2	2150	197	4,7	6,0	178
15	ул. Сетевая, 10	0,21	0,29	0,91	13,5	452	238	1,2	3,2	105
28	ш. Петербургское, 11	0,12	0,02	0,85	11,0	320	н/д	1,1	2,8	66
39	ш. Подбельского, 3	0,15	0,09	1,1	13,0	797	153	1,8	1,6	79
42	ш. Колпинское, 38	0,26	0,02	0,02	16,7	605	287	1,6	2,0	104
44	ш. Колпинское, 77	0,21	0,39	1,7	22	1270	217	2,5	5,9	107
46	ул. Центральная, 6	0,20	0,02	0,42	17,1	646	152	2,3	2,1	89
47	ул. Центральная, 10	0,15	0,02	0,69	5,7	470	121	2,4	1,2	56
48	ш. Московское, 132	0,12	0,02	0,84	13,8	747	148	1,8	5,1	62
50	ш. Московское, 38	0,16	0,02	1,3	18,4	1415	171	0,82	4,2	78
51	пересечение ш. Подбельского и ул. Торопецкой	0,19	0,02	0,43	9,0	362	98	0,71	1,9	58
52	ш. Подбельского, 5	0,28	0,02	0,42	10,7	731	107	2,3	6,0	65
53	ул. 2-я Краснофлотская, 1	0,15	0,02	0,02	8,0	312	280	0,19	0,3	88
54	территория ВНИИ ГРЖ, 1щ	0,26	0,02	0,37	10,7	274	152	4,0	2,2	58
56	п. Ленсоветовский, 19	0,13	0,02	0,66	9,6	381	110	2,1	5,8	61
Среднее		0,19	0,06	0,76	13,0	680	168	1,8	3,3	83
Минимальное		0,12	0,02	0,02	5,7	274	98	0,19	0,30	56
Максимальное		0,28	0,39	2,9	22	2150	287	4,7	6,0	178
Концентрация до экспонирования		0,17	0,02	0,23	7,9	150	98	1,3	0,10	70
Кларк (Добровольский, 1998)		0,035	0,50	1,8	8,0	300	205	2,0	1,25	30

Приложение 2.13. Парагенезисы химических элементов в обобщенных факторных нагрузках, отвечающие за распределение металлов в компонентах окружающей среды в г. Санкт-Петербурге (над чертой – положительные коэффициенты факторных нагрузок; под чертой – отрицательные коэффициенты факторных нагрузок)

Василеостровский район

Название	Парагенезис	Доля фактора, %
Валовое содержание ХЭ в почвогрунтах		
Породный фактор	$\frac{\text{Ba}_{71}\text{Fe}_{68}\text{Mn}_{68}}{\text{Cd}_{93}\text{Co}_{93}\text{Ni}_{89}\text{Cr}_{58}}$	43,6
Аэротехногенное загрязнение от автотранспорта	$\text{Pb}_{83}\text{Cu}_{71}\text{Zn}_{69}\text{Ba}_{57}$	23,5
Аэротехногенное загрязнение от промышленных предприятий	$\text{Fe}_{66}\text{Mn}_{63}\text{Cr}_{53}\text{Zn}_{50}$	16,5
Содержание подвижных форм ХЭ в почвогрунтах		
Аэротехногенное загрязнение	$\frac{\text{Cd}_{99}\text{Co}_{99}\text{Cr}_{99}\text{Ni}_{99}\text{Ti}_{99}\text{V}_{99}\text{Pb}_{90}\text{Ba}_{77}\text{Cu}_{74}\text{Mn}_{74}}{\text{Fe}_{88}\text{Ba}_{51}}$	70,1
Породный фактор	$\text{Fe}_{88}\text{Ba}_{51}$	10,7
Естественный фактор, распределение ХЭ в пространстве	Zn_{92}	8,2
Естественный фактор, распределение ХЭ в пространстве	Cu_{50}	5,2
Содержание ХЭ в коре <i>Populus balsamifera</i>		
Аэротехногенное загрязнение	$\frac{\text{Cd}_{99}\text{Co}_{99}\text{Cr}_{99}\text{Ni}_{99}\text{Ti}_{99}\text{V}_{99}\text{Pb}_{98}\text{Ba}_{95}\text{Cu}_{95}\text{Mn}_{87}}{\text{Zn}_{82}\text{Fe}_{61}}$	74,5
Породный фактор, химический состав почв	$\text{Zn}_{82}\text{Fe}_{61}$	10,9
Химический состав растений (естественный фактор)	$\text{Fe}_{76}\text{SO}_{4\ 50}$	8,1
Подкисление атмосферными осадками	$\text{SO}_{4\ 54}$	4,1
Содержание ХЭ в листьях <i>Tilia cordata</i>		
Аэротехногенное загрязнение	$\frac{\text{Cd}_{99}\text{Cr}_{99}\text{Ni}_{99}\text{Pb}_{99}\text{Ti}_{99}\text{V}_{99}\text{Cu}_{95}\text{Ba}_{92}\text{Mn}_{87}\text{Zn}_{78}\text{Sr}_{50}}{\text{Fe}_{99}\text{Zn}_{60}}$	77,1
Породный фактор, химический состав почв	$\text{Fe}_{99}\text{Zn}_{60}$	11,4

Химический состав растений (естественный фактор)	Sr ₈₃	7,5
Содержание ХЭ в <i>Cladonia stellaris</i>		
Аэротехногенное загрязнение	Cd ₁₀₀ Co ₁₀₀ Cr ₁₀₀ Cu ₁₀₀ Ni ₁₀₀ Pb ₁₀₀ Zn ₉₇ Mn ₉₆	87,2
Химический состав растений (естественный фактор)	Fe ₉₉	11,4

Пушкинский район

Название	Парагенезис	Доля фактора, %
Валовое содержание ХЭ в почвогрунтах		
Породный фактор	Ba ₈₇ Fe ₇₇ Mn ₇₀ Cd ₉₈ Co ₉₈ Sc ₉₈ Sb ₉₇ Ni ₉₆ V ₈₇ Cr ₈₁	59,9
Аэротехногенное загрязнение	Cu ₈₉ Zn ₈₉ Pb ₈₃ Sr ₆₆	26,0
Содержание ХЭ в коре <i>Populus balsamifera</i>		
Аэротехногенное загрязнение	Cd ₁₀₀ Co ₁₀₀ Cr ₁₀₀ Ni ₁₀₀ Pb ₉₉ Cu ₉₇ Mn ₅₉	71,0
Породный фактор, химический состав почв	Zn ₇₇ Fe ₇₂ Mn ₅₀	15,4
Химический состав растений (естественный фактор)	Zn ₇₇ Fe ₅₀	7,3
Химический состав растений (естественный фактор)	Mn ₆₀	5,7
Содержание ХЭ в листьях <i>Tilia cordata</i>		
Аэротехногенное загрязнение	Ca ₇₁ K ₅₅ Pb ₁₀₀ Cd ₉₉ Co ₉₉ Cr ₉₉ Ni ₉₉ V ₉₉ Cu ₉₄ Ba ₈₅ Zn ₅₇	58,3
Породный фактор, химический состав почв	Fe ₈₇ Na ₇₆ K ₅₄ Zn ₅₄	16,2
Химический состав растений (естественный фактор)	Sr ₇₀	8,0
Химический состав растений (естественный фактор)	Mn ₇₀	6,2
Содержание ХЭ в листьях <i>Betula pendula</i>		
Аэротехногенное загрязнение	Ca ₇₁ K ₅₃ Cd ₁₀₀ Co ₁₀₀ Cr ₁₀₀ Cu ₉₉ Ni ₉₉ Pb ₉₉ V ₉₉	53,8
Породный фактор, химический состав почв	Zn ₈₃ Ba ₇₃ Sr ₅₇ Fe ₅₁	15,9
Химический состав растений (естественный фактор)	Mn ₇₇ Na ₅₇ Fe ₅₃	11,0

Химический состав растений (естественный фактор)	$\frac{\text{Na}_{58}}{\text{Sr}_{59}}$	6,6
Содержание ХЭ в <i>Cladonia stellaris</i>		
Аэротехногенное загрязнение	$\frac{\text{Fe}_{58}}{\text{Cd}_{100}\text{Co}_{100}\text{Cr}_{100}\text{Ni}_{100}\text{Pb}_{100}\text{Cu}_{99}\text{Zn}_{98}\text{Mn}_{95}}$	90,6
Химический состав растений (естественный фактор)	Fe_{81}	8,1
Содержание ХЭ в <i>Sphagnum angustifolium</i>		
Аэротехногенное загрязнение	$\text{Cd}_{100}\text{Co}_{100}\text{Cr}_{100}\text{Ni}_{100}\text{Pb}_{100}\text{Cu}_{98}$	68,1
Химический состав растений (естественный фактор)	$\text{Zn}_{95}\text{Fe}_{76}\text{Mn}_{62}$	21,1
Химический состав растений (естественный фактор)	$\frac{\text{Mn}_{71}}{\text{Fe}_{54}}$	8,8