



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Кафедра экологии и биоресурсов

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

На тему Анализ содержания загрязняющих веществ в почвогрунтах на  
участках строительства на Василевском острове.

Исполнитель Русаков Георгий Александрович  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель Старший преподаватель  
(ученая степень, ученое звание)

Дмитричева Лилия Евгеньевна  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой   
(подпись)

К.Г.Н. ДОЦЕНТ  
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович  
(фамилия, имя, отчество)

«21» 06 2019г.

	.....	4
	.....	5
2.	.....	10
2.1	( ) .....	10
2.2	.....	12
2.3.	. .....	13
2.4.	.....	20
3	.....	21
3.1.	( ) .....	21
3.2.	.....	21
3.3.	. .....	23
4	. .....	26
5.	- .....	28
5.1	.....	28
5.2	.....	29
5.2.1	.....	29
5.2.2	.....	30
5.2.3	.....	30
5.2.4	.....	31
5.2.5	.....	32
5.2.6	.....	33
5.3	. .....	40
6.	.....	!
6.1	10- .....	!
6.1.1	.....	!
6.1.2	.....	!
6.1.3.	. .....	!
6.2	23, .....	!
6.2.1	.....	!

6.3

. ..... !

6.3.1

. ..... !

.

..... 43

..... 46

..... 52

..... 56

..... 60

..... ! .

..... ! .

..... ! .

..... ! .

..... ! .

..... ! .







. ;  
 — ;  
 — ;  
 — , ;  
 — , , .  
 -  
 .  
 - ;  
 — ,  
 ;  
 — ;  
 — ;  
 — ;  
 — ;  
 — , .

11-102-97 [1].

,  
 ,

11-102-97 [1].

11 -02-96

"

"[2]

10 -01-94 "

" [3].

11-102-97 [1]

11-02-96 [2]

11-102-97 [1]

11-102-97 [1]

11-02-96 [2]

11-102-97 [1]

:

-

/

;

-

;

-

,

:

-

;

-

;

-

;

-

;

-

;

-

;[1]

. 5, . 47

[4]

,

,

,

,

,

,

,

-

,

,

-

,

,

,

,

,

,

[4].

2.

2.1 ( )

,

,

( ).

500

-

:

,

[1,2,C

D]

,

( )

,

(b,g,h,k,i).

-

,

.

.

.

-

,

10

.

[5]

.

.

,

[6]

-

:

,

,

.

,



2.1.7.2041-06"

( ) " ( )

0,002 / [8].

2.2

: - 12-14%, - 83-87%, N, S, O  
1-2%, S.

3-6%,

200<sup>0</sup> ),

(

— , —  
;  
— ( — );  
— —

<1000 / - ;  
1000-2000 / - ;  
2000-3000 / - ;  
3000-5000 / - ;  
>5000 / - [9].

2.3.

.  
,  
.  
:  
, , ,  
, ,  
.  
- .  
,  
,  
,  
.

[10].

∴ ,

, , , .

.

, .

.

, ,

,

.

10-15

,

,

.

.

,

,

.

∴

,

,

,

,

,

,

.

,

Zn

,

.

.

,

Zn

,

.

,

.

,

,

[11].

100

, 1-2

2-5

0-

100

100 [12].

0,005 / 3,  
- 0,025 / 3.  
0,5 / 3 ( 0,02-0,05  
/ 3).

77%  
- , 11% —  
, 8% — , 4% — [13].

10,6 . / ,

6,4 .

/ .

,  
8,3 /

- 6,2,

- 37,3

/ .

7,2 / .

[14].

200 .

: sS

s2S3.

( ) FeAsS FeS2•FeAs2.

[15].

50-70-

[16].

(Pb)	32	/		
, 65	/	pHKCL<5,5	130	/
		pHKCL>5,5.	(Cd)	0,5
/		, 1,0	/	
pHKCL<5,5	2,0	/		
pHKCL>5,5.	(Cu)	33	/	, 66
/		pHKCL<5,5	132	
		pHKCL>5,5.	(AS)	33
/		, 66	/	
pHKCL<5,5	132			
pHKCL>5,5.	(Ni)	20	/	, 40

/ pHKCL<5,5 80 /  
pHKCL>5,5. (Zn) 55  
/ , 110 /

pHKCL<5,5 220 /  
pHKCL>5,5[17]. (Hg) 2,1 / . [8]

2.4.

pH

pH

pH

[18].

pH

26483 -85 [19].

3

3.1.

( )

/ :

—

;

—

;

—

.

.

.

16.1:2:2.2:3.39-03[20].

( )

:

—

;

—

;

—

( )

.

,

, pH,

[ 20].

3.2.

,

:

—

.

—  
—  
—

- 1) —  
2) —  
3) —

- 1) —

- 2) —

3)

— .  
— .  
— .  
— .  
— .[21]

- -80-2008 [22],  
16.1:2:2:2:2:3.63-09 [23].

16.1:2:2.2.80-2013[24]

« -915 »[24].

3.3.

- .  
: .  
— ;  
— - ;  
— ;  
— .

16.1:2.21-98 [25].

:

1. , ,

0,005 / <sup>3</sup>.

2.

.

3. ,

.

4.

,

.

,

,

.

,

,

,

.

,

.

,

.

.

,

.

,

.

0,95, (± , %))

0,005 / 3 50 / 3.

25- 50- %.[25]

4

/

/

-

:

)

( ),

( ).

1.

( ) = , (1)

)

( i)

,

ci

2.

i = , (2)

i —

i-

, / ;

i —

i-

, / .

,

,

,

3.

$$Z_c = K_{c\bar{i}} - (n - 1), (3)$$

$i -$  ;  
 $n -$  .

$Z$  , ( . 1).

[26].

1

(Z )

	Z	
	16	
	16-32	
	32-128	
	128	

5. -

5.1

85900<sup>2</sup>,  
440

0,5%

100 325

66%

130

12-15

[27].

5.2

5.2.1

- , ,

59° 57'

30° 19'

1439 <sup>2</sup>, ,

,

- 45% 650 <sup>2</sup>[28].

, 60 ,

2006

« »

, , -

« », » « ».

, « »

2009–2010 ..

, 376

, , 3,5  
<sup>2</sup>, : 2 <sup>2</sup> — ,

[ 29].

### 5.2.2

- 10°C,

+3,5 °C.

+25 °C,

+4,3 °C[30].

### 5.2.3

1

), (176  
(73 );  
( 60 ).  
-0 ( ).

200 [31].

5.2.4

140 ,  
300 ,  
10-30 ,  
10-15 .

30 .

150

. [32]

-1 ( ).

5.2.5

-

:

33 [33].

,730 31 , 166 , 750 , 232 - 68 .

- ,

[34].

### 5.2.6

- .

, ,

.

,

,

,

,

,

.

,

.

,

,

,

.

:

-

;

-

,

.

.

60 80 3/

,

- 200 500

3/ [35].

-2 ( )

-

.







[37].

5.2.6.2.

[38]

1703

-1( )).

1 12 13

23

3,5

1-2

1

[38].

5.2.6.3.

VIII

XII

1500

-

410.

:

-

.

.

( ).

-2

-

1703

,

,

,

.

-

.

,

( ).

-3

,

.

.

,

,

,

[39].

·  
" - " 1:50000 -  
-0 -1  
( ) [40].

5.3

- , - .  
4,2 , - 6,6 .  
3,5 , 10,9 <sup>2</sup>[41].

[42].

30 - 10-15 ,  
120 .

,

:

,

.

:

,

;

-

.

,

.

,

-

.

,

.

.

,

,

-

3 4

,

30 ,

.

3-4 ,

.

1715

XVIII

XVIII

XIX[43].

XVIII

», « - ».

30

:  
»,  
« - »[44].

135,0  
/ 1 804,0 . 756,4 . 1 113,0  
200  
.  
.  
.  
.[45]

: ( ) ,  
:Cu, Zn, Pb, Cd,Ni, As Hg.

. 3/30 10

. . 23

10

1 : 8 , 5  
1 , .  
10 . . 6,5-7,6.  
0-0,2  
« », ( ) 1,95 ,  
Pb 1,81 . 0,2-8,0  
« ».Zc <1,0 14,5.  
<5,0 43 / .  
pH  
6,3-7,7. 0-2,0  
« », ( ) 1,95 4,8 ,  
:Zn 2 3,95 , Cu 1,7 , Pb 3,0 5,7 , Cd 1,1 As  
1,4 1,6 . 2,0-3,0  
« », ( ) 4,8 . 3,0  
- 5,0 « ».Zc <1,0 84,2.  
12 180  
/ .  
6,9-7,8. 0,0-0,1  
« »: ( ) 4,1 -  
4,85 , Pb 1,35-1,4 .Zc  
21,6 26,1.  
172 245 / .

· :  
, « »,  
0,5 ;  
« » - ,  
; « » - .

1. 11-102-97 « - »  
[ ] - , “ ”, “ ”,  
 , “ ”, “ ”.  
-1997
2. 11-02-96 "  
" [ ] 1997
3. 10-01-94 "  
[ ] (1994 .)
4. " [ ] 29.12.2004  
N 190- ( . 25.12.2018)
5. Starek A. 2001. Polichlorowanebifenyle - toksykologia - ryzykozdrawotne.  
[ ]RoczPanstwZaklHig, 52 (3): 187-201.
6. Kawano M., Brudniowska B., Falandysz I., Wakimoto T. 2000.  
Polichlorowanebifenyle i pestycydychloroorganiczne w glebach w  
Polsce[ ]RoczPanstwZaklHig, 51 (1): 15-28.
7. " " 2015. 3 (200).  
30
8. 2.1.7.2041-06 " ( )  
" [ ]. 2006 .
9. . „ . „ . . "  
" [ ]. / «  
». – 2013. – 4
10. . „ . „ . . "  
" [ ].  
. – 2017. – 4.;
11. 11. . „ . „ . . "  
". [ ]. . . .  
, 2012 .

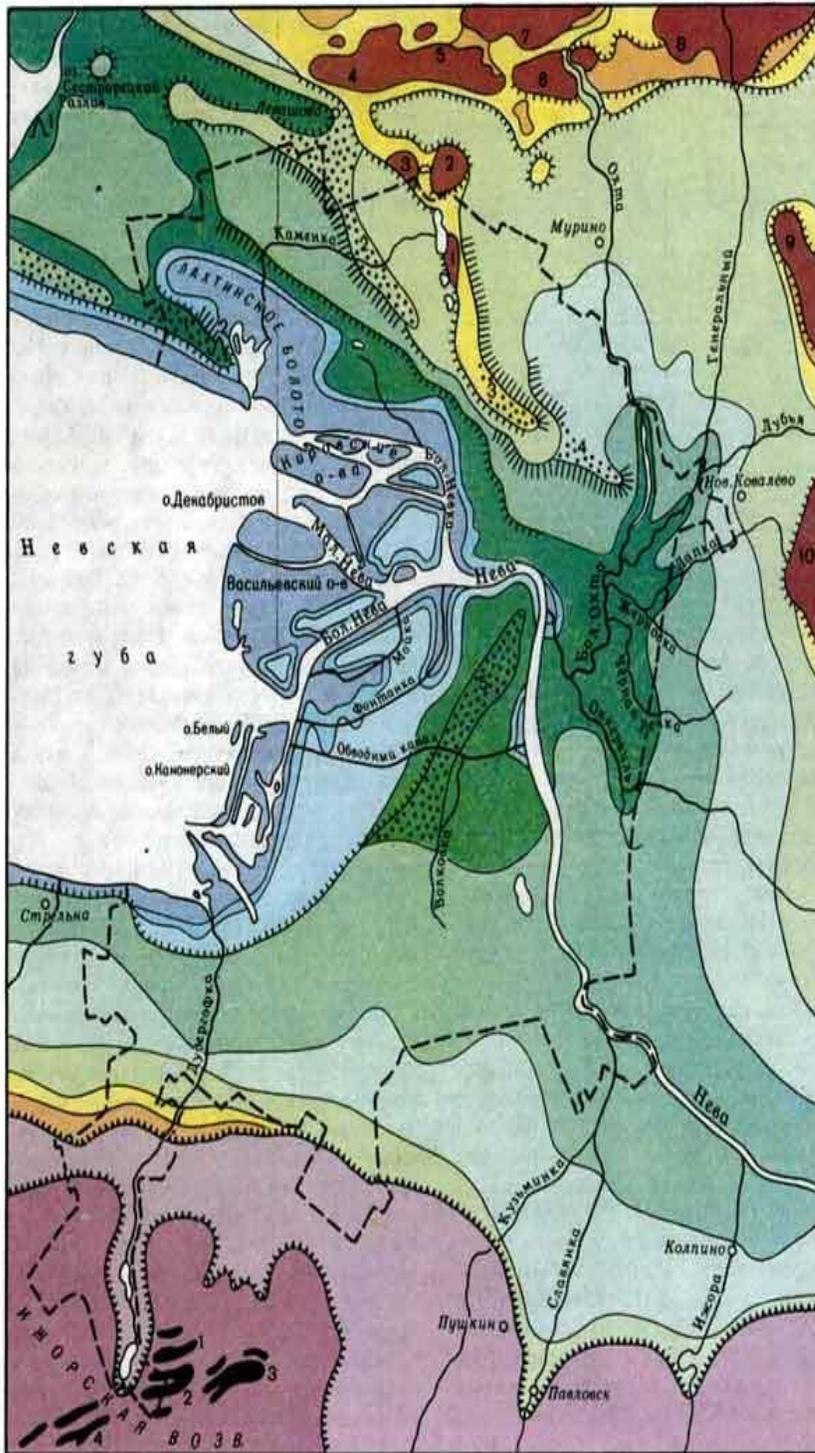
12. <https://geographyofrussia.com/soderzhanie-svinca-v-pochvax/>.  
06.12.2018.
13. " 36-41c [ ] - , 2017 18 .3.
14. " [ ] -  
3 - 2011
15. " [ ] - " - 2012. - 1
16. " ( ) [ ]. , 1990
17. 2.1.7.2511-09 ( )  
[ ].
18. " [ ]  
- 1-14- 2016
19. 26483-85 [ ]. 1985
20. 16.1:2:2.2:3.39-03 ( )  
, , ,  
,  
" " [ ].  
2003
21. - Ecology-of.ru.  
:http://ecology-of.ru/priroda/kak-opredelyayutsya-metally-v-pochve/.  
09.12.2018.
22. - 80-2008  
, -

- [ ].
- 2008
23. 16.1:2:2.2:2.3.63-09  
 ( , , , , , , , , , , )  
 , , , ) ,  
 -  
 -  
 « -915». [ ]. " " 2014 .
24. 16.1:2:2.2.80-2013 . . . ,  
 , , , - .  
 -915 [ ] -  
 " " - 2013 .
25. 16.1:2.21-98. .
- " -02 [ ]" " 2003 .
26. 2.1.7. , ,  
 , 2.1.7.730 -99  
 " [ ] -  
 " - 1999 .
27. . . " -  
 " [ ]  
 19 2014 .
28. . : <https://www.gov.spb.ru/helper/day/>.  
 03.04.2018.
29. - Dp.ru. :  
[https://www.dp.ru/a/2017/05/23/Namiv\\_v\\_perspektive](https://www.dp.ru/a/2017/05/23/Namiv_v_perspektive). :  
 03.12.2018.

30. . . . . " -  
: , ." [ ] -  
: 1 - : 2003 .: 101-105
31. - ? ... - FB.ru.  
: <http://fb.ru/article/280853/v-sankt-peterburge-kakaya-vyisotnad-urovнем-morya-sankt-peterburg-geografiya-opisanie-relefa>.  
: 04.12.2018
32. . . . .  
« - » . [ ] - .:  
. 1992.
33. . . . . [ ] -  
: — , 2003. — 416
34. . . . . , . . . .  
[ ] : [ ] - 1964 .
35. . . . . - ( , ,  
, ) [ ] - - : [ . . ], 1993. - 85 с. -
36. . . . . " [ ] . - :  
, 2004. - 342 ..
37. . . . . "  
[ ] - . 3 - . 2- 2013 .
38. . . . . "  
« » " [ ] -  
« » , 2013, .  
5, 3

39. . . . " " [ ] . . . . 2015. . 79.
40. . „ . . . - " " . 2013 . 5-10
41. - ... - Wikiway.com : <https://wikiway.com/russia/sankt-peterburg/vasilevskiy-ostrov/> : 05.12.2018.
42. . . . , . . . " " [ ] ; . : , 2002. .2.
43. A.B. « » [ ] - . 2002. 15. .120-132.
44. 5711 - .https://szo.spr.ru/vasileostrovskiy/ : 05.12.2018.
45. : http://www.tgc1.ru/production/complex/spb-branch/vasileostrovskaya-chpp/ : 23.02.2019
46. - , 10- , .3/30. : https://www.hse.ru/buildinghse/spb10v. : 23.02.2019
47. - ( 2016 .) : http://www.peterland.info/pzz/. : 23.02.2019.
48. - ( 2015 .). : http://www.peterland.info/genplan.htm. 3.03.2019
49. 2.1.7.1287-03 " - " [ ] ( 25 2007 )

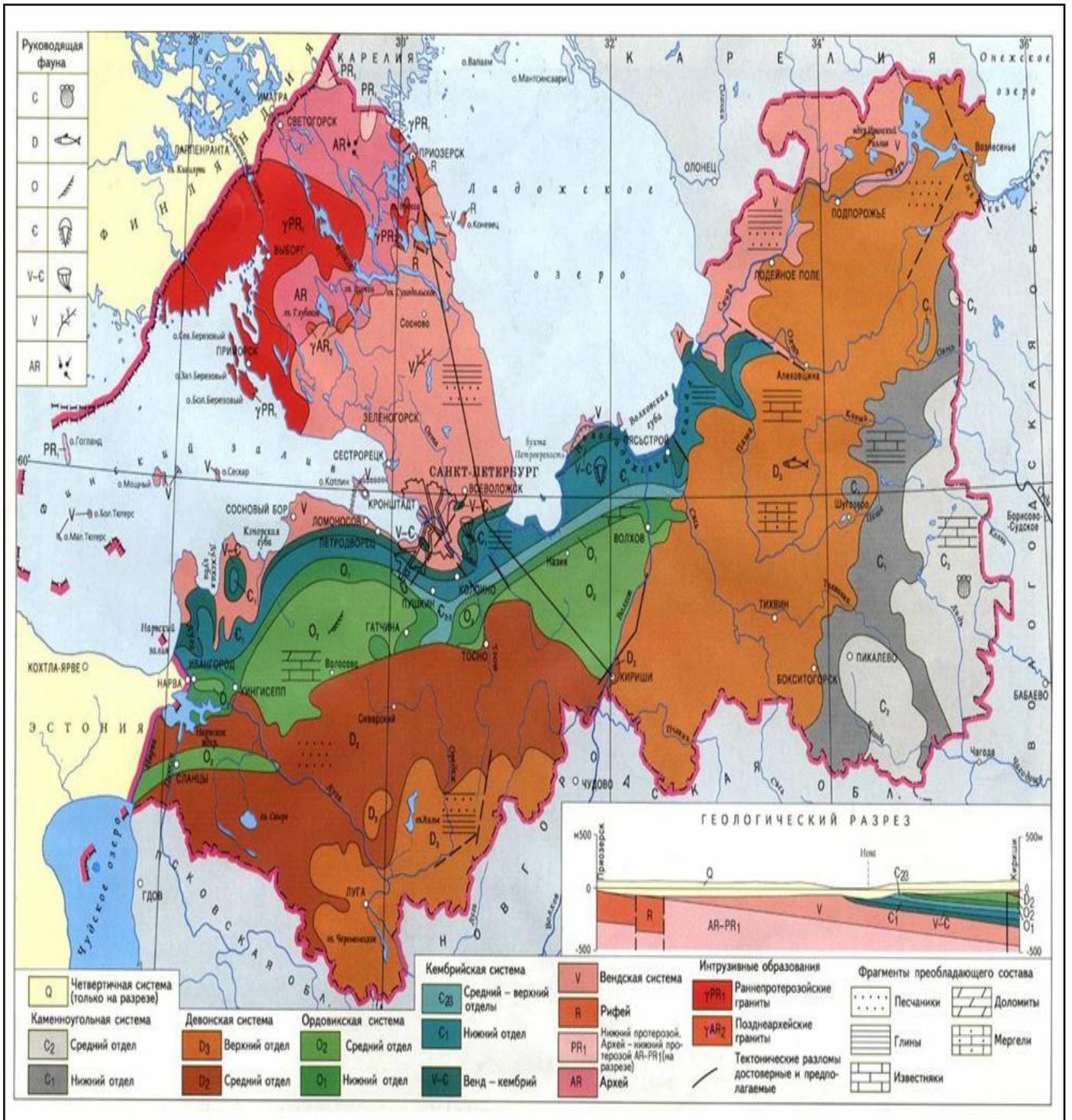
50. 17.4.4.02-2017 ( ). .  
 , ,  
 [ ]
51. . . . :[ .  
 , , , . ]  
 [ ] . . 1849 . [398] ., [324] . . . : ;  
 27
52. . - . . :  
[https://walkspb.ru/zd/univer\\_nab23.html](https://walkspb.ru/zd/univer_nab23.html). : 15.03.2019

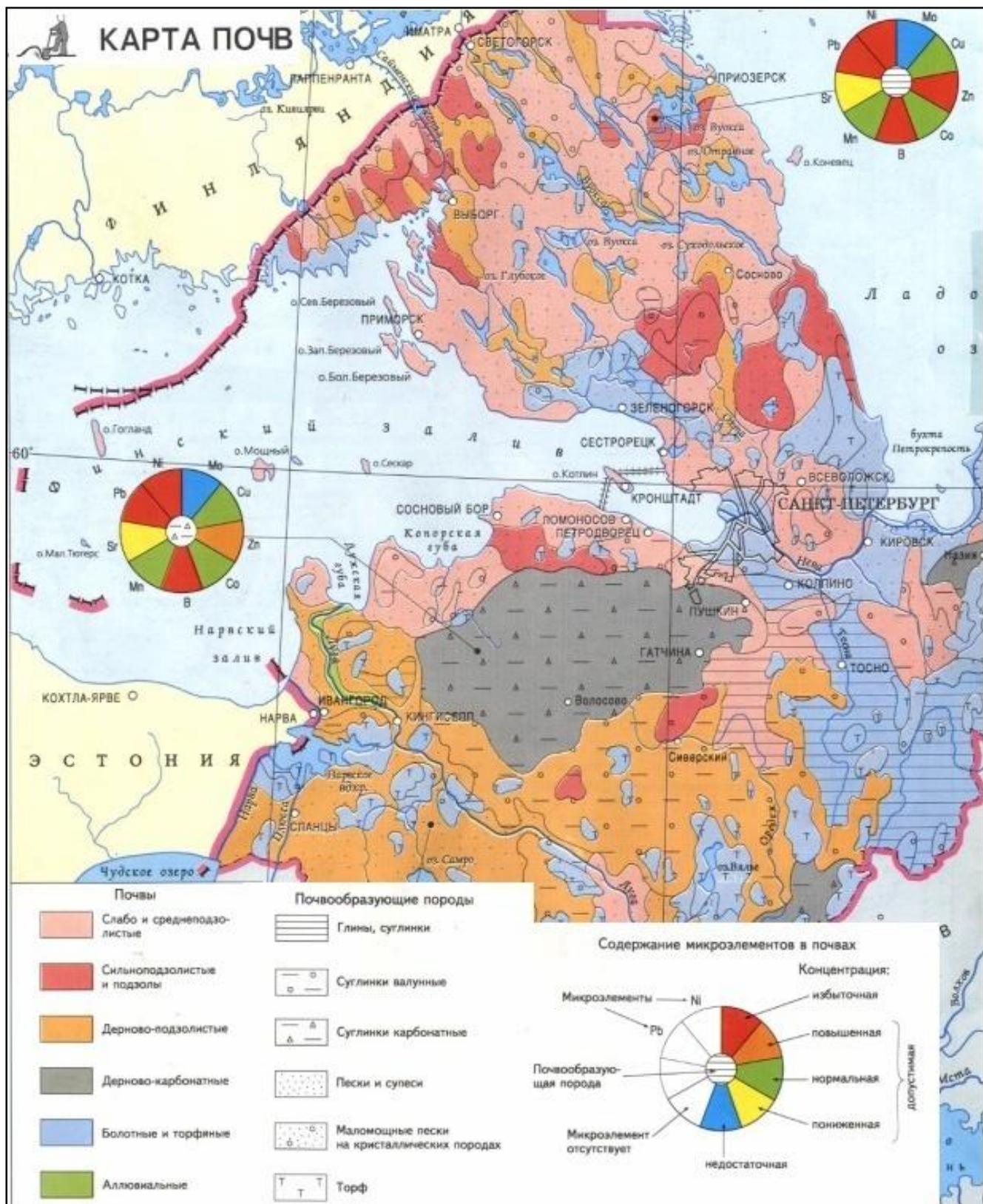


### ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

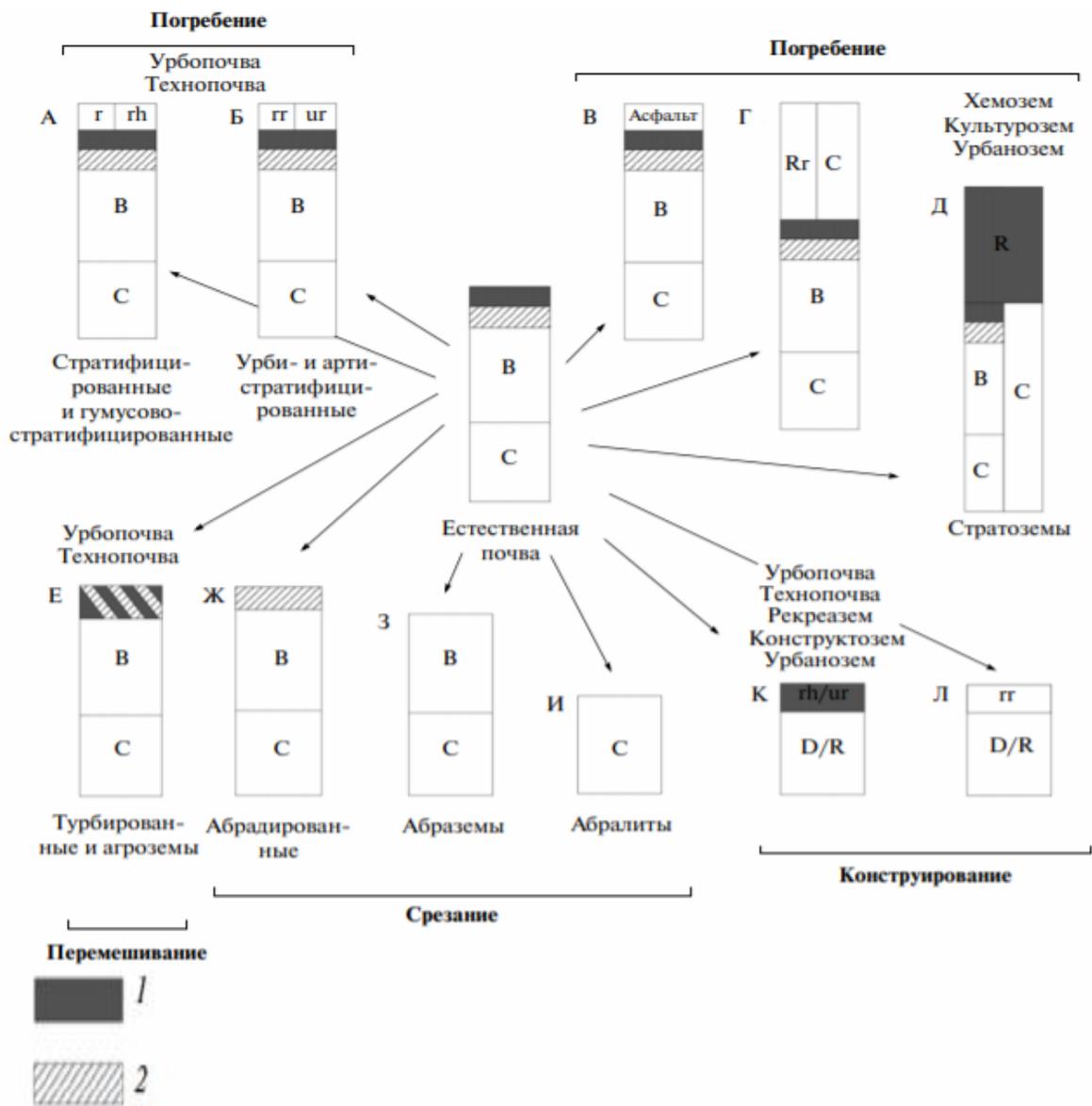
-  Современная и литориновая аккумулятивная терраса, затопляемая в периоды наводнений (выс. 0–4 м)
-  Литориновая морская аккумулятивная терраса под слоем насыпного грунта, незатопляемая (выс. 4–10 м)
- Озерно-ледниковые абразионно-аккумулятивные террасы Балтийского ледникового озера:
  -  нижняя „Лесновская“ терраса (выс. 10–15 м)
  -  средняя „Сосновская“ терраса (выс. 15–20 м)
  -  верхняя терраса (выс. 20–30 м)
- Озерно-ледниковые абразионно-аккумулятивные террасы местных приледниковых бассейнов
  -  30 40 50 м
- Бугристо-котловинный рельеф намов (выс. 40–50 м)
  -  1. Шувалово-Озерни, 2. Шуваловский парк, 3. Третье Парголово, 4. Осиновая Роща, 5. Юрки-Порошкино, 6. Норбоселья, 7. Мистолово, 8. Нузьмолово, 9. Румболово, 10. Нолтуши
- Ордовикское структурно-денудационное плато, нижняя ступень (выс. 40–80 м)
- Ордовикское (Ижорское) структурно-денудационное плато (выс. 80–100 м)
- Дудергофские гляциодислокации (напорные морены, ледниковые „наволони“): 1. гора Воронья (147 м), 2. гора Ореховая (176 м), 3. гора Нирхгоф (155 м), 4. Танцкие гряды
- Денудационный уступ (Балтийско-Ладонский глинт)
- Террасовые (абразионные) уступы
- Абразионно-аккумулятивный снат (древний пляж)
- Песчаные прибрежные носы: 1. Лахтинская, 2. Новоселки-Наменна, 3. Сосновская, 4. Писнарёвская, 5. Пески
- Λ Неолитические стоянки: 1. Сестрорецкий Разлив, 2. Лахтинская
- Граница города

Специальное содержание разработал И.И. Краснов



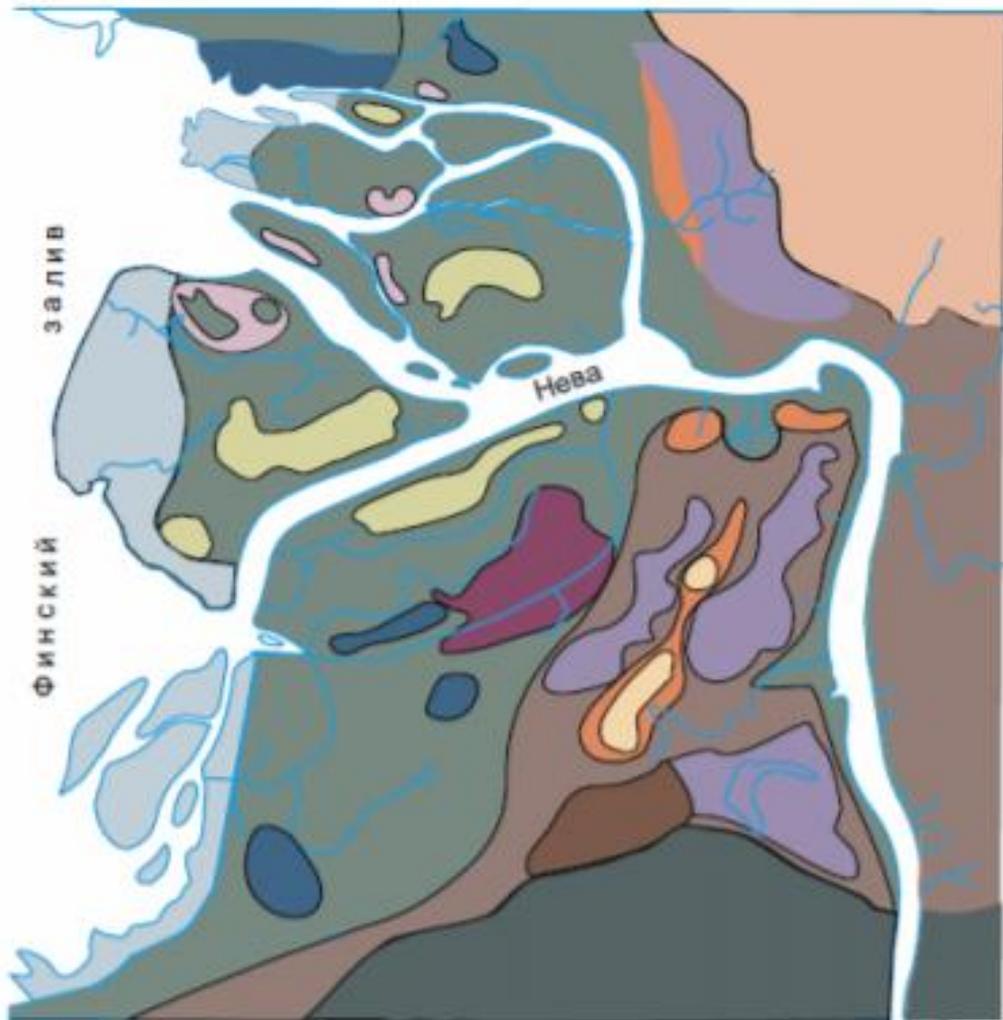


-2.



**Рис. 1.** Схема трансформации профиля естественной почвы на урбанизированной территории. Расшифровка обозначений А–Л дана в тексте; 1 – гумусовый или органогенный горизонт, 2 – элювиальный горизонт, В – срединный горизонт, С – почвообразующая порода, D – подстилающая порода, R – стратифицированный горизонт более 40 см, г – природный минеральный материал мощностью 10–40 см с содержанием гумуса менее 1%; rh – материал гумусового или органогенного горизонта, ur – органо-минеральный материал с урбоиндустриальными включениями, гг – искусственный материал; стратифицированные – название почвы по КиДПР [10], урбопочва – название почвы по классификации городских почв [21].

-0.

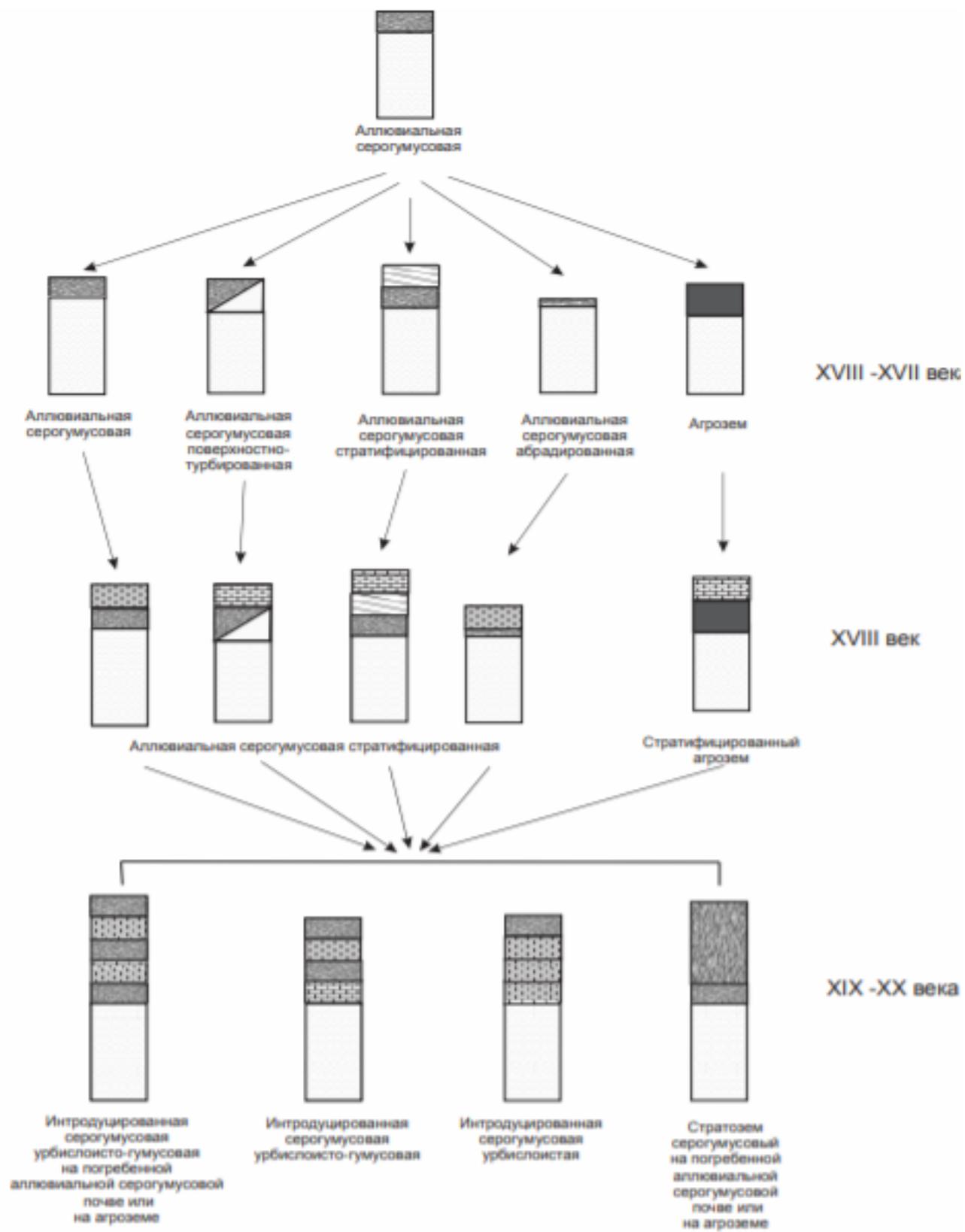


### Условные обозначения

	аллювиальные серогумусовые глеевые		торфяные олиготрофные
	аллювиальные серогумусовые оподзоленные		подзолы глееватые
	подзолы иллювиально-железистые		торфяно-подзолы глеевые
	маршевые		сочетание дерново-подзолистых глееватых и глеевых
	аллювиальные торфяно-глеевые		торфяно-подзолы иллювиально-жк и иллювиально-гумусовые
	торфяные зутрофные		перегнойно-торфяные зутрофные
	аллювиальные перегнойно-глеевые		

-1 -

Периоды	Новые компоненты в ПП	Характер изменений в ПП	Типы организации ПП
Неолит – XIII век	Поверхностно-турбированные	Точечный	Континуальный
XIII–XVIII века	Поверхностно-турбированные Стратифицированные Абрадированные Агроестественные	Фрагментарный Экспансия на естественные почвы	Континуальный
XVIII век	Поверхностно-турбированные Стратифицированные Абрадированные Агроестественные Интродуцированные Стратоземы Окисленно-глеевые Агроземы	Площадной Экспансия на естественные почвы и сельскохозяйственные угодья	Континуальный Дисперсный Фоновый
XIX век	Поверхностно-турбированные Стратифицированные Абрадированные Агроестественные Интродуцированные Стратоземы Окисленно-глеевые Агроземы	Площадной Экспансия на естественные почвы и сельскохозяйственные угодья	Континуальный Дисперсный Фоновый Фрагментарный Линейный Моноконтурный
XX век	Поверхностно-турбированные Стратифицированные Абрадированные Агроестественные Интродуцированные Стратоземы Окисленно-глеевые Агроземы	Площадной Экспансия на естественные почвы и сельскохозяйственные угодья	Континуальный Дисперсный Фоновый Фрагментарный Линейный Моноконтурный



-3.



-0

1:50000

Комбинации,  
естественных,  
антропогенно-преобразованных  
почв, интродуцированных  
почв и непочвенных

-  45 Серогумусовые (фоновые) и НПО (фрагментарные)
-  41 Подзолы и дерново-подзолы (фоновые) и НПО (фрагментарные)
-  40 Темногумусовые окисленно-глеевые и НПО
-  25 Агрозоемы текстурно-дифференцированные (фоновые) и НПО (дисперсно-упорядоченные)
-  27 Агрозоемы альфегумусовые (фоновые) и НПО (дисперсно-упорядоченные)
-  17 Агрозоемы альфегумусовые, НПО и серогумусовые интродуцированные
-  36 Агрозоемы окисленно-глеевые (фоновые) и НПО (дисперсно-упорядоченные)
-  47 Агрозоемы текстурно-дифференцированные (фрагментарные) и НПО
-  48 Агрозоемы альфегумусовые (фрагментарные) и НПО
-  1 Интродуцированные серогумусовые урбислоисто-гумусовые почвы ( дисперсно-неупорядоченные, 5-20% от площади) и НПО (фоновые)
-  5 Интродуцированные серогумусовые урбислоисто-гумусовые (фоновые) и НПО (фрагментарные)
-  8 Интродуцированные серогумусовые урбислоистые (фрагментарные) и стратифицированные и абрадированные агрозоемы (фрагментарные) и НПО (фоновые)
-  12 Интродуцированные серогумусовые урбислоистые и стратифицированные агрозоемы (фоновые) и НПО (регулярно-полосчатые)
-  9 Интродуцированные серогумусовые (линейные) и НПО (линейные)
-  13 Интродуцированные серогумусовые (линейные), слаборазвитые почвы (псамоземы, пелоземы, петроземы) (линейные) и НПО (линейные)
-  20 Интродуцированные серогумусовые урбислоистые (регулярно-фрагментарные) и НПО (дырчатые)

-1

"

-  60 Интродуцированные серогумусовые (фоновые) и стратифицированные аллювиальные серогумусовые почвы (фрагментарные)
-  21 Интродуцированные серогумусовые (фрагментарные), псамоземы (фрагментарные) и НПО
-  22 Интродуцированные серогумусовые (фоновые) и пелоземы (фрагментарные)
-  38 Интродуцированные серогумусовые и НПО (дисперсно-упорядоченные)
-  19 Интродуцированные пелоземы (фрагментарные) и НПО
-  4 Стратоземы (фоновые), интродуцированные серогумусовые ( дисперсно-упорядоченные) и НПО (дисперсно-упорядоченные)
-  35 Интродуцированные серогумусовые, дерново-подзолистые и НПО
-  51 агрозоемы текстурно-дифференцированные окисленно-глеевые
-  53 агрозоемы метаморфические
-  50 агрозоемы метаморфические окисленно-глеевые
-  56 торфяно-подзолы глеевые и НПО

Интродуцированные  
почвы и стратоземы

-  10 Стратоземы серогумусовые
-  3 Интродуцированные серогумусовые урбислоисто-гумусовые
-  6 Интродуцированные серогумусовые урбислоистые
-  7 Интродуцированные серогумусовые намытые
-  18 Интродуцированные пелоземы

Непочвенные поверхностные образования

-  2 Непочвенные образования

1:50000

-0

