



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

Кафедра Экологии и биоресурсов

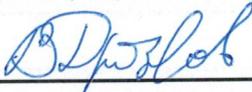
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
бакалавра

На тему «Анализ загрязнения побережья Финского залива пластиковым мусором»

Исполнитель Поляков Артем Дмитриевич
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Ершова Александра Александровна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой 

(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«21» июня 2019 г.

Санкт-Петербург
2019



«

»

_____ (, ,)

_____ (,)

_____ (, ,)

« »

_____ () _____ (,)

_____ (, ,)

«__» _____ 20__ .

	.....	3
1	-	4
1.1	.....	14
1.2	-	21
1.3.	.....	25
2	.....	33
2.1	.....	33
2.2	.....	45
	Quantum GIS.	45
3	.....	47
3.1 !	.
3.2	.....	54
	.....	57
	.....	58
	.....	63
	.....	64

1.

2.

3.

4.

1 -

29.5 . 2.

() - 420 ,
70 130 ()
, 12 .
, 38 , - 123 ,
3-5 .[1]

5 [2].

— — (.) (.1). 21 ,
12 , 329 ,
3—5 [11].



1-

.

[3].

,

.

.

600

,

2 50

.

70%

,

30

%.

,

[3].

,

0

-8

.

,

-25

.

[4].

,

1

30

,

20

.

,

15-20

,

-

5-10

.

,

.

,

.

.

,

[4].

.

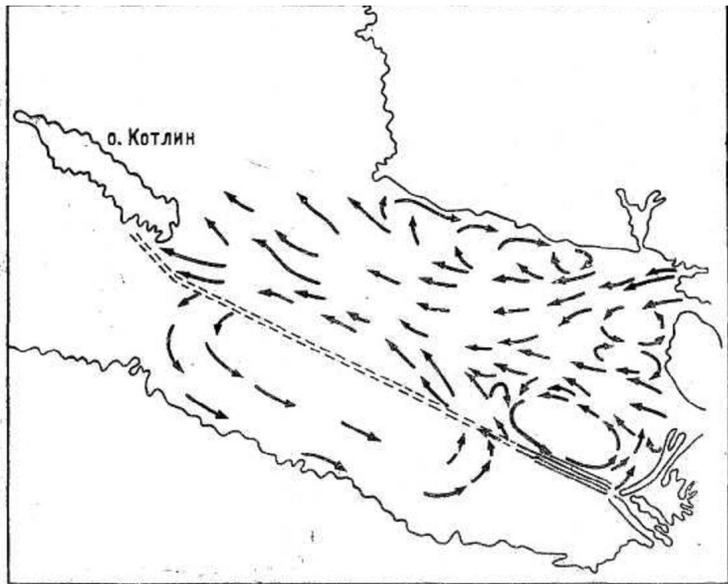
,

,

-

,

.



2 -

(

).[41]

(2-5) -

1-3

3-5

5

7

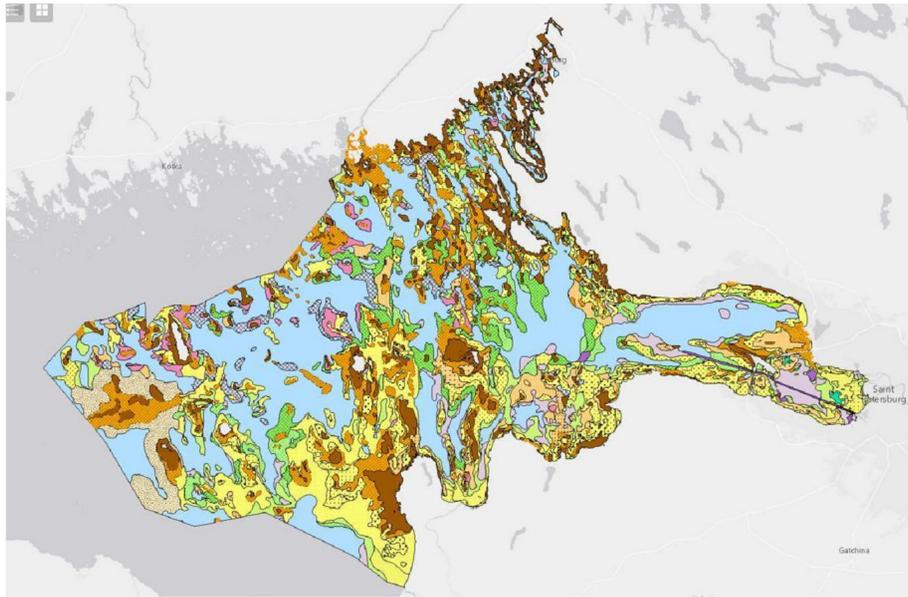
, 1-3 . ,
, ,
, - 4-6 .
,
.
.
.

[41]

.
.
-
0 ,
0-2 .
0 ,
- 10 .
0 ,
18-20 , -
16-18 . ,
10 ,
5 - [4].

(),
0.5-1.0 / [4].

(20-40 , - 90)
[7].



- | | |
|--|---|
| песок алевритовый | пески существенно крупнозернистые |
| грубообломочные отложения | пески существенно среднезернистые |
| миктиты | пески существенно мелкозернистые |
| пески с гравием и галькой и валунами | пески глинистые |
| пески различного гранулометрического состава | алевриты песчаные |
| пески крупно-грубозернистые | алевриты |
| пески средне-крупнозернистые | алевриты глинистые |
| пески среднезернистые | пелиты алевритовые |
| пески средне-мелкозернистые | алевриты песчано-глинистые |
| пески мелкозернистые | области развития конкреций |
| пески тонкозернистые | подводные выходы четвертичных образований |

. 3

[10]

) , - . (20-30

: - - -

- - -

(, ,

0.1-0.05) ,

，
· - ，
，
(50-68)， « »
(27-40
) [4].

2006 . 2008 .

100 / [16].

200 .

[12].

[37].

« ».

,

¹³⁷Cs[21].

,

.

.

-

,

.

,

,

(Cu, Zn, Cr, Co, Ni, Cd, As, Pb, Hg),

()

.

,

(. 1).

.

« » [17],

« »,

«

—

« »,

.

.

As.

.

.

,

[21].

	Cu	Zn	Cr	Co	Ni	Cd	As	Pb	Hg		
/ 3	0,005	0,05	0,02	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0001	0,05	0,00
., / 3	0,0014	0,0086	0,0016	0,0005	0,0007	<0,0001	0,0015	0,0011	-	0,023	0,00

* . — , / 3

-

· , ,
,

,

·

,

·

-

[21].

,

·

-

,

[35].

2007

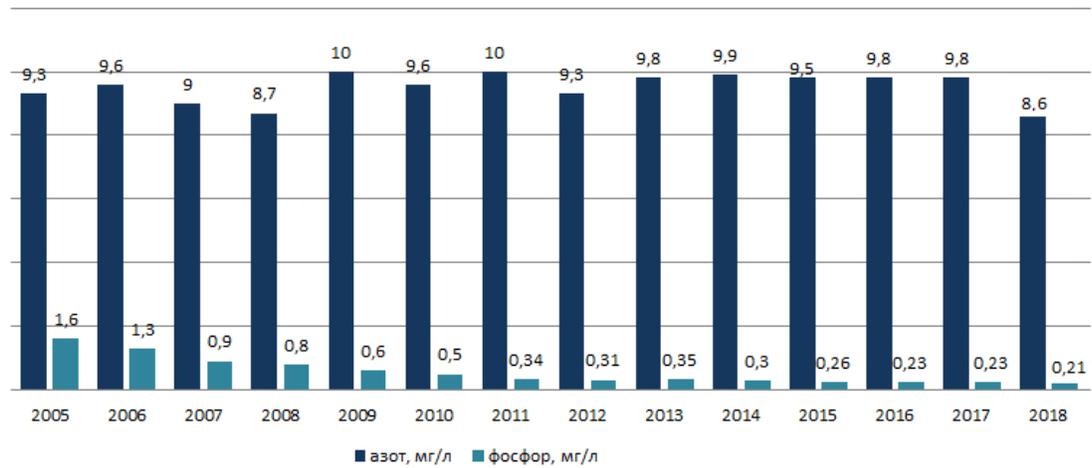
: – 10 / ³, – 0,5

/ ³.(4).

28 2011 -

– 0,5 / .[35]

Содержание азота и фосфора в очищенных сточных водах



1.2

2017 ,

1() [22]

2.

2017

2

2017 [22]

Показатели	Ед.Изм.	Показатели за 2017 год
Общее количество несанкционированных мест размещения	шт	1183
Площадь санкционированных мест размещения отходов	тыс.га.	0,084
Количество вывезенных несанкционированных свалок	шт	1143
Количество ликвидированных несанкционированных свалок	шт	1143

2017

: 2

(« »), 8

(« »), 210
 (« »), 730 (« »).

2017 300

, 2014-2016 . (3).[22]

3

- 2014-2017

Виды отходов	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Лампы ртутные, тонн	24,1	33,0	46,1	34,1
Термометры медицинские и прочие ртутные приборы, тонн	3,0	3,8	2,2	1,5
Батарейки, тонн	20,9	28,3	49,2	76,3
Оргтехника, компьютерная и бытовая техника, тонн	33,9	29,7	40,3	37,5
Лекарственные препараты, тонн	4,2	3,9	5,5	6,1
Аккумуляторы кроме малогобаритных, тонн	2,1	1,4	0,5	0,1
Химические отходы, тонн	5,6	8,1	14,4	13,4
Ртуть металлическая, тонн	0,1	0,1	0,03	1,7
Покрышки, тонн	38,7	78,3	127,7	130,5
Отработанные масла, тонн	1,1	1,7	3,0	2,3
ВСЕГО, тонн	133,7	188,3	288,96	303,4

() [23]:

1. « »,
2. -2 « »,
3. . ,
4. « »,
5. « - », . ,
6. « - » . ,
7. « »,
8. . ,
9. ,
10. « », . ,

()

, ,

-

.

, , ,

,

.

.

. [38]

:

,

(5)

().

1.3.

1855 [24].

(—).

1862 .

(,),

(, ,) , ,

(, , ,

,).

1866

ParkesineCompany

,

.

. 2

-

,

.

. 1913-1914

. -

, . . .

—

[25]

.

,

.

,

,

,

,

,

,

,

,

,

.

(« -» « », , -).
,
.
(0,85—1,8 / ³),
,
(
) .
,
().
.
, , , , ,
, , , , ,
, , , , ,
.
.

1988

(ResinIdentificationCodes)

.
1 6. 7
“ ” ,
,

2010 ASTM
D7611/D7611M, Standard Practice for Coding Plastic Manufactured Articles for Resin Identification. (. 5)[26]

Символ	Название полимера	Обозначение по ГОСТ 24888-81	Использование после переработки
	Полиэтилентерефталат	ПЭТФ	Нетканые волокна, спальные мешки, новые бутылки для напитков и подсолнечного масла, бутылки для технических жидкостей, одежда, спортивная обувь, сумка упаковочная пента, детали для автомобилей и др
	Полиэтилен низкого давления	ПЭНД	Дренажные трубы, ящики, бутылки для жидкостей: шампунь, мыло, ручки, скамейки, мусорные контейнеры, заборы, строительные доски и т.д.
	Поливинилхлорид	ПВХ	Настил пола, облицовочные панели, брызговики, водосточные желоба, половые доски, кабели, плитка и др
	Полиэтилен высокого давления	ПЭВД	Пленки, черепица, прокладочный материал, почтовые конверты, мебель, мусорные баки и т.д.
	Полипропилен	ПП	Мешки, би-бэги, одноразовая посуда, фары, расчески, зубные щетки, аккумуляторы, вешалки, паллеты и т.д.
	Полистирол	ПС	Упаковка для яиц, линейки, контейнеры для хранения различных вещей, теплоизоляция, клапаны, упаковка из пенопласта и т.д.
	Другие		Пластиковые доски для строительства и др.

5

[26]

5 . [31]

mermaidtears (=)

.(.6)

.[31].



6 -

—

[31]

(polyquaternium),

[32]

40

()

[31].

Как микропластик попадает в организм человека



7

[31].

[27] (.7).

[28],

(), ()
().

[29] —

,
.
, , ,
.
, , ,
, .
(,
).

,
.
« »,
.[33]

.
:
, .
, .
(,
), .

[34].

[42].

2011

Muzzicycles.

[42].

80

2.1

1990-

(),

,

().[43]

1995

OSPAR IMPACT

.

.

1999

OSPAR ASMO

.

,

,

.

. [43]

OSPAR 2000 (QSR).

,

,

,

,

.

,

QSR

,

«

,

,

,

,

.

,

,

• , . :
• , , , .

• ,

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

()

/

[43]

• : ,

• ;

• () ;

• ;

• 1 ;

- 1) : -
- 2) :
- 3) : -
- 4) : -

[Redacted]

[Redacted] ()],

[Redacted],

[Redacted] ().

- :
1. 300- (59°98'08" . ., 30°19'97" . .)
 2. (59°59'15" . 30°9'30" . .)
 3. - (59°57' . . 30°12' . .)
 4. (59°51'15" . ., 30°02'08" . .)
 5. (59°55'10" . . 29°46'44" . .)
 6. (60°10'28" . 29°47'56" . .)
 7. (60°03'35" . ., 29°57'48" . .)
 8. (60°11'15" . 29°41'41" . .)
 - 9-10. (60°1'43" . . 29°40'3" . .)
 11. - (60° . . 30°0'19" . .)
 12. (59°01" . . 36°01" . .)

- :
1. (6) (60°10'28" . 29°47'56" . .)
 2. (13) (60°8'47" . 29°55'37" . .)
 3. (9) (60°1'43" . . 29°40'3" . .)
 4. (7) (60°03'35" . ., 29°57'48" . .)
 5. (8) (60°11'15" . 29°41'41" . .)

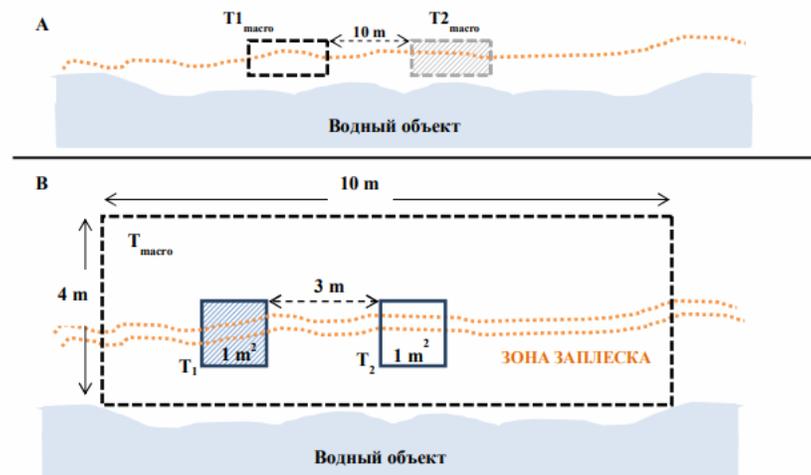
- :
- 1) ()

$40 \cdot 2 (4 \times 10^2)$,
 () (8).
 / . ,
 > 25
 .().

1²

- :
 - 2 ,
 - ,
 - .
 2 /
 (9).

[44].



8 - .



9 -



10 -

2) ()

« » - (. 11).

5 2 . ,
2 [44].



11-

().

* 5 (S1), - 0,5
, 2,5 ².

1 ()

2

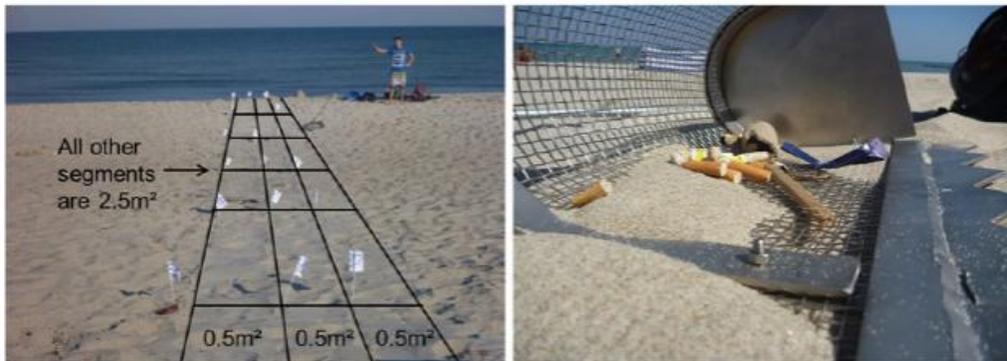
3

50 ²,

(. 12).

(S1, S2, S3 ...)

(20 , 10 , 5 , 2 ,)



12-

50 ², 20

()

20 ()

50 ², 20 ()

[44].

()

()

2.2

Quantum GIS.

Quantum GIS—

Quantum GIS

(Gary Sherman)

2002

Quantum GIS

Qt. [39]

2002

SourceForge,

2007

Quantum GIS

(OSGeo),

Quantum GIS

[40]

QGIS

GRASS. QGIS

OGR,

GRASS

- shape - GRASS
-
- GPS GPX, GPX /
- GPS (Linuxusb: GPS)
- OpenStreetMap
- PostGIS shape - SPIT
- PostGIS
-
- TableManager
-

3

18

,

,

,

.

,

4

.

:

(),

,

,

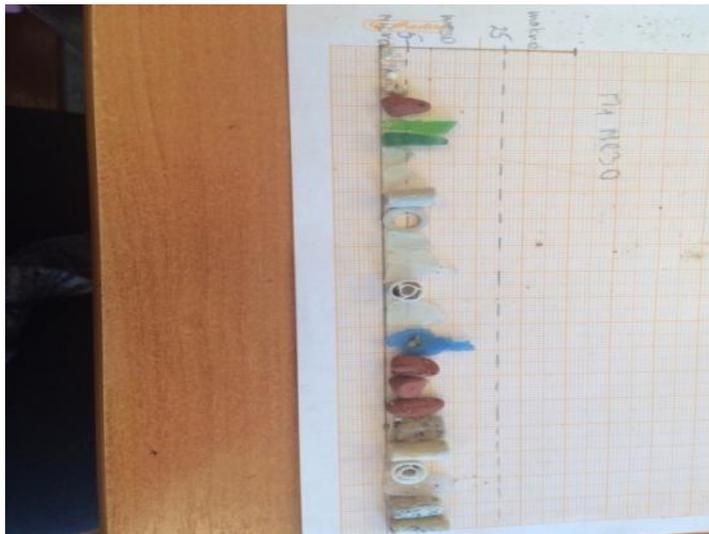
,

4

13

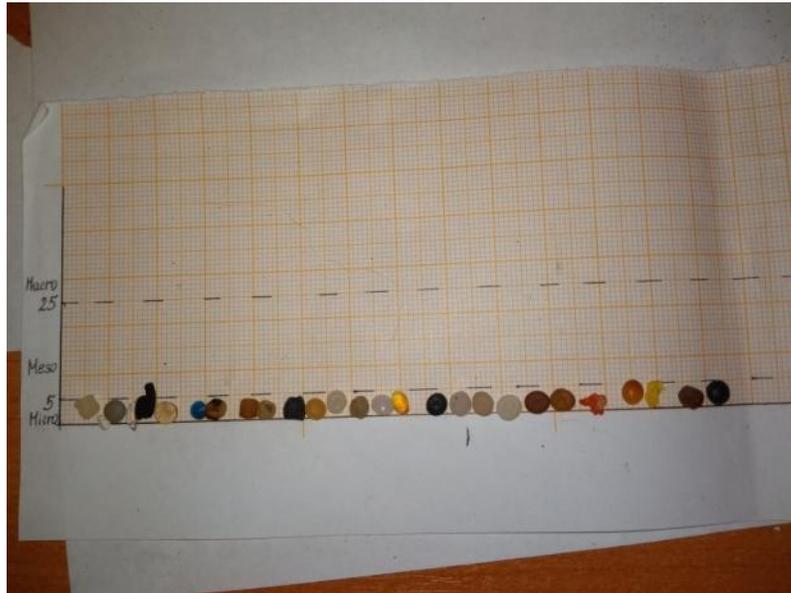
,

,



13 -

2



14 -



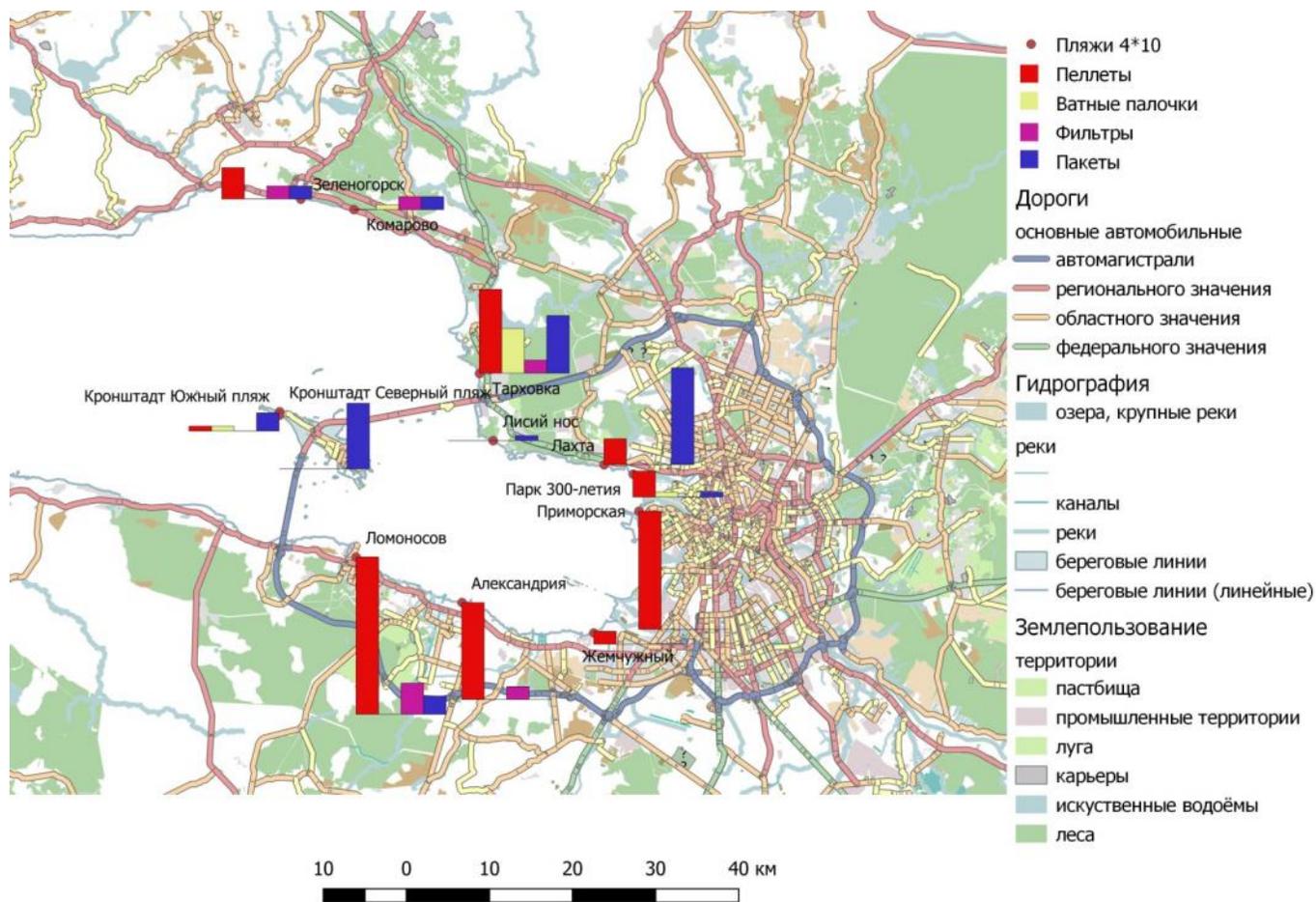
15 -

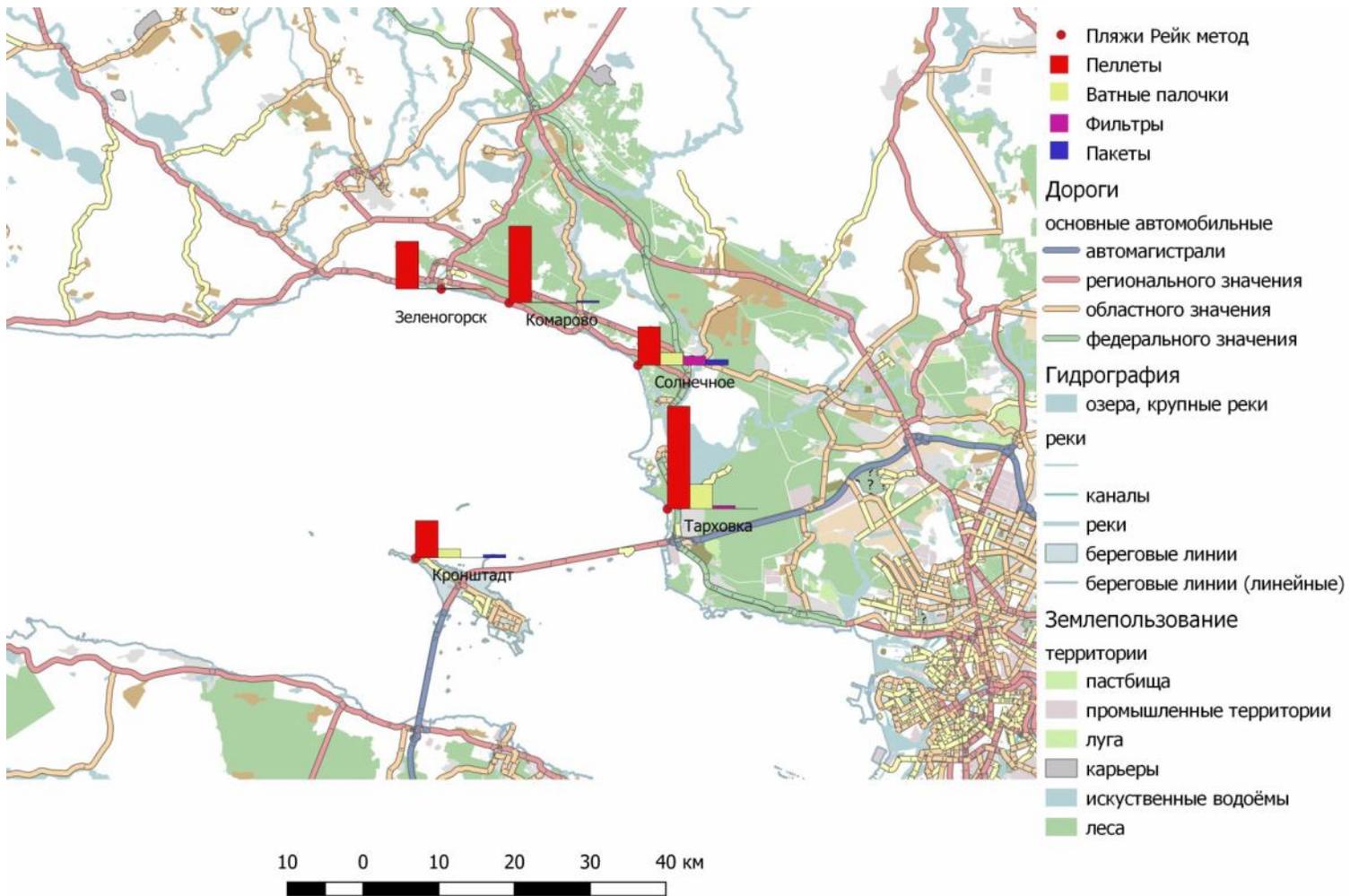
(.16).

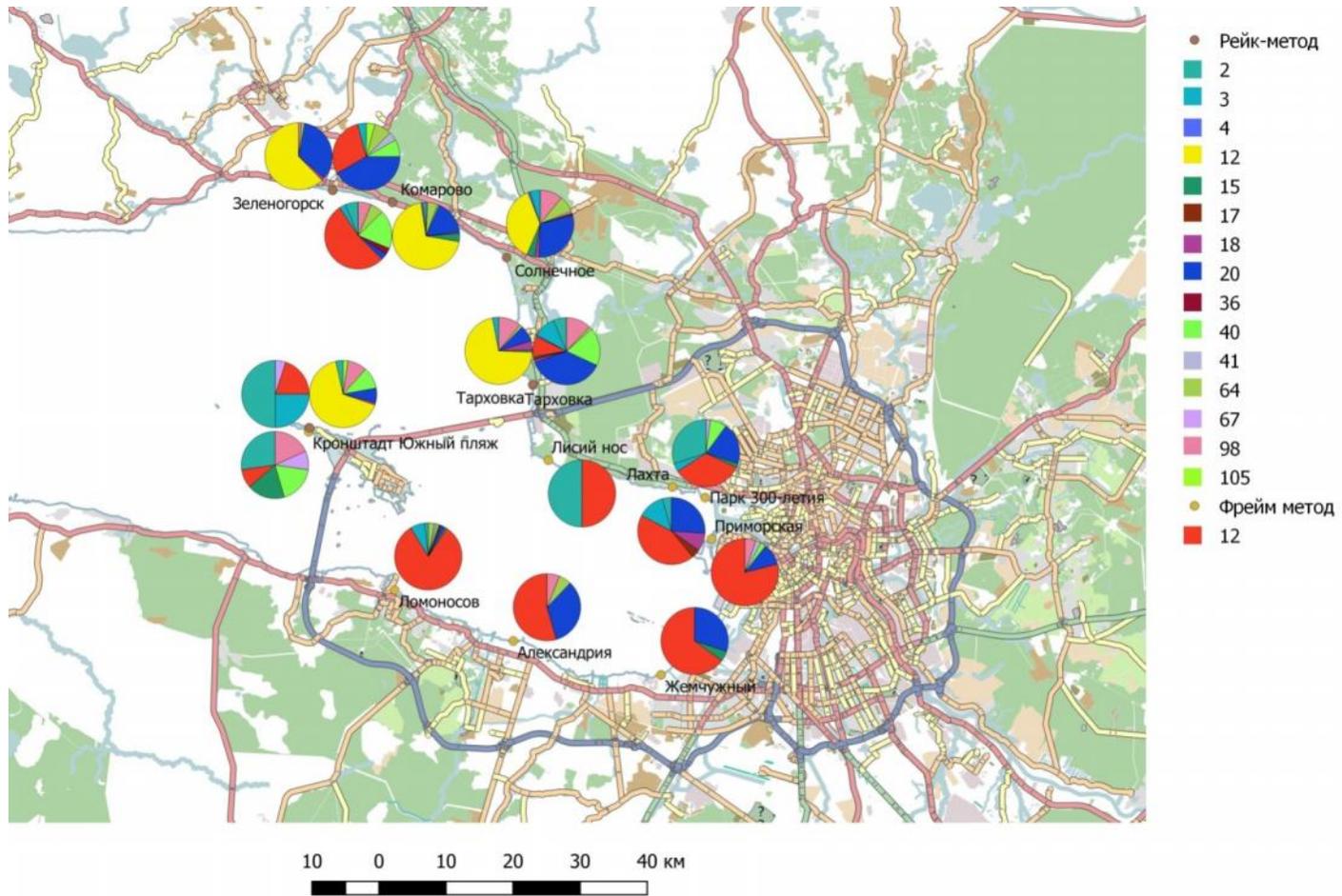
(.17).

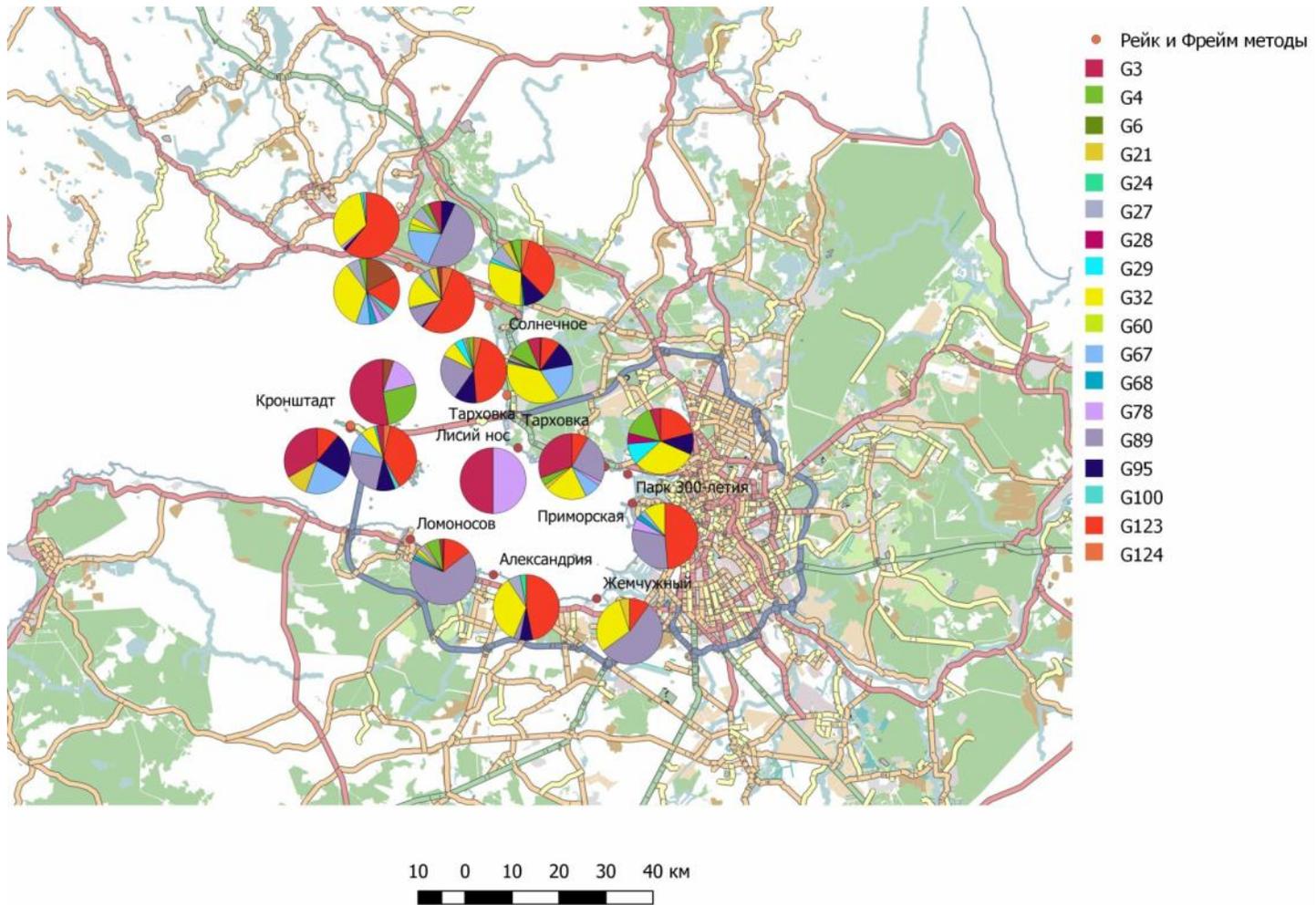
(.18).

() (19).









19 -

4 5,

100² . ,

2 ,

4

, 100²

□.

	100 ²
	162,05
	236,6
	87,5

, 100²

5

	100 ²
	31,915
	25,33
	38,5

(.....)

		%
		32,2
		5,3
	()	5,2
		3
		2,3
	, , , ,	2,2

		%
	()	39,4
		25,6
		22,4
		1,6
		0,3
		0,3

6 7

:

(),

()

,

.

,

18

,

,

.

,

-

,

1. Meier H. E. M., Andersson H. C., Eilola K., Gustafsson B. G., Kuznetsov I., Müller-Karulis B., Neumann T., Savchuk O. P. Hypoxia in future climates: A model ensemble study for the Baltic Sea // *Geophys. Res. Letters*. 2011. V. 38. L24608, 6.
2. Meysman F., Middelburg J., Heip C. Bioturbation: a fresh look at Darwin's last idea // *TRENDS in Ecology and Evolution*. 2006. V. 21, N 12. P. 688-695.
3. 2005.
20-21. .164-175
4. Almroth-Rosell E., Eilola K., Kuznetsov I. et al. A new approach to model oxygen dependent benthic phosphate fluxes in the Baltic Sea // *J. Mar. Syst.* 2015. 144.P. 127 – 141.
5. Aller R. C. Diagenetic processes near the sediments-water interface of Long Island Sound: II. Fe and Mn. // *Adv. Geophysics*. 1980b. V. 22. P. 351-415.
6. *Amphipoda*//
.
1968.- . 24-289.
7. Aller R.C. Bioturbation and remineralization of sedimentary organic matter: Effects of redox oscillation // *Chemical geology*. 1994. 114. P. 331-345.
8.
Chelicorophium curvispinum Sars 1895 (Amphipoda:Crustacea)
// . 2008. T. 87, 6. C 643 –649.
9.
// . 1988. . 321. . 79-91.

- », // . 5 -
« ». 12–15 2002 . ., 2002.
. 171–172.
21. . . , . .
13
22. - 2017 /
. . - .: « - », 2018. — 158 с.
23. [].
: https://www.novostroy-spb.ru/statyi/svalki_so_vseh_storon (: 29.04.2019 .)
24. Edward Chauncey Worden. Nitrocellulose industry. New York, Van Nostrand, 1911, p. 568. (Parkes, Englishpatent #2359 in 1855)
25. . . , . . (1886-1957). — .: , 1971. — . 32. — 116 .
26. [].
: https://www.astm.org/SNEWS/ND_2010/d2095_nd10.html (: 14.05.2019 .)
27. Moore, Charles. Across the Pacific Ocean, plastics, plastics, everywhere, Natural History Magazine (November 2003).
28. Rios, L. M.; Moore, C. and Jones, P. R. (2007). “Persistent organic pollutants carried by Synthetic polymers in the ocean environment”. *MarinePollutionBulletin*.: 1230—1237.
29. Tanabe, S.; Watanabe, M., Minh, T.B., Kunisue, T., Nakanishi, S., Ono, H. and Tanaka, H. (2004). “PCDDs, PCDFs, and coplanar PCBs in albatross from the North Pacific and Southern Oceans: Levels, patterns, and toxicological implications”. *EnvironmentalScience&Technology*.: 403—413.
30. M.Haseler, G. Schernewski, A. Balciunas, V. Saba liauskaite, Monitoring methods for large micro- and meso-litter and applications at Baltic beaches. *J CoastConserv.* 2017. DOI 10.1007/s11852-017-0497-5
31. [].
: <https://ccb.se/plasticfreebaltic/> (: 20.05.2019 .)

32. [].
: <https://recyclemag.ru/article/mikroplastik-opasen-umenshit-kolichestvo/> (: 20.05.2019 .)
33. . . ().
. – .: , 2013. – 34-
34. []. : <https://www.health-ua.org/news/6540.html> (: 20.05.2019 .)
35. [].
: http://www.vodokanal.spb.ru/kanalizovanie/ekologiya_baltijskogo_morya/ (: 20.05.2019 .)
36. 9 (/),
, - 1997-98.
37. II
“
- -
” 2016 – 65-c
38. 2.1.7.1038-01
39. []. : <https://www.xyht.com/spatial-itgis/godfather-of-qgis/> (: 25.05.2019 .)
40. []. : <https://qgis.org/ru/site/index.html>
1 (: 25.05.2019 .)
41. []. : <https://docplayer.ru/33348570-Volnenie-i-techenie-vody-vetrovye-volny-na-reke-neve-i-v-nevskoy-gube.html> (: 31.05.2019 .)
42. []. :
<https://packmill.ru/polimery/plastic-priem-i-pererabotka/> :
31.05.2019 .)

43. March 2007 OSPAR Pilot Project on Monitoring Marine Beach Litter Steering Group Britt Aniansson (Sweden), Gill Bell (United Kingdom), Fátima Brito (Portugal), Jeroen Dagevos (The Netherlands), Brian Elliott (United Kingdom), David M. Fleet (Germany), Arnaud Guéna (France), Bertil Hägerhäll (Sweden), Hans-Henrik Jørgensen (Denmark), Francis Kerckhof (Belgium), Fernando Lahuerta Mouriño (Spain), Rick Nickerson (United Kingdom), Per Nilsson (Sweden), Roland Olin (Sweden), Ike Span (The Netherlands), Sveiney Sverrisdóttir (Faroe Islands), Barbara Wenneker (The Netherlands)

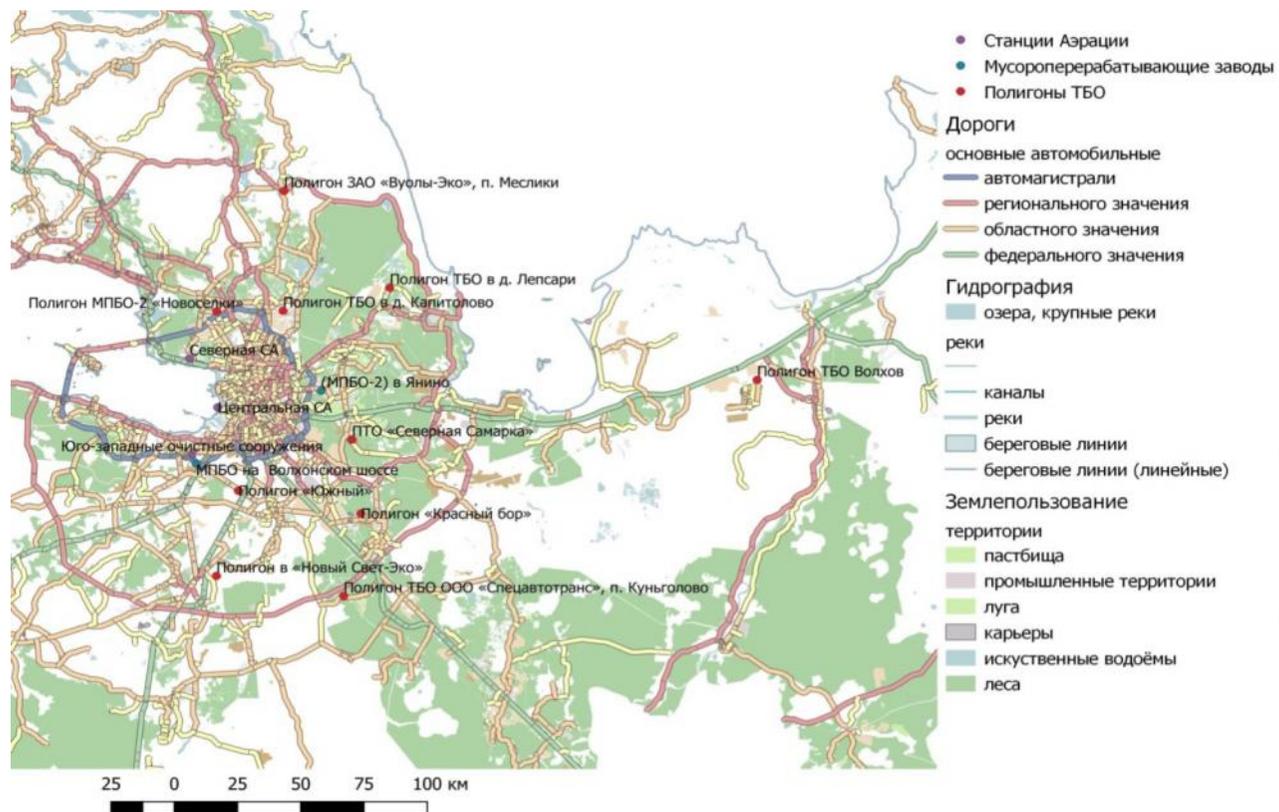
44. M. Haseler, G. Schernewski, A. Balciunas, V. Sabaliauskaite, Monitoring methods for large micro- and meso-litter and applications at Baltic beaches. *J Coast Conserv.* 2017 DOI 10.1007/s11852-017-0497-5

45. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. *Jrc scientific and policy reports* Luxembourg: Publications Office of the European Union 2013 – 128 pp. doi:10.2788/99475 (pdf)

46.

2017

Показатели	Ед. изм.	Всего	Класса опасности				
			I	II	III	IV	V
Объем образованных отходов производства	млн. тонн	8,26	0,0004	0,0003	0,0213	1,109	7,129
Объем образованных отходов потребления	млн. тонн						
Количество использованных и обезвреженных отходов	млн. тонн	4,09	0,0006	0,000003	0,049	0,865	3,172
Количество захороненных отходов	млн. тонн	0,41	0	0	0,000001	0,169	0,239
Количество переданных на хранение отходов	млн. тонн	0,12	0	0,0000007	0,0001	0,0605	0,062
Количество отходов, вовлеченных во вторичное производство	млн. тонн	8,12	0,001	0,0007	0,0346	1,087	7



Зелковское П2

название места

Наблюдатель (ФИО): Ковалева, Пашкевич

Контакты: 881-723-38-21

Дата: 11.04.18

Уровень воды (сгон/нагон):

Время начала: 11:30

Волны: незначительные

Время оконч.: 14:30

Период: 32

Координаты: N. 60,1873 K 60,1875

29,6869 29,6970

замечания:

Метод отбора: 50M²

Ширина: 149м

Тип берега: песчаный

Шторм/нагон:

Тип осадков: нет

Другое:

Комментарии:

Скорость ветра: 2 м/с

Направление ветра: С-В

Т воздуха: 12°C

Облачность: переменная

Микро

Мезо

Макро

G 22-1

G 210-92

G 27-2

G 124-24

G 92-1

G 95-2

G 210-48

G 124-5

G 210-7

G 89-2

G 204.1-2

G 203-1

G 204.1-1

G 148-1

G 124-1

G 142-1

Размер	Сигареты	Пластик	Бумага	Металл	Стекло	Другое	Всего
Микромусор	0	22	0	0	48	1	76
Мезомусор	0	6	1	0	92	2	102
Макромусор	2	3	0	0	4	2	13
Всего	2	36	1	0	147	5	191

4,16
43,3
30,2
36,6

	Стекло				
.

TSG_ML General- Code	OSPAR- Code	UNEP- Code	General Name	Level 1 - Materials	Core	Beach	Seafloor	Floating	Biota	Micro
G97	101	OT02	Toilet fresheners	Artificial polymer materials		x				
G98		OT02	Diapers/nappies	Artificial polymer materials		x	x			
G99	104	PL12	Syringes/needles	Artificial polymer materials		x	x			
G100	103		Medical/Pharmaceuticals containers/tubes	Artificial polymer materials		x				
G101	121		Dog faeces bag	Artificial polymer materials	x	x				

:

Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. jrcscientificandpolicyreports Luxembourg: Publications Office of the European Union 2013 – 128 pp. doi:10.2788/99475 (pdf)

Master List of Categories of Litter Items [.....]

G112		PL23	Industrial pellets	Artificial polymer materials	x				x	
G113			Filament <5mm	Artificial polymer materials						x
G114			Films <5mm	Artificial polymer materials						x
G115			Foamed plastic <5mm	Artificial polymer materials						x
G116			Granules <5mm	Artificial polymer materials						x
G117			Styrofoam <5mm	Artificial polymer materials						x
G118			Small industrial spheres (<5mm)	Artificial polymer materials					x	
G119			Sheet like user plastic (>1mm)	Artificial polymer materials					x	
G120			Threadlike user plastic (>1mm)	Artificial polymer materials					x	
G121			Foamed user plastic (>1mm)	Artificial polymer materials					x	
G122			Plastic fragments (>1mm)	Artificial polymer materials					x	
G123			Polyurethane granules <5mm	Artificial polymer materials				x		
G124	48	PL24	Other plastic/polystyrene items (identifiable)	Artificial polymer materials		x	x	x		
G125	49	RB01	Balloons and balloon sticks	Rubber	x	x	x	x		
G126		RB01	Balls	Rubber		x		x		
G127	50		Rubber boots	Rubber		x	x	x		