

Мониторинг состояния реки Лихоборки в пределах урбанизированного водосбора г. Москвы

А.Н. Словягина, Т.Б. Фащевская,
В.О. Полянин, А.В. Алгушаева

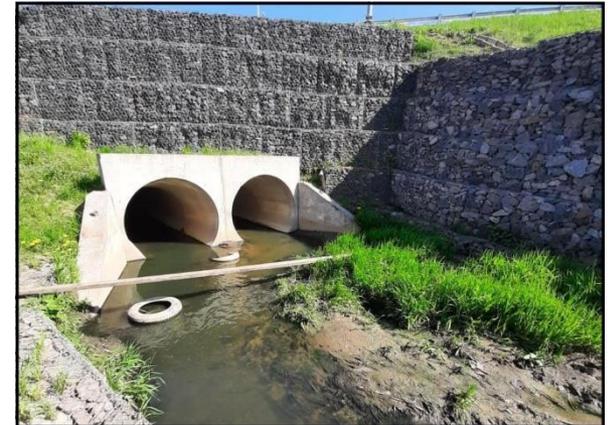
Иркутск
24-26 ноября 2021г.

Цель работы:

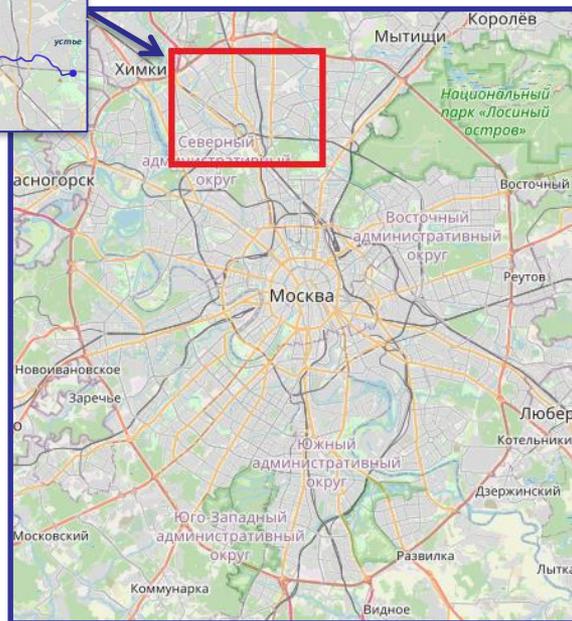
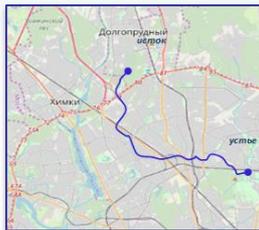
получение количественных оценок состояния р. Лихоборки, исследование особенностей ее гидрохимического режима и факторов формирования качества воды с учетом специфики хозяйственной деятельности на водосборе.

Актуальность исследования:

- естественные русла городских рек сильно трансформированы или заключены в коллекторы;
- доля водонепроницаемых поверхностей в пределах водосборов близка к критической;
- поступление загрязняющих веществ от точечных и диффузных источников превышает потенциал самоочищающей способности городских рек.



Объект исследования – р. Лихоборка



Река Лихоборка:

- ✓ протяженность 17 км;
- ✓ в коллекторе 7 км;
- ✓ площадь водосбора 58 км²;
- ✓ расход воды ~0,5 м³/с.



р. Лихоборка, ул. Онежская

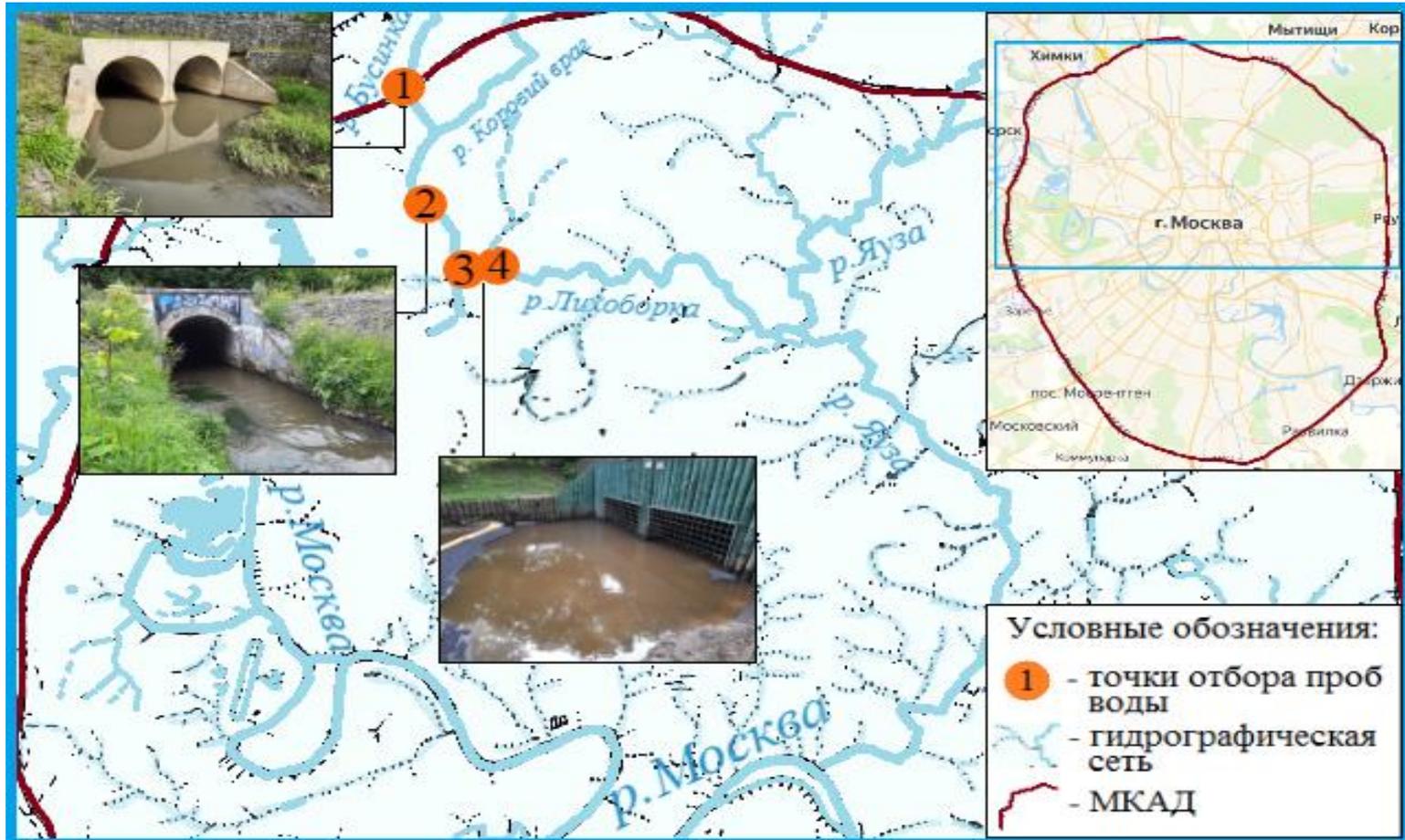


р. Лихоборка в коллекторе



Выход р. Лихоборка из коллектора

Расположение р. Лихоборки и точек отбора проб воды на карте г. Москвы



Точка №1 – р. Бусинка – 79 км МКАД (внешняя сторона)

Точка №2 – р. Лихоборка – ул. Зеленоградская д. 23

Точка №3 – р. Лихоборка – Лихоборкая наб. д. 5 (левая труба)

Точка №4 – р. Лихоборка – Лихоборкая наб. д. 5 (правая труба)

Характеристика частных водосборов, соответствующих точкам мониторинга

<p>Точка №1, МКАД 79 км</p>	<p>Исток реки в лесопарке г. Долгопрудный, Полигон ТБО «Долгопрудненский» 14,5 га, «Левобережный» 37 га, протекает вблизи МКАД</p>
<p>Точка №2, Зеленгородская д.23</p>	<p>Промзона №46 «Коровино», 200 га, Завод Меридиан, ТЭЦ – 21, автосервисы, снегосплавной пункт</p>
<p>Точка №3, Лихоборская наб. д.5 (левая труба)</p>	<p>Промзона №45 «Автомоторная», 60 га, автодорога СВХ, жилой район «Ховрино», «Головинский» (частично)</p>
<p>Точка №4, Лихоборская наб. д.5 (правая труба)</p>	<p>Промзона №45 «Автомоторная», 60 га, строительные площадки, район «Левобережный», «Головинский» (частично)</p>



Характеристика исходных данных:

- исследуемый период - 2020-2021 гг.;
- 4 точки мониторинга;
- периодичность отбора проб воды – ежеквартально;
- отобрано свыше 320 проб воды;
- показатели качества воды: взвешенные вещества, нефтепродукты, хлориды, сульфаты, БПК₅, ХПК, азот аммонийный, величина рН.

Загрязнение р. Лихоборки в результате несанкционированных залповых сбросов сточных вод



(a)



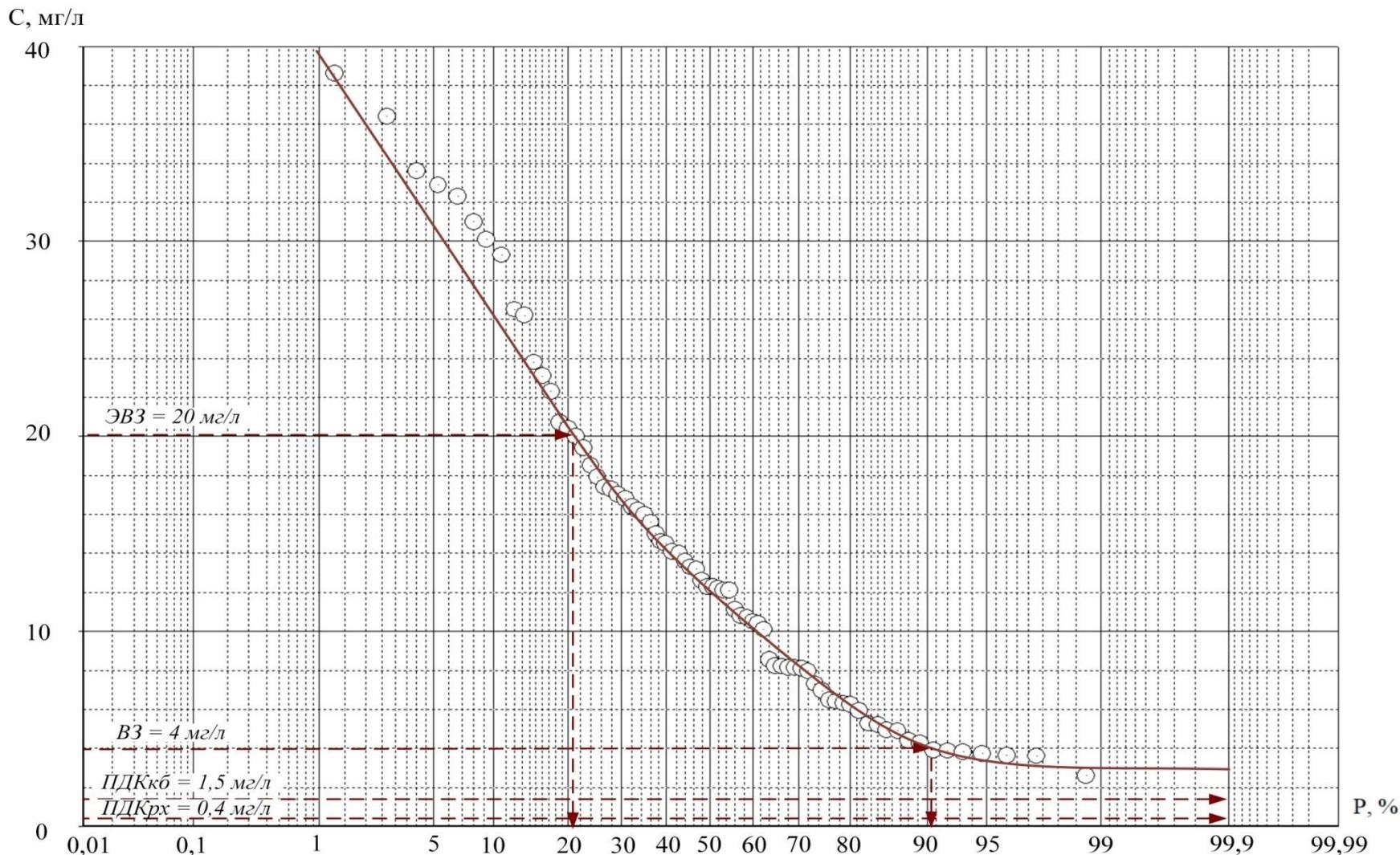
(б)

**(a) - сброс нефтепродуктов 08.10.2020, гибель рыбы;
(б) - сброс белой жидкости с резким химическим запахом растворителя 29.03.2021, гибель рыбы**

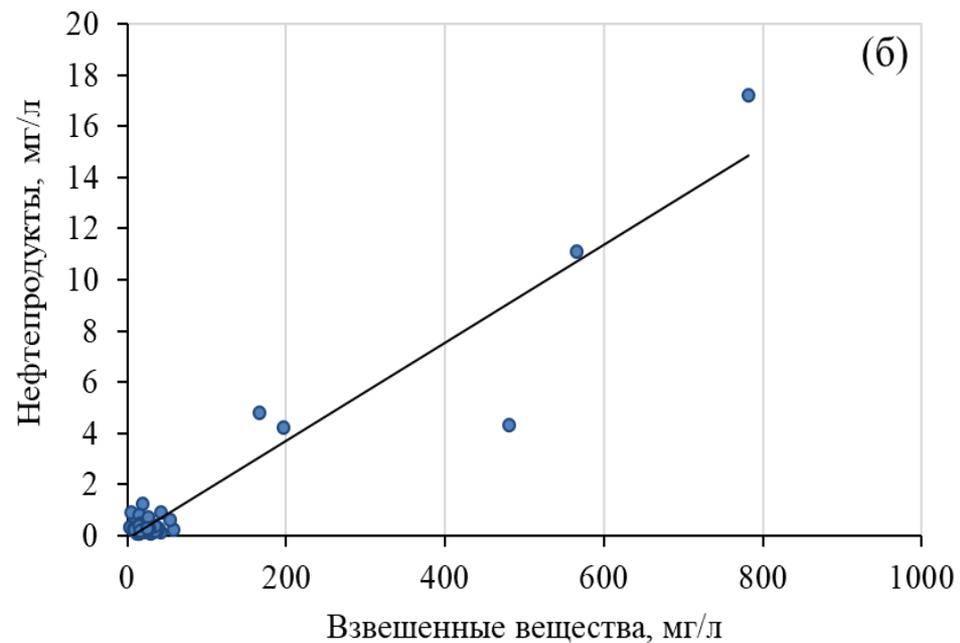
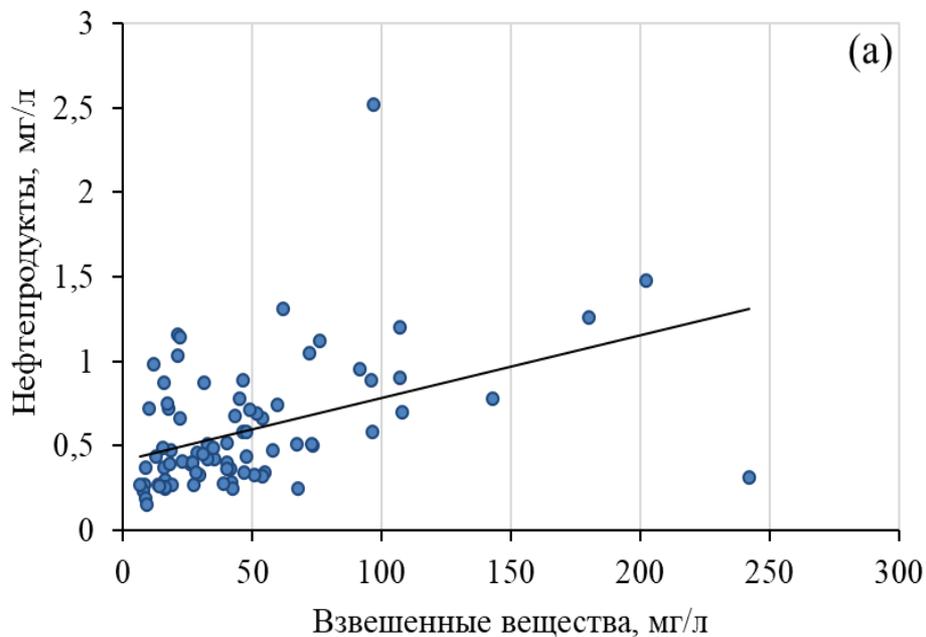
Результаты наблюдений за изменением показателей качества воды р. Лихоборки

Точки мониторинга	Диапазон измеренных значений	Среднегодовое значение	Среднее значение за фазу водного режима		
			половодье	летне-осенний период	зимнюю межень
<i>Взвешенные вещества, мг/л</i>					
1	6,4 – 242	47,0	30,9	46,7	55,4
2	5,2 – 624	50,2	82,5	21,2	92,1
3	5,6 – 611	51,1	70,3	29,5	84,9
4	3,0 – 782	46,3	66,1	26,0	77,1
<i>Нефтепродукты, мг/л</i>					
1	0,16 – 2,52	0,59	0,39	0,54	0,78
2	0,12 – 12,9	0,64	0,65	0,34	1,23
3	0,12 – 33,8	1,75	0,90	1,25	3,17
4	0,09 – 17,2	0,79	1,00	0,40	1,48
<i>Хлориды, мг/л</i>					
1	93,0 – 1232	250	228	160	434
2	24,3 – 3215	302	168	140	693
3	32,0 – 2928	305	187	190	596
4	31,3 – 2249	300	239	233	465

Пример определения вероятностей превышения значений ПДК_{рх}, ПДК_{кб}, ВЗ и ЭВЗ по кривой обеспеченности концентраций азота аммонийного в воде р. Лихоборки



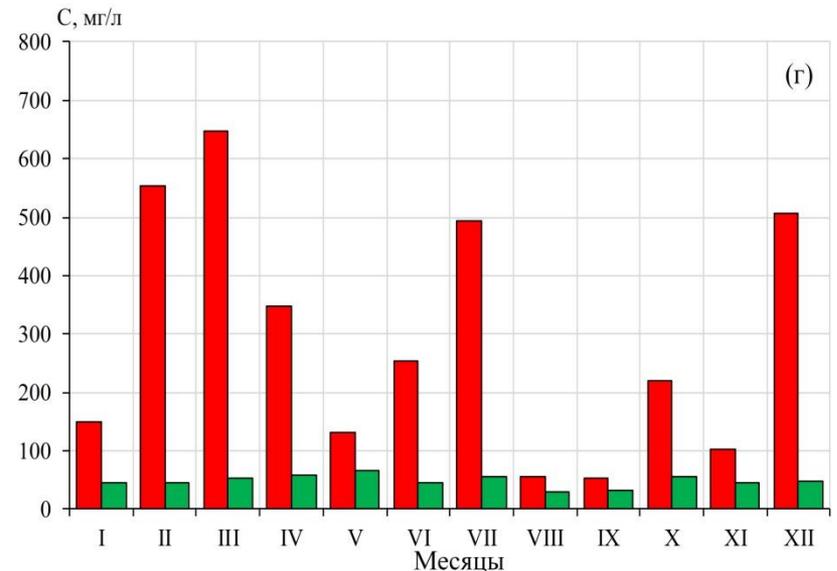
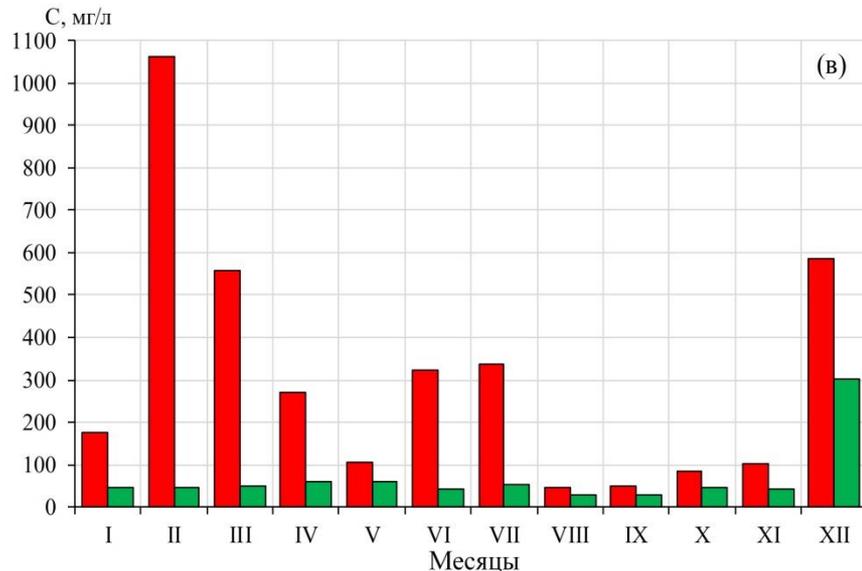
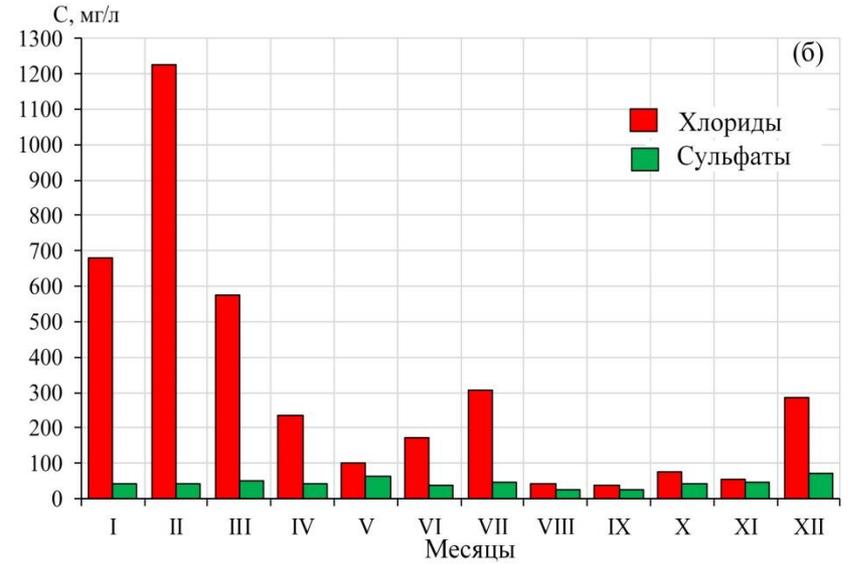
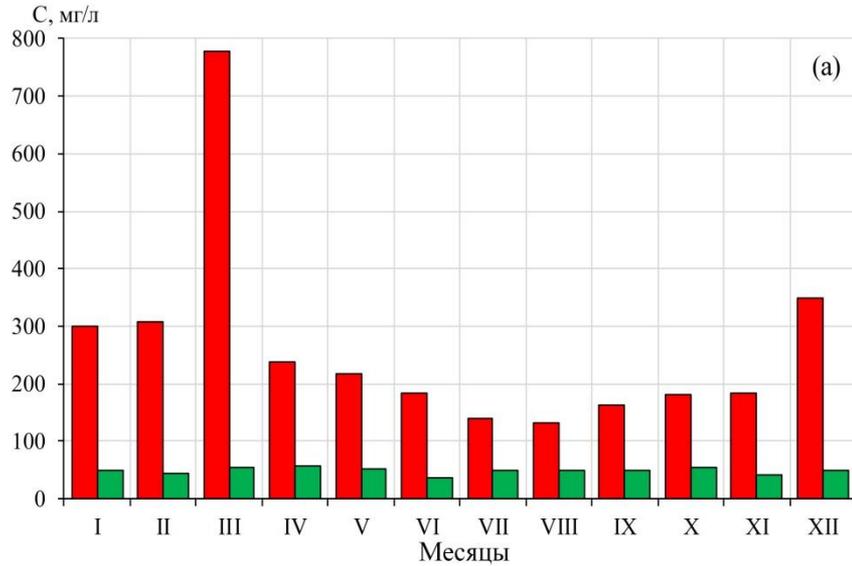
Графики связи между содержанием в воде р. Лихоборки нефтепродуктов и взвешенных веществ в точках мониторинга: (а) – точка 1 ($R=0,43$); (б) – точка 4 ($R=0,96$)



Вероятности превышения значений ПДК_{рх}, ПДК_{кб}, ВЗ и ЭВЗ в воде р. Лихоборки

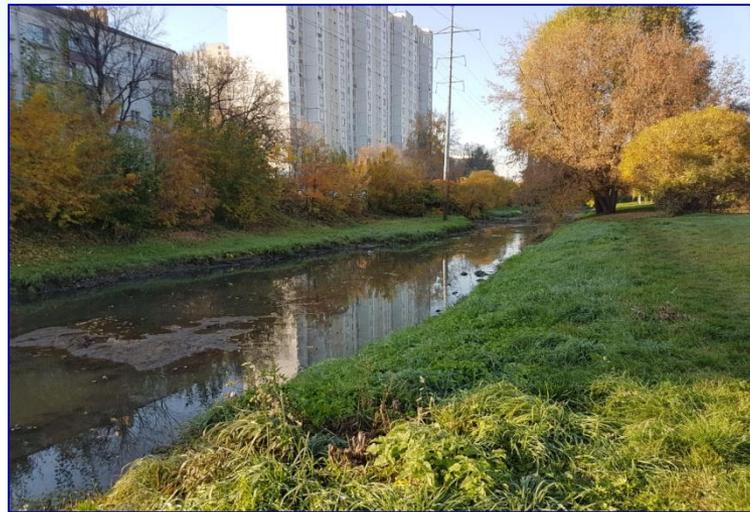
Точки мониторинга	Вероятность превышения уровня			
	ПДК _{рх}	ПДК _{кб}	ВЗ	ЭВЗ
<i>Нефтепродукты</i>				
1	99,9	82	1,4	<0,1
2	99,9	46	3,5	1
3	99,9	56	14	7
4	99,9	50	6	2,5
<i>ХПК</i>				
1	99,9	98	12	-
2	99,9	80	2,5	-
3	99,9	80	8	0,6
4	99,9	60	1	-
<i>Азот аммонийный</i>				
1	99,9	99,9	91	21
2	99,9	52	9	-
3	99,9	50	8	-
4	99,1	44	4,2	-

Внутригодовые изменения содержания хлоридов и сульфатов в воде р. Лихоборки в точках мониторинга: (а) – точка 1, (б) – точка 2, (в) – точка 3, (г) – точка 4



Выводы

1. Получены количественные оценки состояния р. Лихоборки по показателям качества воды: взвешенные вещества, нефтепродукты, хлориды, сульфаты, БПК₅, ХПК, азот аммонийный, величина рН. Установлено, что среднегодовые значения большинства показателей превышают ПДК_{рх}.
2. Выявлены особенности гидрохимического режима реки, отличающие городские водотоки от природных водных объектов и обусловленные хозяйственной деятельностью на водосборе. Установлено, что залповые сбросы загрязняющих веществ являются важным фактором формирования качества воды городского водотока.
3. Определены вероятности превышения значений ПДК (ПДК_{рх} и ПДК_{кб}) загрязняющих веществ и наступления случаев высоких уровней загрязнения (ВЗ и ЭВЗ) реки. Например, вероятность превышения уровня высокого загрязнения (ВЗ) реки азотом аммонийным варьирует в диапазоне 4-91%. Вероятность экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) реки нефтепродуктами достигает 7%.



Спасибо за внимание!

