

Российский национальный юниорский водный конкурс

Тема:

«Экологическое исследование реки Луга в черте города Кингисепп»

Автор: Князева Людмила Андреевна,
учащаяся 11 б класса
МБОУ «Кингисеппская СОШ № 1»,
воспитанница МБУДО «Центр творческого
развития»

Руководитель:
Чернова Тамара Викторовна –
педагог дополнительного
образования МБУДО «Центр творческого
развития»

Ленинградская область

г. Кингисепп

2018 г.

Аннотация

Река Луга вторая по значимости река в Ленинградской области. С 2015 г. в г. Кингисеппе силами обучающихся МБУДО «ЦТР» организовано наблюдение по оценке качества воды р. Луги под влиянием антропогенных воздействий на 4 участках, около автомобильного моста и на территории городского пляжа, на территории спасательной станции и исследовали ливневку.

Цель обследования:

Проведение экологического обследования р. Луги в черте города для выявления влияния антропогенных факторов на качество воды.

Задачи

1. Охарактеризовать источники антропогенного загрязнения
2. Обследовать реку по плану: гидрологическое обследование, описание прибрежно-водной растительности, определение класса качества воды по водным беспозвоночным по разным методикам, проведение гидрохимических анализов, определение сапробности воды.
3. Определить устойчивость реки к антропогенной нагрузке.
4. Сравнить результаты обследования реки за 2015 - 2018 годы наблюдений.
5. Исследовать ручей, образованный ливневой канализацией и искать пути очистки ливневых стоков.

Выявили антропогенные факторы, это: биогенная нагрузка г. Кингисеппа и стоки с промышленных предприятий, поступление нефтепродуктов с автомобильных мостов, ливневки.

Обследовали прибрежно-водную растительность. Зная видовой состав растений, по методике Пантле и Букка определили класс чистоты воды, он оказался III, вода умеренно загрязненная.

Определяли качество воды по гидробиологическим методам, изучая бентос. Пользовались следующими методиками качественного учета бентоса: «Определение качества вод по водным беспозвоночным» Института Пресноводных Аквакультур, индексом Вудивисса и индексом Грехема, а также методом количественного учета - индексом сапробности по Пантле и Букку. Класс качества воды как по биотическому индексу, так по индексу сапробности –III, воды β -мезосапробные. Качество воды в реке за 4 года не изменилось, что можно объяснить высокой скоростью реки и высокой способностью ее к самоочищению.

Провели гидрологические работы: определение скорости и расхода воды в реке Луга.

По результатам химических анализов рассчитали интегральный показатель – индекс загрязняющих веществ (ИЗВ) по 6-ти параметрам, значения которых были близки к ПДК, класс качества воды –III, вода умеренно загрязненная.

Класс устойчивости для р. Луги к антропогенной нагрузке - II, что означает, что появление дополнительных антропогенных факторов резко ухудшит экологическую обстановку водотока.

Дополнительно обследовали ливневку, переходящую в ручей, которая загрязнена хозяйственно-бытовыми стоками, класс чистоты воды V, расход воды 180 м³/ч. Для очистки воды ливневки предложили применить установку WATEQ®КНС, в администрацию города написали письмо с просьбой решить вопрос по очистке ливневых стоков

Выводы по результатам обследования.

1. Определение класса чистоты воды по методам биоиндикации и по химическим параметрам – III (умеренно загрязненная), вода на 3-х обследованных участках β -мезосапробная, а в ручье – V(грязная) полисапробная.

2. Гидрологические работы показали, что расход воды составил - 56,8 м³/сек в 2015 г., 82,1 м³/сек в 2016 г., 140,7 м³/сек в 2017 г. и 50,4 м³/сек в 2018г.

Расход воды в ручье составил – 0,05 м³/сек, что соответствует 180 м³/ч.

3. Зарастаемость участков прибрежно-водной растительностью невысокая, кроме участка 4, количество видов растений увеличилось в 2018 г.

4. Класс устойчивости водотока к антропогенным нагрузкам – II.

5. Написали письма в вышестоящие организации с просьбой найти возможность очистить воды ливневки, с предложением одного из возможных способов очистки ливневых стоков.

Экологическое исследование реки Луга в черте города Кингисепп

Содержание

Введение	стр. 4
Методики	стр. 5
Результаты исследования и их обсуждения	стр. 5
1. Работа с картой.....	стр. 5
2. Обследованные участки.....	стр. 5
3. Прибрежно-водная растительность	стр.6
4. Изучение макрозообентоса.....	стр.6
5. Определение класса качества воды по гидробиологическим методам.....	стр.7
6. Гидрологические обследования	стр.8
7. Химический анализ воды.....	стр.9
8. Определение класса устойчивости к антропогенной нагрузке	стр.9
9. Дополнительные исследования ручья	стр.10
10. Практическая природоохранная деятельность.....	стр.11
Выводы	стр.11
Заключение	стр.12
Список литературы	стр.12
Приложения	стр.13

ВВЕДЕНИЕ

Балтика — это регион интенсивного судоходства, в нее впадают реки, протекающие по территориям промышленных районов Европы. Одной из таких рек является Луга. Контроль за состоянием водного бассейна реки Луга и меры по улучшению качества воды — важная задача сохранения вод Финского залива чистыми. На территории Кингисеппского района основными источниками антропогенного воздействия являются город Кингисепп и стоки с промышленных предприятий, а также ООО «ПГ «Фосфорит» [1]. Поэтому с 2002 года в городе Кингисепп силами обучающихся МБУДО «ЦТР» организован мониторинг по оценке изменения состояния реки Луга под влиянием антропогенных воздействий на двух участках - около автомобильного моста и на территории городского пляжа.

Свой вклад в эту работу внесла и я, занимаясь в ДТО «Экология» в МБУДО «Центр творческого развития» и обследуя реку в течение четырех последних лет.

Цель обследования:

Проведение экологического мониторинга обследования реки Луга в черте города Кингисепп для выявления влияния антропогенных факторов на качество воды.

Задачи:

1. Охарактеризовать источники антропогенного загрязнения
2. Обследовать реку по плану: гидрологическое обследование, описание прибрежно-водной растительности, определение класса качества воды по водным беспозвоночным по разным методикам, проведение гидрохимических анализов, определение сапробности воды.
3. Определить устойчивость реки к антропогенной нагрузке.
4. Сравнить результаты обследования реки за 2015 - 2018 годы наблюдений.
5. Исследовать ручей, образованный ливневой канализацией и искать пути очистки ливневых стоков.

Время и место проведения:

Обследования проводились на двух участках реки Луга: под автомобильным мостом и на городском пляже (карта-схема участков – **приложение 1**). Работа осуществлялась во время экологических практик на базе МБУДО «ЦТР» в июне 2015 и июне 2016 года, в сентябре 2017 и 2018 года. Оформляли работу осенью 2018 года, сравнивая с результатами обследования 2015 – 2017 годов.

Литературный обзор

Значительная часть Кингисеппского района относится к Лужскому бассейну. Луга берет начало в южной части Тесово-Нетыльского болотного массива в Новгородской

области. Длина ее 353 км. В верховьях она течет в низких заболоченных берегах, но в среднем течении берега ее высокие и обрывистые. На территорию Кингисеппского района приходится среднее и нижнее течение реки Луга. Ниже города Кингисепп река протекает по низменности. Падение ее на всем протяжении незначительное (около 3,3 м.). Ширина реки у города Кингисепп 100 метров, далее увеличивается до 200-300 метров, достигая на устьевом участке 400 метров. В черте города Кингисепп правый берег реки крутой, обрывистый с естественными обнажениями горных пород, служившими естественной защитой древней крепости Ям. Левый берег пологий [1].

МЕТОДИКИ

1. Из многообразия гидробиологических методов оценки качества природных вод мы использовали методики, доступные для учащихся [4,7]. Таксономический состав животных определяли определителями [5].

2. Из гидрохимических методов самостоятельно определялись некоторые органолептические и физико-химические параметры [8].

3. Высшую прибрежно-водную растительность обследовали по стандартным методикам геоботанических описаний, видовой состав определяли по определителю [6].

4. Из гидрологических методов использовали методики определения скорости течения реки, расчета поперечного сечения реки, расхода воды и модуль стока реки [3].

5. Оценку устойчивости водоемов к антропогенным нагрузкам проводили по следующим направлениям: классификация водотоков по физико-географическим признакам, по характеру маловодной фазы, по гидрологическому режиму, по размеру и водности [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Работа с картой

Из атласа, отсканировав и увеличив карту города Кингисепп, я получила изображение карты реки Луга, на которую нанесла участки обследования (рис. 3-6) и объекты антропогенного значения – **приложение 1**

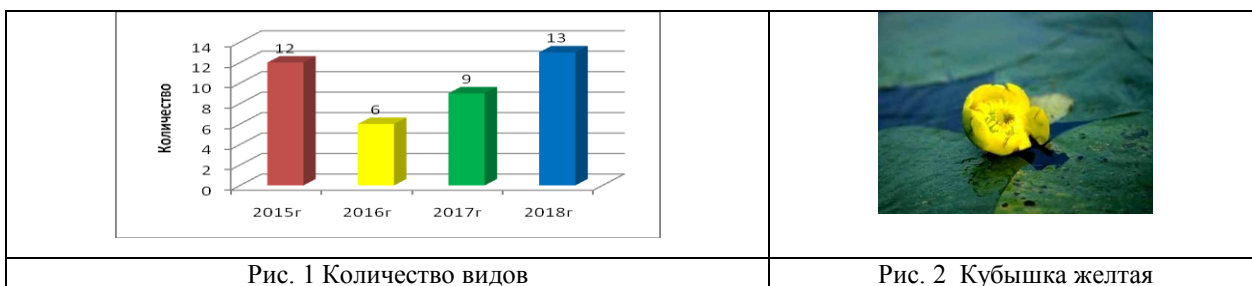
2. Обследованные участки

Летом 2015 и 2016 года я с группой учащихся, занимающихся в МБУДО «Центр творческого развития», проводила обследование реки Луги на двух участках на противоположном от многоэтажной городской застройки пологом берегу: под автомобильным мостом в черте города и 500 м. ниже по течению (территория городского пляжа). В 2017 году работали на правом берегу реки в районе спасательной станции и в месте впадения в реку ручья, образованного стоком городской ливневой канализации

(приложение 8). Эти участки нас заинтересовали и в 2018 году, и мы продолжили исследования.

3. Прибрежно-водная растительность

Заращаемость участков прибрежно-водной растительностью невысокая, примерно 0,1%. – на левом берегу и 10% - на правом (кроме участка 4). Цветения воды и присутствия сине-зеленых водорослей не наблюдали. Высшая прибрежно-водная растительность представлена, в основном, тростником обыкновенным и осоками. Из растений, находящихся на поверхности воды, наблюдали кубышку желтую (рис.2) и рдест плавающий. Составили таблицу, отражающую встречаемость водных растений по годам – приложение 2. Построили гистограмму (рис. 1).



Анализируя встречаемость прибрежно-водной растительности, можно сделать вывод, что редкие растения не обнаружены и в 2016 году на территории пляжа было меньше растений. В 2017 году обнаружено 9 видов, а в 2018 – 13 видов. Зная видовой состав растений, мы определили класс чистоты воды по годам по методике Пантле и Букка (индекс сапробности) (таблица 1).

Таблица 1

Класс чистоты воды по индексу сапробности

Год	H	sH	S
2018	8	12,75	1,6
2017	11	19	1,7
2016	13	21	1,65
2015	15	25	1,7

Воды на обследованных участках β-мезосапробные, что соответствует III классу чистоты воды на всех участках, вода умеренно загрязненная.

4. Изучение макрозообентоса

Бентос собирали общепринятыми методами (рис 3) [7]. Исследование видового состава макробентоса в р. Луга показало, что в 2015 году он насчитывал 6 таксонов донных животных, представленных 3 типами и 6 классами. В основном, это хирономиды, ракообразные, моллюски. В 2016 году таксономический состав насчитывал 5 таксонов, представленных 3 типами и 5 классами. В 2017 году пробы были бедные - всего 3 таксона, представленные 2 типами и 2 классами. Малое количество таксонов объясняем высокой

водой, уровень воды в реке прошлой осенью резко поднялся. В 2018 таксономический состав представлен 3 типами и 5 классами - **приложение 3**.

По полученным результатам составили таблицу 2, построили гистограмму (рис.4)

Таблица 2

Таксономический состав бентоса р. Луги по годам

Таксон	2015	2016	2017	2018
Брюхоногие моллюски	2	4	2	2
Двустворчатые моллюски	1	0	0	0
Ракообразные	1	1	0	1
Насекомые	4	4	1	3



Рис. 3 Разборка бентоса в 2018 г.



Рис. 4 Таксономический состав бентоса

5. Определение качества воды по гидробиологическим методам

Большинство видов бентоса обладало индикаторной значимостью. Пользовались следующими методиками качественного учета бентоса: «Определение качества вод по водным беспозвоночным» Института Пресноводных Аквакультур, [5], индексом Вудивисса и индексом Грехема, а также методом количественного учета - индексом сапробности по Пантле и Букку. Результаты занесли в сводную таблицу 3.

Таблица 3

Результаты гидробиологической оценки качества воды

Год	2015		2016		2017		2018	
	1 участок	2 участок	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок	3 участок	4 участок
Индекс Вудивисса	Средняя степень	Незначительное загрязн.	Средняя степень	Незначительное загрязнен.	(мало таксонов)	Сильное загрязнение	Среднее загрязнение	Сильное загрязнение
Индекс Грехема	Удовлетворительно чистая	Удовлетворительно чистая	Удовлетворительно чистая	Удовлетворительно чистая	Загрязненная	Грязная	Удовлетворительно чистая	Грязная
Московская методика	Удовлетворительно чистая	Удовлетворительно чистая	Удовлетворительно чистая	Удовлетворительно чистая	Удовлетворительно чистая	Грязная	Удовлетворительно чистая	Грязная
Индекс сапробности по Пантле и Букку	Умеренно загрязненные	Умеренно загрязненные	Умеренно загрязненные	Умеренно загрязненные	Умеренно загрязненные	Грязная	Умеренно загрязненная	Сильно загрязненная

Так как индекс сапробности относится к методам количественного учета, то характеризуем качество воды на всех участках р. Луга III класса, вода умеренно загрязненная. В месте впадения в реку ручья вода сильно загрязненная.

По полученным результатам, используя **классификацию вод качества по гидробиологическим показателям**, определили качество воды и сапробность воды на участках обследования (таблица 4)

Таблица 4

Класс качества воды

Класс вод	Воды	Индекс Вудивисса	Индекс сапробности
III	Умеренно-загрязненные β –мезосапробные	5-6	1.51-2.5
1 уч, 2015г.	β –мезосапробные	5	2,2
2 уч, 2015г.	β –мезосапробные	6	2,5
1 уч, 2016 г.	β –мезосапробные	5	2,2
2 уч, 2016 г.	β –мезосапробные	6	2,5
3 уч, 2017 г.	β –мезосапробные	-	2,5
4 уч, 2017 г.	Грязные - полисапробные	1	3,8
3 уч. 2018 г	β –мезосапробные	5	2,4
4 уч. 2018г	Грязные - полисапробные	2	3,8

Из данной таблицы следует, что класс качества воды р. Луги, как по биотическому индексу, так по индексу сапробности – III, воды β-мезосапробные. Вода в ручье (стоки городской ливневки) грязная, полисапробная

6. Гидрологические обследования

В числе гидрологических работ мы проводили исследования по определению скорости течения реки и расхода воды в черте г. Кингисепп у моста. Рассчитали модуль стока и годовой объем стока воды. Эти данные приведены в таблице 5.

Таблица 5

Гидрологическая характеристика р. Луга

Параметры	Значения			
	2015 г.	2016 г.	2017	2018
Ширина	80	90	95	80
Максимальная глубина	2	2,5	2,7	1,8
Площадь поперечного сечения (м ²)	80	112,5	175,9	72
Скорость течения (м/с)	0,71	0,73	0,8	0,7
Расход воды (м ³ /с)	56,8	82,1	140,7	50,4
Годовой объем стока (м ³)	1789,2x10 ⁶	2680,7x10 ⁶	4432x10 ⁶	1592x10 ⁶

Скорость течения высокая от 0,71 до 0,8 м/с.

2017 г был самым многоводным за последние 4 года. Используя топографические карты, определили извилистость реки, она составила 1,96, и падение реки - 0,15, что характерно для рек равнинной местности.

7. Химический анализ воды

Пользуясь имеющимся у нас оборудованием, мы провели следующие анализы воды на участке реки в г. Кингисепп: определение кислотности с помощью рН метра, фосфаты, нитраты, растворимый кислород и содержание общего железа с помощью тест-лабораторий и получили следующие результаты – таблица 6.

Таблица 6

Некоторые гидрохимические характеристики

Объект	Участок № 1		Участок № 2		Участок 3		Участок 4	
Год	2015	2016	2015	2016	2017	2018	2017	2018
рН	7,4	7,3	7,4	7,5	7,0	7,5	6,5	7,6
Растворимый О	6,4	6,3	6,5	6,6	6,3	6,5	7,5	7,9
Железо общее	0,15	0,25	0,15	0,25	0,17	0,15	0,3	0,1
Нитраты	нет						10	10

Так как чувствительность тест-лабораторий низкая, и они предназначены больше для лабораторных занятий, чем для работы на водных объектах, мы сотрудничали с ТО Роспотребнадзора в Кингисеппском, Волосовском и Сланцевском районах. Нам были предоставлены результаты химического анализа лужской воды, которые мы использовали в данной работе (**приложение 4**).

В 2018 г. по результатам химических анализов рассчитали интегральный показатель – индекс загрязняющих веществ (ИЗВ) по 6 параметрам, значения которых были близки к ПДК. Это содержание растворенного кислорода и БПК₅, содержание ионов аммония, фенола, алюминия и бария, результаты отражены в таблице 7.

Таблица 7

Индекс загрязняющих веществ

Участки	3 участок	4 участок
Значение ИЗВ	1,71	13
Класс качества воды	Умеренное загрязнение	Чрезвычайно грязная

Из данной таблицы следует, что класс качества воды на 3 участке – III, вода умеренно загрязненная, на 4 участке – VII, вода чрезвычайно грязная.

8. Определение класса устойчивости к антропогенной нагрузке

Пользуясь методикой «Индексно-балльной оценки устойчивости природных экосистем», мы рассчитали класс устойчивости р. Луга к антропогенному воздействию по следующим параметрам: классификация водотоков по физико-географическим признакам, классификация водотоков по характеру маловодной фазы, классификация водотоков по гидрологическому режиму, классификация водотоков по размеру и водности. Расчеты устойчивости реки приведены в **приложении 5**.

Класс устойчивости для р. Луга к антропогенной нагрузке - II, что означает, что появление дополнительных антропогенных факторов резко ухудшит экологическую обстановку водотока.

9. Дополнительные исследования ручья (стоки ливневой канализации)

Мы сумели получить схему ливневых коммуникаций (приложение 6), по которой видно, что в месте сброса воды собираются воды с трех участков, самый большой из них проходит по промышленной зоне города.

Так как в ливневую канализацию несанкционированно врезаны коммуникации (хозяйственно-бытовая канализация) ряда коммерческих объектов, построенных в последние годы в районе коллектора «ливневки», то провели гидрологические обследования ручья.

Используя замеры ширины, максимальной глубины и скорости течения воды, рассчитали расход воды – таблица 8

Таблица 8

Гидрологическая характеристика ручья

Параметры	Ширина (м)	Максимальная глубина (м)	Площадь поперечного сечения (м ²)	Скорость течения (м/с)	Расход воды (м ³ /с)
Значения	1,2	0,11	0,07	0,7	0,05

Расход воды получили – 0,05 м³/с (умеренный по количеству осадков год), пересчитали расход воды на м³/ч, получили – **180 м³/ч**.

В интернет-источниках [9] нашли данные о Канализационной насосной станции WATEQ®КНС, предназначенной для подъема и перекачивания хозяйственно-бытовых, поверхностных и производственных сточных вод (рис 12), рассчитанной на 1 – 10000 м³/ч, что соответствует расходу воды в ручье.

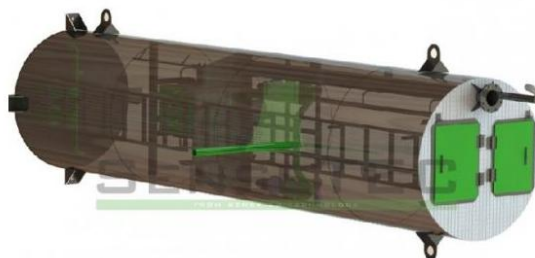


Рис. 12 Канализационная насосная станция WATEQ®КНС

Используя эту или подобную станцию, можно очистить воды ливневки, чтобы в реку Луга из этого ручья попадала только чистая вода, без нефтепродуктов и хозяйственно-бытовых стоков.

В связи с этим мы решили обратиться в комитет ЖКХ, транспорта и экологии администрации МО «Кингисеппский муниципальный район» с просьбой рассмотреть

возможность включения в бюджет города Кингисеппа средства на приобретение и установку модульного очистного сооружения.

10. Практическая природоохранная деятельность.

В ходе обследования силами учащихся убрали обнаруженный мусор на участках обследования. Среди населения (родители, отдыхающие, прохожие) провели анкету, в которой спрашивали об отношении отдыхающих к родной реке.

По результатам обследования выпустили газету, сделали сообщение, выступили на районном экологическом конкурсе на секции «Мониторинговые исследования», готовим материал в местную газету.

Составили смету расходов, которые потратили и планируем, что будут потрачены (с помощью руководства города) на проведение работы по очистке сточных вод (таблица 9)

Таблица 9

Смета расходов.

№	Материалы	Количество	Цена	Сумма
1.	Бумага для оформления работы и проведения анкетирования	1 упаковка	240 руб	240 руб
2.	Пакеты для мусора	1 упаковка	30 руб	30 руб
3.	Перчатки (хлопчато-бумажные)	1 упаковка (10шт)	150руб	150 руб
4.	Установка WATEQ® КНС	1 уст.	170 000	170 000
Итого:				170 420 руб

ВЫВОДЫ

Экологическое состояние р. Луга на обследованных участках можно считать тревожным из-за значительной антропогенной нагрузки на основании следующих данных:

1. Определение класса чистоты воды по методам биоиндикации и по химическим параметрам – III (умеренно загрязненная), вода на 3-х обследованных участках β-мезосапробная, а в ручье – V(грязная) полисапробная.

2. Гидрологические работы показали, что расход воды составил - 56,8 м³/сек в 2015 г., 82,1 м³/сек в 2016 г., 140,7 м³/сек в 2017 г. и 50,4 м³/сек в 2018г.

Расход воды в ручье составил – 0,05 м³/сек, что соответствует 180 м³/ч.

3. Зарастаемость участков прибрежно-водной растительностью невысокая, кроме участка № 4, количество видов растений увеличилось в 2018 г.

4. Класс устойчивости водотока к антропогенным нагрузкам – II.

5. Написали письма в вышестоящие организации с предложением одного из возможных способов очистки ливневых стоков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам работы **планируем:**

1. Продолжать обследование р. Луга в режиме мониторинга в черте города.
2. Расширить участки наблюдения за состоянием бентоса реки Луга: проводить мониторинг выше по течению - в районе Водозабора и на порогах, и в нижнем течении реки – в поселке Усть-Луга.
3. Активнее проводить пропагандистскую работу с населением по правилам поведения на реке, распространяя листовки и задействуя местные СМИ.
4. По данным исследования подготовить материал для публикации в местные СМИ, чтобы привлечь внимание общественности на проблему городской ливневой канализации (карта-схема – **приложение 6**), необходимость ликвидации незаконных врезок в ливневой коллектор и организации очистки ливневых стоков.

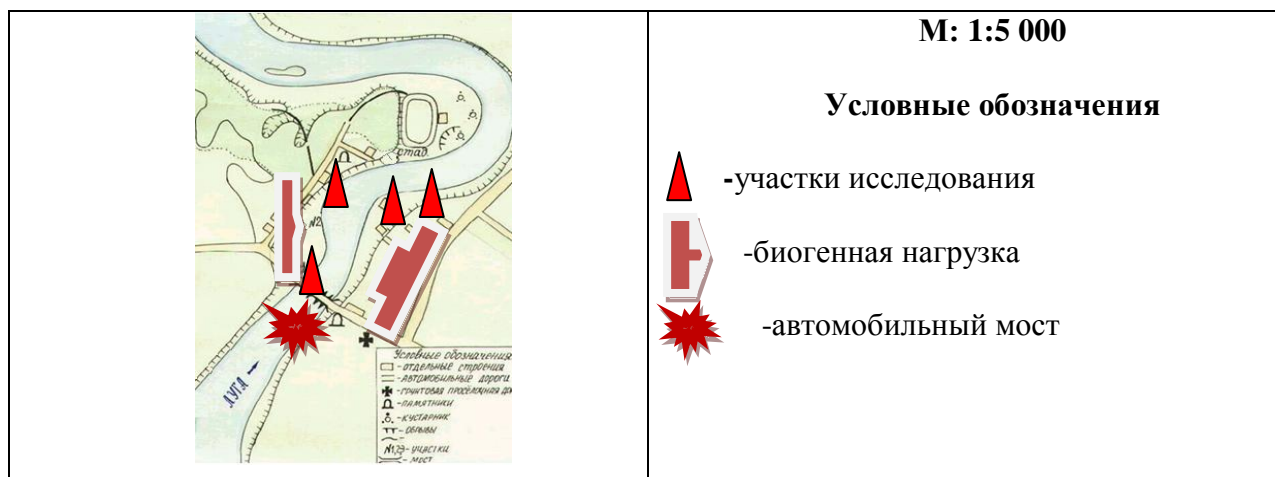
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ экологической ситуации Кингисеппского района в нижнем течении р. Луга и рекомендации по эксплуатации хвостохранилищ АО «Фосфорит».- СПб.: Кафедра инженерной геологии СПбГИ совместно с Санкт-Петербургским горным институтом, 1996
2. Дмитриев В. В. Индексно-балльные оценки устойчивости природных экосистем.- СПб.: СПГУ, 1996
3. Методы гидрологический исследований: проведение измерений и описание рек: методическое пособие. – М.: Экосистема, 1996
4. Методика: оценка экологического состояния водоемов по организмам зообентоса.- М.: Министерство образования Российской Федерации, ЦСЮН, 1996
5. Определитель пресноводных беспозвоночных России т. 1-4. СПб., 1994-1997
6. Определитель растений Ленинградской области. - М: Товарищество научных изданий КМК, 2006
7. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: СПГУ, 1997
8. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций. – СПб.: Крисмас+, 2012
9. Канализационные полевые станции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sense-t.ru/equipment/kanalizacionnye-nasosnye-stancii-wateqr-kns>

Приложения

Приложение 1

Карта-схема участка р. Луги



Приложение 2

Встречаемость прибрежно-водной растительности на р. Луге

Вид	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018
Прибрежная растительность				
Тростник обыкновенный <i>Phragmites communis</i>	+	+	+	+
Осока <i>Carex</i>	-	+	+	+
Ситник развесистый <i>Juncus effusus</i>	+	-	+	+
Камыш лесной <i>Scirpus lacustris</i>	+	-	-	-
Калужница болотная <i>Caltra palustris</i>	+	-	+	+
Дербейник иволистный <i>Lythrum salicaria</i>				+
Незабудка болотная <i>Myosotis palustris</i>				+
Полупогруженная растительность				
Хвощ болотный <i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	+
Частуха подорожниковая <i>Alista plantago-aquatica</i>	+	-	-	+
Стрелолист обыкновенный <i>Sagittaria sagittifolia</i>	+	-	+	+
На поверхности воды				
Рдест плавающий <i>Potamogeton natans</i>	+	-	+	+
Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i>	+	-	-	+
Погруженная растительность				
Элодея канадская <i>Elodea canadensis</i>	+	+	+	+
Рдесты <i>Potamogeton</i>	+	+	-	
Роголистник темно-зеленый <i>Ceratophyllum demersum</i>	+	+	+	+
Всего: 12 видов 6 видов 9 видов 13 видов				

Приложение 3

Описание гидробиологического материала за 2018 г.

Станция. Дата	Характер грунта	Объем пробы	Обитатели	Численность экз./м ²
Участок № 3 Вниз по течению на расстоянии 1000 м от моста, правый берег	Грунт – залитый водой травянистый участок берега	1 рамка по 0.0625 м ²	Тип: Моллюски Gastropoda <i>Limnaea ovata</i> Лужанка Тип: Членистоногие	16 16

			Класс: Ракообразные Водяной ослик - Asellus aquaticus Класс: Насекомые Отр.: Двукрылые Сем. Хируномиды П/сем. Chironominae Отр. Поденки Поденка sp. Отр: Клопы –Hemiptera Gerris sp.	16 16 32 16 Сумма: 112
Участок 4 Ручей от городской ливневки	Грунт – заиленный песок с крупными камнями, образу- ющими пороги	1 рамка по 0.0625 м ²	Тип: Кольчатые черви Класс: Малощетинковые <u>Tubificidae</u>	30 Сумма: 480

Приложение 4

Результаты химических анализов р. Луга:

Год	2016 г.	2016 г.	2018 г.	2018 г.
Показания	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Запах	б.з.	б.з.	б.з.	б.з.
Цветность	155 ⁰	150 ⁰	159 ⁰	170 ⁰
Мутность	7	8	7	-
Взвешенные вещества	-	-	-	54
pH	7,5	7,8	7,5	7,6
Растворенный кислород / мг/дм ³ /	6,4	6,3	6,5	7,9
БПК ₅	4,2	4,3	4,4	-
ХПК	-	-	-	55,78
Щелочность /мг - экв./	2,1	2,3	2,2	-
Нефтепродукты /мг/дм ³ /	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,05
Жесткость общая /мг -экв/дм ³ /	2,7	2,5	2,7	-
Железо общее/мг/дм ³ /	2,2	1,5	2,5	0,1
Хлориды /мг/дм ³ /	4,5	4,6	4,7	239
Сухой остаток	195	191	193	698
Сульфаты /мг/дм ³ /	10,6	11,6	10,3	-
P (общий)	менее 0,02	менее 0,02	менее 0,02	0,75
NH ₄ ⁺ /мг/дм ³ /	0,55	0,6	0,57	19
Нитриты /мг/дм ³ /	менее 0,02	менее 0,02	менее 0,02	0,81
Нитраты /мг/дм ³ /	2,64	3,21	2,69	8,8
Фенол	менее 0,002	менее 0,002	менее 0,002	-
Алюминий /мг/дм ³ /	менее 0,6	менее 0,5	менее 0,5	-
Va/мг/дм ³ /	0,6	0,6	0,5	-

Приложение 5

Определение класса устойчивости к антропогенной нагрузке

Классификация водотоков по физико-географическим признакам

Водоток	Географическая зона	Индекс	Сезон года	Индекс	Период действия водотока	Индекс	Сумма индексов	Разряд
Р. Луга	Избыточного и переменного увлажнения	2	Лето-осень	2	Постоянный	2	6	2

Классификация водотоков по характеру маловодной фазы /меженного периода/

Водоток	Продолжительность низкого стока	Инд	Характер стока	Инд	Продолжительность -ность ледостава	Инд	Продолжительность или отсутствия стока	Инд	Сумма	Разряд
Р.Луга	Короткая	3	Устойчив.	1	Средняя	2	-	2	8	2

Классификация водотоков по гидрологическому режиму

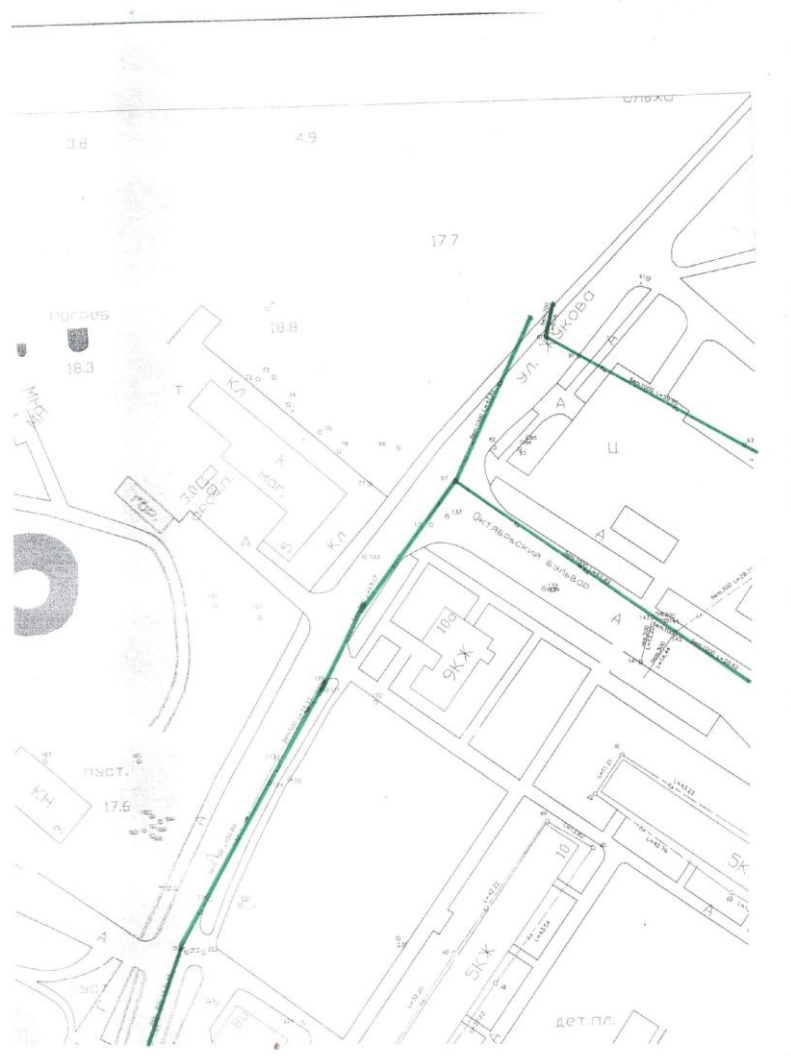
Водотоки	Скорость течения	Индекс	Колебание уровня	Индекс	Температура воды	Индекс	Сумма индексов	Разряд
Р. Луга	средняя 0.2-1 м/сек	2	Малое менее 1м	3	Средняя 10-15° С	2	7	2

Классификация водотоков по размеру и водности

Водотоки	Категория	Индекс	Площадь водосбора км ²	Индекс	Расход воды м ³ /сек	Индекс	Сумма индексов	Разряд
Р. Луга	средняя	2	2000-50000	2	5-100	2	6	6

Приложение 6

Схема участка ливневой канализации города Кингисепп в районе стока в реку Луга



Условные обозначения:

— Ливневая канализация