



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Общего и прикладного природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**


На тему Оценка экологического состояния р. Охта в Санкт-Петербурге и
Ленинградской области

Исполнитель Станскова Анна Германовна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат технических наук, доцент
(ученая степень, должность)

Королькова Светлана Витальевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой


(подпись)
профессор, доктор географических наук

Стурман Владимир Ицхакович

« 07 » 06 2016 г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра **Общего и прикладного природопользования**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему **Оценка экологического состояния р. Охта в Санкт-Петербурге и
Ленинградской области**

Исполнитель **Станкова Анна Германовна**
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель **кандидат технических наук, доцент**
(ученая степень, должность)

Королькова Светлана Витальевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

профессор, доктор географических наук

Стурман Владимир Ицхакович

« ____ » _____ 2016 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1: Общее географическое и гидрологическое описание реки Охты.....	6
1.1. Гидрографическое описание бассейна реки Охты.....	6
1.1.1. Рельеф, почвенный покров, растительность.....	8
1.1.2. Климат.....	9
1.1.3. Характеристика гидрологического режима.....	9
1.1.4. Характеристика гидрохимического режима.....	11
1.1.5. Административно-экономическая характеристика бассейна реки Охты..	12
1.2. Законодательная и нормативная база в сфере использования и охраны водных объектов.....	15
1.2.1. Водное законодательство.....	15
1.2.2. Водная стратегия.....	16
1.2.3. Санитарно-гигиеническое нормирование.....	16
1.2.4. Федеральная целевая программа «развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 гг.».....	16
1.2.5. Региональные экологические программы.....	17
1.2.6. Методика определения характеристики загрязненности поверхностных вод с помощью вычисления «удельного комбинаторного индекса загрязненности воды» (УКИЗВ).....	19
Глава 2: Исследование и анализ экологического состояния реки Охты за период 2010-2014 гг.....	21
2.1. Структура и динамика водозабора и водоотведения из реки Охта в пределах Ленинградской области и г. Санкт-Петербурга.....	21
2.2. Исследование экологического состояния реки Охты по створам.....	24
2.2.1. Створ №1.....	25
2.2.2. Створ №2.....	27
2.2.3. Створ №3.....	30
2.2.4. Экологическое состояние реки Охты в 2010 г.....	34
2.2.5. Сравнение экологического состояния реки Охты в 2012 и 2014 гг.....	35
2.2.6. Оценка качества воды в реке Охта по бактериологическим показателям.....	45
2.3. Влияние ненадлежащего состояния систем хранения нефтепродуктов промышленных предприятий, расположенных в бассейне реки Охта, на экологическое состояние реки Охты.....	46
2.3.1. АОТ «Русские самоцветы».....	46
2.3.2. Экспериментальный завод АО «Унисто».....	48
2.3.3. Муниципальное предприятие «Мостотрест».....	48
2.3.4. АОТ «Знамя труда» (им. Лепси).....	49

2.3.5. АООТ НИИ " Химволокно " с экспериментальным заводом.....	50
2.3.6. АООТ "Деревообрабатывающий завод".....	51
2.4. Возможные причины загрязнения водотока промышленными предприятиями.....	52
2.5. Гидробиологические характеристики реки Охты.....	53
Глава 3: Мероприятия, необходимые для обеспечения благоприятного экологического состояния реки.....	57
Заключение.....	58
Выводы.....	59
Список использованной литературы.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является одной из самых актуальных и может представлять интерес и для широкого круга общественности, и для специалистов в области охраны окружающей среды. В данной работе рассмотрена проблема экологического состояния бассейна р. Охта в районе г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Нарушение нормативов в воде р. Охты отмечали по 10-11 показателям качества воды из 17-ти учитываемых в комплексной оценке. Исходя из этих данных, вода в створах г. Санкт-Петербурга в 2014 г. характеризовалась как грязная, 4 класс разряд «а»-«б».

В данной работе проведены анализ и обобщение результатов исследования экологического состояния р. Охты в районе г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. При проведении этой работы использовались данные гидрологических, гидрохимических и гидробиологических исследования, которые проводились на основании Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейна реки Невы, а также использовалась база данных архива Центра Роспотребнадзора г. Санкт-Петербурга.

Целью настоящей дипломной работы является оценка экологического состояния реки Охты в районе г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, выявление основных проблем водопользования и поиск путей их решения.

Задачи можно сформулировать исходя из цели: обобщение результатов исследований, изучение работ, посвященных данной теме, поиск общих закономерностей путем обработки полученных данных, а именно:

1. Определить общую гидрографическую характеристику бассейна р. Охты в районе г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, описать влияние ландшафта долины р. Охты и климата данного региона, определить характер местной водохозяйственной деятельности.
2. Обозначить основные экологические проблемы бассейна р. Охты на современном этапе, в том числе касающиеся загрязнений воды р. Охты сточными водами,
3. Дать общие рекомендации по поиску возможных путей их решения.

Объектом исследования является бассейн р. Охты в районе г. Санкт-Петербурга и

Ленинградской области.

Научная новизна и практическая ценность. В данной дипломной работе осуществляется комплексный подход к оценке экологического состояния реки Охта, применяются данные из разных направлений исследования состояния водного объекта и характера его использования в водохозяйственной деятельности.

Структура работы. Работа на 62 стр. состоит из Введения, 3 глав, 31 подглав, Заключения, Выводов, Списка использованной литературы, Приложений

ГЛАВА 1: ОБЩЕЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РЕКИ ОХТЫ

1.1. Гидрографическое описание бассейна реки Охта

Бассейн реки Охты относится к системе водотоков и водоемов Балтийского бассейнового округа. Исток реки расположен в районе Лемболовских высот во Всеволожском районе Ленинградской области. Река течет с севера на юг и впадает в Неву в 12,5 км от ее устья. Р. Охта является крупнейшим правым притоком р. Невы в черте города. Длина Охты от истока до устья составляет 90 км. Площадь бассейна реки Охты – 768 км². Бассейн реки на северо-западе имеет границы с бассейнами рек, расположенных на восточном побережье Финского залива, на северо-востоке – с бассейнами рек Ладожского озера и на востоке – с верхними притоками реки Невы. [16]



Рис. 1.1. Карта-схема границ водосборов основных притоков р. Невы. [4]

Густота речной сети бассейна Охты составляет 1,29 км/км². Средний уклон реки – 1,4 ‰, средний уклон водосбора – 12,3 ‰. [16]

Особо охраняемые природные территории в бассейне реки Охта отсутствуют. [24]

В верховьях течения, вблизи деревни Елизаветинка, река Охта протекает через искусственно-созданное водохранилище – Елизаветинское озеро. Наиболее крупные притоки Охты в этом районе - река Харвази длиной 12 км и Пипполовка длиной 25 км. В среднем течении Охты расположены следующие населенные пункты: Вартемяки, Токсово, Сярги, Аудио, Варкалово, Энколово, Капитолово, Лаврики, Новое Девяткино, Мурино, на территории которых впадают некоторые небольшие ручьи и речки (например, Токса, Каменный ручей, Капральев ручей). Далее река течет по территории города Санкт-Петербурга. Муринский ручей, берущий начало в лесопарке Сосновка, является первым крупным притоком в черте города. [16] Далее по течению расположено Охтинское водохранилище (рис. 1.2) с площадью водосбора 14,6 км². Площадь зеркала водохранилища составляет 1,08 км², средняя глубина – 2,7 м. В водохранилище сосредоточен объем воды в сумме 2,91 млн м³. Водоохранилище является искусственно созданным и используется главным образом для водоснабжения промышленных предприятий, водоем принимает сточные воды, а также используется в целях рекреации [4]. Пруд отделяется от нижнего плеса плотиной (рис. 1.3), поднимающей уровень воды до 7-8 м. [1]



Рис. 1.2. Охтинское водохранилище. [17]



Рис.1.3. Охтинская плотина. [16]

В Охтинское водохранилище с правой стороны впадают приток - Безымянный ручей, длиной 6,1 км [16]. Также в черте Санкт-Петербурга Охта принимает такие крупные притоки, как Лубья (длина 26 км), Жерновка (длина 10 км), Оккервиль (длина 18 км).

Охта является судоходной рекой на протяжении 8 км от устья [21]. На территории бассейна Охты осуществляется интенсивное использование водных ресурсов, поскольку данный регион имеет высокоразвитую хозяйственно-экономическую деятельность [16]. Промышленное производство является ведущей отраслью экономики как Санкт-Петербурга, так и Ленинградской области. На территории города расположено свыше 700 крупных и средних производственных предприятий, а также более 20 тысяч малых предприятий [22]. На территории Ленинградской области развиты следующие виды промышленного производства: лесная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, пищевая, также развито машиностроение, металлургия, электроэнергетика [23].

1.1.1. Рельеф, почвенный покров, растительность

Территория бассейна реки Охта относится к группе озерно-ледниковых песчаных группе ландшафтов [4]. Тип ландшафта преимущественно равнинный, а истоки реки расположены на склоне водораздельной северной возвышенности, в районе Лемболовских высот, имеющих высоту около 200 м над уровнем моря (см. приложение 8 и 9). Соединение двух ручьев на данной территории считается началом реки. Ниже по течению после слияния долина реки разработана достаточно хорошо – ее ширина составляет 50-80 м [16]. Естественный дренаж слабый.

Источником увлажнения являются атмосферные осадки и грунтовые воды. Степень увлажнения варьируется от нормального до постоянно избыточного [4].

Пойма реки прерывистая, ровная [1]. Русло реки является хорошо врезанным, слабоизвилистым, а его ширина изменяется в нижнем течении от 40 до 60 м. Берега крутые,

имеющие высоту от 4 до 5 м над уровнем воды в период межени. Дно реки ровное, сложено в верхней части бассейна в большей мере песчаными породами, в нижней – суглинистыми и глинистыми.

Река берет свое начало в 8 км западнее поселка Лемболово и протекает по Приневской низменности. Верхняя и средняя часть течения имеет возвышенный и холмистый рельеф, южнее река Охта течет по болотистой местности с уклоном в сторону реки Невы [1].

Склоны долины реки умеренно крутые. У подножья склонов имеются выходы грунтовых вод [16].

Залесенность бассейна реки составляет – 37 %. Наибольшая часть лесов расположена в верхней части бассейна. Заболоченность – 9 %, озерность – 1% [16].



Рис. 1.4. Вид на реку Охта с моста, Мурино [16]

Вдоль р. Охты и ее притоков до границы города берега, как правило, заняты постройками и отведены под промышленные предприятия, остальная часть используется огородами или задернована [1].

1.1.2. Климат

Водосборный бассейн реки Охты, принадлежащий Балтийской водной системе, расположен в умеренном климатическом поясе, атлантико-континентальной лесной области (см. приложение 1). На формирование климата оказывают влияние морские атлантические и континентальные воздушные массы умеренных широт, частые вторжения арктического воздуха. Такие воздействия формируют климат с высокой влажностью воздуха, умеренно теплым и влажным летом и продолжительной умеренно холодной зимой. В холодный период регион испытывает наибольшее влияние Атлантики – с атлантическими циклонами поступают потоки тепла смягчающие зиму. Таким образом, зимой наиболее холодными районами бассейна являются северные и более теплыми – южные. Летом температура воздуха по району бассейна незначительна [4].

1.1.3. Характеристика гидрологического режима

Питание р. Охты и ее притоков осуществляется, главным образом, за счет болот, а также озер, расположенных в верхней части ее бассейна. Уровень воды в устьевом участке регулируется уровнем воды в Неве, и, кроме того, зависит от сбросов воды из Охтинского водохранилища [1].

Период весеннего половодья начинается в конце марта — начале апреля. Максимальные расходы воды наблюдаются либо в период весеннего половодья, либо в период осенне-зимних паводков. Рис. 1.5 показывает многолетнюю динамику годового стока с 1935 по 1995 гг. [4], а рисунки 1.6 и 1.7 - характерные гидрографы маловодных и многоводных лет р. Охта соответственно.

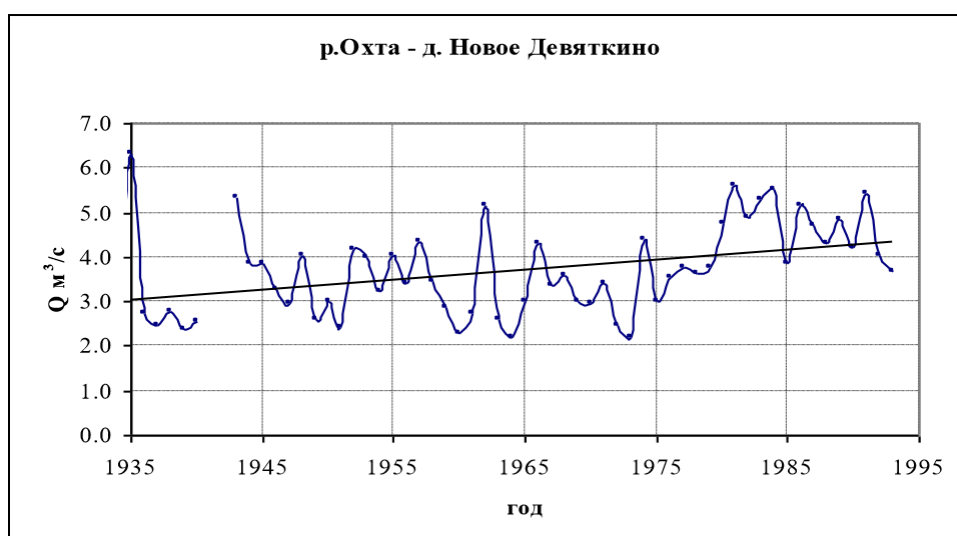


Рис.1.5. Многолетняя динамика годового стока р. Охта. [4]

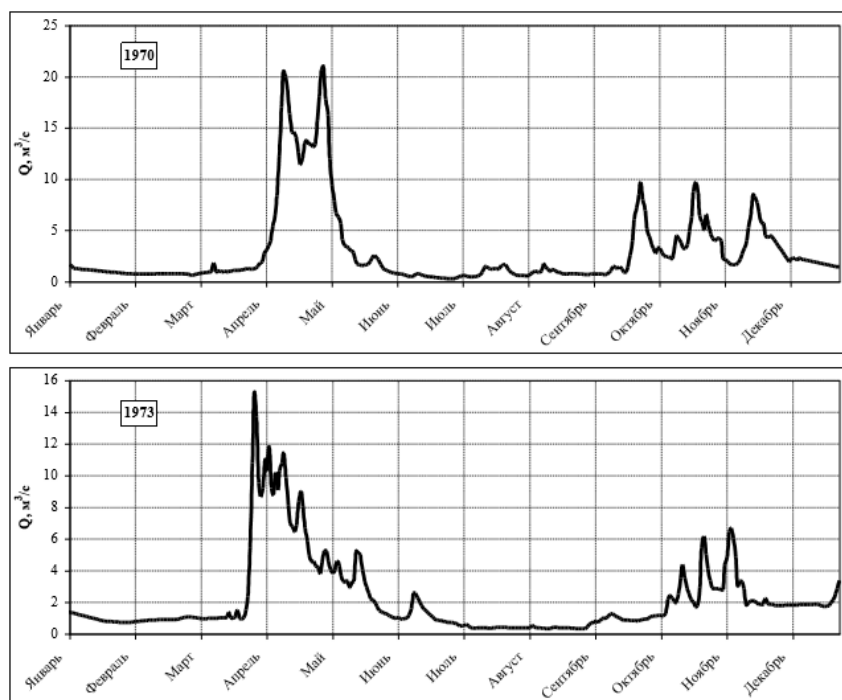


Рис. 1.6. Характерные гидрографы маловодных лет р. Охта – д. Новое Девятино. [24]

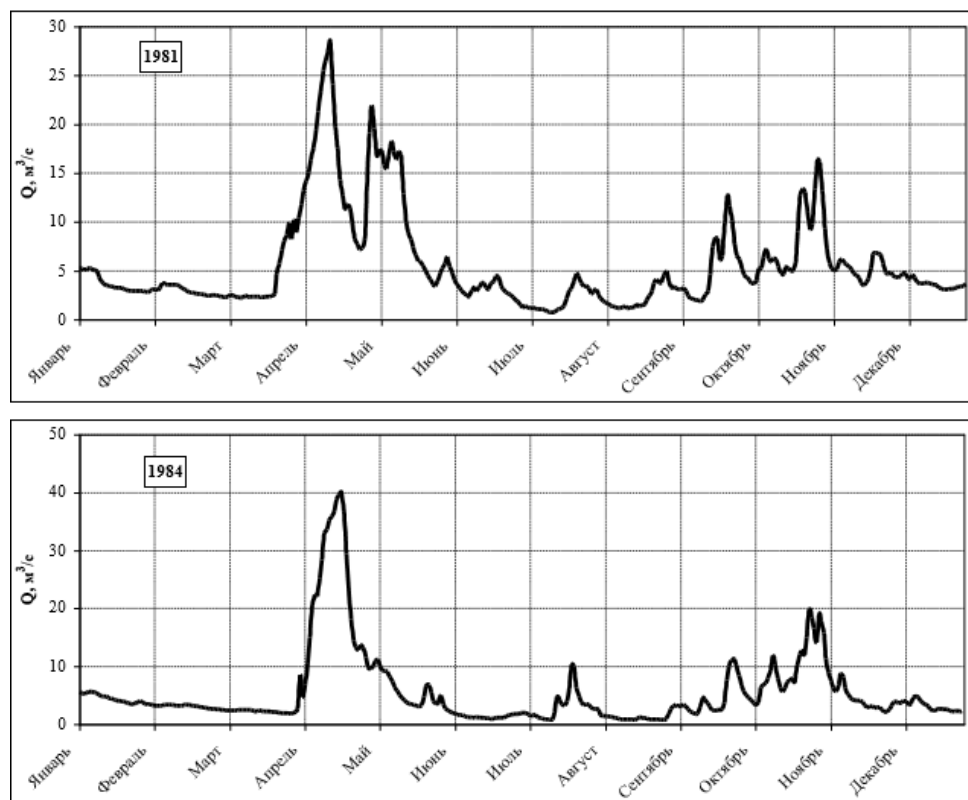


Рис. 1.7. Характерные гидрографы многоводных лет р. Охта – д. Новое Девятино. [24]

1.1.4. Характеристика гидрохимического режима

Гидрохимический режим поверхностных вод на территории бассейна р. Охты определяется высокой переувлажненностью толщи почвогрунта водозаборов на протяжении всего года. Под действием данного фактора происходит вынос продуктов выветривания горных пород и распад растительных остатков. Таким образом, для территории бассейна р. Охты характерны дерново-подзолистые почвы с обедненным минерально-солевым составом, а в низинах наблюдается формирование торфяно-болотных почв. Выветривание горных пород в верхних слоях обусловлено содержанием в породах сульфатов и хлоридов. Вышеперечисленные факторы объясняют формирование маломинерализованных вод на данной территории [4].

Минерализация вод на территории бассейна р. Охты изменяется в годовом цикле и варьируется в следующем диапазоне: 30-450 мг/л. В период зимней и летней межени достигается максимальная минерализация – 400-450 мг/л, что объясняется переходом речной сети на питание подземными водами. Как правило, величина минерализации речных вод составляет 30-40 мг/л, что характерно для ультрапресных вод. По ионному составу поверхностные воды данной территории относятся к гидрокарбонатному классу, к группе кальция, ко 2 типу по соотношению главных анионов и катионов. Ионы кальция и магния формируют катионный состав вод. Абсолютное содержание катионов Ca^{2+} - 3-6 мг/л, Mg^{2+} -

до 4 мг/л. Содержание ионов щелочных металлов (K^+ , Na^+) – 1,5-2,5 мг/л. Содержание органических веществ является повышенным. Для данной территории характерны значения: цветность – 20-60 градусов, перманганатная окисляемость – 8-22 мг/л, ХПК – 20-45 мг/л. Таким образом, может наблюдаться естественное «загрязнение» водотока по содержанию растворимых органических веществ [25].

1.1.5. Административно-экономическая характеристика бассейна реки Охта

Река Охта протекает в промышленно развитых районах Санкт-Петербурга – Красногвардейском и Всеволожском. Поэтому река используется для различных промышленных нужд. Например, река используется для технического водоснабжения, транспортировки, лесосплава, судоходства, для сброса промышленных и хозяйственных сточных вод [1].

Таблица 1.1.

Основные виды использования водосбора реки Охта. [3]

Река Охта в пределах Ленинградской области	Река Охта в пределах Санкт-Петербурга
Питьевое, хозяйственно-бытовое водоснабжение; промышленность; сброс сточных, ливневых и дренажных вод.	Хозяйственно-бытовое водоснабжение; промышленность; рекреация; сброс сточных, ливневых, дренажных вод.

Таблица 1.2.

Расчетные водохозяйственные подучастки (РВП) бассейна р. Охты в границах Ленинградской области (ЛО) и Санкт-Петербурга (СПб) [3]

Наименование	Номер и код РВП	Площадь водосбора, тыс. км ²	Площадь расчетного водохозяйственного подучастка (РВП), тыс. км ²
Р. Охта в границах ЛО	26 01.04.03.004.01	0,67	0,67
Р. Охта в границах СПб	27 01.04.03.004.02	0,77	0,10

(См. приложение 2)

Площадь застройки городами, поселками городского типа, поселениями сельского типа является важным показателем хозяйственного освоения водосбора [3].

Площадь водосбора реки Охта (см. приложение 5) составляет 712 км² (52 пункта водосбора) [3], из них на Всеволожский район приходится 616,4 км², на город Санкт-Петербург – 95,7 км². [3] Общая площадь пятна застройки составляет 47,7 км². [3] В таблице 1.3. приведены населенные пункты входящие в водосбор реки Охты.

Таблица 1.3.

Численность населения и площадь пятна застройки городов и поселков городского типа [3]

Название населенного пункта	Статус	Численность населения, тыс. чел.	Площадь пятна застройки, км ²
Всеволожск	Город	46,5	20
Кузьмоловский	Пгт	9,3	2,7
Токсово	Пгт	6,4	8,8

(См. приложение 3 и 4)

Всеволожск имеет статус города с высокой численностью населения. Поэтому Всеволожский район, в котором он расположен, имеет наибольшее промышленное освоение, поскольку предприятия обеспечивают занятость населению.

Всеволожский район, с площадью 294,5 тыс. гектаров, расположен в северной части Ленинградской области между Санкт-Петербургом и Ладожским озером, к северу от Невы. Река Охта протекает по всей территории Всеволожского района с севера на юг. Южная граница реки проходит по течению р. Невы [2].

Общая численность населения Всеволожского района — 394 000 чел. Из них сельское население — 54 000 чел.; городское — 340 000 чел.[3].



Рис. 1.8. Административная карта г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в границах водосбора Невы. [11]

Таблица 1.4.

Площади земель хозяйств всех видов (тысяч гектаров) во Всеволожском районе. [3]

Общая земельная площадь	Сельскохозяйственные угодья	Из них					Из общей площади с/х угодий фактически используется
		пашня	сенокосы	пастбища	Многолетние насаждения	Залежь	
43,6	28,0	13,8	4,6	1,7	1,6	6,3	18,9

Приложение 5 демонстрирует общую земельную площадь на водосборах основных рек бассейне Невы.

По таблице 1.4. видно, что во Всеволожском районе развито сельское хозяйство. На территории района имеются такие крупные сельскохозяйственные предприятия, как агрофирмы «Совхоз Всеволожский», ЗАО «Выборжец» и др. Развитыми являются следующие отрасли: птицеводство, картофелеводство, овощеводство, производство плодов и ягод (см. приложение 10) [2].

Таблица 1.5.

Площади мелиорированных земель (тысяч гектаров) во Всеволожском районе [3]

Мелиорированные земли			
Орошаемые с/х угодья	Из них фактически орошаемые	Осушаемые с/х угодья	Из них с фактически действующей осушительной сетью
-	-	4,8	4,6

Во Всеволожском районе осуществляют осушение сельскохозяйственных угодий – устранение избытка воды с поверхности земли, из почв и грунтов (см. табл. 1.5).

Имеются данные [4] о количестве крупных предприятий сельскохозяйственного комплекса во Всеволожском районе: молочное животноводство — 7, мясное животноводство — 2, растениеводство — 10, птицеводство — 2.

Во Всеволожском районе широко развито промышленное производство, а именно, энергетическая, строительных материалов, машиностроительная, химическая, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, пищевая промышленность. [2]

На территории Красногвардейский район Санкт-Петербурга находится большое количество предприятий химической промышленности. Расположение данной

промышленной зоны в большей мере приходится на берега реки Охты и ее притоки, что оказывает негативное влияние на экологическую обстановку в ее бассейне [1].

Таким образом, на водосборе р. Охты в окрестностях Санкт-Петербурга выявлена антропогенная нагрузка, которая, хоть и снизилась в несколько последних лет из-за экономического кризиса, однако по-прежнему остается на уровне, который превышает самоочищающую способность водной экосистемы реки Охта. Можно выделить несколько воздействующих на состояние водных объектов факторов:

- Сбросы бытовых и промышленных сточных вод через канализационную систему населенных пунктов и объектов народного хозяйства;
- Поступление с прилегающих сельскохозяйственных полей в водный объект пестицидов и химических удобрений;
- Сбросы сточных вод сельскохозяйственных предприятий;
- Загрязнение от наземного и водного транспорта [4].

Выделяют следующие типы источников загрязнения [5]:

1. Загрязнение из точечного источника осуществляется из точно определяемого пункта (например, труба, сбрасывающая сточные воды прямо в водоем, также заводы, очистные сооружения, нелегальные сбросы прямо в воду из домов и судов).
2. Загрязнение из рассеянного источника осуществляется поверхностным стоком. Такое загрязнение образуется на большой поверхности. Источник загрязнения определить сложно. Примерами загрязнения из рассеянного источника могут быть сельскохозяйственные стоки, стоки с шахт, строительных зон, стоки с городских улиц. [5].

1.2. Законодательная и нормативная база в сфере использования и охраны водных объектов

1.2.1. Водное законодательство

Водный кодекс Российской Федерации (Федеральный закон РФ №74-ФЗ от 03.06.2006 г.) - основополагающий правовой акт водного законодательства. Водный кодекс осуществляет регулирование водных отношений устанавливая правовые основы использования и охраны водных объектов [12].

Водопользование также регулируется законодательством о недрах, природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах.

Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» (№7-ФЗ от 10.01.2002 г.) содержит общие экологические требования к водопользованию [13].

Водное законодательство обеспечивает систему мер по охране водных объектов от

загрязнения, засорения, истощения водных источников, а также предотвращению вредного воздействия вод вследствие наводнения, водной эрозии, развития оползней и др.[14].

Контроль качества воды осуществляется органами исполнительной власти, местным самоуправлением, а также предприятиями и организациями, деятельность которых связана с проектированием, строительством и эксплуатацией систем питьевого водоснабжения, производством и обращением питьевых вод, надзором и контролем в сфере питьевого водоснабжения населения (Роспотребнадзор РФ - Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека).

1.2.2. Водная стратегия.

«Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 г.», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.08.2009 г., определяет современные тенденции развития водохозяйственного комплекса. Данная стратегия определяет координацию мер по развитию водного хозяйства с концепцией развития разных отраслей экономики с целью обеспечить комплексное и эффективное использование водных ресурсов, учитывая интересы различных категорий водопользователей.

Стратегические цели Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года:

- 1) Гарантированное обеспечение водными ресурсами устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации.
- 2) Сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения.
- 3) Обеспечение защищенности населения и объектов экономики от наводнений и иного негативного воздействия вод. [25].

1.2.3. Санитарно-гигиеническое нормирование

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПин 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.) — гигиенические требования к питьевой воде. СанПиН устанавливают требования к безопасности и качеству питьевой воды, предназначенной для потребления человеком, а также правила производственного контроля и государственного санитарно-эпидемиологического надзора в сфере питьевого водоснабжения населения.[15]

1.2.4. Федеральная целевая программа «развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах»

Данная программа предусматривает комплексное решение вопросов, касающихся использования водных объектов, в том числе вопросов рационализации использования

водных объектов при условии соблюдения интересов всех водопользователей путем охраны водных объектов, а также реализации мер и внедрения механизмов, которые будут способствовать улучшению качества сточных вод. Также программа предусматривает решение вопросов предупреждения негативного воздействия вод и обеспечения безопасности гидротехнических сооружений.

С помощью такого подхода можно объединить все мероприятия в систему и, тем самым, получить максимальный социально-экономический эффект, который должен гарантировать обеспечение потребности экономики в водных ресурсах, сокращение степени экологического воздействия на водные объекты, снижение заболеваемости и увеличение продолжительности жизни населения, сбалансированное развитие территорий и отраслей национальной экономики, повышение защищенности населения и территорий от наводнений и других негативных воздействий вод, а также формирование и проведение единой государственной политики в области использования и охраны водных ресурсов и создании условий для эффективного взаимодействия всех участников водохозяйственного комплекса. [4]

Задачи программы:

1. ликвидация локальных дефицитов водных ресурсов в вододефицитных регионах Российской Федерации;
2. повышение рациональности использования водных ресурсов;
3. сокращение негативного антропогенного воздействия на водные объекты;
4. восстановление и экологическая реабилитация водных объектов;
5. повышение эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений (в том числе бесхозных) путем их приведения к безопасному техническому состоянию;
6. обеспечение защищенности населения и объектов экономики от негативного воздействия вод сооружениями инженерной защиты;
7. развитие и модернизация системы государственного мониторинга водных объектов.

Программа предусматривает целевое финансирование реализации мер по ликвидации дефицитов и повышению рациональности использования водных ресурсов, сокращению антропогенного воздействия и реабилитации водных объектов, повышению защищенности населения и объектов экономики от наводнений и другого негативного воздействия вод, обеспечению эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений, модернизации и развитию государственной наблюдательной сети, а также решению некоторых общесистемных задач. [4]

1.2.5. Региональные экологические программы.

В рамках реализации федеральных программ в Санкт-Петербурге и Ленинградской

области разработаны региональные программы, которые направлены на решение следующих экологических проблем [4]:

- Генеральная схема водоснабжения и генеральная схема водоотведения (канализации) г. Санкт-Петербурга на период до 2015 года с учетом перспективы до 2025 года, утвержденные Постановлением Правительства СПб;
- Региональная программа «Чистая вода Санкт-Петербурга» на 2011-2025 годы», утвержденная Постановлением правительства СПб;
- Долгосрочная целевая программа "Чистая вода Ленинградской области" на 2011- 2017 годы", утвержденная Постановлением Правительства Ленинградской области;

Развитие системы водоотведения (канализации) Санкт-Петербурга должно быть направлено на прекращение сброса неочищенных сточных вод в водные объекты, что позволит улучшить состояние водного бассейна Санкт-Петербурга и обеспечить выполнение международных обязательств Российской Федерации.

Основными направлениями деятельности по сокращению сброса неочищенных сточных вод в водные объекты Санкт-Петербурга должны стать:

- полное прекращение сброса неочищенных сточных вод в водные объекты Санкт-Петербурга;
- завершение модернизации и строительство канализационных очистных сооружений с внедрением технологий глубокого удаления биогенных элементов и обеззараживания сточных вод для исключения отрицательного воздействия на водоемы и выполнения рекомендаций Хельсинкской комиссии - Комиссии по защите морской среды Балтийского моря (ХЕЛКОМ);
- строительство тоннельных канализационных коллекторов-дублеров и реконструкция действующих тоннельных канализационных коллекторов;
- обновление канализационной сети;
- создание системы управления канализацией Санкт-Петербурга;
- внедрение технологий выработки электрической энергии за счет вторичных энергетических ресурсов, образующихся в процессе очистки сточных вод и утилизации осадка;
- строительство сетей и сооружений для канализования отдельных внутригородских муниципальных образований. [4]

В настоящее время практически полностью сформированная нормативная правовая база обеспечивает реализацию положений Водного кодекса РФ и Водной стратегии РФ. Также создана система органов государственной власти субъектов РФ, осуществляющих

реализацию отдельных полномочий Российской Федерации в области водных отношений. Новое законодательство, в целом, обеспечивает условия для осуществления эффективной государственной политики в области использования и охраны водных объектов и для устойчивого развития водохозяйственного комплекса страны. Приоритетным направлением государства является дальнейшее совершенствование нормативной базы в сфере использования и охраны водных объектов.

Основные принципы охраны окружающей среды заложены в Федеральных законах «Об охране окружающей среды», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», в Федеральной целевой программе «Экология и природные ресурсы России (2002-2010 годы)» и других нормативных правовых актах, главными из которых являются соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду и обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека. [4]

1.2.6. Методика определения характеристики загрязненности поверхностных вод с помощью вычисления «удельного комбинаторного индекса загрязненности воды» (УКИЗВ).

До 2006 года степень загрязненности оценивалась с помощью ИЗВ - индекса загрязненности воды, рассчитываемого по методике, приведенной в [26]. С 2006 года Невско-Ладожское бассейновое управление перешло на новую систему оценки качества поверхностных вод - Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) [27]..

В расчете УКИЗВ участвуют: повторяемость случаев загрязненности (частота обнаружения концентраций, превышающих ПДК), среднее значение кратности превышения ПДК (среднее значение результатов анализа проб, которые превышали ПДК, без учета проб не превышавших ПДК). По каждому из этих показателей определяются частные оценочные баллы. Произведение оценочных баллов является обобщенным оценочным баллом (S). Сумма обобщенных оценочных баллов по всем ингредиентам в створе является комбинаторным индексом загрязненности воды (КИЗВ). УКИЗВ вычисляется как отношение КИЗВ к количеству ингредиентов, участвовавших в его оценке [11, 27, 28].

Таблица 1.6.

Классы загрязненности воды [28]

Класс	Разряд	УКИЗВ/к	Название
1		<1	Условно чистая
2		1-2	Слабо загрязненная
3	а	2-3	Загрязненная
	б	3-4	Очень загрязненная
4	а	4-6	Грязная
	б	6-8	Грязная
	в	8-10	Очень грязная
	г	10-11	Очень грязная
5		Больше 11	Экстремально грязная

ГЛАВА 2: ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ОХТЫ ЗА ПЕРИОД 2010-2014 ГГ.

2.1. Структура и динамика водозаборов и водоотведения из реки Охта в пределах Ленинградской области и г. Санкт-Петербурга.

Таблица 2.1.

Структура и динамика водозаборов из реки Охты в пределах Ленинградской области. [3]

Категория забираемой воды	Водопотребление, тыс.м ³ /год						Среднее	% от суммарного водозабора
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
Питьевая	557	626	590	487	444	358	510	94,6
Техническая	3	2	1	66	65	35	29	5,5
Итого	560	628	591	553	509	393	539	100

Таблица 2.2.

Структура и динамика водозаборов из реки Охты в пределах Санкт-Петербурга. [3]

Категория забираемой воды	Водопотребление, тыс.м ³ /год						Среднее	% от суммарного водозабора
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
Техническая	995	1023	512	671	647	747	766	100

По таблицам 2.1 и 2.2, а также с использованием рис.1.7., можно рассчитать, что суммарный водозабор из реки Охта в Санкт-Петербурге и Ленинградской области составляет примерно 10 % от среднего годового объема стока реки Охта. По таблицам 2.1 и 2.2 можно также определить, что водопотребление из р. Охта осуществляется в пределах Ленинградской области в больших объемах (94,6% от суммарного водозабора) с целью обеспечения населения питьевой водой, и в меньших объемах (5,5% от суммарного водозабора) для технического обеспечения на предприятиях. Важно заметить, что в Ленинградской области технический водозабор из р. Охты увеличился с 3 до 35 тыс.м³/год на период с 2003 по 2008 гг. и составил в среднем – 29 тыс.м³/год. Что говорит о промышленном освоении бассейна реки. В пределах г. Санкт-Петербург водозабор воды из водного объекта осуществляется только с целью технического водопотребления и составляет в среднем – 766 тыс.м³/год.[3]

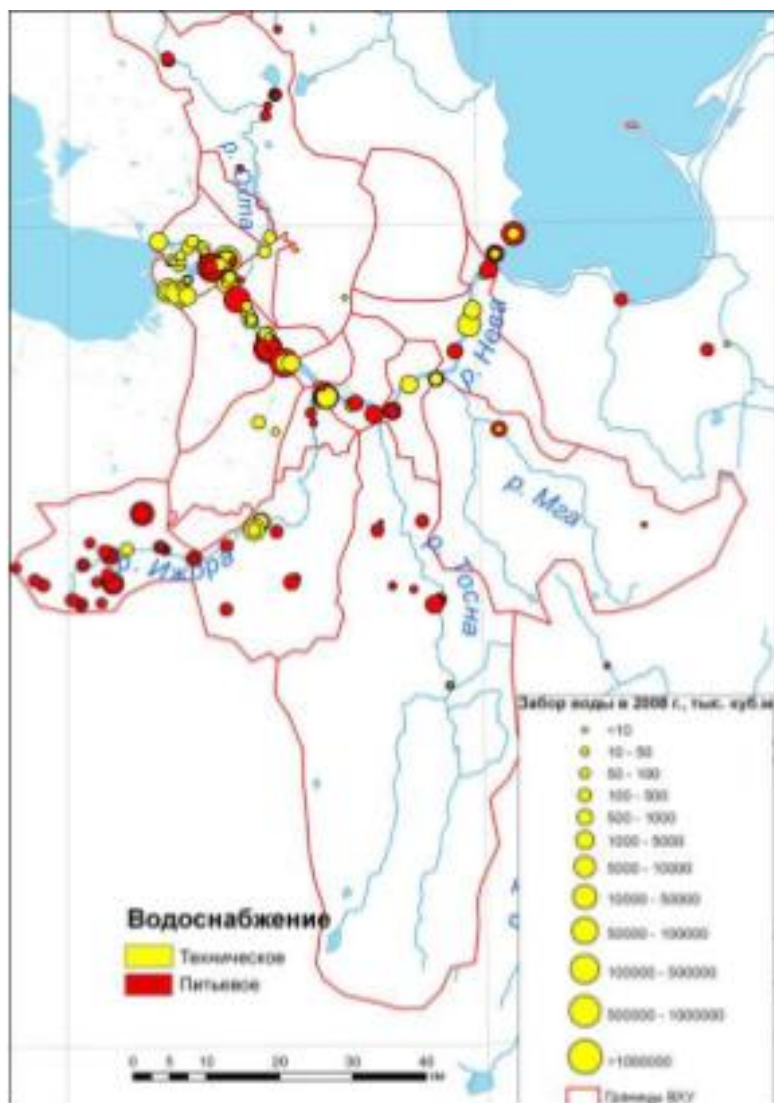


Рис. 2.1. Схема расположения и объемы основных водозаборов в частном бассейне Невы. [3]

Таблица 2.3.

Структура водоотведения (2003-2008 гг.) реки Охты в пределах Санкт-Петербурга [3]

Категория сброшенной воды	Объем водоотведения, тыс.м ³ /год			
	Суммарный	Без очистки	Недостаточно очищенные	Нормативно очищенные
Сточные воды	59 932	59 040	892	0
Ливневые воды	29 093	28 879	214	0
Итого	89 025	879 919	1106	0

В пределах г. Санкт-Петербурга сбрасываемые сточные воды (59932 тыс.м³/год) преобладают над ливневыми (29093 тыс.м³/год). Учитывая среднегодовые показатели за 2003-2008 гг., важно отметить, что почти все сточные и ливневые воды не проходят предварительную очистку и поэтому являются неочищенными (59040 тыс.м³/год), и только небольшая часть – недостаточно очищенными (892 тыс.м³/год). Таким образом, сброшенные

воды не являются нормативно очищенными в пределах г. Санкт-Петербурга. [3]

Таблица 2.4.

Структура водоотведения (2003-2008 гг.) реки Охты в пределах Ленинградской области [3]

Категория сброшенной воды	Объем водоотведения, тыс.м ³ /год			
	Суммарный	Без очистки	Недостаточно очищенные	Нормативно очищенные
Сточные воды	7320	1355	5963	2
Ливневые воды	1864	751	1113	0
Итого	9182	2106	7076	2

В пределах Ленинградской области на период 2003-2008 гг. отмечено, что сточные воды проходят очистку в большей мере, чем в черте города Санкт-Петербург. Однако, большой объем сточных вод являются недостаточно очищенным (5963 тыс.м³/год). [3]

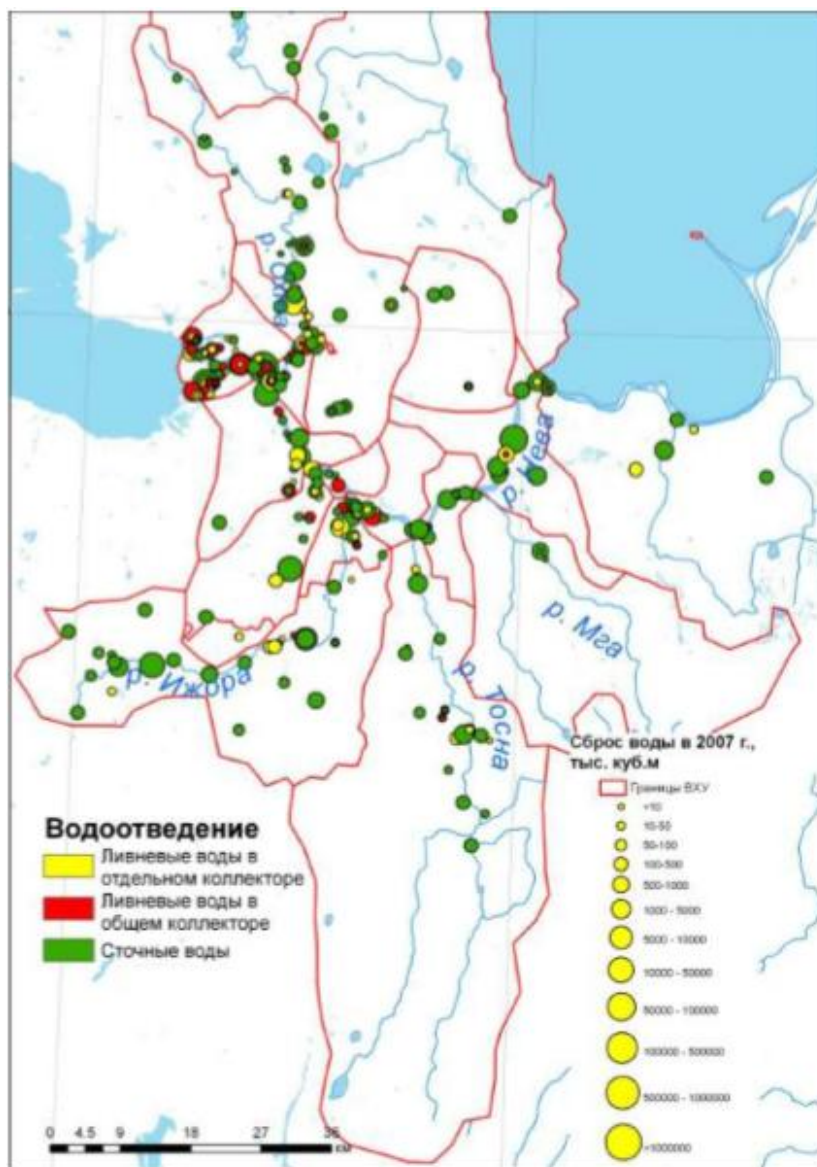


Рис. 2.2. Схема расположения и объемы основных сбросов воды в частном бассейне Невы[4]

Таблица 2.5.

Основные показатели использования воды реки Охта. [3]

Доля водозабора на питьевые и хозяйственно-бытовые цели от суммарного водозабора, (%)	Доля от среднего многолетнего годового стока, (%)		Разность между объемами водозабора и водоотведением, (млн. м ³ /год)	Доля водоотведения нормативно чистых вод от суммарного водоотведения, (%)
	Суммарного водопотребления	Суммарного водоотведения		
Река Охта в пределах Ленинградской области				
38,1	0,4	3,8	- 8,24	0
Река Охта в пределах Санкт-Петербурга				
30,9	0,27	31,7	- 88,3	0

Таблица 2.6.

Размеры загрязненных земель в водосборе реки Охты в пределах Ленинградской области. [3]

Площадь водосбора, км ²	Население тыс./человек			Загрязнение			
	сельское	городское	Общие	Техногенное, км ²	Агрогенное, км ²	Общее, км ²	Загрязненность, %
712	54	340	394	550	48	598	84,0

Таким образом, площадь водосбора р. Охта составляет 712 км², из них 598 км² являются загрязненными.[3]

2.2. Исследование экологического состояния реки Охта по створам

Для исследования степени загрязненности реки Охты были установлены три створа (рис. 2): 1-ый № 175 (1)— на месте впадения р. Охты в р. Неву (устье), 2-ой № 175 (2) — вблизи устья и 3-ий № 175 (3)— ближе к истоку.

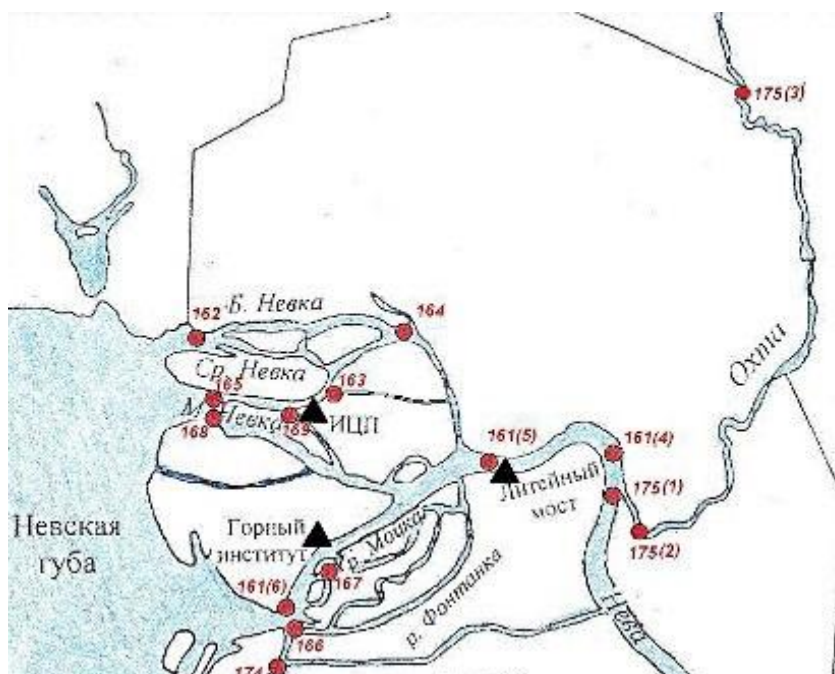


Рис. 2.3. Расположение створов для отбора проб воды. [7]

2.2.1. Створ №1

Створ №1 расположен в черте г. Санкт-Петербурга (0,05 км выше устья).

Таблица 2.7.

Количество проб с превышающими ПДК показателями загрязняющих веществ в 2014 г. [7]

Количество проб с превышением (%)	Показатель	Превышение ПДК*
100	ХПК Fe _(общ) Cu	1,3-2,3 1,7-9,8 1,3-6,5
83	Mn	3,0-34,5
67	БПК ₅	1,1-2,6
58	Zn	1,1-5,7
17	СПАВ	1,3 и 1,4
3 из 4-х проб	Азот аммонийный	1,1-7,5
1 проба	нефтепродукты	2,2

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются учитывая норму.

В 2014 году концентрация марганца зафиксированная в апреле (34,5 ПДК) квалифицировалась как высокое загрязнение (далее ВЗ). [7] В 2012 году было зафиксировано максимальное значение для марганца в декабре, и составило 34,0 ПДК (ВЗ). [6]

В 2014 году наибольшие показатели концентрации таких элементов, как азот общий (2,67 мг/дм³), фосфор общий (0,140 м/дм³), фосфор валовый (0,229 мг/дм³) зафиксированы в феврале. А их среднегодовое значение составило: азот общий — 1,45 мг/дм³, фосфор общий — 0,052 мг/дм³, фосфор валовый — 0,128 мг/дм³. [7]

Таблица 2.8.

Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ в 2014 и 2012 гг. [6, 7]

Показатель	Превышение ПДК*	
	2014	2012
ХПК	1,8	2,1
БПК ₅	1,4	1,6
Азот аммонийный	2,6	1,1
Fe _(общ)	5,8	8,7
Cu	3,4	4,2
Zn	1,6	2,1
Mn	19,9	13,7

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются учитывая норму.

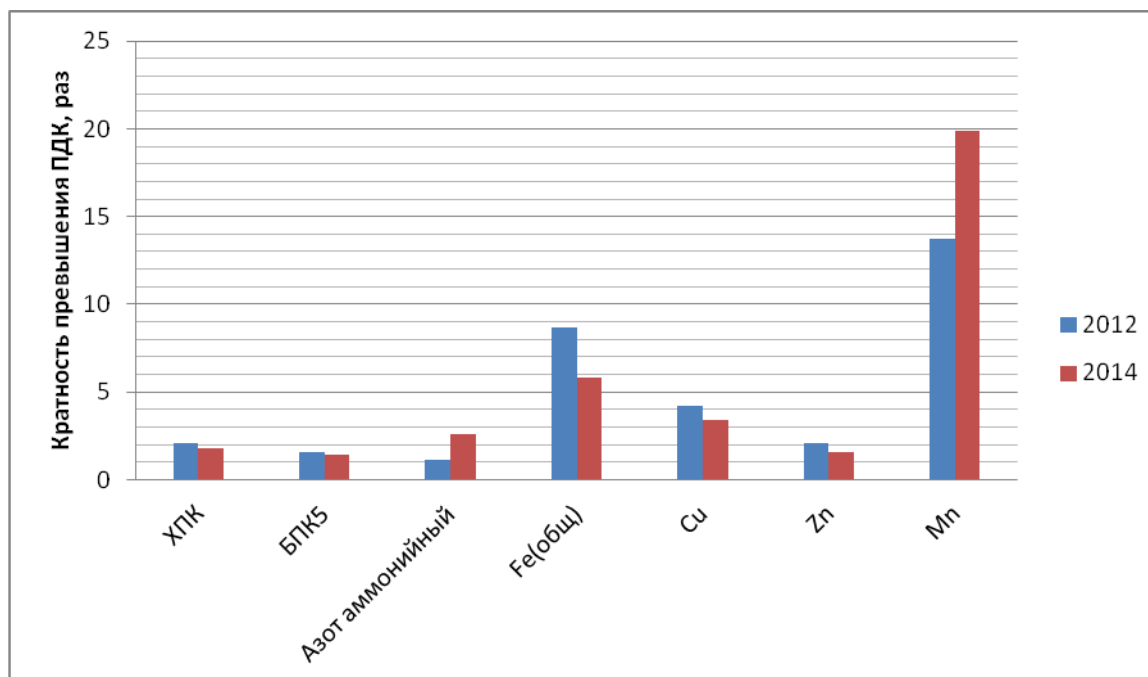


Рис. 2.4. Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ в 2014 и 2012 гг. в створе № 1 [6, 7]

Можно выделить характерную загрязненность вод реки Охты в 2014 г., которая определяется следующими устойчивыми показателями загрязнения: ХПК, БПК₅, азот аммонийный, железо, медь, цинк, марганец; неустойчивыми: СПАВ; единичными: нефтепродукты [7]. А в 2012 г характерная загрязненность — ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец; частота отмеченных случаев дефицита кислорода определена как неустойчивая; единичная - по нефтепродуктам. [6]

По частоте превышения ПДК в 2014 г. можно выделить низкую степень

загрязненности по таким показателям, как ХПК, БПК₅, СПАВ; среднюю — по азот аммонийный, железо, медь, цинк, марганец, нефтепродукты. В 2012 низкая степень загрязненности по таким показателям, как БПК₅, азот аммонийный, средняя степень — ХПК, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец, нефтепродукты. [6,7]

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Охты вблизи створа №1 в 2014 г. вносят такие элементы, как азот аммонийный, железо общее, медь, цинк, марганец, поскольку их концентрации являются наибольшими по сравнению с другими показателями. А также они имеют наибольшую кратность случаев превышения ПДК. Марганец имеет критический показатель загрязненности воды р. Охты в створе №1, вода классифицируется как «грязная» (4 класс качества, разряд — а) [7] (См. табл.1).

В 2012 г. наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносят: дефицит кислорода, ХПК, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец. К критическим показателям загрязненности воды относится марганец. В 2012 г. вода классифицируются как «грязная» (4 класс качества, разряд — а). [6]

2.2.2. Створ №2.

Створ №2 расположен в черте г. Санкт-Петербурга (1,5 км выше устья).

Таблица 2.9.

Количество проб с превышающими ПДК показателями загрязняющих веществ в 2014 г. [7]

Количество проб с превышением (%)	Показатель	Превышение ПДК*
100	ХПК Fe _(общ) Cu	1,2-2,4 4,3-13,0 2,7-9,4
92	БПК ₅	1,1-3,2
83	Zn	1,1-7,8
33	Pb	1,03-1,5
17	СПАВ	1,3 и 1,4
4 из 4-х проб	Азот аммонийный	3,6-7,9
3 из 4-х проб	Азот нитритный	1,1-6,8

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются учитывая норму.

В 2014 концентрации марганца, зафиксированные в феврале (33,6 ПДК), апреле (34,2 ПДК), декабре (36,2 ПДК) квалифицировались как ВЗ. [7] Наибольшие показатели концентрации таких элементов, как азот общий (3,39 и 3,37 мг/дм³) зафиксированы в мае и октябре, фосфор общий (0,163 м/дм³) и фосфор валовый (0,260 мг/дм³) в феврале. А их среднегодовое значение составило: азот общий — 2,94 мг/дм³, фосфор общий — 0,084

мг/дм³, фосфор валовый — 0,176 мг/дм³. [7]

Таблица 2.10.

Максимальные значения концентраций загрязняющих веществ установленные в 2012 году [6]

Показатель	Превышение ПДК*
ХПК	3,2
БПК ₅	4,0
Азот аммонийный	2,9
Азот нитритный	3,4
Железо общее	19,0
Медь	6,1
Цинк	4,9
Свинец	3,8
Марганец	38,4

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются учитывая норму.

Таблица 2.11.

Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ в 2012 и в 2014 гг.

[6,7]

Показатель	Превышение ПДК*	
	2014	2012
ХПК	1,8	2,2
БПК ₅	1,7	1,9
Азот аммонийный	4,9	1,4
Азот нитритный	3,0	1,7
Fe _(общ)	8,1	10,8
Cu	4,9	3,9
Zn	2,5	2,1
Mn	19,3	13,0

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются учитывая норму.

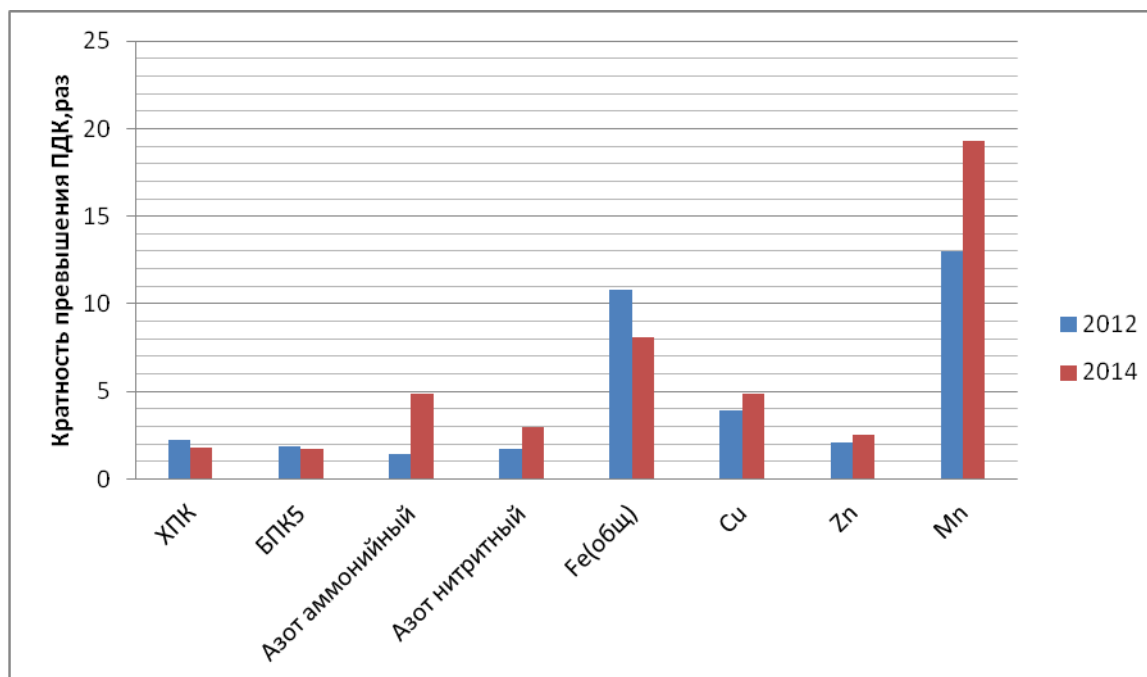


Рис. 2.5. Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ в 2012 и в 2014 гг. в створе № 2 [6, 7]

В 2014 концентрации свинца (3,8 ПДК), зафиксированная в марте, и марганца (38,4), зафиксированная в апреле, квалифицировались как ВЗ. [7]

Можно выделить характерную загрязненность вод реки Охты в 2014 (вблизи створа №2), которая определяется следующими устойчивыми загрязняющими веществами: ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, железо общее, медь, цинк, марганец. Устойчивая загрязненность определена содержанием свинца. Также состояние дефицита растворенного кислорода по частоте случаев характеризуется как устойчивое. [7]

В 2012 году характерная загрязненность воды определялась такими показателями, как ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец; неустойчивая — свинец. Также состояние дефицита растворенного кислорода по частоте случаев характеризуется как устойчивое. [6]

По частоте превышения ПДК можно выделить низкую степень загрязненности по таким показателям, как ХПК, БПК₅, свинцу; среднюю — по азоту аммонийному, азоту нитритному, железу, меди, цинку, марганцу. [6]

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Охты вблизи створа №2 в 2014 году вносят такие элементы, как растворенный кислород, азот аммонийный, азот нитритный, железо общее, медь, цинк, марганец. Поскольку их концентрации являются наибольшими по сравнению с другими показателями. А также они имеют наибольшую кратность загрязнения. Марганец, растворенный кислород, азот аммонийный имеют критический показатель загрязненности воды р. Охты в створе №2. Вода

классифицируется как «грязная» (4 класс качества, разряд — б).[7]

В 2012 году наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносят: дефицит кислорода, ХПК, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец. Растворенный кислород, железо и марганец имеют критический показатель загрязненности воды. Воды классифицируются как «грязные» (4 класс качества, разряд — б). [6]

2.2.3. Створ №3.

Створ №3 расположен на границе г. Санкт-Петербурга (21,1 км выше устья).

Таблица 2.12.

Количество проб с превышающими ПДК показателями загрязняющих веществ в 2014 г. [7]

Количество проб с превышением (%)	Показатель	Превышение ПДК*
100	ХПК Fe _(общ) Cu	1,3-3,4 7,3-15,0 2,5-9,8
92	Mn	1,9-28,3
83	Zn	1,1-2,6
4 из 4-х проб	Азот аммонийный Азот нитритный	1,7-3,5 1,3-29,6
1 проба	Ni нефтепродукты	3,2 3,8

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются учитывая норму.

Концентрация азота нитритного, зафиксированная в августе (29,6 ПДК), квалифицировалась как ВЗ. [7]

Таблица 2.13.

Максимальные значения концентраций загрязняющих веществ установленные в 2012 году [6]

Показатель	Превышение ПДК*
ХПК	3,9
БПК ₅	3,5
Азот аммонийный	1,7
Азот нитритный	3,7
Железо общее	25,0
Медь	7,3
Цинк	4,0
Свинец	2,0
Марганец	15,5

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются

учитывая норму.

Таблица 2.14.

Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ в 2012 и в 2014 гг.

[6,7]

Показатель	Превышение ПДК*	
	2014	2012
ХПК	2,1	2,5
БПК ₅	2,0	2,0
Азот аммонийный	2,8	-
Азот нитритный	10,6	1,6
Fe _(общ)	10,5	11,8
Cu	4,5	3,8
Zn	1,5	1,9
Mn	12,0	5,6

* Для таких показателей, как ХПК, БПК₅ не установлены ПДК, поэтому они оцениваются учитывая норму.

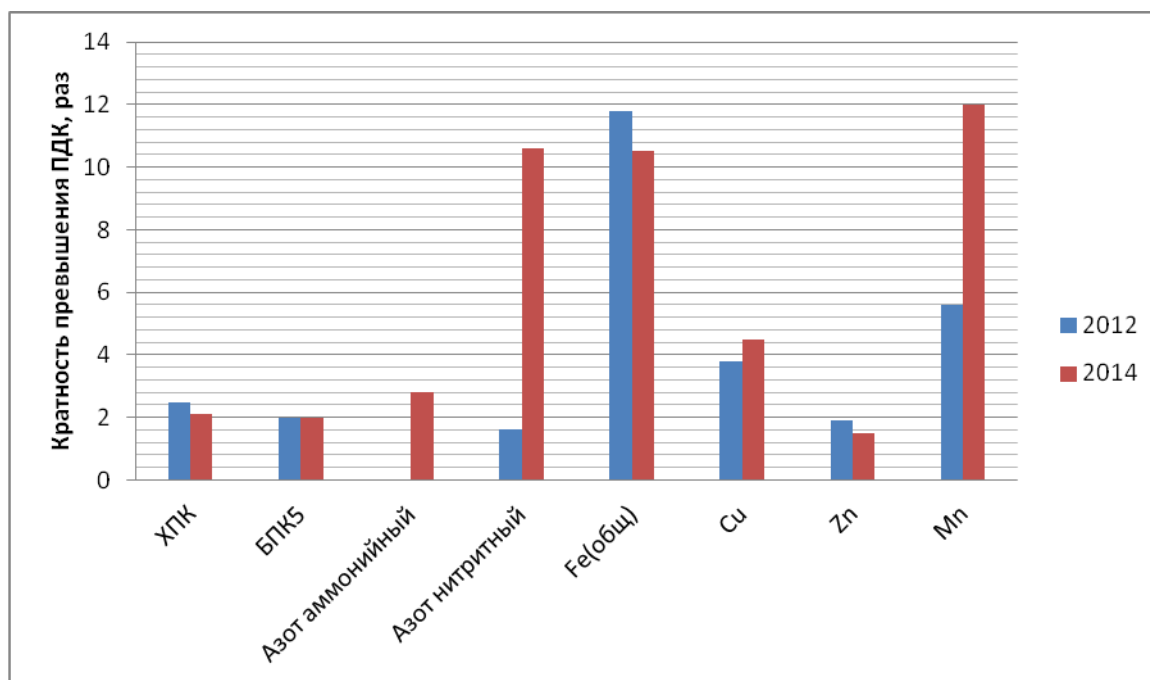


Рис. 2.6. Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ в 2012 и в 2014 гг. в створе № 3 [6, 7]

В 2014 г наибольшие показатели концентрации таких элементов, как азот общий (3,80 мг/дм³) зафиксированы в августе, фосфор общий (0,177 и 0,175 м/дм³) - в мае и августе, фосфор валовый (0,411 мг/дм³) — в мае. А их среднегодовое значение составило: азот общий — 3,16 мг/дм³, фосфор общий — 0,159 мг/дм³, фосфор валовый — 0,334 мг/дм³. [7]

Можно выделить характерную загрязненность вод реки Охты в 2014 году (вблизи створа №3), которая определяется следующими загрязняющими веществами: ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец. Единичная загрязненность — по никелю и нефтепродуктам. Состояние дефицита растворенного кислорода определено как единичное. [7]

Определена низкая степень загрязненности цинком (по частоте превышения ПДК); средняя — по ХПК, БПК₅, азоту аммонийному, железу, меди, никелю, марганцу, нефтепродуктам; высокая — по азоту нитритному. [7]

В 2012 году характерная загрязненность по таким веществам, как ХПК, БПК₅, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец. [6]

По значению кратности превышения ПДК, степень загрязненности воды этими ингредиентами различна. Низкая степень загрязненности наблюдалась по азоту аммонийному и свинцу; средняя — ХПК, БПК₅, азоту нитритному, железу, меди, цинку, марганцу. [6]

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды в 2014 году вносят ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, железо общее, медь, марганец. Поскольку их концентрации являются наибольшими по сравнению с другими показателями. А также они имеют наибольшую кратность загрязнения. Вода классифицируется как «грязная» (4 класс качества, разряд — б). [7]

В 2012 году наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносят ХПК, БПК₅, азот нитритный, железо, медь, цинк, марганец. К критическим показателям загрязненности воды относится железо общее. Вода классифицируется как «грязная» (4 класс качества, разряд — б). [6]

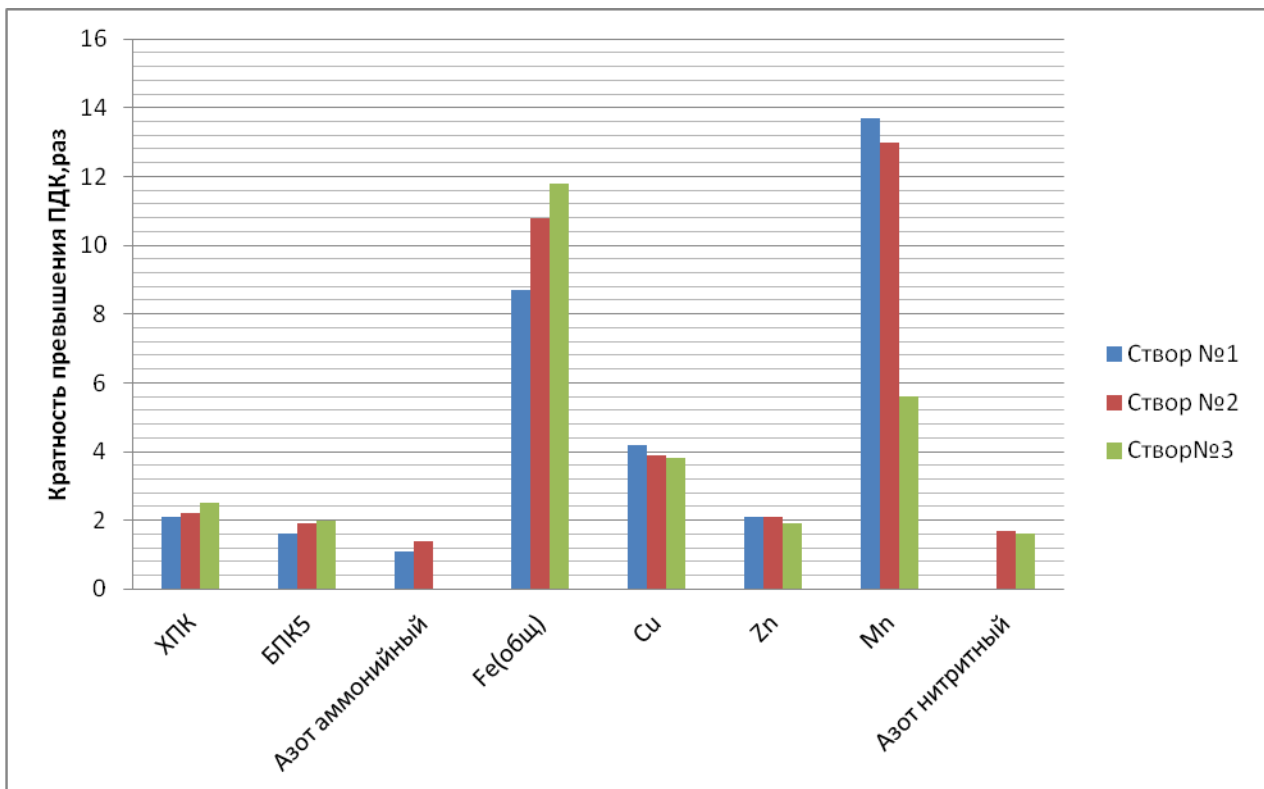


Рис. 2.7. Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ по створам №1, №2, №3 в 2012 году в р. Охта.

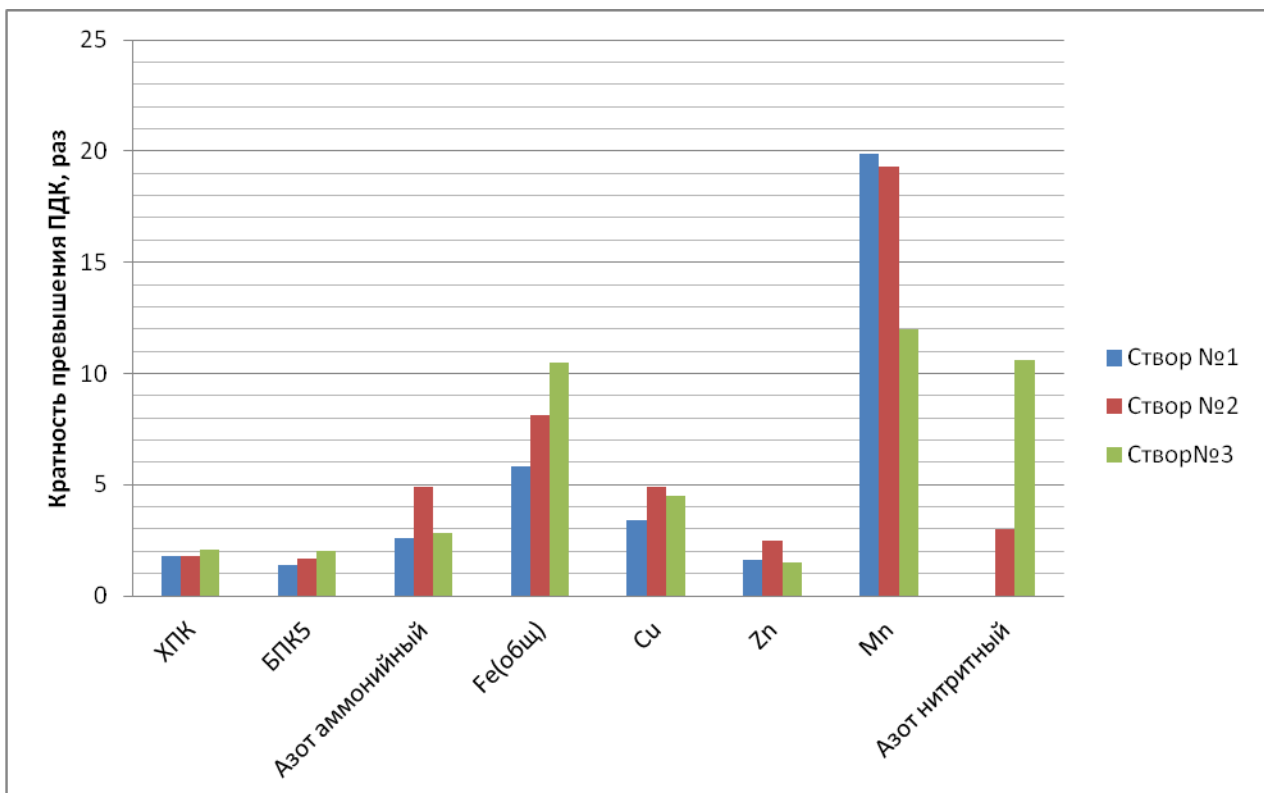


Рис. 2.8. Среднегодовое превышение ПДК концентраций загрязняющих веществ по створам №1, №2, №3 в 2014 году в р. Охта.

2.2.4. Экологическое состояние реки Охта в 2010 г.

Таблица 2.15.

Классификация вод по повторяемости случаев загрязненности. [9]

Створ (№)	Характерная	Устойчивая	Неустойчивая	Единичная
1	ХПК, БПК ₅ , N _(NH₄) , N _(NO₂) , Fe _(общ.) , Cu, Zn, Mn	-	Pb, нефтепродукты	Кислород растворимый, Ni,
2	ХПК, БПК ₅ , N _(NH₄) , N _(NO₂) , Fe _(общ.) , Cu, Zn, Mn	Кислород растворимый, нефтепродукты	-	Pb, Cd
3	ХПК, БПК ₅ , N _(NO₂) , Fe _(общ.) , Cu, Zn, Mn	-	Кислород растворимый, N _(NH₄) , АСПАВ, фенол	Pb, нефтепродукты

По значению кратности превышения ПДК (рассчитывается только по результатам анализа проб, в которых такое превышение наблюдается) определяется уровень загрязненности воды этими ингредиентами. Ниже в таблице приведена классификация по уровню загрязнения воды р.Охта конкретным веществом. [9]

Таблица 2.16

Степень загрязненности по значению кратности превышения ПДК. [9]

Створ (№)	Низкий	Средний	Высокий	Экстремально высокий (ЭВ)
1	ХПК, БПК ₅ , Zn, Ni, Pb, нефтепродукты	N _(NH₄) , N _(NO₂) , Fe _(общ.) , Cu, Mn	-	Кислород растворимый
2	Pb, Cd, нефтепродукты	ХПК, БПК ₅ , N _(NH₄) , N _(NO₂) , Fe _(общ.) , Cu, Zn, Mn	-	Кислород растворимый
3	БПК ₅ , Pb, АСПАВ, фенол	ХПК, N _(NH₄) , N _(NO₂) , Fe _(общ.) , Cu, Zn, Mn, нефтепродукты	Кислород растворимый	-

В 2010 году вода квалифицировалась в створе №1 как грязная (4 класс качества, разряд — б), в створе №2 — грязная (4 класс, разряд — б), в створе №3 — грязная (4 класс, разряд — б). [9]

Ниже приведена таблица демонстрирующая классы качества воды основных

водотоков Санкт-Петербурга, рассчитанные на основе ИЗВ с 1986 по 2005 гг. [9]

Таблица 2.17.

Характеристика загрязненности р. Охта в черте города Санкт-Петербург, 0,05 км выше устья (2005-2009 гг.). [3]

	2005	2006	2007	2008	2009
УКИЗВ	4,56	4,38	4,26	4,74	5,13
Класс и разрядность	4 «а»	4 «а»	4 «а»	4 «б»	4 «б»
Степень загрязненности	Грязная	грязная	грязная	грязная	Грязная

Рисунок 2.9 демонстрируют распределение УКИЗВ за период 2008-2009 гг.

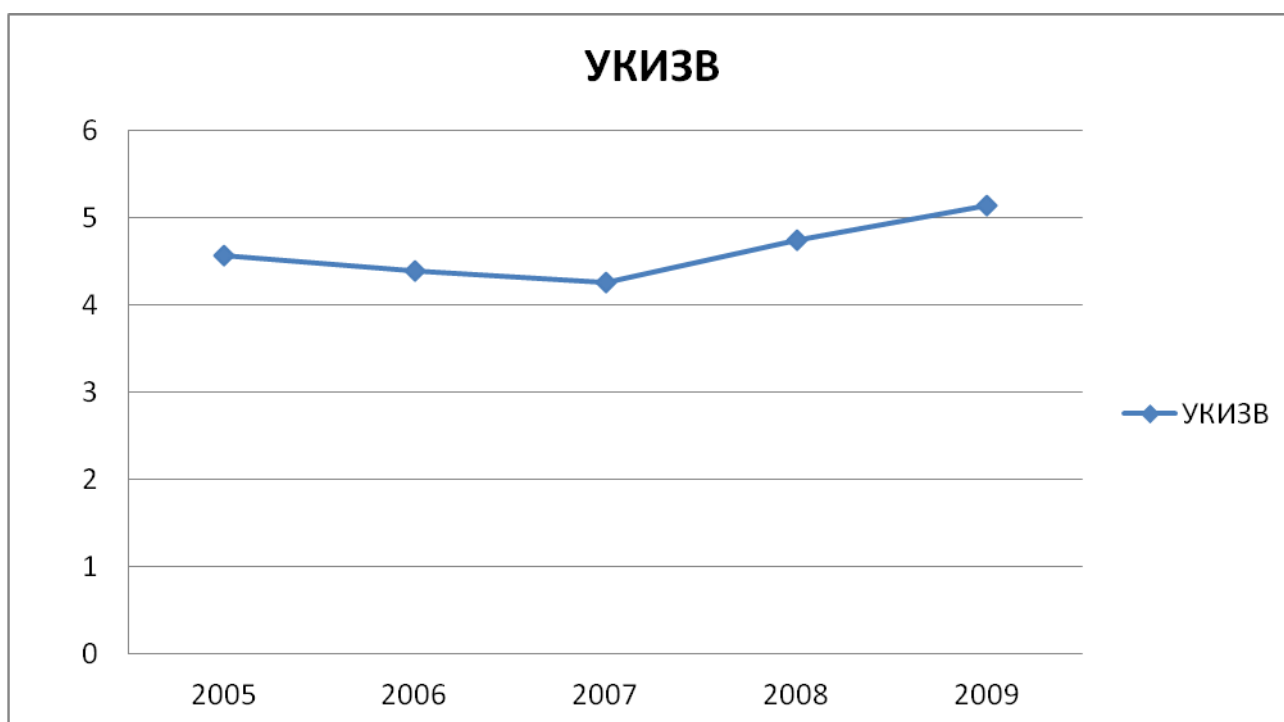


Рис. 2.9 . Изменение показателей УКИЗВ реки Охта на период 2005-2009 гг.

2.2.5. Сравнение экологического состояния реки Охта в 2012 и в 2014 гг.

Роспотребнадзор проводит отбор и анализ проб воды четырежды в год в летнее время. [10]

Таблица 2.18.

Санитарно-токсикологический показатель, мг/л [10]

Река Охта после впадения Муринского ручья									
Показатель	15.05.12	12.05.14	13.06.12	13.06.14	03.07.12	07.07.14	06.08.12	04.08.14	Норматив
Аммиак и аммоний-ион	-	3	-	1,36	-	0,98	-	0,84	1,50
Fe (+ хлорное железо)	2,20	0,7	2,10	1,15	2,30	0,94	2,47	1,57	0,30
Mn	0,13	0,31	0,17	0,15	0,13	0,94	0,013	0,016	0,1000

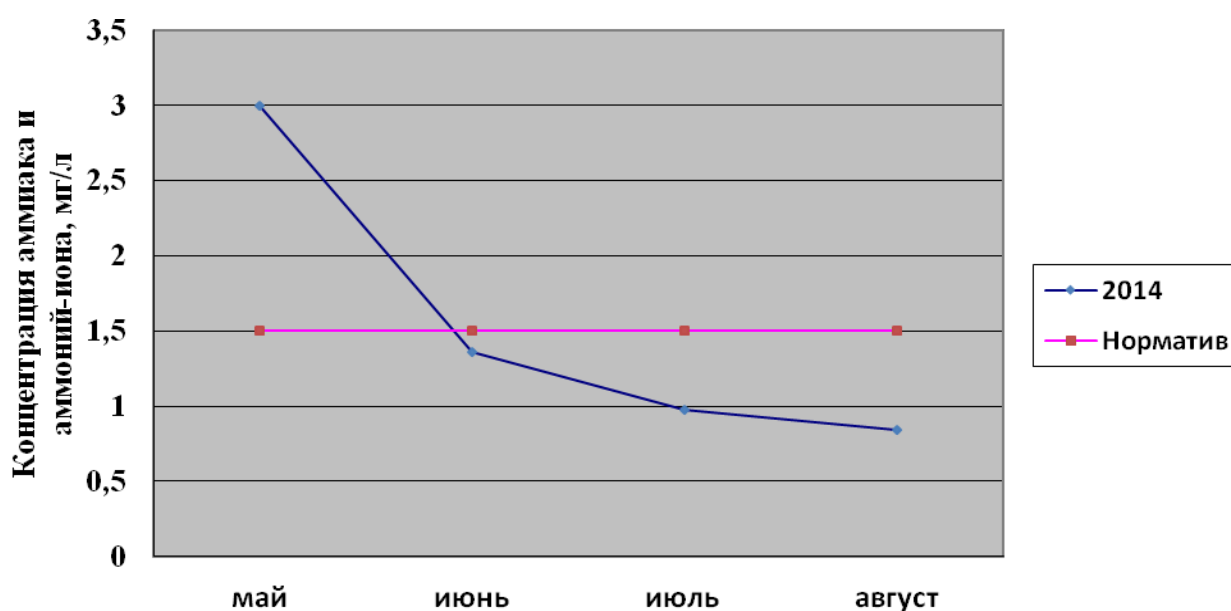


Рис. 2.10. Содержание аммиака и аммоний-иона в реке Охта после впадения Муринского ручья, мг/л (2014 г.). [10]

Рисунок 2.10 показывает, что содержание аммиака и аммоний-иона имеет концентрацию превышающую ПДК в мае (3 мг/л), с июня по август содержание вещества в воде снижается и находится в пределах норматива (1,36-0,84 мг/л).

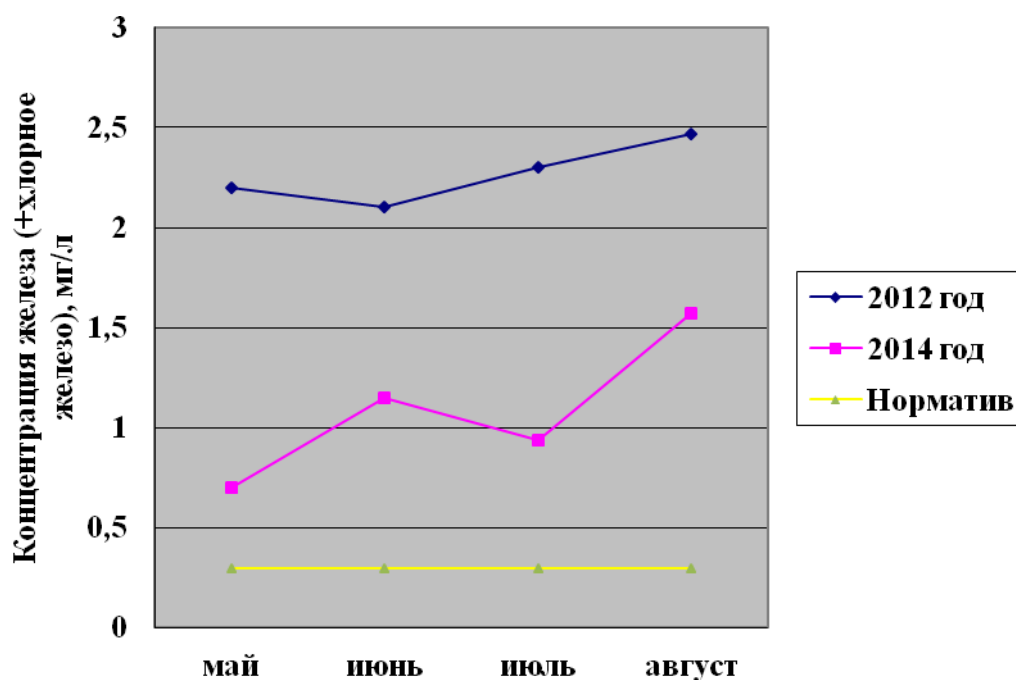


Рис. 2.11. Содержание железа (+ хлорное железо) в реке Охта после впадения Муринского ручья (2012-2014 гг.), мг/л. [10]

Рисунок 2.11 показывает, что содержание железа в воде превышает ПДК как в 2012, так и в 2014 году.

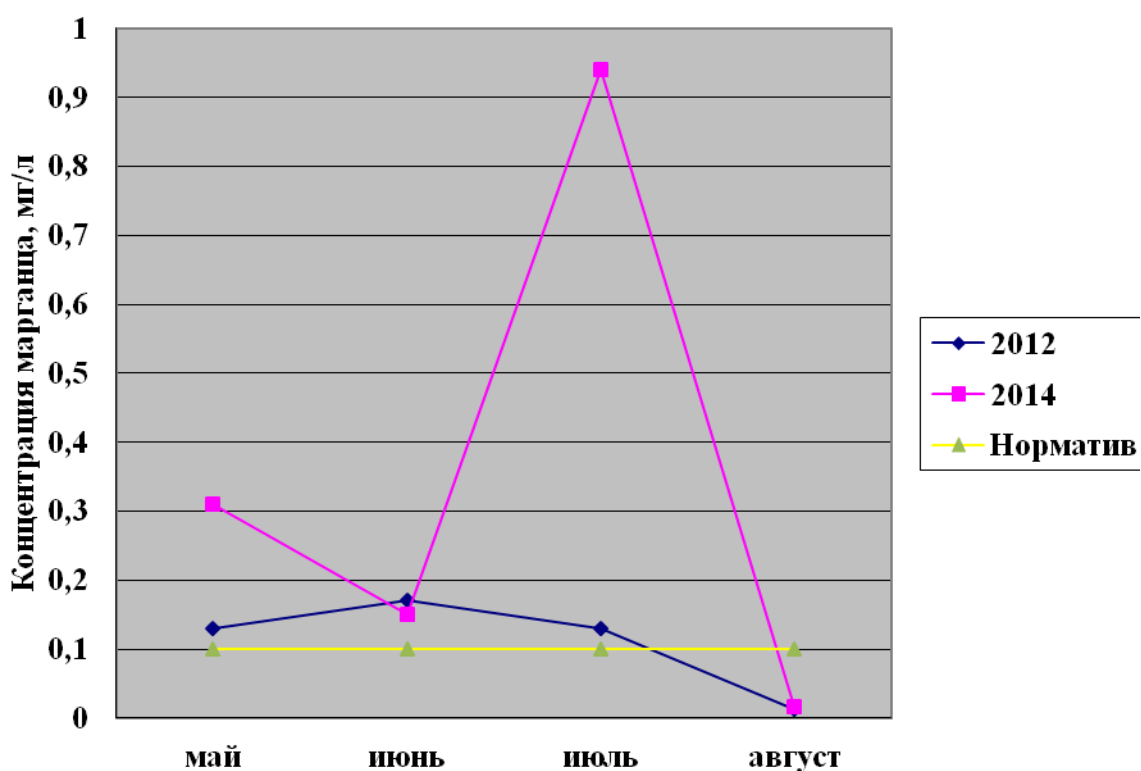


Рис. 2.12. Содержание марганца в реке Охта после впадения Муринского ручья (2012-2014 гг.), мг/л. [10]

По рисунку 2.12. видно, что содержание марганца в 2012 г. превышало ПДК в мае (0,13 мг/л),

июне (0,17 мг/л), июле (0,13 мг/л) и к августу снизилось до концентрации 0,013 мг/л, что соответствует нормативу. В 2014 году наблюдалось превышение ПДК в мае (0,31 мг/л), июне (0,15 мг/л), июле (0,94 мг/л), а к августу произошло снижение концентрации до 0,016 мг/л, что соответствует нормативу.

Таблица 2.19.

Санитарно-токсикологический показатель, мг/л [10]

Река Охта у Комаровского моста, устье									
Показатель	15.05.12	12.05.14	13.06.12	13.06.14	03.07.12	07.07.14	06.08.12	04.08.14	Норматив
Аммиак и аммоний-ион	-	1,46	-	1,84	-	1,7	-	0,79	1,50
Fe (+хлорное железо)	2,52	0,61	2,40	0,92	2,10	0,78	2,24	1,87	0,30
Mn	1,1800	-	-	-	0,1900	0,048	0,1700	0,12	0,1000

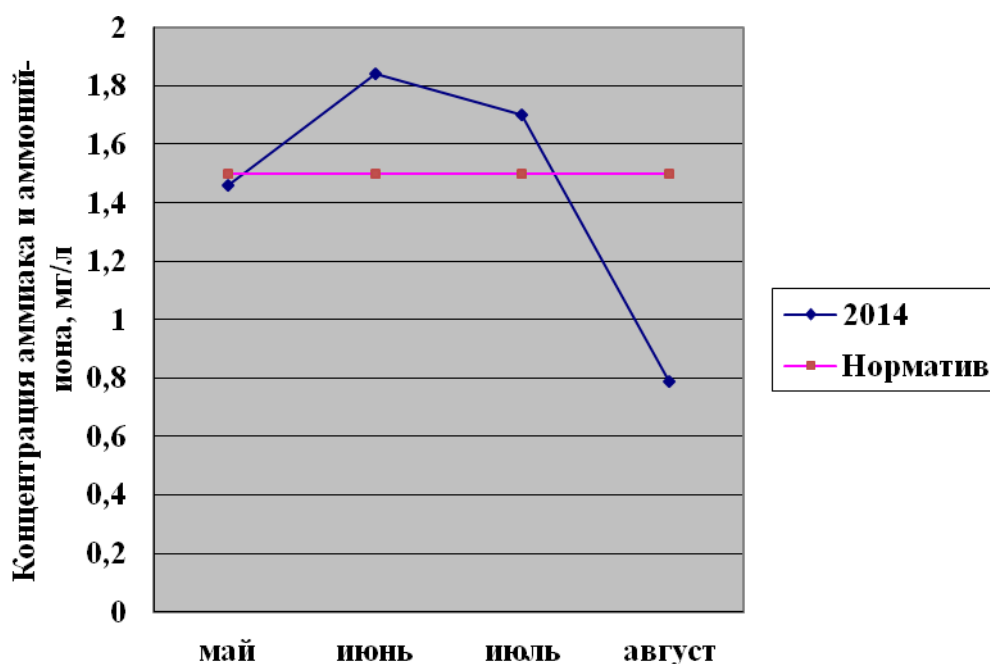


Рис. 2.13. Содержание аммиака и аммоний-иона в реке Охта после впадения Муринского ручья, мг/л (2014 г.). [10]

По рисунку 2.13 видно, что в 2014 году содержание аммиака и аммоний-иона в воде превышало ПДК в июне (1,84 мг/л) и июле (1,7 мг/л), затем снизилось до нормативного показателя в августе (0,79 мг/л).

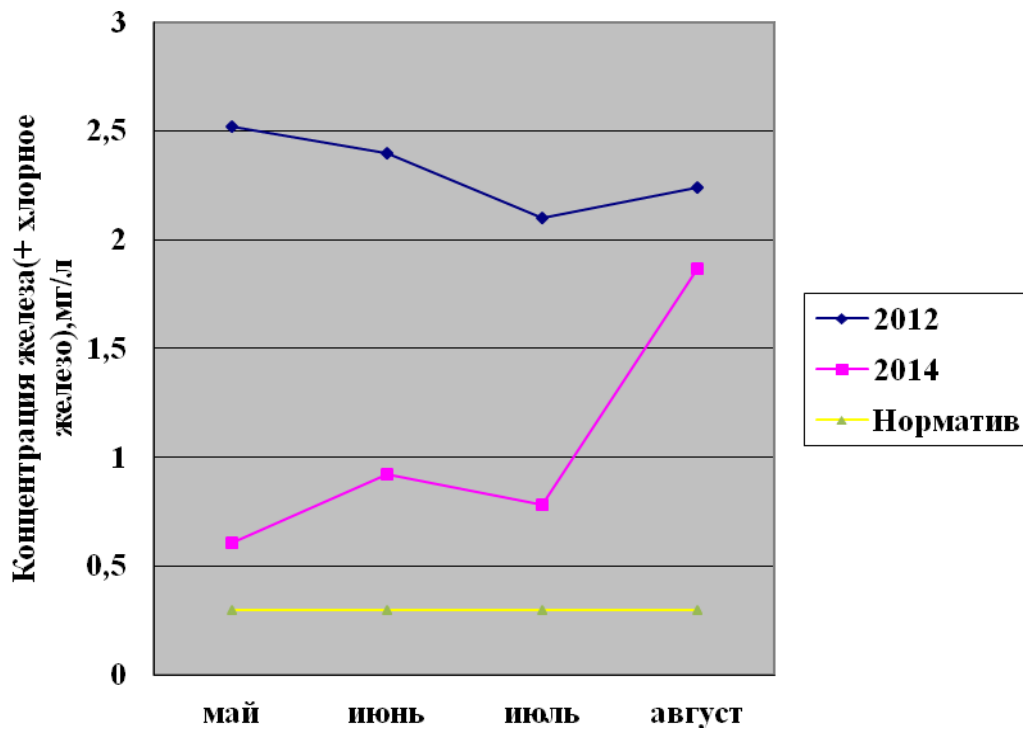


Рис. 2.14. Содержание железа (+ хлорное железо) в реке Охта после впадения Муринского ручья, мг/л (2012-2014 гг.). [10]

Рисунок 2.14 демонстрирует, что содержание железа превышает ПДК на протяжении летнего периода как в 2012, так и в 2014 году.

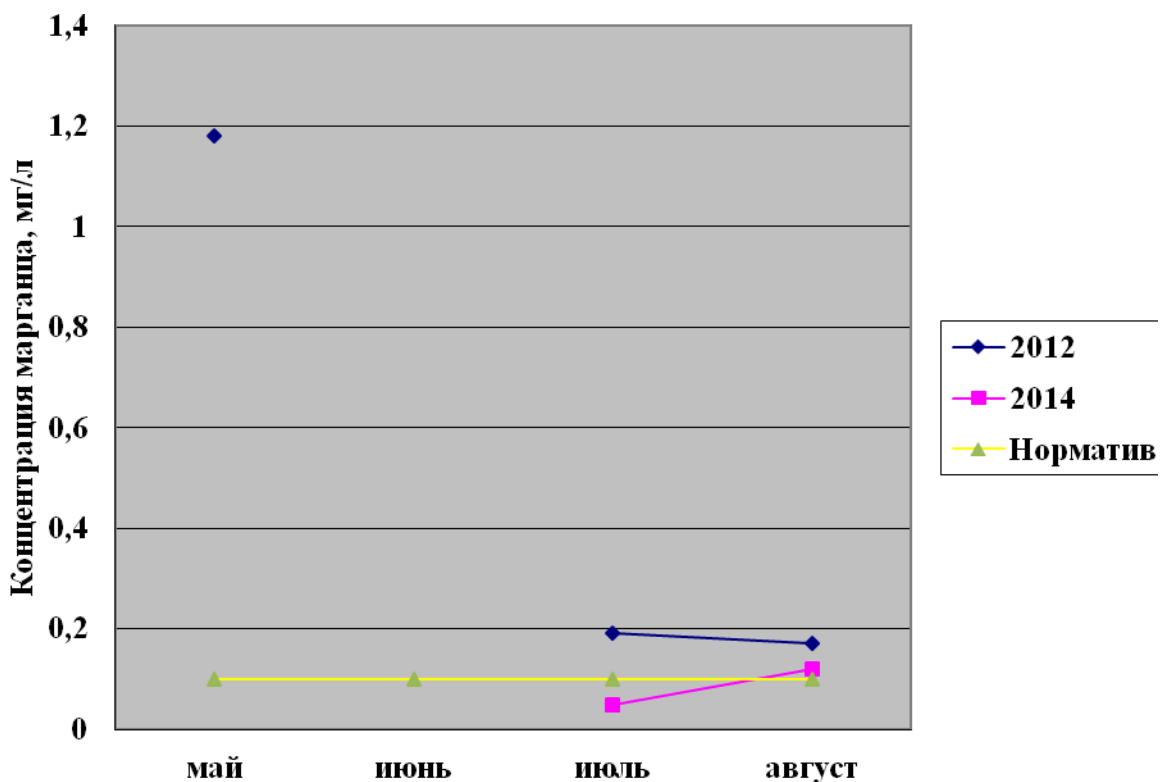


Рис. 2.15 Содержание марганца в реке Охта после впадения Муринского ручья, мг/л (2012-2014 гг.). [10]

Рисунок 2.15 демонстрирует, что содержание марганца в 2012 г. превышало ПДК в мае (1,1800 мг/л), затем наблюдалось снижение концентрации до 0,19 мг/л в июле, и до 0,1700 мг/л в августе. В 2014 г. в июле концентрация марганца была в пределах нормы (0,048 мг/л), а в августе превысила ее и составила 0,12 мг/л.

Таблица 2.20.

Санитарно-токсикологический показатель, мг/л. [10]

Река Охта у деревни Мурино, граница с областью									
Показатель	15.05.12	12.05.14	13.06.12	13.06.14	03.07.12	07.07.14	06.08.12	04.08.14	Норматив
Аммиак и аммоний-ион	-	2,3	-	1,45	-	1,61	-	1,38	1,50
Fe (+хлорное железо)	3,80	0,72	3,50	1,82	3,30	0,85	3,27	1,93	0,30
Mn	-	0,3	0,1700	0,14	0,1300	0,93	0,1200	0,01	0,1000

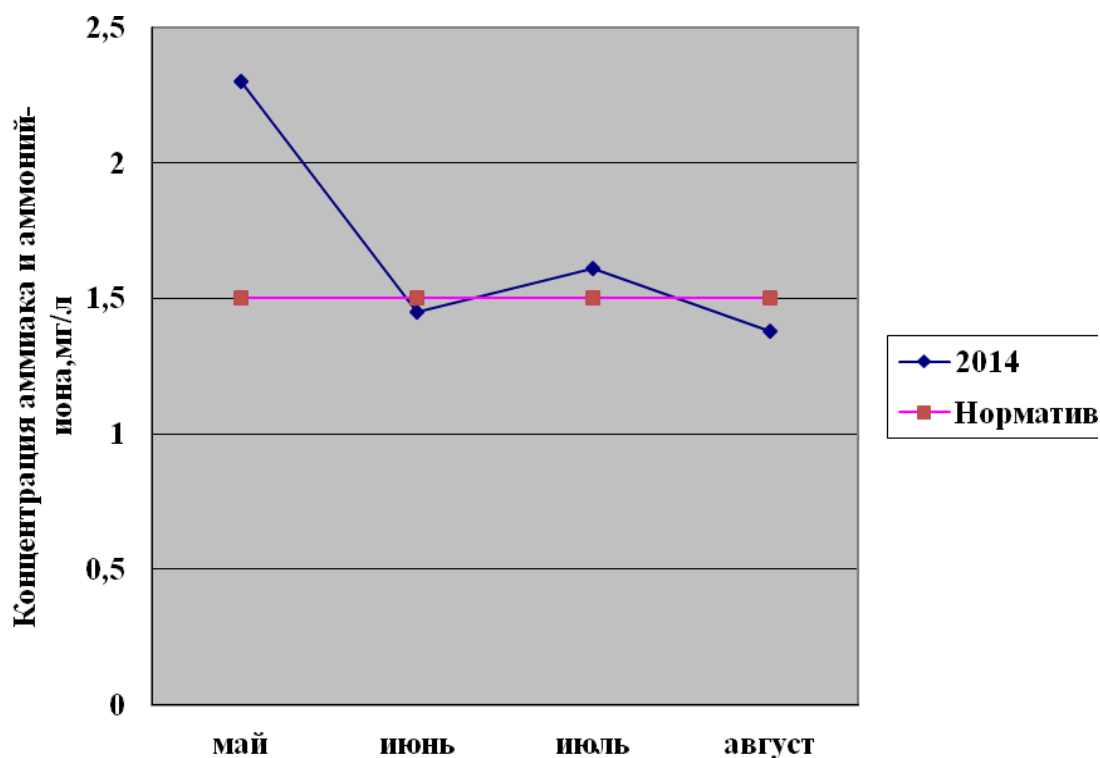


Рис. 2.16. Содержание аммиака и аммоний-иона в реке Охта после впадения Муриноского ручья, мг/л (2014 год). [10]

Рисунок 2.16 демонстрирует, что в 2014 г. содержание аммиака и аммоний-иона превышало ПДК в мае (2,3 мг/л) и июле (1,61 мг/л). В июне и августе концентрация вещества находилась в пределах норматива и составила 1,45 мг/л и 1,38 мг/л соответственно.

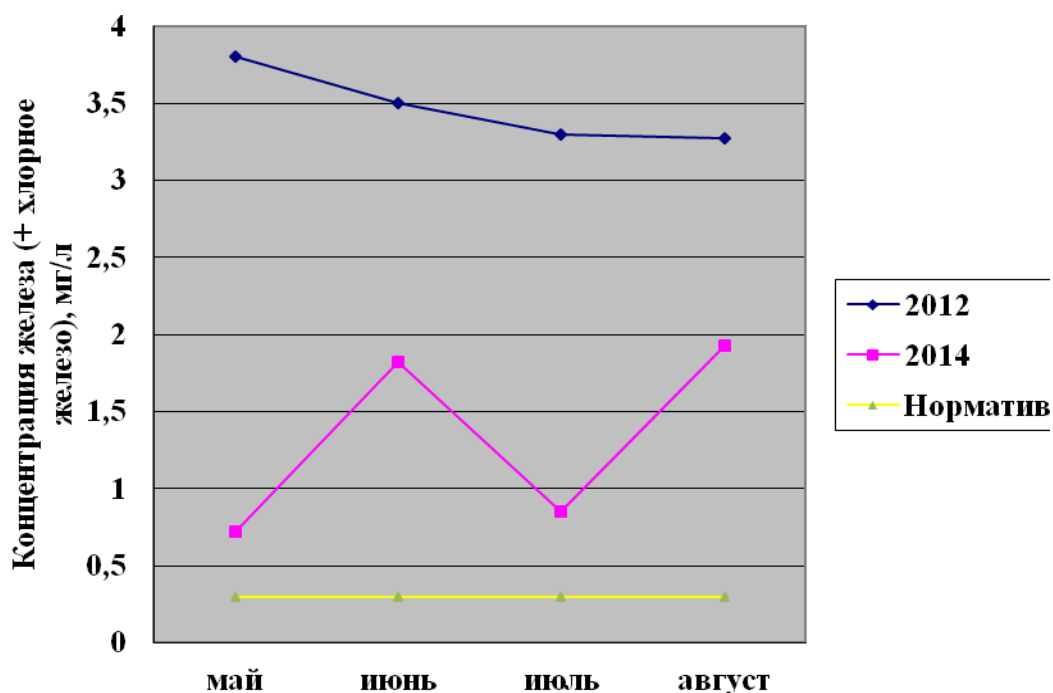


Рис. 2.17. Содержание железа (+ хлорное железо) в реке Охта после впадения Муринского ручья, мг/л (2012-2014 гг.). [10]

Рисунок 2.17 показывает, что содержание железа в реке превышает ПДК в течении летнего периода как в 2012, так и в 2014 году.

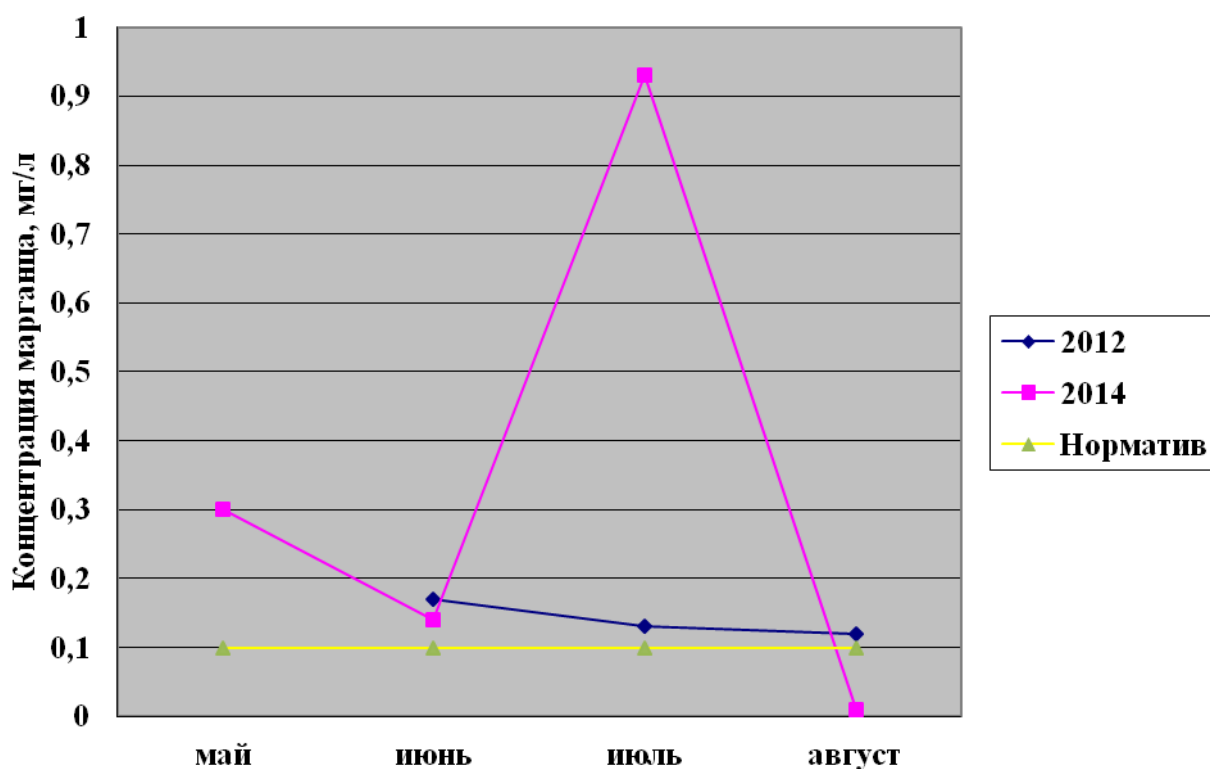


Рис. 2.18. Содержание марганца в реке Охта после впадения Муринского ручья, мг/л (2012-2014 гг.). [10]

Рисунок 2.18 показывает, что в 2012 году концентрация марганца превышала ПДК в июне (0,3 мг/л), июле (0,14 мг/л), августе (0,93 мг/л). В 2014 наблюдались сильные колебания в

концентрации, которая составила в мае – 0,3 мг/л, июне – 0,14 мг/л, июле – 0,93 мг/л, а в августе содержание марганца снизилось до 0,01 мг/л, что соответствует нормативу.

Таблица 2.21.
Обобщенные показатели. [10]

Река Охта после впадения Мурина ручья									
Показатель	12.05.12	12.05.14	13.06.12	13.06.14	03.07.12	07.07.14	06.08.12	04.08.14	Норматив
БПК (мг/л)	6,9	7	6,7	6,6	6,8	5,2	6,7	5,1	4,00
ХПК (мг/дм ³)	40,0	38	38,0	36	39,0	31	37,0	29	30,00
Река Охта у Комаровского моста, устье									
БПК (мг/л)	6,4	4,4	6,1	4,3	5,9	4,8	6,3	4,4	4,00
ХПК (мг/дм ³)	35,0	26	35,0	25	31,00	29	35,0	26	30,00
У деревни Мурино, граница с областью									
БПК (мг/л)	6,2	6,6	6,4	6,4	6,5	6,5	6,6	6,4	4,00
ХПК (мг/дм ³)	37	36	39	35	40	36	38	34	30,00

Рисунки 2.19-2.24 демонстрируют, что, в большинстве случаев, в створах расположенных на р. Охта имеется загрязнение трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и повышенное присутствие легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅).

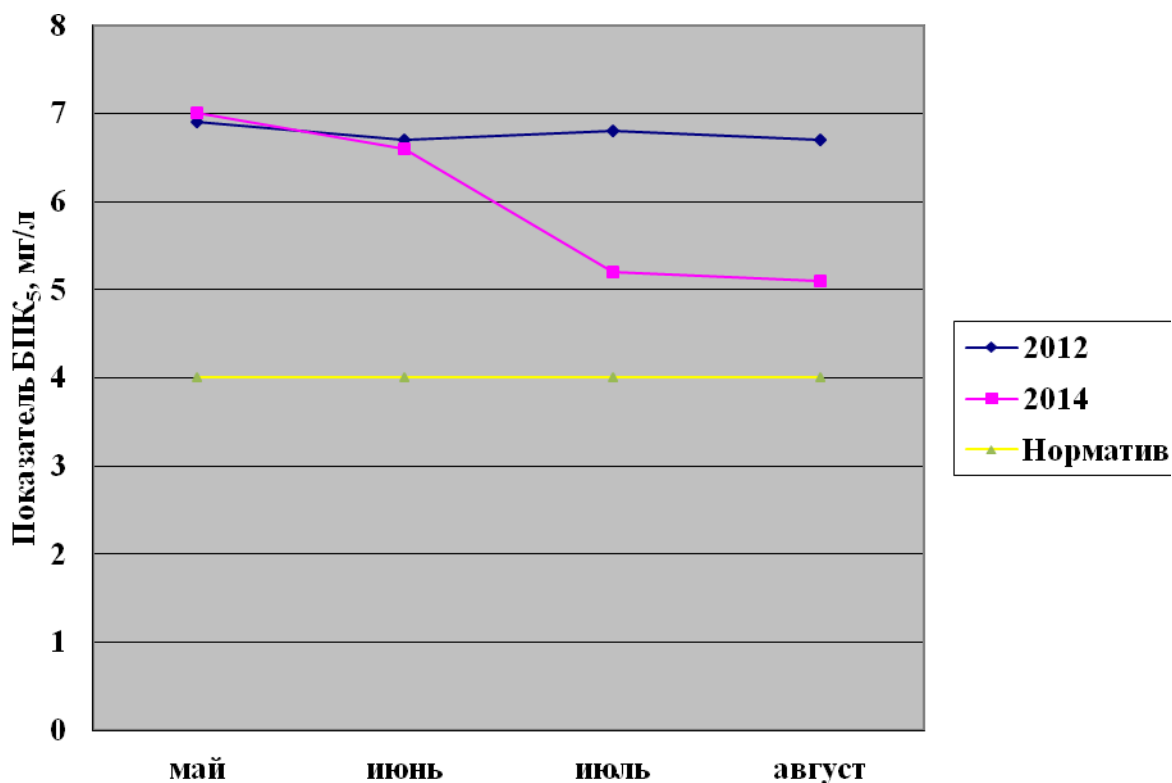


Рис. 2.19. Показатель БПК₅ (мг/л) у проб отобранных после впадения Мурина ручья. [10]

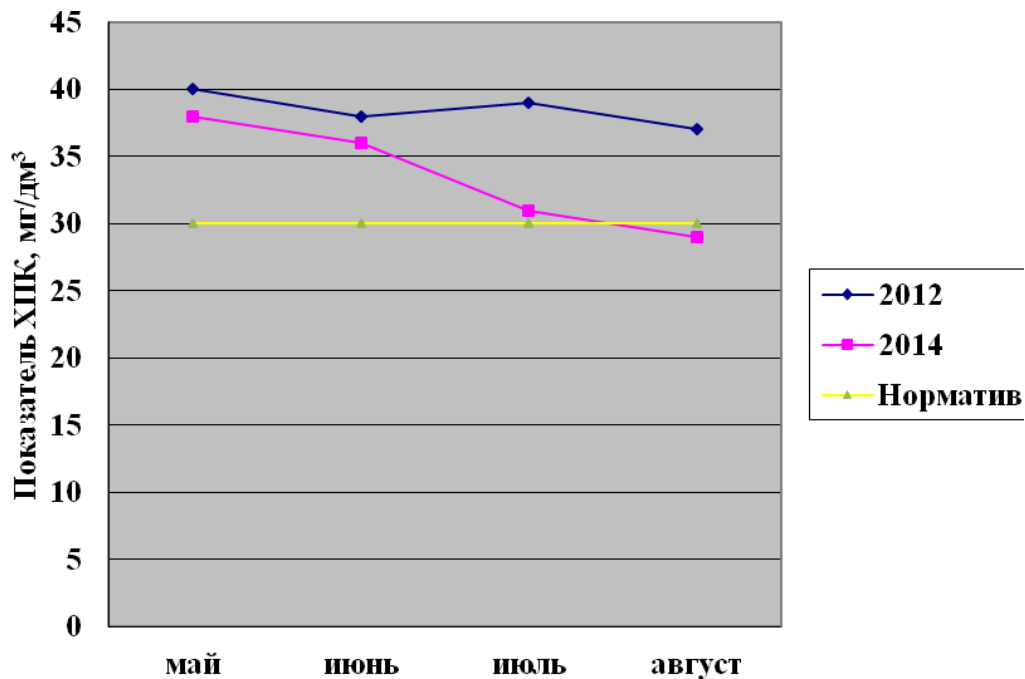


Рис. 2.20. Показатель ХПК (мг/дм³) у проб отобранных после впадения Мурина ручья. [10]

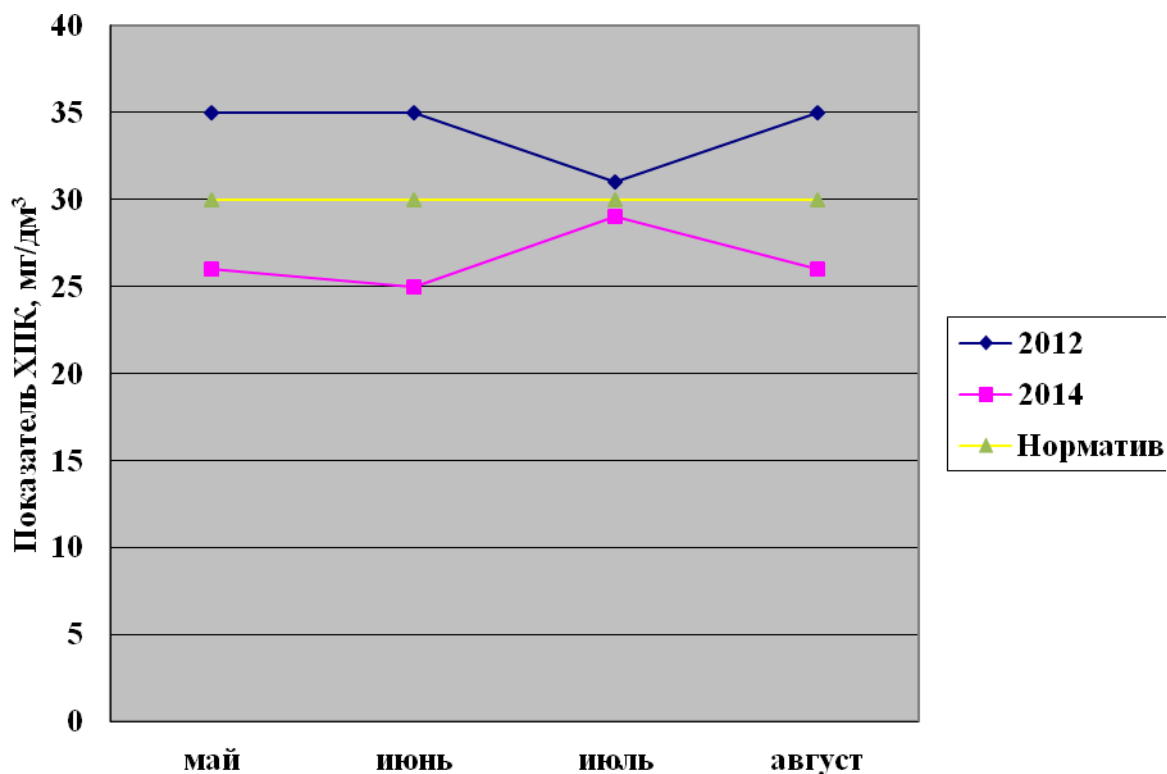


Рис. 2.21. Показатель ХПК (мг/дм³) у проб отобранных вблизи Комаровского моста, устье реки Охты. [10]

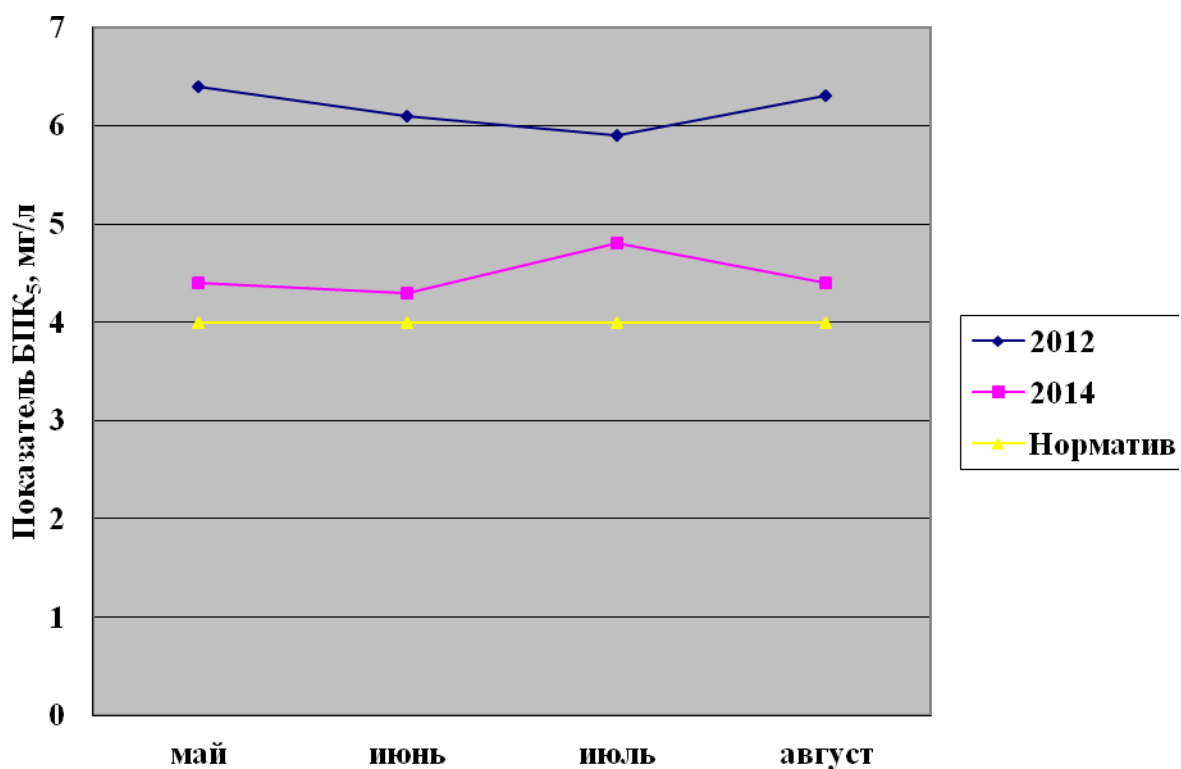


Рис. 2.22. Показатель БПК₅ (мг/л) у проб отобранных вблизи Комаровского моста, устье

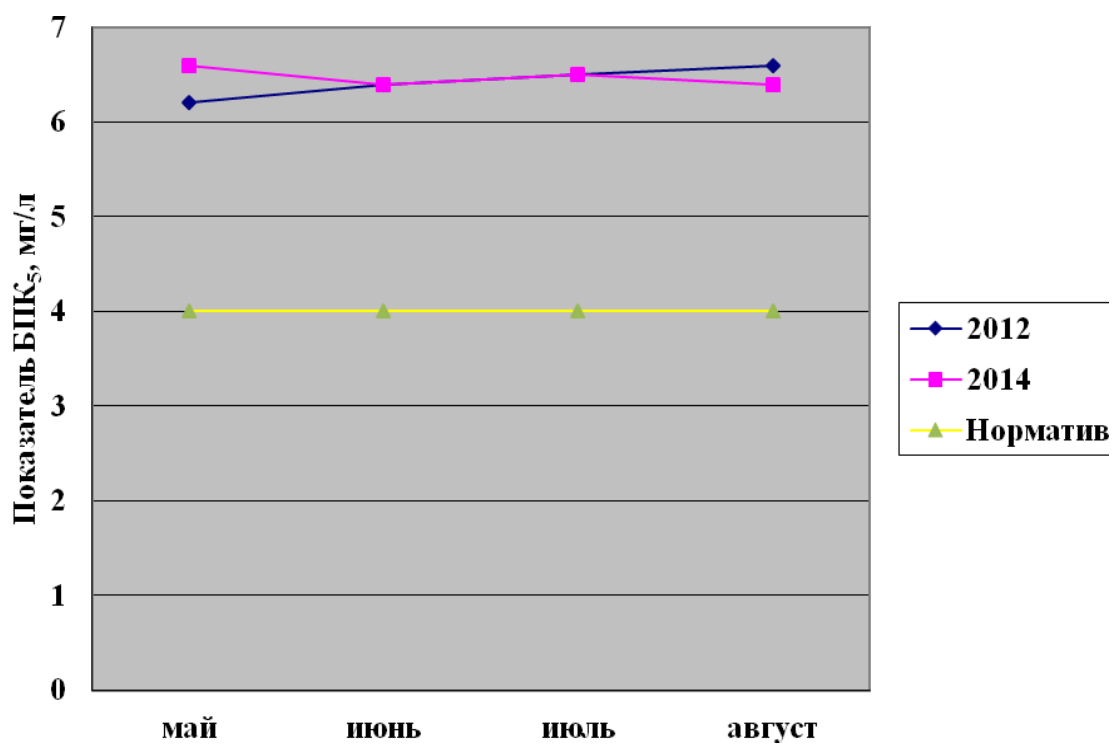


Рис. 2.23. Показатель БПК₅ (мг/л) у проб отобранных вблизи деревни Мурино, граница с областью. [10]

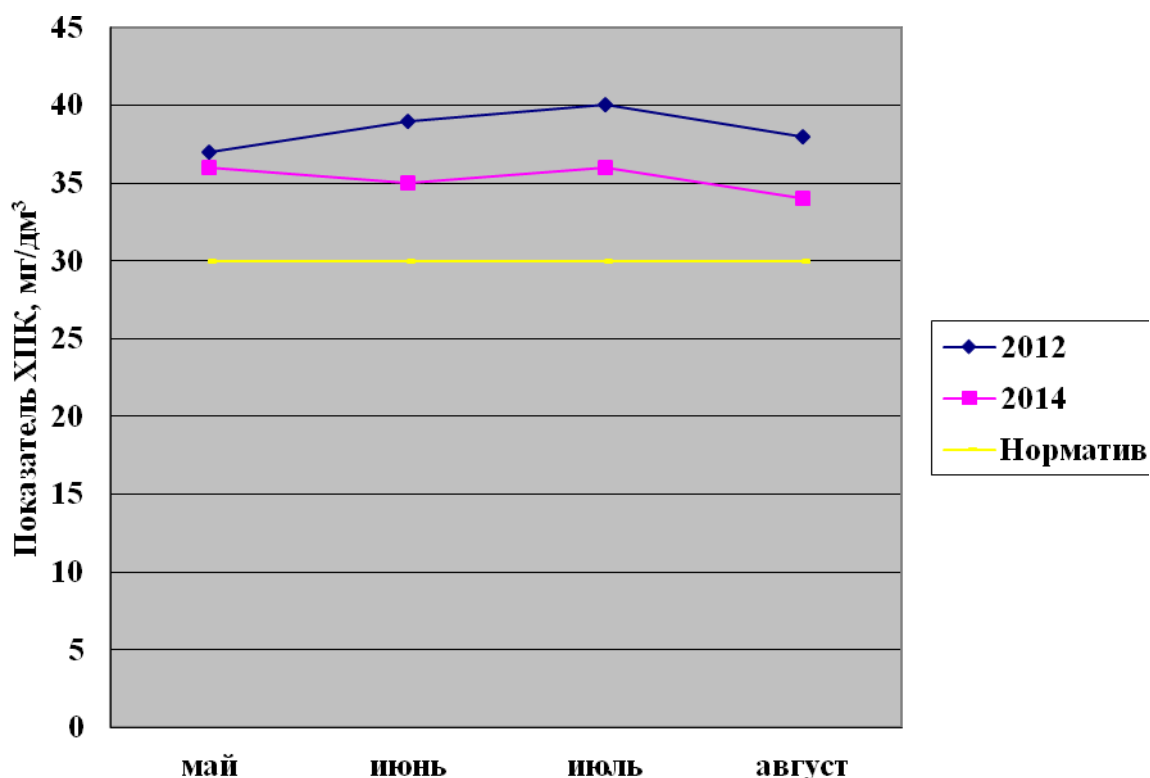


Рис. 2.24. Показатель ХПК (мг/дм³) у проб отобранных вблизи деревни Мурино, граница с областью. [10]

Динамика изменений концентраций загрязняющих веществ является разнонаправленной, поэтому невозможно проследить определенную тенденцию по увеличению или снижению концентраций загрязняющих веществ со временем. Однако, можно сделать вывод о влиянии загрязнений, попадающих в водный объект вместе со сточными водами.

2.2.6. Оценка качества воды в реке Охта по бактериологическим показателям

Таблица 2.22.
Эпидемиологический показатель. [10]

Река Охта после впадения Муринского ручья									
Показатель	15.05.12	12.05.14	13.06.12	13.06.14	3.07.12	7.07.14	6.08.12	4.08.14	Норматив
Общие колиморфные бактерии (КОЕ/100 мл)	24 000	240 000	24 000	240 000	240 000	240 000	700 000	70 000	500,0
ОМЧ 22 °С: ОМЧ 37°С	2	1,6	2	2	2	2,7	2	2,8	>= 4,0
Термолаерантные колиформы (КОЕ/100 мл)	24 000	240 000	24 000	240 000	240 000	240 000	700 000	70 000	100,0
Река Охта у Комаровского моста, устье									
Общие колиморфные бактерии (КОЕ/100 мл)	7 000	240 000	700 000	240 000	240 000	240 000	700 000	70 000	500,0
ОМЧ 22°С: ОМЧ 37°С	2	1,7	2	1,8	3	1,9	3	2,9	>= 4,0
Термолаерантные колиформы (КОЕ/100 мл)	7 000	240 000	700 000	240 000	240 000	240 000	240 000	70 000	100,0

Река Охта у деревни Мурино, граница с областью										
Общие колиморфные бактерии (КОЕ/100 мл)	70 000	240 000	700 000	240 000	240 000	24 000	240 000	24 000	24 000	500,0
ОМЧ 22°C:ОМЧ 37°C	4	1,5	3	2,7	1	2,6	2	2,9		>= 4,0
Термолерантные колиформы (КОЕ/100 мл)	7 000	240 000	700 000	240 000	240 000	24 000	240 000	24 000		100,0

По таблице 2.22 видно, что река Охта имеет загрязнение по следующим эпидемиологическим показателям: общие колиморфные бактерии, термолерантные колиформы и ОМЧ 22°C:ОМЧ 37°C.

Зарегистрирован один случай загрязнения возбудителем кишечной инфекции (*Salmonella* гр. «Д» enteritidis), наблюдаемый 13 июня 2014 года и один случай загрязнения возбудителем кишечной инфекции (*Salmonella* гр. «Д» enteritidis), наблюдаемый 13 июня 2012 года. [10]

2.3. Влияние ненадлежащего состояния систем хранения нефтепродуктов промышленных предприятий, расположенных в бассейне реки Охта, на экологическое состояние реки Охты

Многочисленными собраны сведения экспертной оценки эколого-технического состояния системы хранения нефтепродуктов в нескольких предприятиях Красногвардейского района по данным на 2010 г. [1]

2.3.1. АО «Русские самоцветы»

АО «Русские самоцветы» специализируется на выпуске изделий из драгоценных металлов.

Предприятие расположено в водоохранной зоне реки Охта и занимает 200 метров береговой полосы. На территории предприятия находятся производственные, административные корпуса, складские помещения, котельная с мазутным хозяйством, склад ГСМ. [1]

Котельная работает на газе, а резервным топливом является мазут.

Предприятие имеет 3 выпуска сточных вод. В выпуске №1 отводятся хозяйственные и производственно-загрязненные воды (прошедшие очистку на локальных очистных сооружениях), часть ливневых вод в горколлектор. В выпуске №2 — отводятся в коллектор производственные сточные воды и часть ливневых вод. В выпуске №3 — сбрасываются в реку Охта условно чистые воды от охлаждения оборудования котельной, что составляет 60 000 м³/год; производственно-загрязненные от продувки котлов и с территории мазутного хозяйства, что составляет 1000 м³/год; и поверхностные сточные вод — 12 000 м³/год. [1]

Общий объем сбрасываемых вод (производственных, ливневых, условно чистых) в водоток составил — 210,96 м³/сутки, и 77 000 м³/год.

Оборотное водоснабжение — 45 000 м³/год.

Производственно-загрязненные и ливневые воды проходят очистку на нефтеловушке. Осадок нефтепродуктов сжигается в котлах. Также вначале перед выпуском в водоток нефтепродукты удаляются механическим путем. А в колодцах Л-38Б и Л-38В воды проходят очистку через дополнительные фильтры. Взвешенные вещества, остающиеся на фильтрах, вывозят на полигоны. Такие же фильтры установлены в колодцах на выпуске в водоток, куда поступают ливневые воды и сточные воды котельной. Также, для предупреждения аварийных сбросов с территории мазутного хозяйства, в колодце после нефтеловушки установлена задвижка, которая в аварийной ситуации может быть перекрыта. Такая же задвижка установлена на выпуске в водоем. [1]

Таблица 2.23.

Данные лабораторных исследований содержания нефтепродуктов. [1]

Место отбора пробы	Концентрация нефтепродуктов
	Мг/л
На выпуске	0,07
Выше выпуска	0,14
Ниже выпуска	0,06
	Мг/кг
В почве	630
В донных отложениях	6600

Несмотря на наличие очистных сооружений, в районе выпуска №3 наблюдается неудовлетворительное состояние прибрежной территории, а именно, правый и левый берег р. Охты на расстоянии 50 м выше и ниже выпуска сильно замазучены. Также на водной поверхности водотока наблюдается разрывная пленка нефтепродуктов. Из выпуска зафиксирован сток с нефтяной пленкой, а температура сточной воды составила 50 градусов. [1]

АООТ «Русские самоцветы» является источником загрязнения реки Большая Охта. Осуществляется сброс сточных вод, содержащих нефтепродукты. Очистные сооружения показывают низкую эффективность очистки. Сброс термальных вод способствует вымыванию нефтепродуктов. Береговая территория сильно замазучена. Важно заметить, что отсутствие обваловки резервуаров мазутного хозяйства создает вероятность аварийной

ситуации. [1]

2.3.2. Экспериментальный завод АО «Унисто»

Проведенная экспертная оценка эколого-технического состояния системы хранения нефтепродуктов зафиксировала следующие нарушения предприятия: территория мазутного хозяйства и почва загрязнены проливами мазута; целостность земляного обвалования резервуаров нарушена; на берегу реки Охты организована площадка для стоянки автотранспорта (это говорит о возможности стока в водоем); сточные воды проходят очистку на очистных сооружениях, что представляют собой горизонтальные отстойники, а затем поступают на дополнительную фильтрацию на нефтеловушках, а очистные сооружения физико-химической очистки отсутствуют (при этом присутствует низкая эффективность работы оборудования и его износ; склады хранения ГСМ расположены в прибрежной территории водотока, мазутное хозяйство расположено в водоохранной зоне, в связи с этим при аварийной ситуации вероятно прямое попадание нефтепродуктов в водоток. [1]

Таблица 2.24.

Данные лабораторных исследований содержания нефтепродуктов. [1]

Место отбора пробы	Концентрация нефтепродуктов
	Мг/л
На выпуске	0,09
Ниже выпуска	0,03
	Мг/кг
В донных отложениях	1425

Вышеизложенная информация говорит о том, что завод АО «Унисто» является источником загрязнения р. Охты. [1]

2.3.3. Муниципальное предприятие «Мостотрест»

Данное предприятие является производственной базой предприятия по ремонту и эксплуатации набережных и мостов.

На его территории имеется склад ГСМ, для автотранспорта — АЗС (4 раздаточные колонки — 2 работающие, 2 резервные).

Хозбытовые стоки проходят очистку на очистных сооружениях, имеющих двухъярусный отстойник, биофильтр, хлоратор и вторичный отстойник.

Стоки от мойки автомашин проходят очистку на нефтеловушке и вместе с ливневыми стоками поступают в р. Б. Охту. [1]

Данные лабораторных исследований содержания нефтепродуктов. [1]

Место отбора пробы	Концентрация нефтепродуктов
	Мг/л
В водоеме	0,15
В почве	8250
	Мг/кг
В донных отложениях	1500

Тем не менее, санитарное состояние территории предприятия, склада ГСМ, прибрежной полосы является неудовлетворительным. Было зафиксировано распространение пленки нефтепродуктов как на месте выпуска, так и в реке Б. Охта.

Причинами загрязнения являются: низкая эффективность очистных сооружений; расположение склада ГСМ на береговой полосе и его уклон в сторону водотока. Рекомендуется установить поддоны на складе ГСМ.

Предприятие является источником загрязнения р.Охты. [1]

2.3.4. АООТ «Знамя труда» (им. Лепси)

На территории предприятия имеется склад ГСМ, котельня с мазутным хозяйством, АЗС, стоянка автомашин, мойка транспорта.

Используется оборотная система водоснабжения.

Территория мазутного хозяйства находится в углублении, в подтопленном состоянии, отсутствует обваловка, имеется уклон в сторону реки. Данная территория сильно загрязнена мазутом на месте приемно-сливного устройства и у перекачивающих насосов. [1]

Склад ГСМ и АЗС имеют ограждение и размещены на открытой площадке. АЗС находится в удовлетворительном состоянии, имеется подсыпка песком, но отсутствуют поддоны у раздаточных коллон.

Хозбытовые стоки сбрасываются в водоток, производственные и ливневые — в сети горколлектора.

Прибрежная территория реки Большой Охты имеет крайне неудовлетворительное состояние, а именно берег и набережная загрязнены мазутом, на поверхности воды наблюдается пленка нефтепродуктов. На территории завода также имеются разливы нефтепродуктов.

Предприятие АООТ «Знамя труда» (им. Лепси) является одним из источников загрязнения реки Охты. [1]

Таблица 2.26.

Данные лабораторных исследований содержания нефтепродуктов. [1]

Место отбора пробы	Концентрация нефтепродуктов
	Мг/л
На выпуске	0,25
В водоеме	0,09
	Мг/кг
В почве	8250
В донных отложениях	2250

2.3.5. АООТ НИИ "Химволокно" с экспериментальным заводом

По проведению экспертизы были выявлены следующие неудовлетворительные факторы: наземные резервуары емкостью по 500 м³ котельной, работающей на мазуте, расположены непосредственно в прибрежной полосе (в 20 м от реки). Обваловка площадки мазутохранилища прерывистая. Имеется воздушная эстакада мазутопровода. Нефтеловушки перегружены, загрязнены шламом. Попадание нефтепродуктов в водоток возможно через ливневую канализацию от мазутного хозяйства, мойки транспорта, от транспортного цеха, с условно чистыми водами от аппаратов охлаждения, продувки отстойников станции водоподготовки, при аварийных ситуациях. [1]

В донных отложениях в районе выпуска сточных вод промпредприятия имеются высокие концентрации нефтепродуктов (8340 мг/кг). Содержание нефтепродуктов в сточных водах и воде р. Охты на момент обследования в пределах ПДК. [1]

Таблица 2.27.

Данные лабораторных исследований содержания нефтепродуктов. [1]

Место отбора пробы	Концентрация нефтепродуктов
	Мг/л
На выпуске	0,05
Выше выпуска	0,10
Ниже выпуска	0,06
	Мг/кг
В донных отложениях	5150

Причинами попадания нефтепродуктов в водоем на данном предприятии являются: низкая эффективность очистки производственных и ливневых вод; отсутствие оборотного водоснабжения от охлаждения оборудования, мойки автотранспорта.

При повреждении целостности резервуаров и других аварийных ситуациях имеется вероятность попадания нефтепродуктов в водоем через почву и инженерные сети. [1]

2.3.6. АООТ "Деревообрабатывающий завод"

На территории деревообрабатывающего завода имеется мазутное хозяйство, склад ГСМ, закрытая стоянка для 5 автомобилей с небольшим отделением для ремонта, открытая стоянка для 35 автомобилей, мойка для автомобилей. Склад ГСМ находится в закрытом помещении, бочки с дизельным топливом, машинным маслом имеют поддоны, 2 бочки с отработанными нефтепродуктами хранятся на улице. Склад ГСМ размещен в прибрежной полосе. [1]

В реку Охта ливневые и условно-чистые воды (от мойки автомашин, мазутного хозяйства компрессорной и котельной, с территории производства и транспортного цеха) сбрасываются через 3 выпуска (также имеется 1 аварийный выпуск). Все производственно-загрязненные стоки поступают в глухие отстойники с дальнейшим вывозом их на полигон «Красный Бор».

Завод имеет в наличии 3 нефтеловушки, эффективность их работы неудовлетворительная. Метод очистки – механический, который включает в себя приемный колодец, усреднитель-отстойник, фильтры с древесными опилками, сорбентные фильтры.

Территория деревообрабатывающего завода, его мазутного хозяйства, гаража находится в неудовлетворительном состоянии, а именно наблюдаются разливы мазута у резервуаров и насосной станции, оборудование и технологические трубопроводы загрязнены, на территории – разливы и пятна нефтепродуктов. Важно заметить, что после аварийной ситуации в 1984 г. почва мазутного хозяйства не заменена. [1]

Таблица 2.28.

Данные лабораторных исследований содержания нефтепродуктов. [1]

Место отбора пробы	Концентрация нефтепродуктов
	Мг/л
На выпуске	0,31
В водоеме	0,26
	Мг/кг
В донных отложениях	4200

По вышеизложенному можно определить главные причины попадания нефтепродуктов в водоем, к которым относятся: низкая эффективность очистки производственных и ливневых вод, неудовлетворительная эксплуатация очистных сооружений, износ оборудования, замазученная почва территории мазутного хозяйства.

Имеется вероятность попадания нефтепродуктов в водоем через инженерные сети и с загрязненной территории завода и гаража. Котельная и мазутное хозяйство расположены на расстоянии более 200 м от уреза воды за производственными корпусами. Поэтому при повреждении целостности резервуаров и других аварийных ситуациях маловероятно попадание нефтепродуктов в водоем через почву. Исключением может быть попадание нефтепродуктов в водоем через ливневую канализацию. [1]

2.4. Возможные причины загрязнения водотока промышленными предприятиями.

Большинство промышленных предприятий активно загрязняют водоток реки Охты, сбрасывая сточные воды, содержащие нефтепродукты (см.рис 2.22). Большинство очистных сооружений (по очистке стоков от нефтепродуктов) работают неэффективно. Причиной этому могут служить следующие факторы [1]:

- износ оборудования
- неудовлетворительная эксплуатация очистных сооружений
- низкая эффективность очистки производственных и ливневых вод

Очистные сооружения могут вовсе отсутствовать на предприятии.

Также причинами попадания нефтепродуктов в водоток могут быть [1]:

- отсутствие обваловки мазутного хозяйства;
- сброс термальных вод котельной (что способствует смыву нефтепродуктов);
- отсутствие обратного водоснабжения от охлаждения оборудования, мойки автотранспорта;
- загрязненная мазутом почва на территории предприятий;
- расположение складов ЛВЖ, ГМС или мазутного хозяйства непосредственно на береговой полосе реки Охты;
- также уклон склада в сторону реки способствует попаданию нефтепродуктов в водоток.

Не все предприятия снабжены площадью для хранения отработанных нефтепродуктов; шламонакопителями или отдельными сборниками подтоварных вод; земляными амбарами, отводными каналами и другими сооружениями по предотвращению аварийных разливов. Также не всегда имеются очистные сооружения от мазутного хозяйства. Замена фильтров и чистка колодцев не всегда осуществляется во время.



Рис. 2.25. Фотография нефтяной пленки на реке Охта. [19]

Склады ЛВЖ, ГМС или мазутного производства расположенные на береговой полосе можно разместить в отдельно стоящее здание, тем самым исключить прямого попадания нефтепродуктов в грунт или водоток при аварийной ситуации, либо можно установить поддон на данные склады. Для уменьшения загрязнения нефтепродуктами водотока можно подключать стоки в сети горколлекторов.[1]

Воздействие человеческой деятельности на реку, оказывающее в процессе хозяйственной и промышленной деятельности, имеет сложный, комплексный характер, который выражается в загрязнении природных вод, преобразовании водосбора, русел.

Промышленные выбросы имеют в своем составе большое количество не только биогенов и органики, но и токсичных агентов. Активность человека на берегах реки, а также на водосборах способствует тому, что река Охта существует в трансформированном неестественном состоянии. [5]

2.5. Гидробиологические характеристики реки Охта

Естественное состояние рек без влияния человеческой деятельности характеризуется чистотой вод. Формирование химического состава таких вод определяется грунтовыми водами, а его изменение за счет грунтовых вод может варьироваться в узких пределах в течение долгого времени. При этом любые отклонения химического состава воды за определенные пределы могут негативно сказываться на состоянии речной биоты. Именно такую картину можно наблюдать на экологическом состоянии реки Охты, где воды загрязнены вредными веществами, и структура водных экосистем нарушена. [3]

Загрязнение реки может иметь драматические последствия. К примеру, в результате поступления органических веществ в водную экосистему в повышенном количестве активно развивается бактериальная флора. Бактериальная флора интенсивно разлагает органическое вещество. Вследствие этого повышается уровень потребления кислорода бактериальным сообществом, необходимый для дальнейшей бактериальной деструкции органики, что заметно по увеличению БПК₅.

В некоторых частях реки может устанавливаться дефицит кислорода, что может быть причиной исчезновения из экосистемы чувствительных видов (особенно такими являются бентосные организмы) и изменения структуры всей экосистемы.

Антропогенное воздействие значительно изменяет природные характеристики реки по флоре и фауне. Деятельность человека нарушает следующие физические компоненты экосистемы реки или ручья: водосбор, пойму, прибрежную зону, русло, надводную растительность, погруженную растительность, дно ручья. [3]

Характер прибрежной территории, по которой течет река, и степень антропогенного преобразования водосбора определяют скорость, температуру, заиленность вод реки или ручья. Так, при активной человеческой деятельности, разрушающей физические компоненты экосистемы, происходит также и деградация его биологических сообществ, включающих рыбы, растения, и беспозвоночные животные.

Поскольку вода в реке постоянно перемешивается из-за течения, то поступающее загрязняющее вещество в водный объект преодолевает некоторое расстояние, прежде чем оно будет разбавленным водой. Например, вода, находящаяся выше трубы, сбрасывающей сточные воды, может быть чистой. А вода в месте сброса, как правило, является очень загрязненной, и биологические сообщества в ней деградируют. Ниже по течению, в зоне восстановления, качество воды может улучшиться, поскольку загрязняющие вещества будут разбавлены большим количеством воды. Далее по течению, вода может быть относительно чистой. Но, к сожалению, большинство рек, и в частности река Охта, страдает не от одного, а многих источников загрязнения. [3]

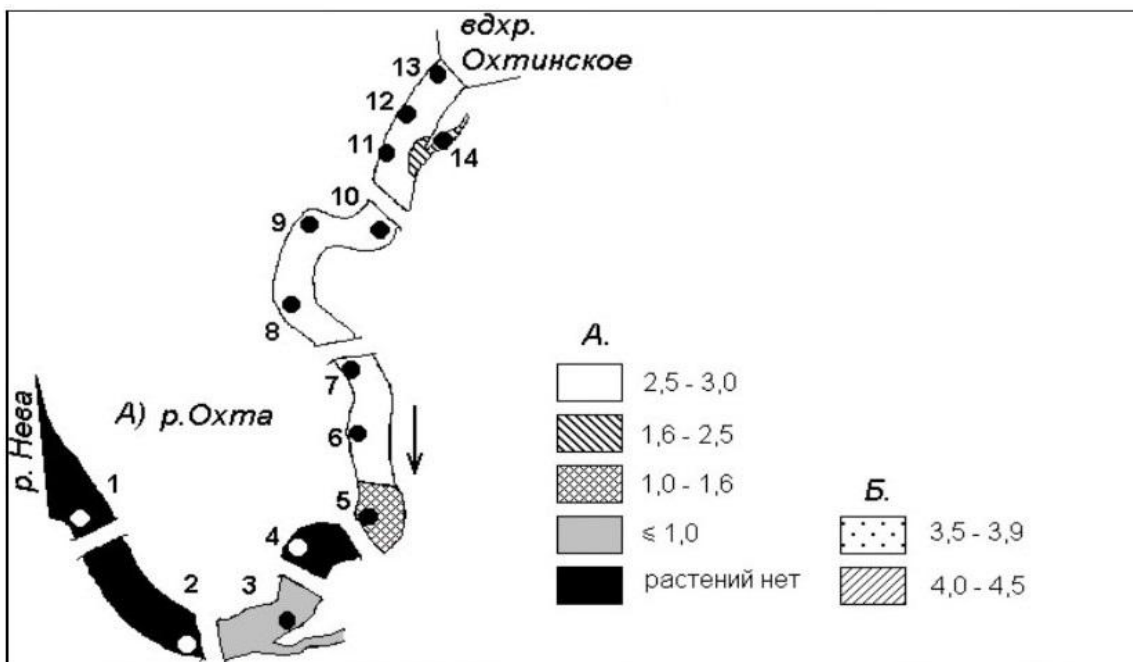


Рис. 2.26. Значения индекса видового разнообразия Шеннона-Уивера для различных участков реки Охта. [5]

Для определения видового разнообразия малых рек Ленинградской области был использован метод расчета индекса разнообразия Шеннона-Уивера.

Было выявлено, что значения индекса Шеннона-Уивера для малых рек Ленинградской области имеют диапазон от 2,5 до 5,0. На территории Санкт-Петербурга река Охта получила в результате анализа средние значения индекса видового разнообразия. А это является низким показателем, если сравнивать с малыми реками Ленинградской области.

Диапазон изменения индекса разнообразия водной флоры также имеет различия между показателями малых рек Ленинградской области и реками в черте города Санкт-Петербург. Так, диапазон изменений для области составляет от 0 (если на исследуемом участке реки отсутствуют гидрофиты) до 2,5 (если наблюдается только один вид).

Как правило, на юге Ленинградской области малые реки имеют наибольшее видовое разнообразие гидрофитов и флоры. Такая ситуация объясняется правилом увеличения богатства и разнообразия экосистемы с севера на юг. Но это правило нарушается на примере с рекой Охта, которая имеет высокую техногенную нагрузку, увеличивающуюся по течению на юг.

Так, река Охта имеет минимальные значения суммарного обилия флоры. А диапазон изменения данного значения составляет 14.

Структура сообществ реки Охты нарушена, как в верхней, так и в нижней частях водотока. Тем не менее, верхняя часть реки, характеризующаяся менее интенсивным антропогенным воздействием, имеет небольшое количество видов с малым обилием и с

наличием трех доминирующих видов.

В нижнем течении с техногенной нагрузкой были зафиксированы низкие значения видового богатства с малым обилием, а именно от 0 до 3 видов. Именно данный факт является причиной неустойчивости экосистем.

Согласно Рис.2.23 видно, что р. Охта разделена на 2 группы участков, а именно с 13 станции до 6 — наблюдается относительно нормальная растительность, с 5 до 1 — угнетенная или ее полное отсутствие.

Можно сделать вывод, что поступление биогенов в реку в умеренном количестве способствует усложнению экологической структуры, а именно наблюдается появление новых видов, увеличение площади зарослей. И, наоборот, при увеличенном поступлении биогенов происходит упрощение экологической структуры растительных сообществ, уменьшается видовое разнообразие. А интенсивное антропогенное воздействие приводит к подавлению фитоценозов, происходит разрушение сообществ, гибнут растения. Именно такая ситуация наблюдается в нижнем течении реки Охты [5].

ГЛАВА 3 МЕРОПРИЯТИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЛАГОПРИЯТНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ.

1. В 2014 г завершено строительство продолжение Главного северного тоннельного коллектора для переключения сточных вод бассейна р.Охты (Муринского ручья) на Северные очистные сооружения. Данные экологического мониторинга воды р.Охта за 2015 и 2016 гг. покажут, насколько улучшилась экологическая ситуация в реке в связи с уменьшением сброса коммунально-бытовых сточных вод.
2. Разработка и утверждение в установленном порядке плана переключения городских и заводских выпусков, работающих в р.Охта, в сеть горканализации с последующим направлением на Северную станцию аэрации.
3. Переключение на Северный коллектор ливневых выпусков, работающих в Муринский ручей, и принятия стоков Всеволожского района Ленобласти в соответствии с генеральной схемой канализации.
4. Уменьшения объема сброса неочищенных сточных вод в реки бассейна Охты, улучшение эксплуатационного режима очистных сооружений с целью повышения их эффективности, совершенствование систем очистки промышленных сточных вод на предприятиях бассейна р.Охта, ввод на предприятиях систем оборотного водоснабжения
5. Проведение работ по очистке акватории, русла и берегов р.Охты, включая благоустройство территорий прибрежных полос предприятий-водопользователей (сбор и вывоз мазута в пределах обваловки емкостей, загрязненного грунта, старых цистерн, бочек, металлолома, строительного мусора).
6. Финансирование работ по очистке и благоустройству незакрепленных за предприятиями береговых водоохранных полос (зон) и прилегающих к ним акваторий.
7. Совершенствование систем хранения и реализации нефтепродуктов предприятиями, исключение путей попадания нефтепродуктов в Охту, переход на газовый режим работы котельных. [1]
8. Совершенствование сети гидрологических наблюдений на реке Охта, необходимо открытие пунктов гидробиологических наблюдений, приуроченных к пунктам гидрохимических и гидрологических наблюдений на р.Охта и ее притоках. измеряемыми показателями должны быть: – фитопланктон, зоопланктон, зообентос, необходимо также дополнить наблюдения биотестированием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории бассейна реки Охты осуществляется интенсивное использование водных ресурсов, поскольку данный регион имеет высокоразвитую хозяйственно-экономическую деятельность.

Основными видами использования водосбора реки Охты на территории Ленинградской области являются питьевое, хозяйственно-бытовое водоснабжение, в меньшей мере – промышленное водоснабжение, сброс сточных, ливневых, дренажных вод. На территории г. Санкт-Петербурга осуществляется использование водосбора р. Охты в целях хозяйственно-бытового, промышленного водоснабжения и сброса сточных, ливневых, дренажных вод.

На территории Ленинградской области р. Охта протекает во Всеволожском районе. Во Всеволожском районе находится множество сельско-хозяйственных предприятий. Таким образом, наибольшая техногенная нагрузка на воды р. Охты осуществляется многочисленными стоками с прилегающих сельскохозяйственных угодий.

В пределах г. Санкт-Петербурга р. Охта протекает на территории Красногвардейского района, являющегося одним из наиболее насыщенным предприятиями химической промышленности. Р. Охта имеет множество выпусков сточных вод от Красногвардейского района. С производственными сточными водами Охта принимает такие загрязняющие вещества, как нефтепродукты, железо, соли меди, марганца, цинка в концентрациях превышающих ПДК во много раз. Высокое загрязнение водотока р. Охты солями токсичных металлов, таких, как свинец, кадмий, никель, не определено. Наблюдаются высокие концентрации общих и термолерантных колиморфных бактерий, а также случаи обнаружения патогенных микроорганизмов, что говорит о бактериальном загрязнении р. Охты.

Отмечено, что степень загрязнения вод интенсивно увеличивается сверху вниз по течению, что обуславливается увеличением степени промышленного освоения.

На территории Ленинградской области промышленные, сельско-хозяйственные и коммунально-бытовые сточные воды являются недостаточно очищенными, а в пределах г. Санкт-Петербурга часто очистка сточных вод не осуществляется вовсе. Причиной этого могут быть следующие факторы: износ оборудования, неудовлетворительная эксплуатация очистных сооружений или отсутствие очистных сооружений на предприятии. Также предприятия часто не соблюдают технологические регламенты, что также может способствовать загрязнению территории предприятия, а затем смывания загрязняющих веществ в водоток.

В 2014 г. в пределах г. Санкт-Петербурга в створе №1 (0,05 км выше устья) р. Охты

вода классифицируется, как «грязная», 4 класс качества, разряд «а»; в створе №2 (1,5 км выше устья) – «грязная», 4 класс качества, разряд «б»; в створе №3 (21,1 км выше устья) – «грязная», 4 класс качества, разряд «б».

Правительством Российской Федерации принимаются различные меры по сохранению и восстановлению водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения (Водная Стратегия РФ). Также предусматриваются решения вопросов предупреждения негативного экологического воздействия на водные объекты. Осуществляется формирование единой государственной политики в области использования и охраны водных ресурсов (Федеральная целевая программа «развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах».

Для предотвращения поступления неочищенных сточных вод в р. Охту необходимо вводить строгий контроль за использованием водных ресурсов водотока.

ВЫВОДЫ

В заключение работы предлагаются следующие **ВЫВОДЫ**

1. Дана общая гидрографическая характеристика р. Охты и рек ее бассейна в районе г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Показано, что территория бассейна реки Охты и ее притоков в Ленинградской области и в Санкт-Петербурге хорошо освоена; интенсивная застройка территорий, развитые промышленность и сельское хозяйство с мелиорацией территорий являются причинами неблагоприятного антропогенного влияния на состояние реки Охта.

2. Анализ структуры водопотребления в бассейне Реки Охта показал, что, несмотря на увеличивающийся год от года объем изъятия воды не наносит ущерба состоянию рек бассейна, но преобладание в водоотведении неочищенных сточных вод приводит к экологическим проблемам.

3. Выявлены основные экологические проблемы бассейна р. Охта в районе Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в том числе:

- загрязнение поверхностных водоемов солями меди, марганца, цинка в концентрациях, превышающих ПДК во много раз, а также высокие значения показателей БПК₅ и ХПК, как следствие сброса неочищенных и недоочищенных промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых сточных вод, при этом не отмечено высокого уровня загрязнения вод солями токсичных металлов, таких, как свинец, кадмий, никель;

- загрязнение нефтепродуктами воды реки Охта, а также донных отложений и почв прибрежной территории вследствие ненадлежащего функционирования систем хранения и реализации нефтепродуктов промышленными предприятиями в бассейне реки Охта;

- высокие концентрации общих и термотолерантных колиформных бактерий в водозаборах р. Охта, неоднократное обнаружение патогенных микроорганизмов как показателей бактериального загрязнения вод р. Охта;

- отсутствие положительной динамики в изменении качества воды реки Охта на всем ее протяжении, выразившееся в практически неизменном ни в пространстве (по всем изученным створам Реки Охта), ни во времени (в течение 5 лет) показателе УКИЗВ, равном 4а или 4б - вода «грязная».

4. Анализ экологического состояния по гидробиологическим показателям выявил уменьшение видового разнообразия вследствие чрезмерной антропогенной нагрузки на экосистему реки Охта.

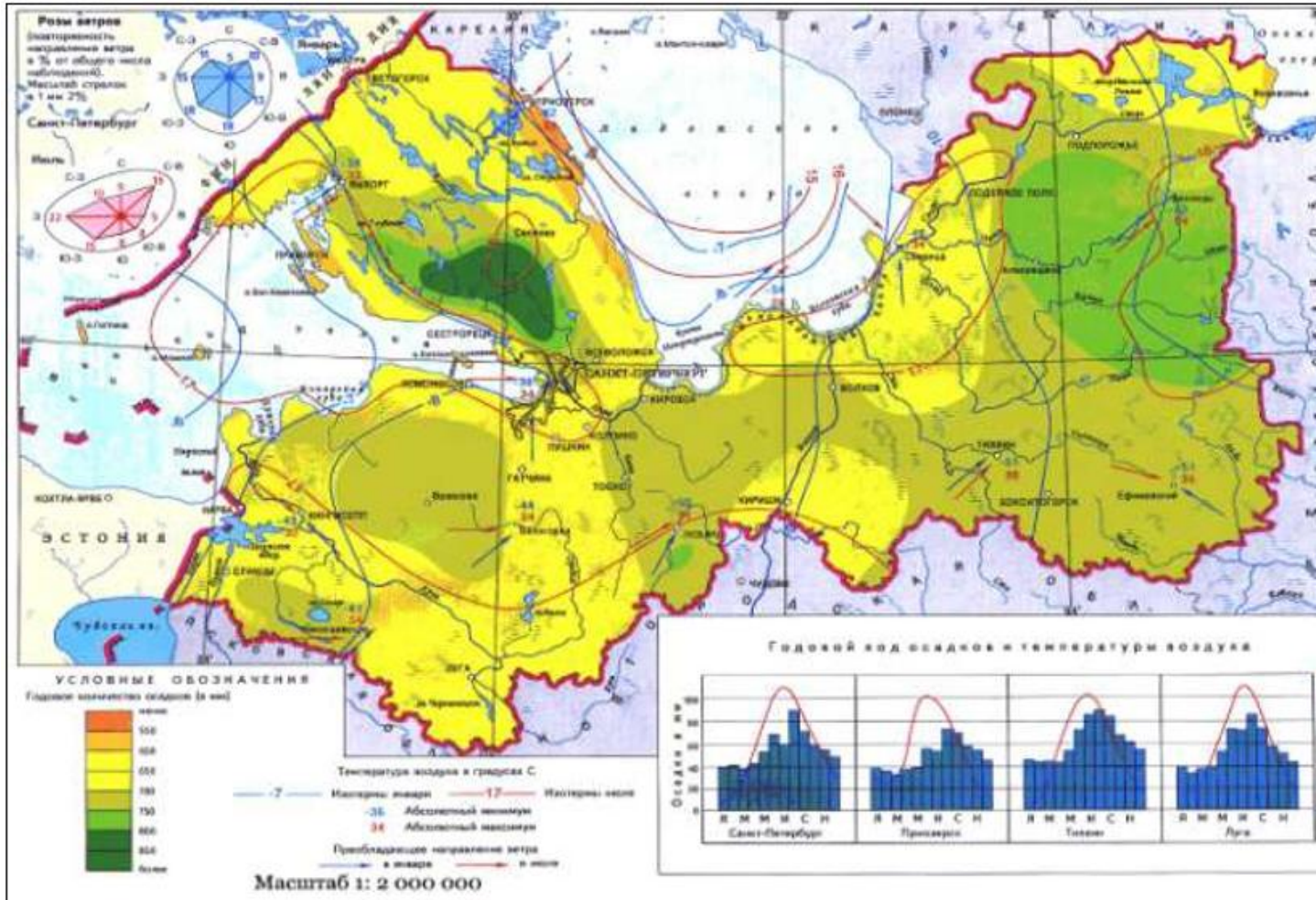
5. Даны общие рекомендации по поиску возможных путей решения проблем, связанные, в основном, с уменьшением антропогенной нагрузки на реку Охта.

Список использованной литературы

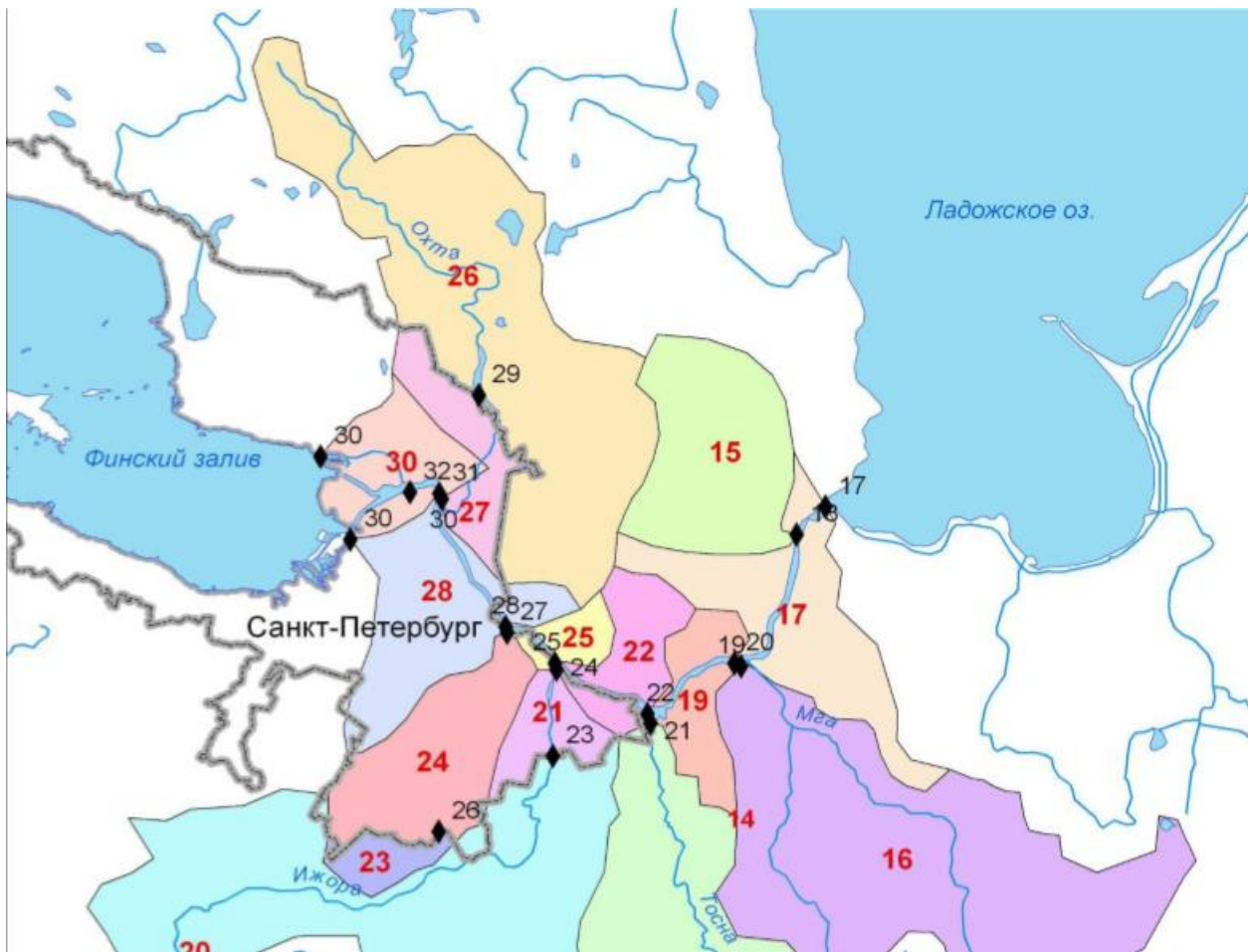
1. База данных архива Центра РосПотребНадзора г. Санкт-Петербурга за 2010 г.
2. Отчет о социально-экономическом развитии муниципального образования «Всеволожский муниципальный район» Ленинградской области за 1 квартал 2016 года. - <http://www.vsevreg.ru/city/economic/>. Дата обращения 27.05.16 г.
3. Схема комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейна реки Нева. В 6-х книгах/ Книга 2. Оценка экологического состояния и ключевые проблемы речного бассейна. - СПб.: 2010 г. - [http://www.nord-west-water.ru.](http://www.nord-west-water.ru;);
4. Схема комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейна реки Нева. В 6-х книгах/ Книга 1. Общая характеристика речного бассейна реки Нева. - СПб.: 2010 г. - [http://www.nord-west-water.ru.](http://www.nord-west-water.ru;);
5. Скворцов В.В., Станиславская Е.В., Тысячнюк М.С.: Руководство по определению экологического состояния ручьев и рек, Санкт-Петербург, 2001;
6. Правительство Санкт-Петербурга, доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2012 году, Санкт-Петербург, 2013;
7. Правительство Санкт-Петербурга, доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2014 году, Санкт-Петербург, 2015;
8. . Сибатуллина А. М., Мазуркин П. М. Измерение загрязнённости речной воды (на примере малой реки Малая Кокшага). - Научная электронная библиотека: монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания: <http://www.monographies.ru/en/book/section?id=2252>. Дата обращения 15.04.16;
9. Правительство Санкт-Петербурга, доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2010 году, Санкт-Петербург, 2011;
10. База данных архива Центра Роспотребнадзора г. Санкт-Петербурга за 2012-2014;
11. Качество водотоков Санкт-Петербурга по данным Государственного учреждения «Санкт-Петербургский Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями». Экологический портал Санкт-Петербурга. Интернет источник: <http://www.infoeco.ru/index.php?id=54> Дата обращения 06.05.2016 г.
12. Водный кодекс Российской Федерации. - Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ. - <http://www.consultant.ru/>
13. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды. - <http://www.consultant.ru/>
14. Экология. Справочник .Интернет источник: <http://ru-ecology.info/term/67690/>. Дата обращения 09.05.2016

15. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.
16. Интернет источник: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Охта_\(Приток_Невы\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Охта_(Приток_Невы)). Дата обращения 24.05.2016
17. Коллекция авторских фотографий: <http://allwantsimg.com/ohkinskoe-vodohranilishche>. Дата обращения 24.05.2016
18. Официальный сайт Муниципального Образования: Всеволожский Муниципальный район: <http://www.vsevreg.ru/city/>
19. Гринпис России: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/multimedia/slideshows/1845895/>. Дата обращения: 24.05.16
20. Нормативы допустимого воздействия по бассейну р.Нева, книга 2: Пояснительная записка к сводному тому нормативов допустимого воздействия по частному бассейну р. Нева (от истока до устья)
21. Охта. Энциклопедия Санкт-Петербурга. - Электронная энциклопедия и словарь: http://enc-dic.com/enc_spb/Ohta-971.html. Дата обращения 25.05.16
22. Итоги социально-экономического развития Санкт-Петербурга за январь-март 2016 года: http://gov.spb.ru/gov/otrasl/c_econom/statistic/.
23. Показатели социально-экономического развития Ленинградской области в 2016 году: http://econ.lenobl.ru/work/social/info_serLo//work/social/info_serLo. Дата обращения: 27.05.16
24. Приложения к СКИОВО НЕВА: Атлас ситуационных, оценочных, исполнительных и прогнозных карт.
25. Водная стратегия до 2020 г. Распоряжение правительства РФ от 27 августа 2009 г. N 1235-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 28.12.2010 N 2452-р) - <http://mnr.gov.ru> Дата обращения 29.05.2016 г.
26. Опекунов А.Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. - СПб: Изд-во СПбГУ, 2006. - 216 с.
27. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов. - М: «Форум», 2012. - 152 с.
28. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям - <http://standartgost.ru> Дата обращения 29.05.2016 г.

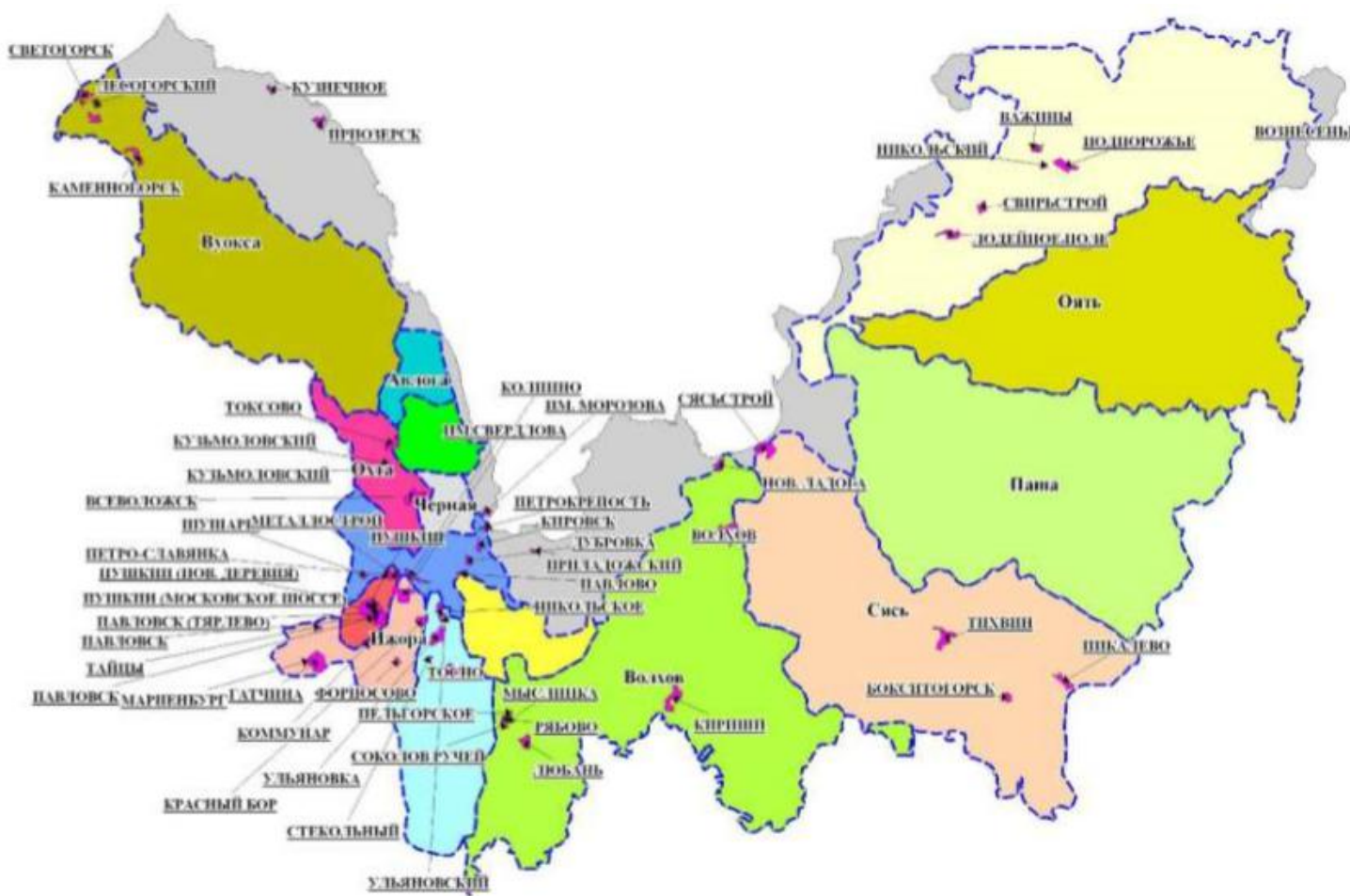
Приложение 1. Карта-схема основных климатических параметров (осадков и температуры воздуха) на территории Ленинградской области. [4]



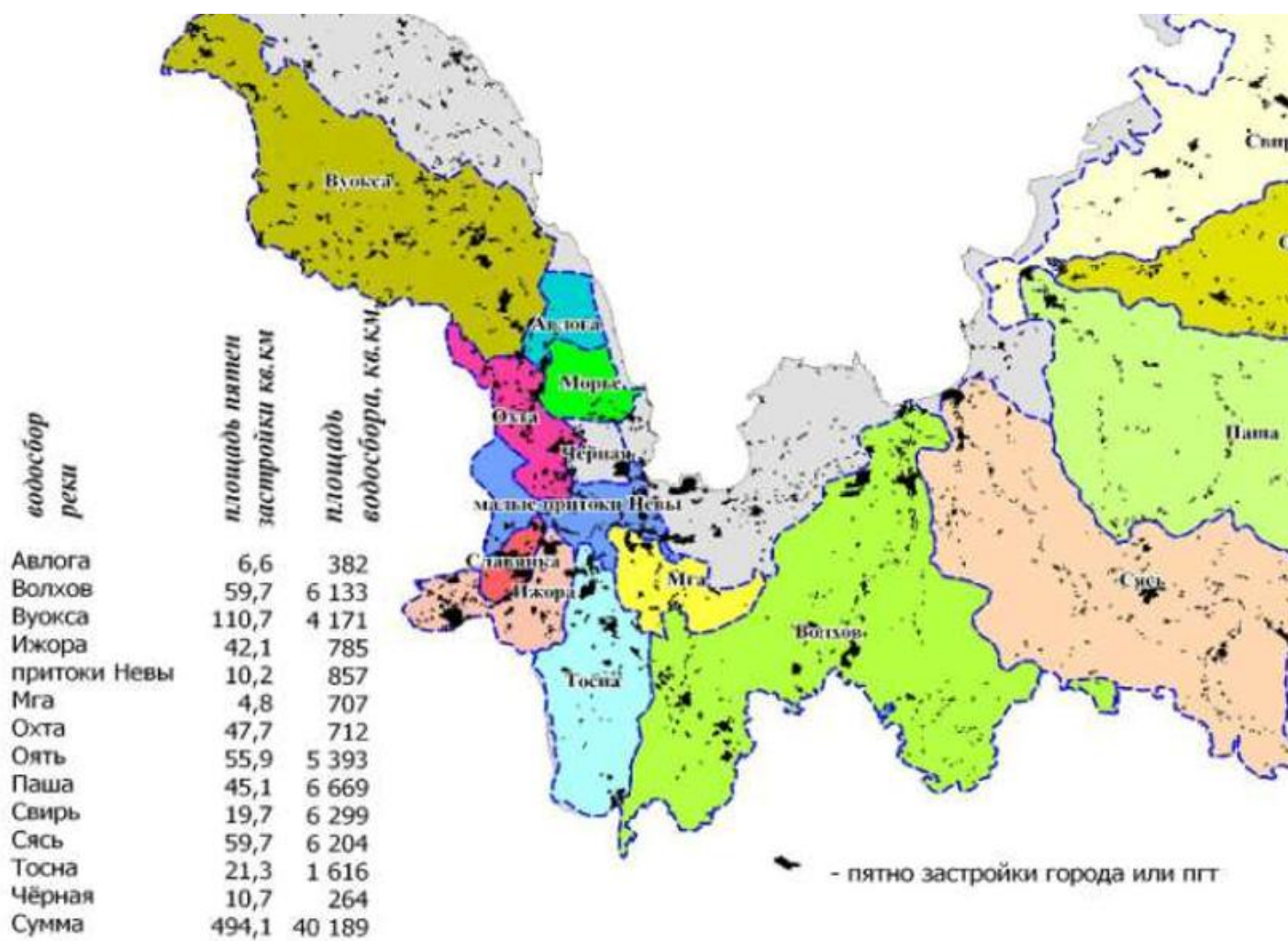
Приложение 2. Карта-схема водохозяйственного районирования территории бассейна р. Невы в границах Ленинградской области и Санкт-Петербурга и граничных расчетных створов. [24]



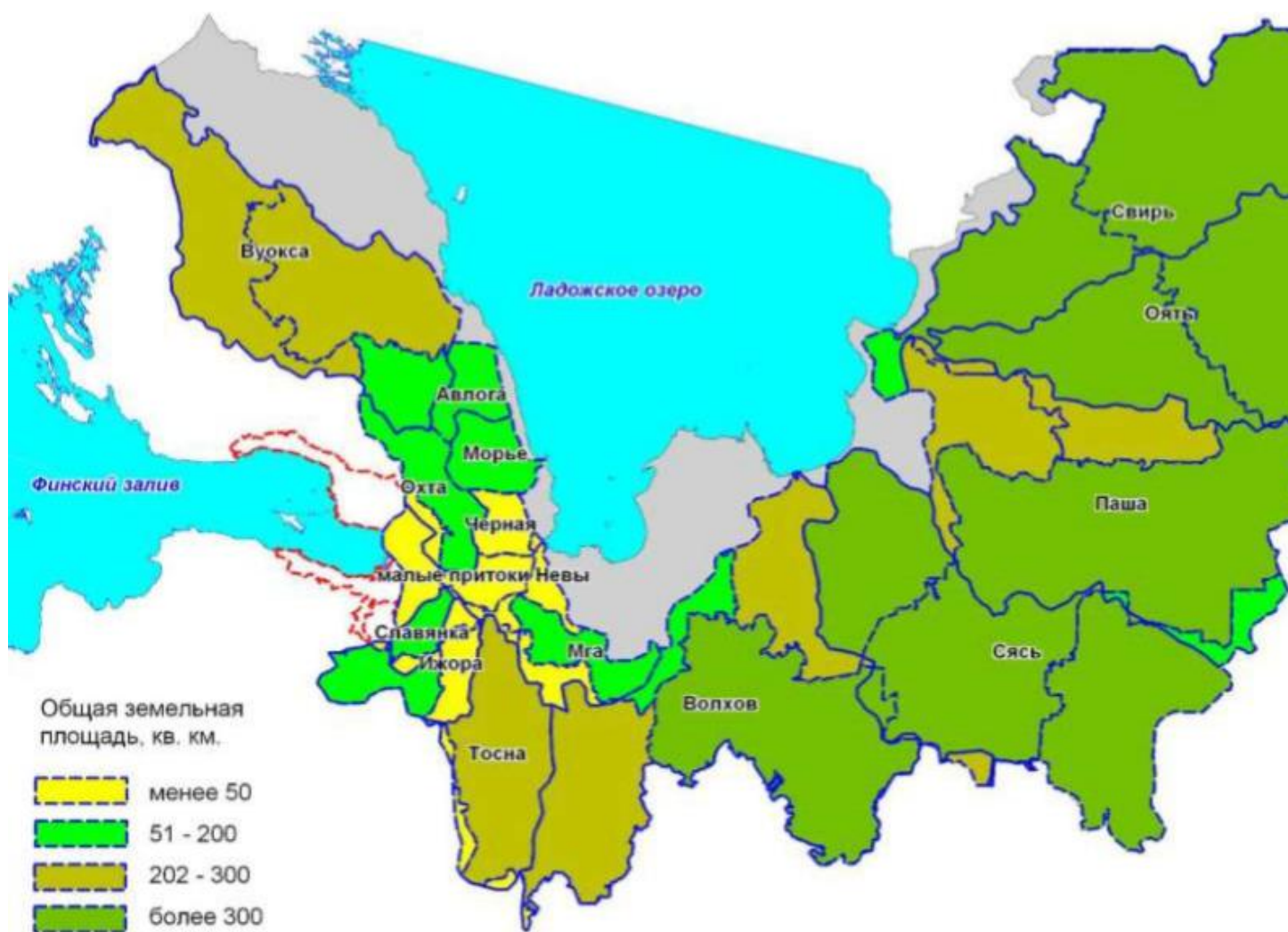
Приложение 3. Схема расположения городов и пгт по водосборам основных рек в бассейне Невы [3]



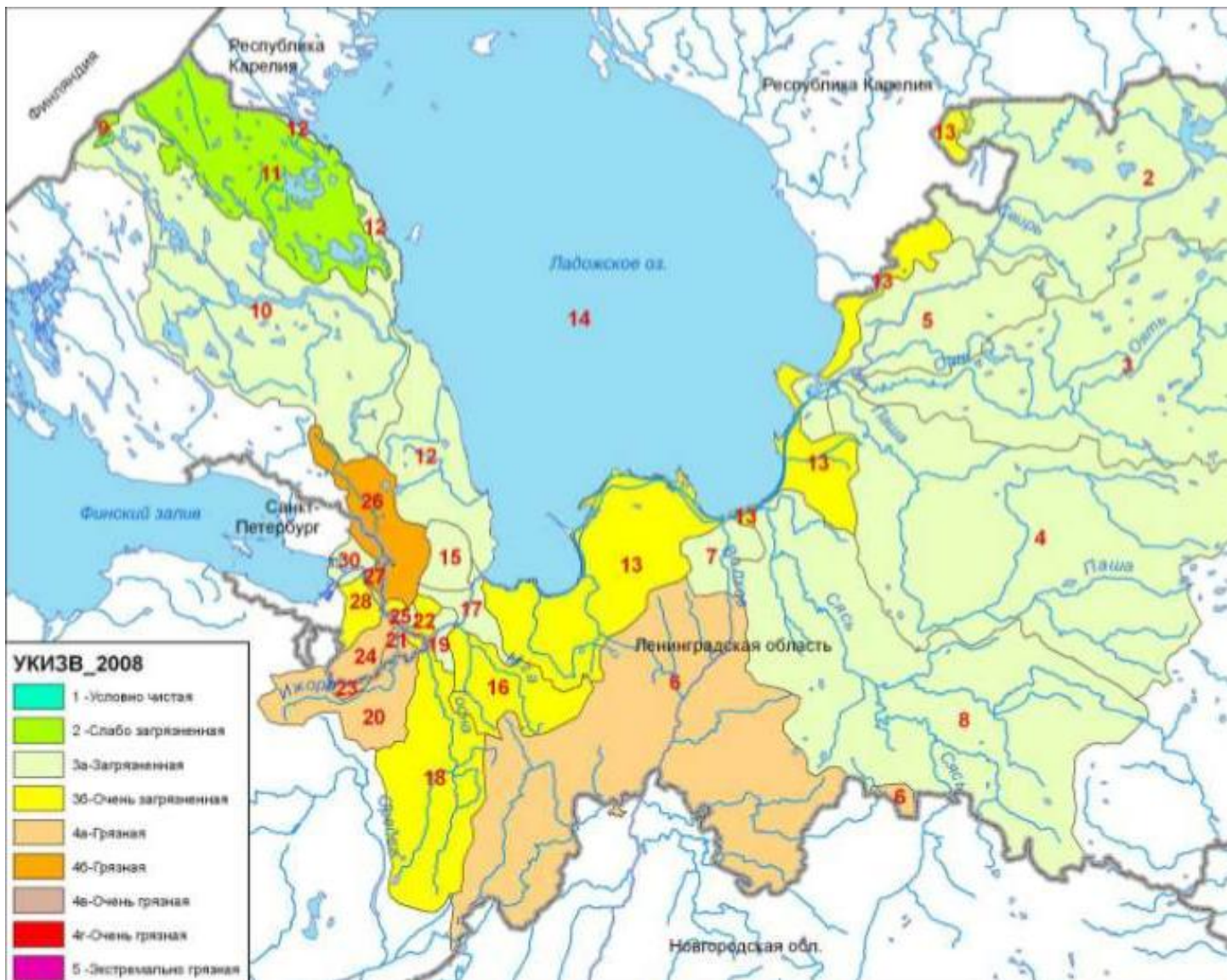
Приложение 4. Схема с пятнами застройки всех населенных пунктов на водосборах рек бассейна Невы [3]



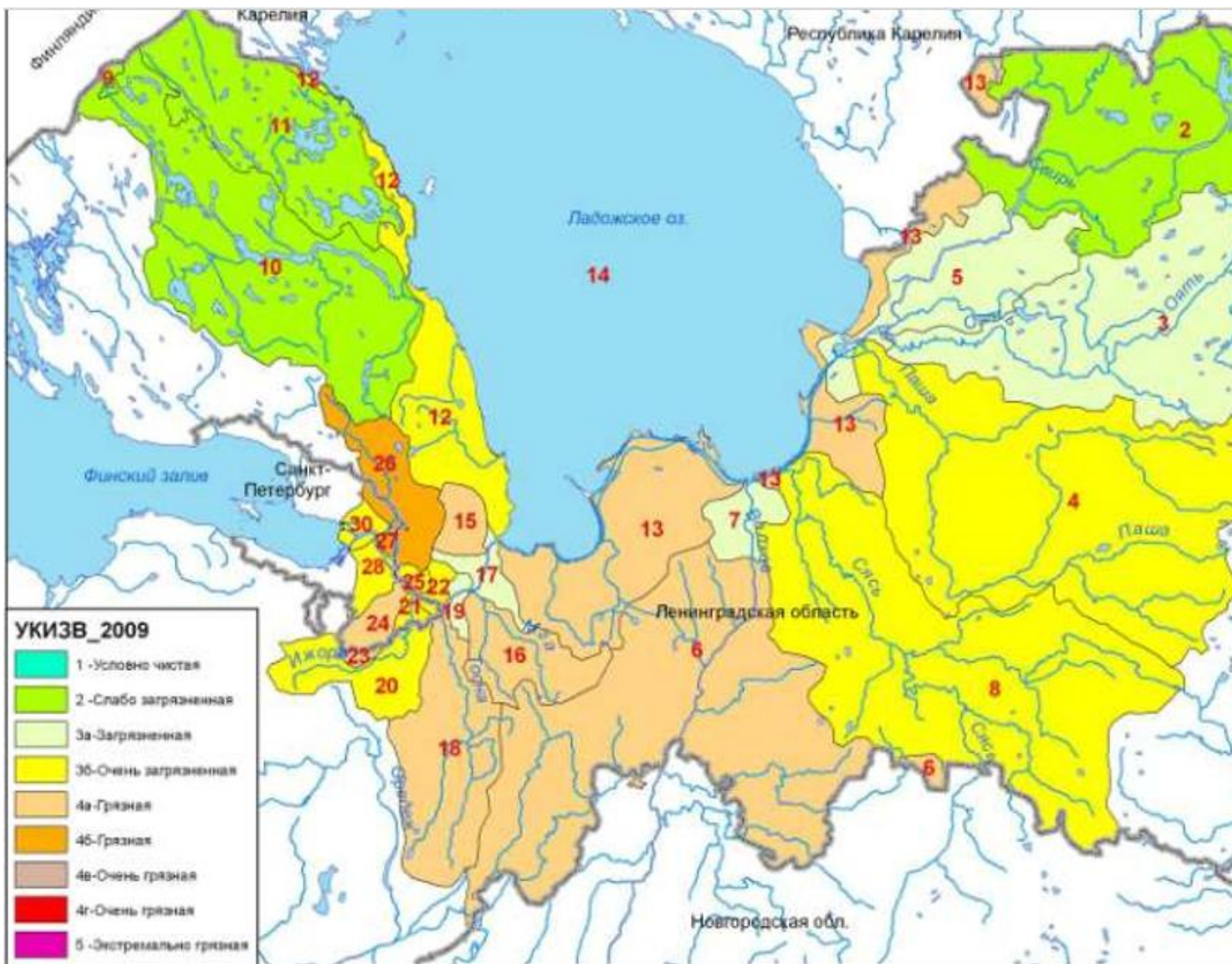
Приложение 5. Общая земельная площадь на водосборах основных рек в бассейне Невы [3]



Приложение 6. Карта распределения УКИЗВ за 2008 год [3]



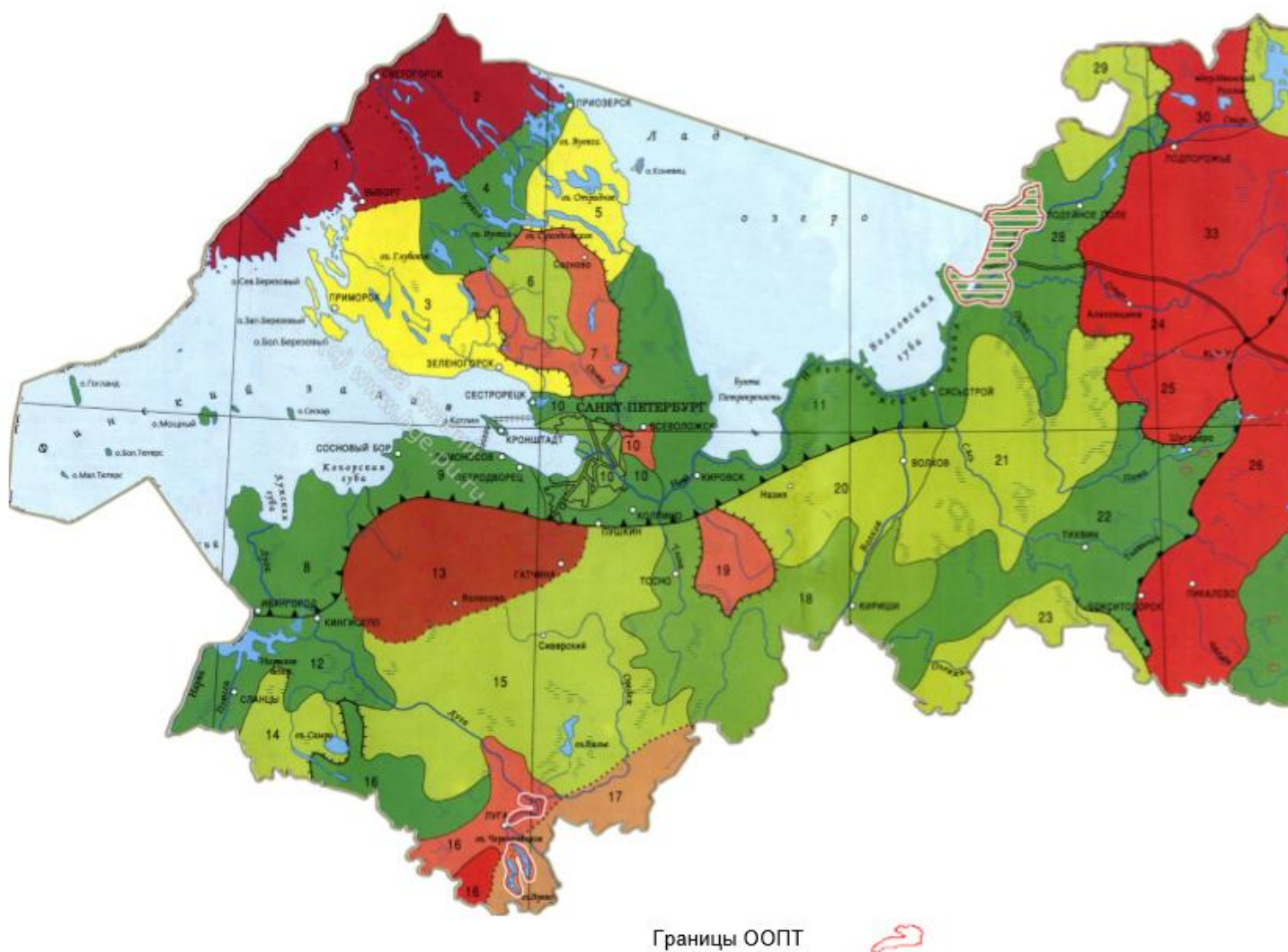
Приложение 7. Карта распределения УКИЗВ за 2009 год [3]



Приложение 8. Физико-географическая карта Ленинградской области [24]



Приложение 9. Карта-схема ландшафтов Ленинградской области с нанесенными границами ООПТ [24]



Приложение 10. [2, 1]

Крупные и средние предприятия осуществляющие промышленную деятельность	
Всеволожский район	Красногвардейский район
ЗАО «Форд Мотор Компани»	АООТ «Деревообрабатывающий завод»
ООО «Нокиан Тайерс»	АООТ «Пластполимер»
ООО «Гестамп Северсталь Всеволожск»	АООТ «Гидромехоборудование»
ООО «ОРИМИ»	АООТ «Медполимер»
ООО «Рексам Беверидж Кэн Всеволожск»	АОЗТ «Прогресс»
ООО «Аристон Термо Русь»	Муниципальное предприятие «Мостотрест»
ЗАО «Смерфит Каппа СПб»	АО «Трублит»

ЗАО «Бетомикс ЛО»	АООТ «Северная Заря»
ФГУП «Завод им. Морозова»	АОЗТ «Эмамет-Металлпосуда»
ООО «МДМ-Печать»	Экспериментальный завод АО «Унисто»
ООО «Полар Инвест»	АООТ «Знамя труда» (им. Лепси)
ЗАО «Завод стройматериалов «Эталон»	АООТ «Петрозавод»
ООО «Завод «Невский ламинат»	АООТ «Русские самоцветы»
ООО «Цементно-бетонные изделия»	АП «Полимерстройматериалы»
ООО «211КЖБИ»	
ООО «Интертурбо»	
ООО «Мясокомбинат Всеволожский»	
ООО «Орион»	
Всеволожская фабрика ЗАО «БТК Групп»	
ООО «Фирма Мастер-принт»	
ОАО «Турбоатомгаз»	
ООО «Санкт-Петербургский «ИЗОТОП»	

