



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 восточной части Финского залива

Исполнитель

Бодрова Евгения Васильевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

кандидат геолого-минералогических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)

Яковлев Олег Николаевич
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

профессор, доктор географических наук
Стурман Владимир Ицхакович

«07» 06 2016 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2016



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 восточной части Финского залива

Исполнитель Бодрова Евгения Васильевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат геолого-минералогических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)
Яковлев Олег Николаевич
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

профессор, доктор географических наук
Стурман Владимир Ицхакович

«____» _____ 2016 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2016

Оглавление

Введение.....	4
1. Физико-географическая характеристика района.....	6
1. 1 Географическое положение.....	6
1. 2 Климат.....	6
1. 3 Характеристика акватории.....	8
2. Общие сведения о проведенных ранее работах по оценке экологического состояния Финского залива.....	13
3. Основные источники загрязнения.....	15
3. 1 Промышленные предприятия города.....	15
3.2 Водный транспорт.....	15
3. 3 Строительство новых предприятий.....	16
3. 4 Сброс сточных вод.....	17
3. 5 Ленинградская атомная электростанция.....	18
3.6 Свалки и полигоны промышленных отходов.....	19
3. 7 Намыв новых территорий.....	20
3. 8 Порт Усть-Луга.....	20
3. 9 Процессы разрушения береговых зон.....	21
4. Анализ современного состояния водной среды восточной части Финского залива.....	24
4. 1 Эвтрофирование.....	24
4. 2 Содержание загрязняющих веществ.....	25
4. 3 Поступление тяжелых металлов с водами реки Невы.....	44
5. Оценка воздействия комплексных защитных сооружений.....	46
6. Система охраны окружающей среды восточной части Финского залива.....	49
6. 1 Международные соглашения.....	49
6. 2 Существующие особо охраняемые природные территории.....	49
7. Предложения по улучшению экологического состояния восточной части Финского залива.....	52

7. 1 По отчистке сточных вод.....	52
7. 2 По защите прибрежных зон.....	53
7. 3 По намывам.....	54
7. 4 По поддержанию рыбного стада.....	54
Заключение.....	55
Список использованной литературы.....	57
Приложение.....	59

Введение

Актуальность данной работы заключается в том, что в последнее время Финский залив испытывает все нарастающее антропогенное воздействие. Это является главной темой для рассмотрения на многих международных конференциях и симпозиумах по экологии Балтики, в связи с тем, что Финский залив является наиболее загрязненной частью Балтийского моря.

К восточной части Финского залива относится акватория восточнее острова Гогланд (рис. 1). Она включает район Невской, Копорской и Лужской губ и Выборгский залив.



Рисунок 1. Карта расположения восточной части Финского залива

Объект исследования дипломной работы – восточная часть Финского залива.

Предмет исследования – экологическое состояние восточной части Финского залива.

Цель выпускной квалификационной работы - проанализировать экологическое состояние восточной части Финского залива.

Для достижения данной цели следовало решить следующие задачи:

- дать характеристику акваторию восточной части Финского залива;
- собрать сведения об основных источниках загрязняющих веществ в восточной части Финского залива;
- проследить динамику содержания загрязняющих веществ в водах восточной части Финского залива;
- сформулировать предложение по улучшению экологического состояния восточной части Финского залива.

Работа написана на основании материалов, собранных в опубликованной литературе, в интернете, в ходе контакта с Центром гигиены и эпидемиологии в Санкт-Петербурге.

В первом разделе работы рассматриваются основная характеристика акватории и ее расположение; во втором рассматриваются ранее проведенные работы по оценке экологического состояния восточной части Финского залива; в третьем – основные источники загрязнения; в четвертом проводится анализ содержания загрязняющих веществ; в пятом рассматривается воздействие комплекса защитных сооружений; в шестой – система охраны окружающей среды; в седьмой предлагаются способы по улучшению экологического состояния восточной части Финского залива; в приложении разработан маршрут в г. Сестрорецк.

1. Физико-географическая характеристика района

1. 1 Географическое положение

Финский залив является восточной частью Балтийского моря, он омывает берега России, Финляндии и Эстонии и является одним из трех самых больших заливов Балтийского моря. Общая его площадь 29,5 тыс. км², длина 420 км, ширина его от 70 км в горле (у входа Пысаспеа – Ханко) до 130 км в самой широкой части (на меридиане о. Мощный), восточнее сужается до 20 км (Шепелевский разрез). Максимальная глубина финского залива 121 м., а средняя – 38 м. Глубина Невской губы от 6 м. и менее, а в береговой зоне – до 1 м. Объем водной массы Финского залива это 5% от объема водной массы Балтийского моря, а именно 1120 км³. Площадь водосборного бассейна – 421 тыс. км², приток воды примерно – 109 км³ в год [2].

Часть Финского залива, размещающаяся восточнее о. Гогланд, принято именовать восточной частью Финского залива, площадь его водного зеркала составляет 12 500 кв. км, объем водной массы - 276 куб. км. Максимальная глубина восточной части Финского залива достигает 60 - 65 м в районе о. Гогланд, в восточном направлении происходит уменьшение глубин [17].

На берегах восточной части Финского залива расположены города России такие, как: Санкт-Петербург, он включает Кронштадт, Сестрорецк, Зеленогорск, Ломоносов и Петергоф; Сосновый бор, Приморск, Выборг, Высоцк и Усть-Луга.

1. 2 Климат

Описываемая акватория находится в зоне климата, который является промежуточным между морским и континентальным, он относится к типу умеренного с избыточным увлажнением.

Характер циркуляционных процессов в атмосфере определяется влиянием переноса воздушных масс с Атлантического океана. В течение года преобладает циклоническая циркуляция, но в мае и июле наблюдается сумма

антициклонических и малоградиентных барических полей имеет повторяемость, превышающую 50%. Циклоны перемещаются с запада на восток, осенью и зимой велика повторяемость перемещения циклонов с северо-запада, а весной и летом нередки выходы юго-западных циклонов.

Зима начинается в середине ноября и заканчивается в первой декаде апреля. С середины ноября средняя температура воздуха составляет от 0 до -8°C , при средиземноморских циклонах температура воздуха составляет 3 - 6°C . Начиная с января средняя температура $-17...-25^{\circ}\text{C}$.

Весна приходится на апрель и май и нередко бывает возрастание холодов и поздние снегопады.

Лето- умеренно теплое и длится с начала июня до середины сентября, средняя температура 12 – 20°C .

Осень начинается с середины сентября и сопровождается большим ухудшением погоды.

В связи с частой сменой воздушных масс различного происхождения над районом Финского залива в отдельные сезоны могут наблюдаться существенное отклонение некоторых характеристик от средних многолетних.

Над районом Финского залива преобладают ветры западного, юго-западного и южного направлений. Ветер оказывает сильное влияние на Финский залив. В зависимости от скорости, направления и продолжительности ветра в Финском заливе (так же в открытой Балтике) формируется длинная волна, нагон, сгон или сейша, или все вместе.

В течении всего года облачность уменьшает количество суммарной радиации примерно на 38%, а прямой на 60%. Процент отраженной радиации очень велик зимой. На акватории залива годовой ход эффективного излучения меньше, чем на суше, за счет регулирующего влияния водяного пара на поток длинноволновой радиации. Радиационный баланс с ноября по март является отрицательным, а в целом за год он положителен и составляет 1400 – 1500 МДж/м² [6].

1. 3 Характеристика акватории

Согласно гидрологическому районированию, восточная часть Финского залива, делится на четыре района: [5]

- Невская губа – мелководный пресноводный район;
- Мелководный опресненный район, находится под непосредственным влиянием вод, поступающих из Невской губы, с глубинами до 10 – 12м (максимум 18 м.); - от КЗС до меридиана $29^{\circ}20'$ в.д.;
- Переходный район, с глубинами до 20-30 м (максимум 36м), от меридиана $29^{\circ}20'$ в.д. до разреза мыса Шепелевский и мыса Флотский.;
- Глубоководный солоноватовидный район, с глубинами 30-60 м (максимум 80 м) до меридиана острова Гогланд.

Средняя температура воды зависит от горизонта и от температуры атмосферного воздуха. Годовой ход температуры воды на поверхности в целом следует за температурой воздуха. В январе-марте температура воды близится к 0°C , а в центральной и западной частях составляет $0-2^{\circ}\text{C}$. Наименьшая средняя температура воды отмечается в марте. После очищения ото льда происходит интенсивный нагрев вод. Внутрисуточные колебание температуры воды достигают $2-3^{\circ}$.

Залив замерзает с конца ноября и примерно до конца апреля. Само замерзание начинается с восточной части Финского залива и далее распространяется на запад.

Соленость Финского залива составляет от 0,2 до 9,2 промилле. В восточной части Финского залива соленость является крайне неустойчивой. Она возрастает от поверхности дна. Но при этом в прибрежных районах галоклин из-за сильного вертикального перемешивания может быть выражен слабо или вообще отсутствовать. Среднее значение солености: весной – 5,3 промилле, летом – 5,17 промилле, осенью – 4,93 промилле. Так же хорошо просматривается увеличение солености в направлении с востока на запад, но при этом у северного побережья соленость несколько ниже [5].

Основные реки, впадающие в Финский залив: с востока – это река Нева, с юга – Кейла, Пирита, Ягала, Валгейыки, Кунда, Пылтсамаа, Нарва, Луга, Систа, Коваши, Воронка, Черная, Лебяжья, Стрелка, Кикенка, с севера – Порвонйоки, Сайменский канал, который соединяет залив с озером Сайма, Хамина, Ваетанйоки, Сестра.

Главной водной артерией Финского залива является река Нева, которая соединяет Невскую губу с Ладожским озером. Она приносит в Финский залив около 95% от общего притока воды в залив, но при этом стоки других рек тоже оказывают большое значение. Вторая река по водности после Невы – Луга. Она впадает в Лужскую губу [2].

Одной из особенностей Финского залива является образование ледяного покрова каждую зиму.

Ледовой режим Финского залива определяется по его географическим положениям, климатическим условиям, глубиной, интенсивностью водообмена с Балтийским морем и сильным распреснением залива под влиянием речного стока.

В суровые зимы в восточной части Финского залива толщина льда достигает 70 - 80 см, в западной части обычно не превышает 40 – 50 см. Очистка Финского залива ото льда происходит в восточной части в начале мая, в западной – в первой половине апреля.

Рельеф дна Финского залива и его склоны представлены многочисленными останцами в виде островков и банок, вытянутых вдоль северного и северо-западного его бортов, их количество увеличивается с запада на восток. Происхождение подобных форм связано с погружением и дроблением древних пород южного края балтийского щита. Наряду с отмеченными формами образовались врезы и пальцеобразные выступы, подчеркивающие положение первых. Менее выраженным является рельеф вдоль северного края Восточно-Европейской платформы, здесь преобладает в основном блоковый тип расчленения, связанный с дроблением палеозойских пород Северо-Эстонского глинта. Высота отдельных глинтов достигает 60 м.

Основная впадина Финского залива, достигающая в ширину 20 км., является как бы «щовой» зоной между Балтийским щитом на севере и Восточно-Европейской плитой на юге, и имеет унаследованный рельеф. Этот рельеф был усилен экзарационной деятельностью ледников, а впоследствии несколько сглажен аккумуляцией здесь глин Балтийского Ледникового озера и илов среднего и позднего голоцена. В современном рельефе еще сохранились такие формы, как долины, борозды и гряды.

По анализу акустических разрезов и эхолотного профиля по всей длине бассейна Финского залива было установлено о пространственном изменении поверхности дна в результате влияния на рельеф процессов осадконакопления – размыва и переотложения осадочного материала придонными течениями.

С запада на восток рельеф фундамента и современной поверхности прогрессивно сглаживается, что способствует формированию отдельных бассейнов, которые ближе к Невской губе сливаются в один.

Первичное дно Финского залива, частично расположенное на подводном продолжении вмещающих его геологических структур (Балтийского щита и Восточно-Европейской платформы) имеет рельеф, представляющий собой их неровности, преобразованные экзарацией ледника и накоплением осадочных отложений.

В современной поверхности дна сохранились только отдельные наиболее контрастные его формы, представленные островами, банками и каньонообразными врезами. На современном этапе геоморфологического развития рельефа происходит активное захоронение первичного рельефа, особенно в центральной и в восточной частях залива, и усиливается процесс формирования его скульптурного плана.

Северный берег Финского залива, сложенный из кристаллических пород, очень изрезан. Около него во огромном количестве пребывают гранитные скалистые острова (шхеры), разбитые узенькими проливами.

Восточный и южный берега по большой доле песчаные и низменные, исключительно в тех местах, где к заливу подходит Балтийско-Ладожский

уступ (глинт), они обрывисты. На южном, слабоизрезанном, берегу есть три небольших залива: Копорская и Лужская губы и Нарвский залив [6].

Донные отложения

По гранулометрическому составу донные отложения подразделяются на такие типы, как: 1) гравийные отложения (преобладающие фракции > 1 и $1,0 - 0,1$ мм), 2) пески (преобладающие фракции $1,0 - 0,1$ мм), 3) алевриты (крупные алевриты и мелкоалевритовые илы, преобладают фракции $0,1 - 0,01$ мм), 4) алевритово-пелитовые илы (содержатся фракции $< 0,01$ мм, их всего 50 – 70%), 5) пелитовые (глинистые) илы (содержание фракции $< 0,01$ мм больше 70%) [6].

Распределение данных типов донных отложений по площади дна подчиняется правилу вертикальной зональности: на малых глубинах (до 20-30 м) распространены в основном пески, глубже – алевриты и илы. Обычно соблюдается ряд: пески – крупные алевриты – мелко-алевритовые илы – алевритово-пелитовые илы – пелитовые илы. Первый из этих типов является наиболее мелководным, последний – наиболее глубоководным. Но существуют два исключения: 1. Типично алевритовые отложения либо занимают очень узкий интервал глубин, либо они полностью исчезают и пески постепенно замещаются илами. В этом случае получаются смешанные отложения, которые нередко называются илистыми песками или песчаными илами. 2. В некоторых участках пески спускаются на такие же глубины, как и илы (50 - 68 м), а пелитовые илы в затишных (гидродинамически малоактивных) участках поднимаются на глубины, где обычно распространены пески (27 – 40 м).

Обычная глубина распространения песков 0 – 45 м, крупных алевритов 47 м, мелкоалевритовых илов 26 - 37 м, алевритово-пелитовых илов 27 – 85 м, пелитовых илов 27-87 м (иногда достигает до 110 м) [6].

Основными растительными сообществами Финского залива являются лесные, луговые и болотные – они относятся к подзоне южной тайги. На берегах Финского залива произрастает около 800 видов растений. Из них 80 видов охраняются в Ленинградской области, также есть растения, внесенные в «Красную книгу» (лоберия Дортманна, частуха Валенберга, восковик

болотный). Лесная растительность берегов и островов – это сосновые леса, а также лиственные леса. Из травянистых растений – кислица, чина весенняя, печеночница, сон-трава и другие виды.

Водная флора представлена на мелководье растениями, такими как: руппия, штукения зостеровидная, наяда морская и др. По всей протяженности Финского залива встречаются участки произрастания камыша озерного и тростника обыкновенного, это участки водно-болотной растительности (марши). Тут также произрастают водные растения, а именно – кувшинка чистобелая, кубышка желтая, уруть колосистая и мутовчатая, осока острая и другие.

В Финском заливе обитает примерно 44 вида рыб, среди которых и морские, и пресноводные виды, например, минога, салака, язь, лещ, чехон, карась, уклейка, лосось, корюшка, елец и многие другие виды.

В регионе Финского залива обитает около 60 видов животных. Самые распространенные из них - это еж, землеройка, белки, кабаны, пятнистый и благородный олень, косули, медведи, волки, лисы и другие. Также наблюдаются летучие мыши, садовые сони, белки-летяги. На побережье водятся тюлени [6].

2. Общие сведения о проведенных ранее работах по оценке экологического состояния Финского залива

Экологическое состояние Финского залива важно для многих стран. Экологии Финского залива посвящено множество конференций, симпозиумов, докладов и т.п.

1960 год был посвящен Финскому заливу, это был первый год, второй – 1996 год, следующий год был 2014.

С 2000 года в Санкт-Петербурге ежегодно начали отмечать День Балтийского моря, это 22 марта.

В 1988 году была организована экспертная комиссия распоряжением Президиума Ленинградского научного центра АН СССР от 22.12.1988 г. № 01-369.

Задачей, экспертной комиссии, была оценка экологического состояния Невской губы и восточной части Финского залива и выдача предложений об улучшении их экологической обстановки.

Комиссия состояла из четырех секций: гидрологической, гидрохимической, гидробиологической и экологической.

Выводы экспертной комиссии в отношении восточной части Финского залива состояли в том, что экологическое состояние восточной части Финского залива находится в неудовлетворительном состоянии. Наблюдается процесс антропогенного эвтрофирования (первичная продукция достигла уровня 100 г С на м² в год, активное развитие синезеленых водорослей). Идет тенденция увеличения продуктивности зоопланктона (в 1,5 раза по сравнению с 70-ми гг) и произошло некоторое изменение его видового состава [7].

Также, как и в Невской губе в восточной части Финского залива высокий уровень фекального загрязнения.

По числу сапрофитов качество воды оценивается как плохое.

В угрожающем состоянии находится прибрежная акватория курортной зоны от Сестрорецка до Зеленогорска.

С 1992 года началось трехстороннее сотрудничество России, Эстонии и Финляндии, которое посвящено экологическому состоянию Финского залива и разработкой способов его улучшения.

Также в 1992 году была создана Хельсинская комиссия – комиссия по защите морской среды Балтийского моря, следовательно и Финского залива.

В России каждый год проводится оценка экологического состояния Финского залива, которая входит в ежегодное издание об экологической обстановке в Санкт-Петербурге. Посвящено множество научных журналов. Уже много лет издается «Информационная бюллетень. Состояние геологической среды прибрежно-шельфовой зоны Баренцева, Белого и Балтийского морей», где показаны результаты исследований работников Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. Карпинского (ВСЕГЕИ). С 1992 года Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Государственным океанологическим институтом им. Н. Н.Зубова издается ежегодник «Качество морских вод по гидрохимическим показателям», который включает данные о восточной части Финского залива.

Каждый год проводится мониторинг состояния вод Финского залива «Водоканалом Санкт-Петербурга», ФГБУ «Санкт-Петербургский ЦГМС-Р» и Центром гигиены и эпидемиологии в Санкт-Петербурге.

Также проводятся различные проекты по изучению состояния рыбных объектов, флоры и фауны и динамику влияния на них антропогенной деятельности.

При строительстве различных предприятий на берега финского залива прежде проводится экологическая экспертиза. Например, при строительстве порта «Бронка».

3. Основные источники загрязнения

3.1 Промышленные предприятия города

Промышленные предприятия города сбрасывают в реки, которые впадают в Финский залив большое количество загрязняющих веществ. Например, на берегу реки Черной находятся хранилища нефтепродуктов Северного завода, следовательно, территория этого склада может являться источником загрязнения. Возможным загрязнителем реки Охта могут являться утечки нефтепродуктов со склада ООТ «Северная заря». На реки Нева и Фонтанка негативное воздействие может оказывать ГП «Адмиралтейские верфи».

Донные отложения у реки Екатерингофки, впадающей в Финский залив, имеют самое большое содержание тяжелых металлов, а минимальное имеют донные отложения у рек Нева и Малая Невка. При изучении реки Екатерингофки, в донных отложениях по всей ее длине, было установлено максимальные концентрации меди, свинца, цинка и других тяжелых металлов в районе впадения в Екатерингофку реки Ольховки. Как раз в этом районе расположены автотранспортные предприятия, подстанция ЛенЭнерго и гидролизный завод.

Также вред экологическому состоянию восточной части Финского залива наносят такие предприятия, как: ЛАЭС, порт Усть-Луга, ММПК «Бронка» и другие.

3.2 Водный транспорт

В восточной части Финского залива хорошо развито судоходство. Водный транспорт оказывает двойное влияние - первое, сброс вод с судов; второе, оказывают влияние на волновую деятельность. Также для водного транспорта проводятся работы по углублению дна, вследствие чего происходит замутнение воды. Есть предположения, что донный материал не всегда отвозят на специализированные свалки, а просто сбрасывают его в воду в другом месте.

Также водный транспорт характеризуется достаточно высокой аварийностью, из-за чего иногда происходят нефтеразливы. Например, в 1999 году из-за пробоины в судне «Нефтерудовоз-7» в Неву вытекло около 67 тонн жидкого топлива, из которых собрать удалось только примерно 28 тонн. Одна часть жидкого топлива осела по берегам, а другая загустевшая часть опустилась на дно. В 2000 году работы по сбору жидкого топлива возобновились, но все равно все собрать не удалось, следовательно, большая часть осталась в реке Неве.

3.3 Строительство новых предприятий

В Ленинградской области близ поселка Вистино, рядом с Лужской губой ООО «Балтийский карбамидный завод» хочет построить комбинат по производству минеральных удобрений. Местные жители возражают, так как считают, что в случае аварии и при сбросах отходов будет происходить загрязнение окружающей среды. Главный эколог компании-проектировщика ЗАО «ИСМ» заявила, что будет соблюдена санитарно-защитная зона – 1 км, а технический директор ЗАО «ИСМ» заявила, что комбинат будет строиться на основе принципа безотходного производства – «Даже ливневые стоки будут проходить отчистку и задействоваться на производстве» [18].

В 2013 году «Газпром» принял решение о строительстве завода Балтийский СПГ. Это будет завод по сжижению природного газа в Ленинградской области. В 2015 году было принято решение о размещении его в районе порта Усть-Луга [19].

В 2015 году было принято решение о строительстве газопровода «Северный поток 2». Этот газопровод является расширением газопровода «Северный поток». Он будет поставлять газ из России в Германию через Балтийское море. Прежде чем реализовывать проект были проведены различные экспертизы, в том числе и экологическая. В ходе экологической экспертизы установлено, что вреда экологическому состоянию Финского залива газопровод не нанесет, но его прокладка может повлиять на рыбное

стадо, после чего оно спокойно сможет вернуться на свои прежние места обитания.

Постепенно развивается строительство ЗСД и в будущем планируется построить ее близ Финского залива. Это может нанести вред обитателям Финского залива. Например, шумовое загрязнение и загрязнение выхлопными газами.

В 2014 году началось строительство порта «Бронка», в 2015 году был завершен первый этап строительства. По результатам экологического мониторинга было выявлено, что особых, с экологической точки зрения, нарушений не было. Строительство в основном повлияло на Невскую губу, но при этом еще до начала строительства порта «Бронка» воды Невской губы характеризовались как «умеренно-загрязненные». Строительство немного повлияло на водную растительность, но этот процесс обратим. Можно считать, что строительство порта «Бронка» соответствует экологическим требованиям [20].

3.4 Сброс сточных вод

В соответствии с требованиями действующих законодательных и нормативных документов в области охраны и использования вод ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», как и все остальные организации ВКХ, обязаны соблюдать на сбросе в водные объекты нормативное количество сточных вод в пределах утвержденных в установленном порядке предельно допустимых сбросов и нести ответственность за это. Любой сброс в водный объект сверх установленных ПДС «карается» платежами из прибыли «Водоканала». (отведение и очистка сточных вод СПб, 1999)

Санкт-Петербург находится на втором месте в России по объему сброса сточных вод в водные объекты. Объем сброса сточных вод составляет примерно 1286 млн. м³. Основным источником является ЖКХ – это примерно 1115 млн. м³, т.е. 90% от всех стоков [21].

Около 78% всех сточных вод попадает в Финский залив.

В настоящее время ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» осуществляет программу по развитию канализации в Санкт-Петербурге. Сейчас в Санкт-Петербурге работают три очистных комплекса, в районе Парголово есть четыре локальных очистных станций.

Еще в семидесятых годах очистка сточных вод была на нулевом уровне, сейчас благодаря современным развивающимся технологиям очистку проходят 93% всех сточных вод, что кардинально улучшило экологическое состояние по сравнению с семидесятыми годами.

Выборгский судостроительный завод в 2016 году перестал сбрасывать свои сточные воды в акваторию Финского залива. Теперь их хозяйственно-бытовые и производственные стоки переведены в общую канализацию ОАО «Выборгский Водоканал».

3.5 Ленинградская атомная электростанция

Ежесекундно ЛАЭС расходует 200 м^3 воды из Финского залива для охлаждения [22]. Вода, поступающая для прокачки, содержит в себе гидробионты. В основном это молодь таких видов раб, как корюшка, салака и другие.

В год вода прокачивается примерно около 20 раз. Ущерб от гибели молоди оценивается в размере около 2 млн. долларов [22].

Количество расходуемой воды в год из Копорской губы, для охлаждающих мероприятий ЛАЭС, в 15 раз превышает годовой сток рек Систа, Воронка и Коваш.

Копорская губа является местом нерестилищ рыб, на которых отрицательно влияет отключение или включение энергоблоков ЛАЭС, т.к. меняет температуру воды. Из-за изменения температуры массово гибнет рыбное потомство. То есть, даже если ЛАЭС работает в обычном для себя режиме, это наносит отрицательное влияние на Копорскую губу и Финский залив.

3.6 Свалки и полигоны промышленных отходов

Одним из самых главных источников поступления загрязняющих веществ в воду восточной части Финского залива являются нелегальные свалки. Динамика их образования показана на рис. 3.1

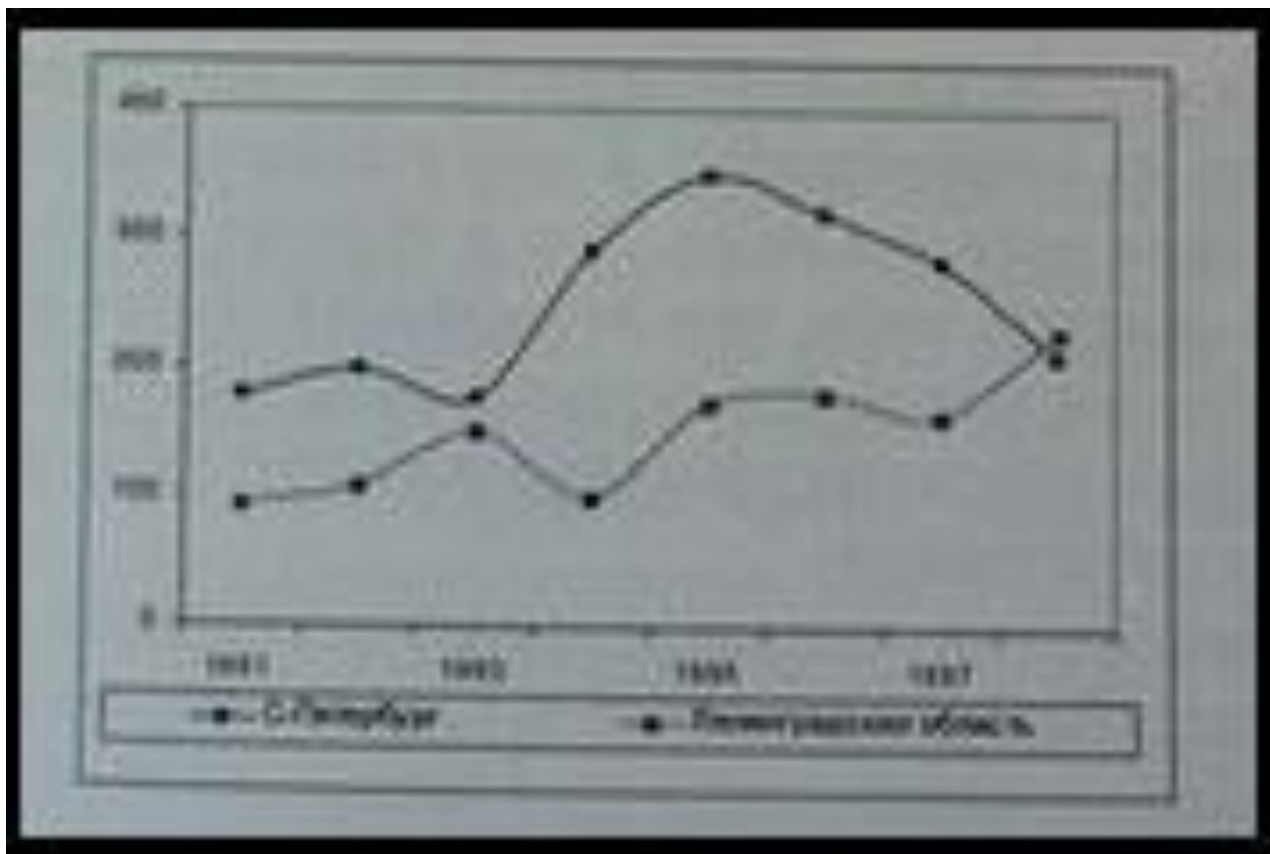


Рисунок 3.1 Динамика образования нелегальных свалок [16].

Последние годы в составе нелегальных свалок резко растет удельный вес токсичных проблемных отходов. Пожары на свалках в бассейне Финского залива являются источником неконтролируемого поступления ПХБ в воды Финского залива, так концентрации полихлорбифенилов в местах горения достигают 5600мкг/кг [16].

По всему бассейну Финского залива распространено много крупных полигонов твердых бытовых отходов. Стоки полигонов загрязняют водную среду тяжелыми металлами, это около 70% от всех источников загрязнения.

В 1972 году был построен полигон твердых бытовых отходов ПТО – 3. Он находится в северо-западной части Санкт-Петербурга не далеко от поселка Новоселки. Его площадь около 84 га. От данного полигона через дренажный

сток загрязняющие вещества (биогенные элементы и твердые металлы) через рек Черную и реку Каменку поступают в Лахтинский разлив и далее попадают в Невскую губу, что приводит к эвтрофированию. В 2005 году завод перестал принимать отходы. В настоящее время разрабатывается проект по рекультивации.

3.7 Намыв новых территорий

В настоящее время в восточной части Финского залива имеется около 500 га намывных земельных территорий. По Генеральному плану города можно осуществить намыв еще на 1-1,5 тыс. га в акватории Невской губы.

В 2010 году был одобрен проект по намыву территории в районе Сестрорецк-Лисий нос – Сестрорецкий намыв, в ущерб акватории Финского залива. Площадь намыва составит около 400 га. А к 2028 году должно быть осуществлено жилищное строительство. Валентина Матвиенко, на тот момент губернатор Санкт-Петербурга, заявила, что «территория, предоставленная под намыв, является неблагополучным участком Финского залива, который нуждается в эстетическом и экономико-хозяйственном преобразовании» [22]. Но жители Сестрорецка категорически против Сестрорецкого намыва. Ими были созданы и подписаны множество петиций.

3.8 Порт Усть-Луга

Усть-Луга – это торговый морской порт, который расположен в Ленинградской области, в Лужской губе Финского залива. Он был открыт в 2001 году и вошел в десятку крупнейших портов мира. Формирование территории порта было произведено в основном из песка, который был добыт при дноуглубительных работах в акватории Лужской губы.

Из-за драгирования глубина отдельных участков Лужской губы увеличилась примерно с 2-5 м до 14-16 м.

Основные виды воздействия на экосистемы Лужской губы: [23].

- отторжение береговой полосы на участке строительства;
- изменение баланса наносов в береговой зоне;

- механическое нарушение верхнего слоя донных отложений, нарушение процесса седиментации и деградации донных сообществ, увеличение количества взвеси в воде и обогащение верхних горизонтов водной толщи биогенными элементами за счет их поступления из придонных горизонтов;
- возможность поступления ряда тяжелых металлов, находящихся в придонных горизонтах и донных отложениях в концентрациях, превышающих ПДК, в приповерхностные воды.

В 2013-2014 годах был произведен экологический мониторинг Лужской губы, в ходе которого было выявлено, что из-за гидротехнических работ порта Усть-Луга, произошло изменение основных параметров биотической и абиотической среды [8]. Также было отмечено большое увеличение в воде содержания: железа, никеля, хрома и биогенов.

Также строительство порта Усть-Луга отрицательно сказалось на нересте рыб в Лужской губе, что повлияло на уменьшения количества рыбы.

В порту идет активный грузооборот мазута, что в случае аварии может повлечь увеличение содержания в воду нефтепродуктов.

3.9 Процессы разрушения береговых зон

В береговых зонах Финского залива проявляются такие процессы, как: абразия, аккумуляция и дефляция. Всего было выделено 165 участков данных явлений. Сейчас контролируются 48 точек наблюдения, это 36 точек наблюдения абразии, 3 – аккумуляции и 9 – дефляции. Реперные посты установлены на 26 точках.

Абразия и аккумуляция являются встречными процессами, которые характеризуются: первый – разрушением горных пород с размыванием береговой полосы, при определенных условиях формирующий особую морфологическую форму – абразионный уступ, «клиф», второй – формированием участков песчаных и заиленных пляжей. Их развития обуславливается геологическим строением береговой зоны, объемом наносов и особенностями рельефа подводного берегового склона. Преобладает

абразионный процесс, который на побережье Финского залива выделяется на участки трех основных подтипов: абразионный моренный, аккумулятивно-абразионный, аккумулятивный. Они постоянно сменяют друг друга.

Примерная протяженность абразионных зон составляет 28,7 км. Общее количество участков с абразией равно 96.

Эоловая дефляция и аккумуляция также являются двумя встречными процессами, которые связаны с деятельностью ветра, выражающейся в развитии и выдувании рыхлого песчано-алевритового материала, разрушении горных пород, корразии пляжных валунов, сопровождающихся перенесением и обтачиванием оторванных частиц и образованием определенных (эоловых) форм рельефа. На территории восточной части Финского залива эти формы представлены в виде дюн, у которых просматривается отсутствие «рогов» и их перемещение под действием ветров происходит обычно в сторону суши. Дюны хорошо подвержены разрушению, т.к. их песчаный материал плохо окатан, хорошо промыт и не имеет посторонних связующих включений.

В пределах почти всей восточной части Финского залива хорошо развита дефляция, особенно на песчаных пляжах и при отсутствии растительности. Дефляция приводит к транспортировке масс песчаного материала, при этом обнажаются корни деревьев, в результате чего нарушается устойчивость стволов и приводит к формированию зон обреченного древостоя. Протяженность участков с дефляцией примерно 3,55 км.

Процесс аккумуляции сопровождает дефляцию или абразию и является вторичным по отношению к ним процессом, но на участках где, проявляется самостоятельно, может стать аномально интенсивным. Характерно наличие дюн и эоловых бугров и по присутствию большого количества отложений глинистой фракции в пляжных осадках, что приводит к заболачиванию прибрежных зон. Всего выявлена 51 зона аномальной аккумуляции.

Размыв берегов Финского залива активизируется при сочетании нескольких климатических факторов: штормов западных направлений, значительного повышения уровня моря, отсутствие ледяного покрова. Было

всего зафиксировано три пика развития дефляции и абразии: в конце 2006 – начале 2007 годов, в конце 2011 – начале 2012 и в конце 2013. Они были связаны с совпадением штормов, наводнений и высоких осенне-зимних температур. В результате этих пиков резко сократилась ширина пляжей. Пострадало несколько населенных пунктов: поселок Серово, поселок Репино, г. Ломоносов, г. Зеленогорск, г. Петергоф, г. Сестрорецк, поселок Смолячкого, поселок Комарово. В результате работы КЗС уровень воды в открытой части залива поднялся примерно метра на 3, из-за чего произошло интенсивное разрушение северного и южного берегов к западу от дамбы (в 2011, 2012 и 2013 гг.).

4. Анализ современного состояния водной среды восточной части Финского залива

Ежегодно проводится мониторинг состояния вод рассматриваемого района. По территории расположены специальные станции наблюдения и отбора проб (рис 4.1).

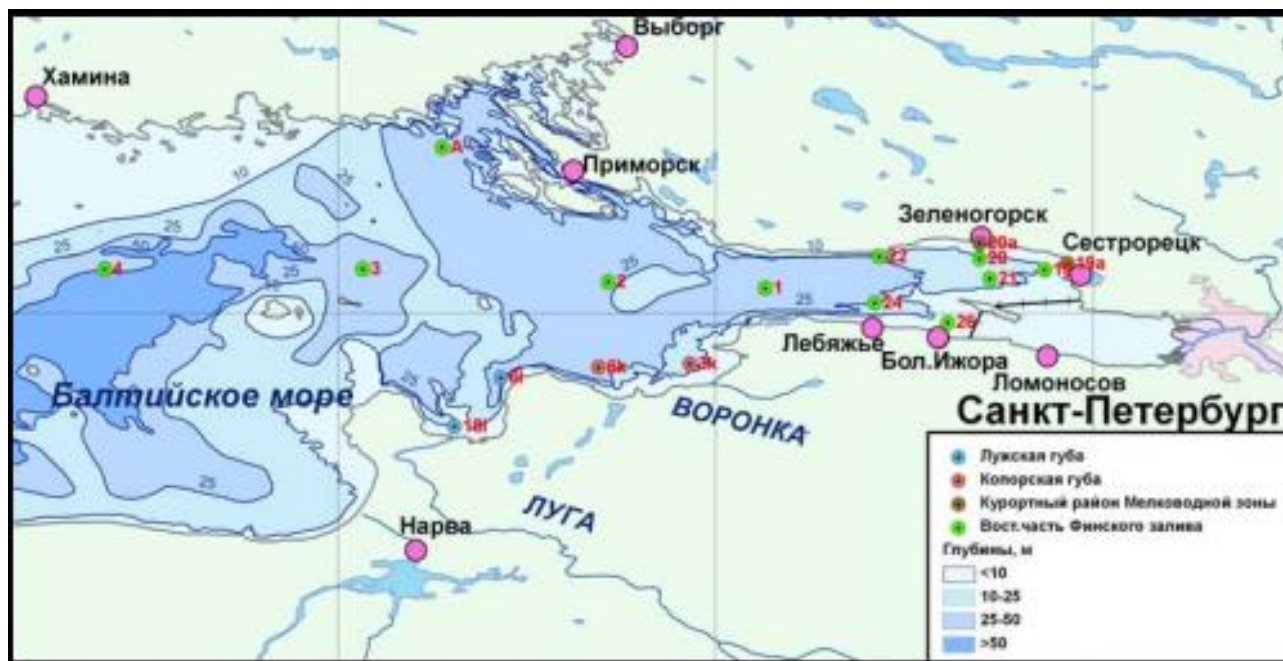


Рисунок 4.1 Схема расположения постов наблюдения в восточной части Финского залива [13].

4.1 Эвтрофирование

«Эвтрофирование – это повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов под действием антропогенных и естественных (природных) факторов» [4].

Разница между эвтрофированием и загрязнением заключается в том, что загрязнение – это сброс загрязняющих веществ из-за которых уменьшается биологическая продуктивность водоемов, а эвтрофирование, наоборот, повышает биологическую продуктивность.

Эвтрофирование в восточной части Финского залива происходит из-за попадания в него азотистых и фосфорных удобрений и сброса сточных вод,

даже тех, что прошли биологическую отчистку. Главную роль в эвтрофировании данной акватории играет фосфор (рис 4.2).

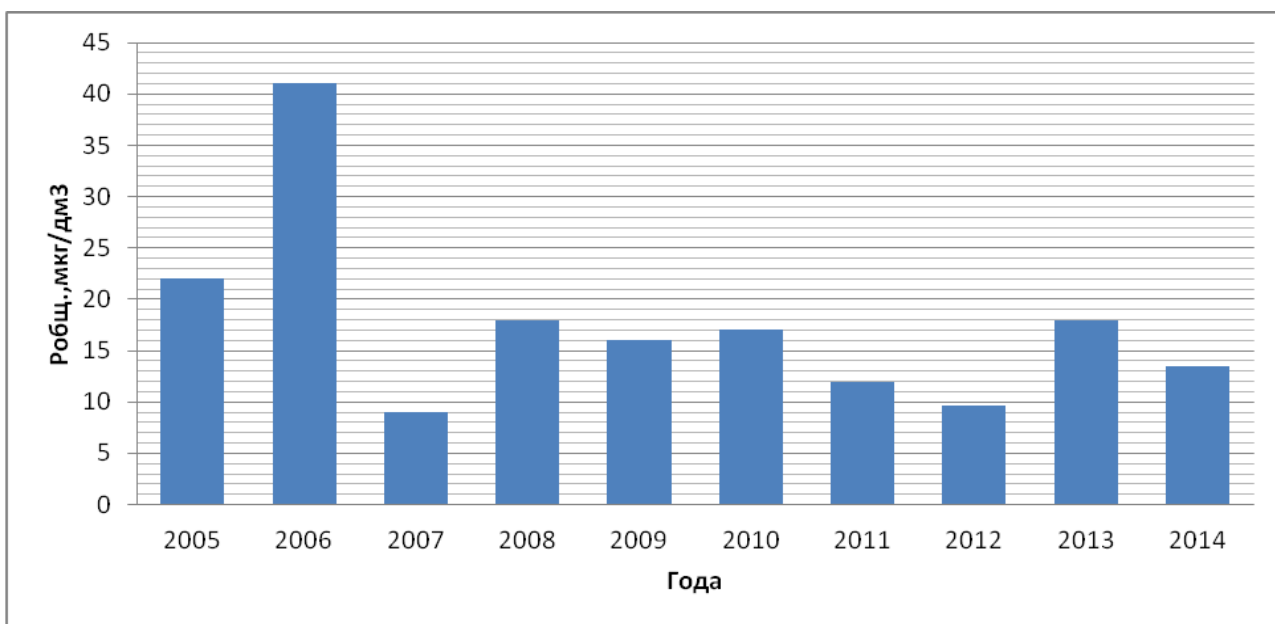


Рисунок 4.2 Изменение средних концентраций фосфора Робщ., мкг/дм³ в водах Финского залива за период 2005 -2014 гг.

Антропогенное эвтрофирование влияет на развитие цветения и ухудшения качества воды, появление анаэробных зон, нарушение структуры биоценозов и исчезновение многих гидробионтов, в том числе и ценных промысловых рыб.

4.2 Содержание загрязняющих веществ

По данным мониторинга среднегодовые концентрации нефтепродуктов в восточной части Финского залива, как правило, меньше или равны ПДК. ПДК нефтепродуктов равно 50 мкг/дм³. Исключения были зафиксированы только в 1995, 2013, 2014 годах. В 1995 году превышение было зафиксировано у морского торгового порта и составляло 60 мкг/дм³. В 2013 году зафиксированы превышения в районе морского торгового порта – от 60 до 100 мкг/дм³ разными пробами и в центре Невской губы – от 60 до 280 мкг/дм³. В 2014 году превышения были также в районе морского торгового порта - 6050 мкг/дм³ и в центре Невской губы – 110 и 350 мкг/дм³.

Анализ проб показал превышение допустимых значений по таким металлам как: медь, цинк, марганец, свинец. В 2013 году по общему количеству проб содержание металлов в которых превышает ПДК составило по меди - 96%, цинку – 34, марганцу – 22%, свинцу 9% (рис 4.3).

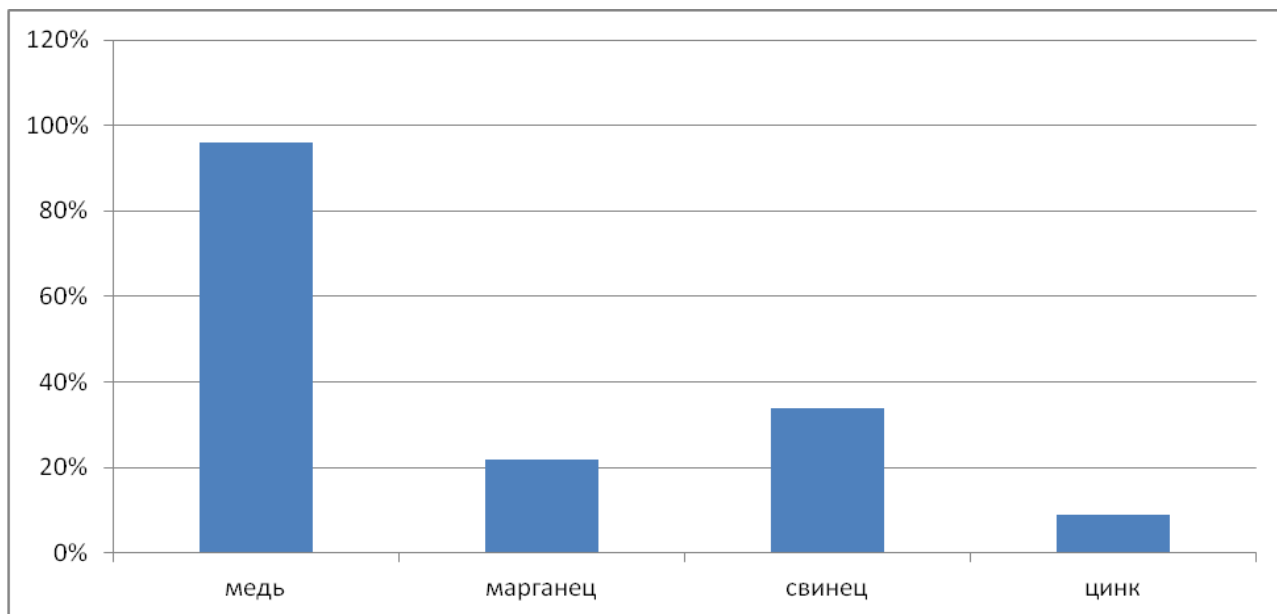


Рисунок 4.3 Доля проб в которых содержание тяжелых металлов превышает ПДК

В 2014 году по общему количеству отобранных проб цинк не изменился, медь повысилась на 3%, а марганец уменьшился на 1%, свинец на 8% (рис 4.4).

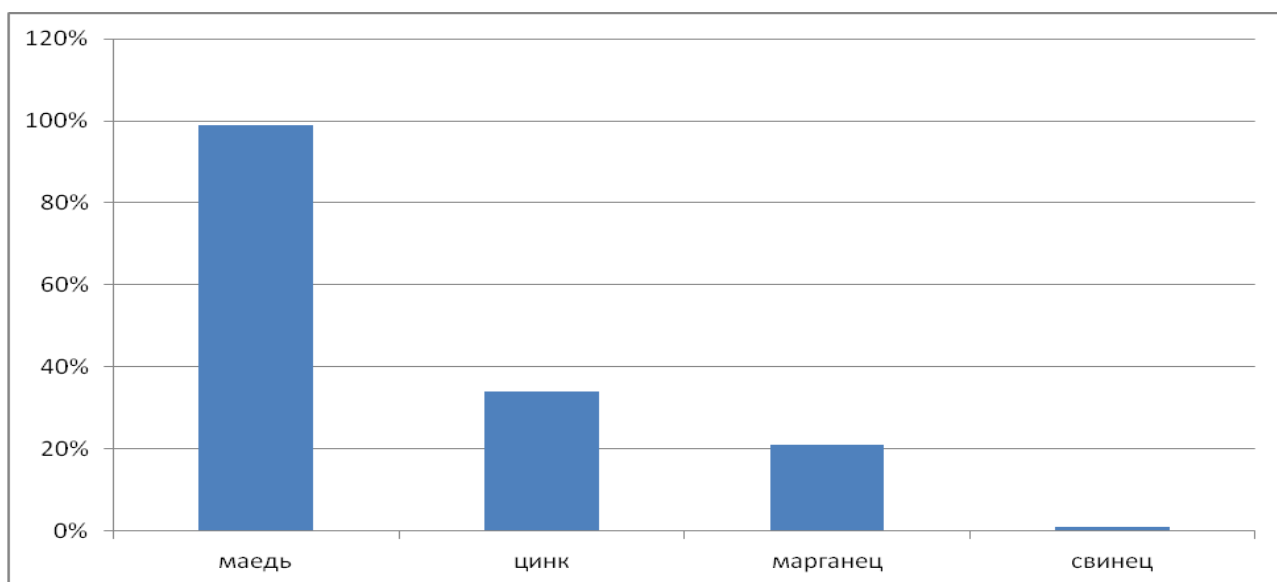


Рисунок 4.4 Доля проб в которых содержание тяжелых металлов превышает ПДК

Изменение концентраций тяжелых металлов в водах разных районов восточной части Финского залива за последние годы происходит разнопланово.

В период за 2006 – 2014 года в Невской губе содержание цинка было максимальным в 2010 году, минимальным в 2007 (рис. 4.5). Особое внимание касается меди, т.к. ее концентрация превышает предельно допустимую в течение многих лет. ПДК меди равняется 1 мг/л. Максимальное содержание меди было в 2007 году, минимальное в 2014 (рис. 4.6). Содержание марганца постепенно росло, максимум был в 2009 и 2011 годах, а минимум в 2007 (рис. 4.7). Содержание никеля, как и марганца, постепенно возрастает, максимум был в 2014 году, а минимум в 2007, 2008 годах (рис. 4.8)

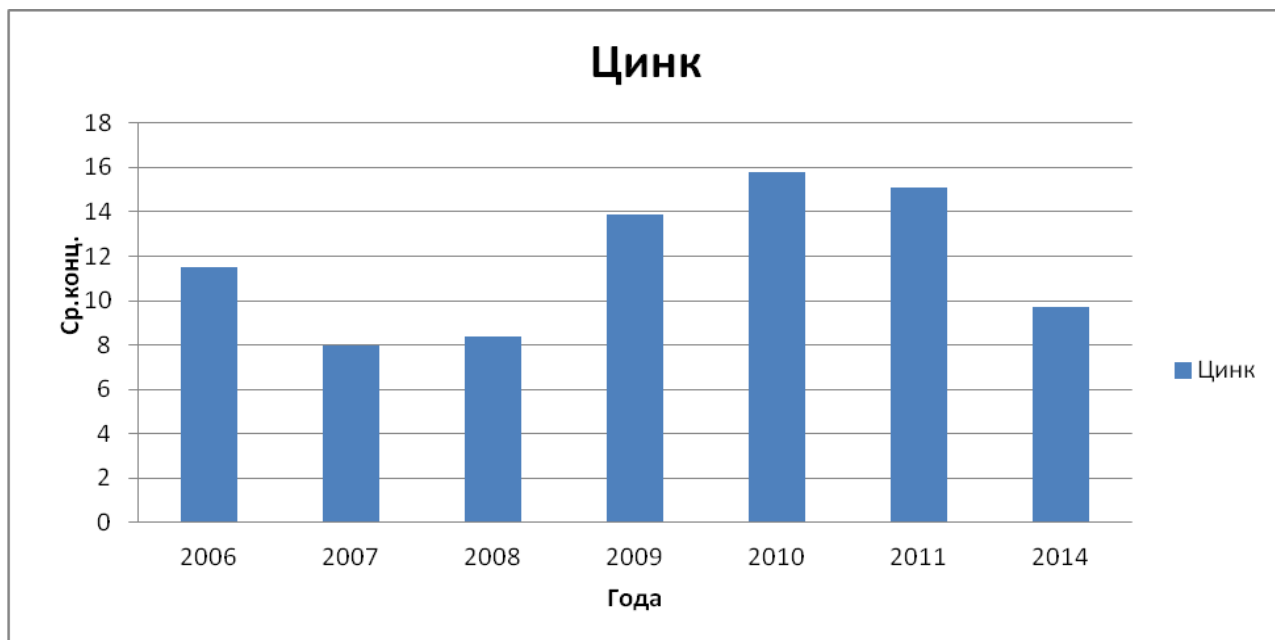


Рисунок 4.5 Динамика среднегодового значения концентрации цинка в акватории Невской губы

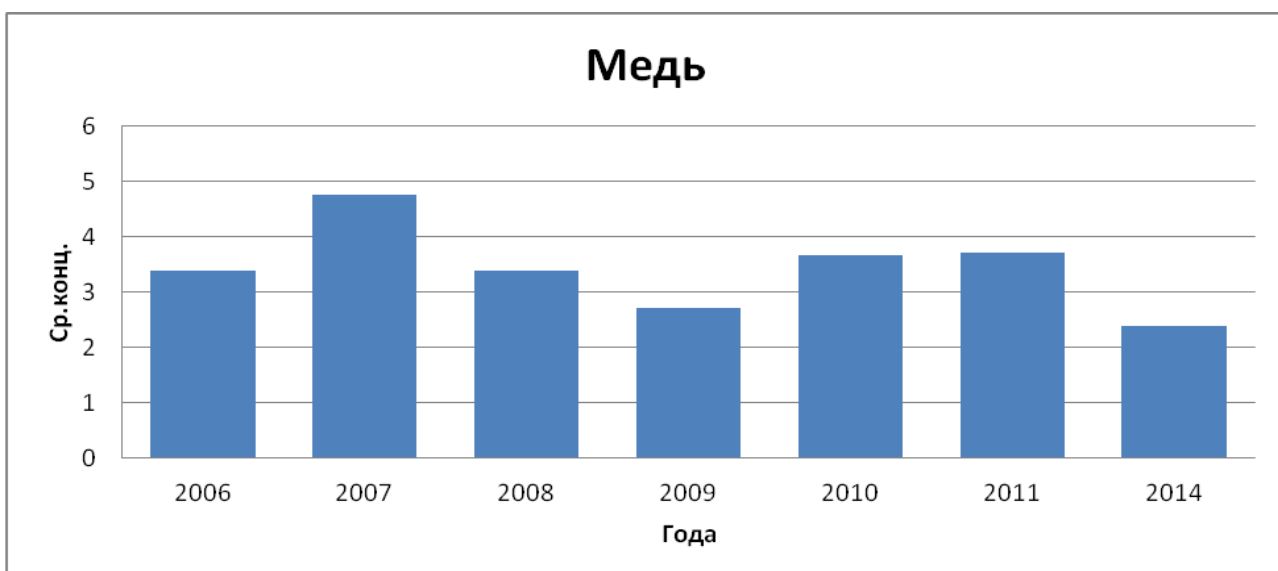


Рисунок 4.6 Динамика средних за год относительных концентраций меди акватории Невской губы



Рисунок 4.7 Динамика средних за год относительных концентраций марганца акватории Невской губы



Рисунок 4.8 Динамика средних за год относительных концентраций никеля в акватории Невской губы

В Северном курортном районе Невской губы за период с 2006 по 2014 года содержание меди максимум было в 2007 году, минимум в 2014 году (рис. 4.9). Максимальная средняя концентрация цинка была в 2010 году, а минимальная в 2008 (рис. 4.10). Средняя концентрация марганца минимальной была в 2008 году, а максимальной в 2009 (рис. 4.11).

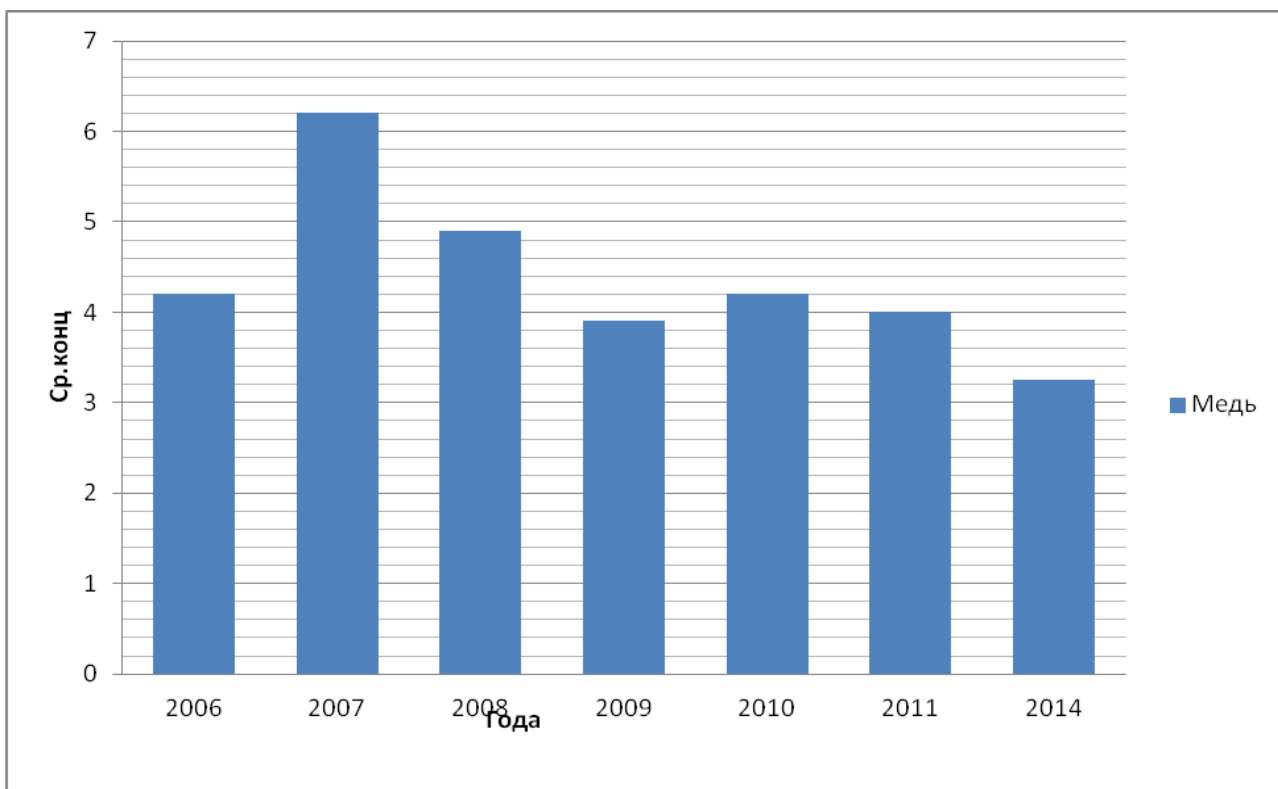


Рисунок 4.9 Динамика средних за год относительных концентраций меди в Северном курортном районе Невской губы

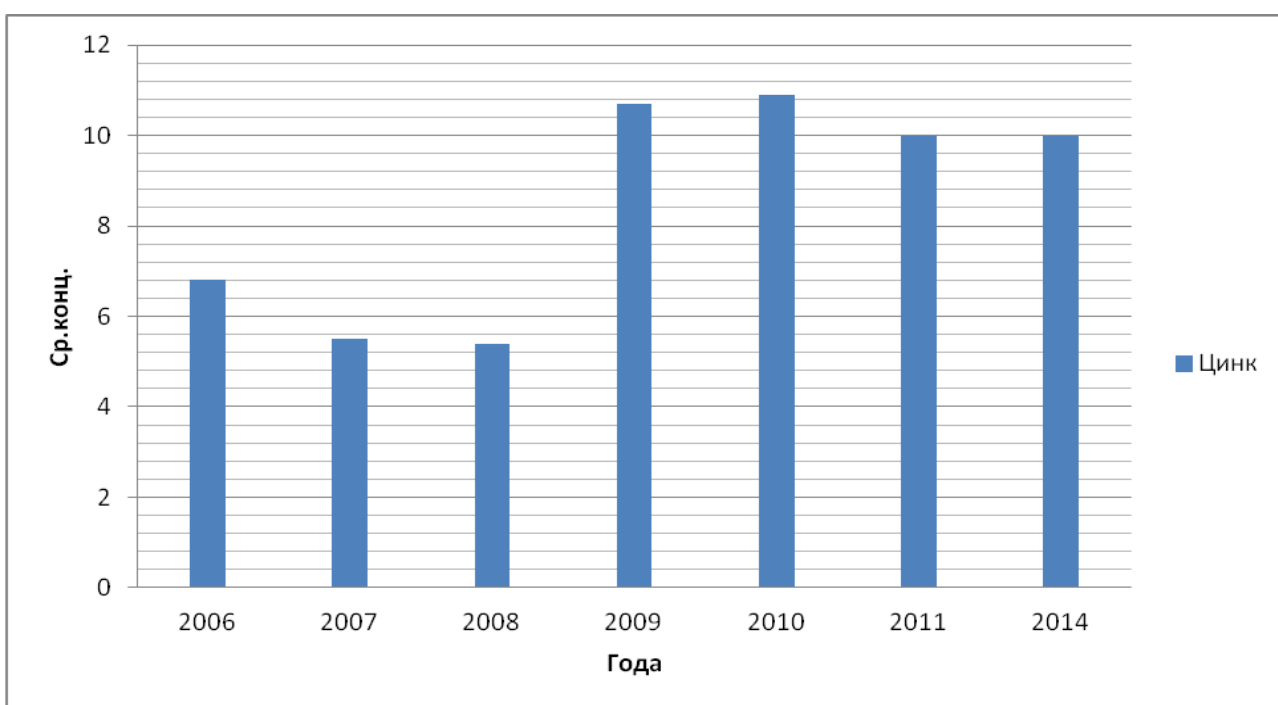


Рисунок 4.10 Динамика средних за год относительных концентраций цинка в Северном курортном районе Невской губы

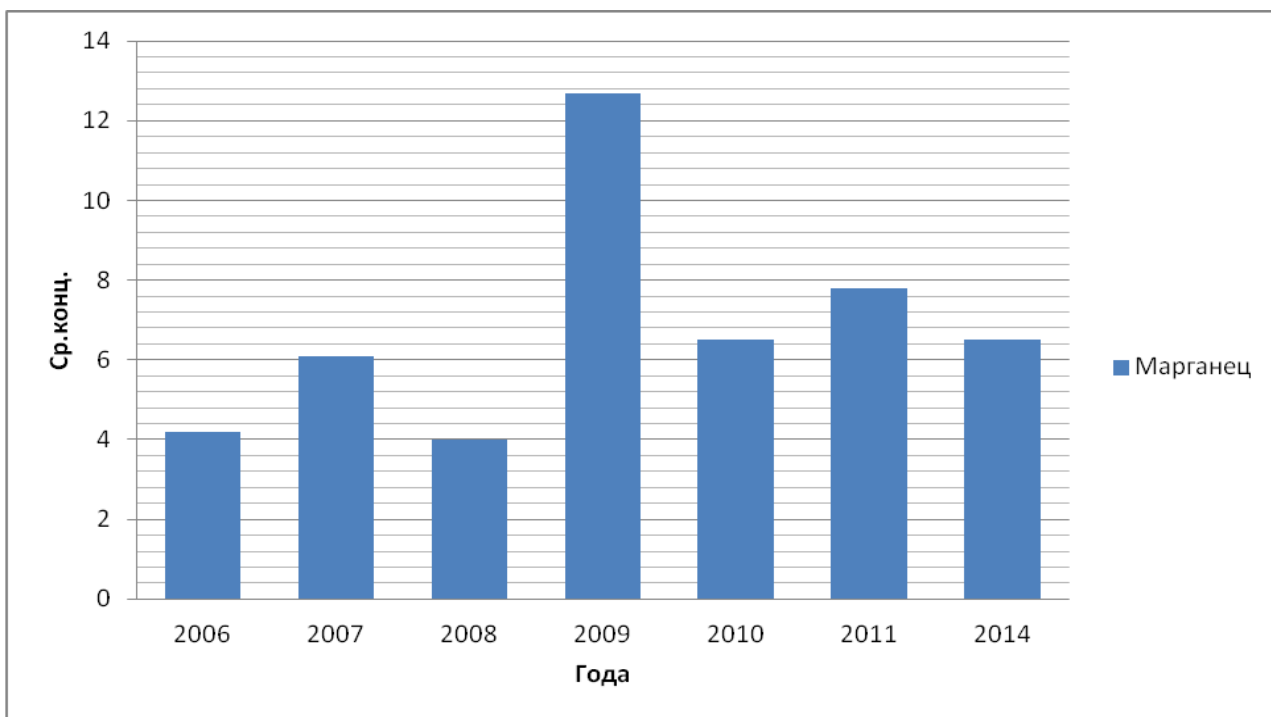


Рисунок 4.11 Динамика средних за год относительных концентраций марганца в Северном курортном районе Невской губы

В период с 2006 по 2014 года в Южном курортном районе Невской губы средняя концентрация меди была минимальной в 2009 году, максимальной в 2011 году (рис. 4.12). Концентрация цинка максимальной была в 2011 году, а минимальной в 2007 (рис. 4.13). Средняя концентрация марганца максимальной была в 2009 году, а минимальной в 2011 и 2014 годах (рис. 4. 14).

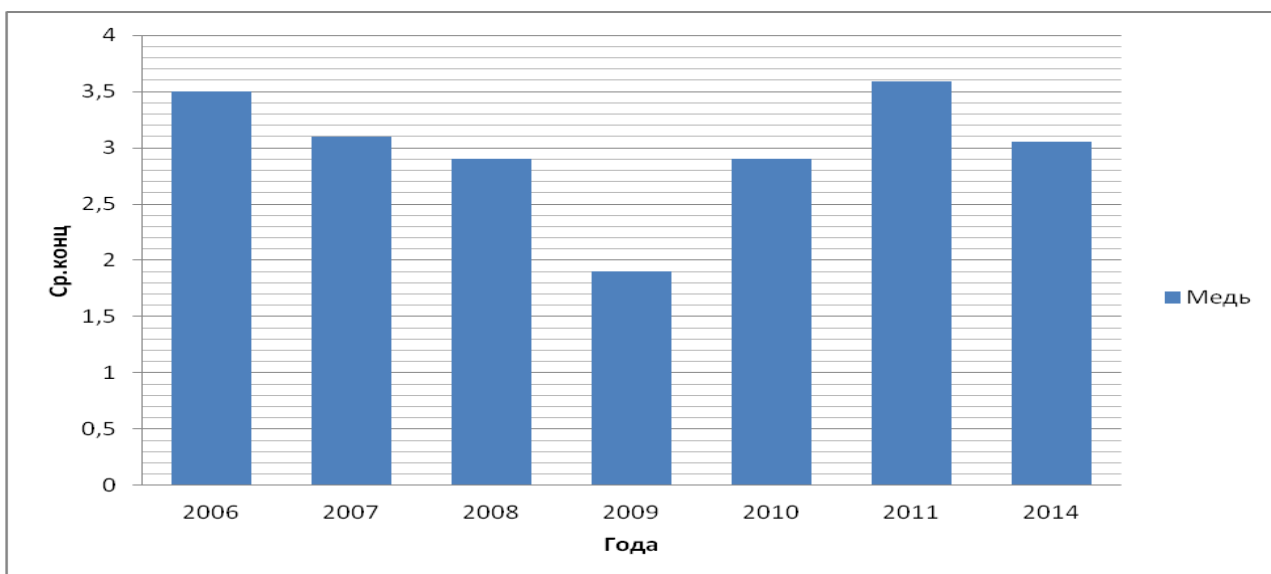


Рисунок 4.12 Динамика средних за год относительных концентраций меди в Южном курортном районе Невской губы

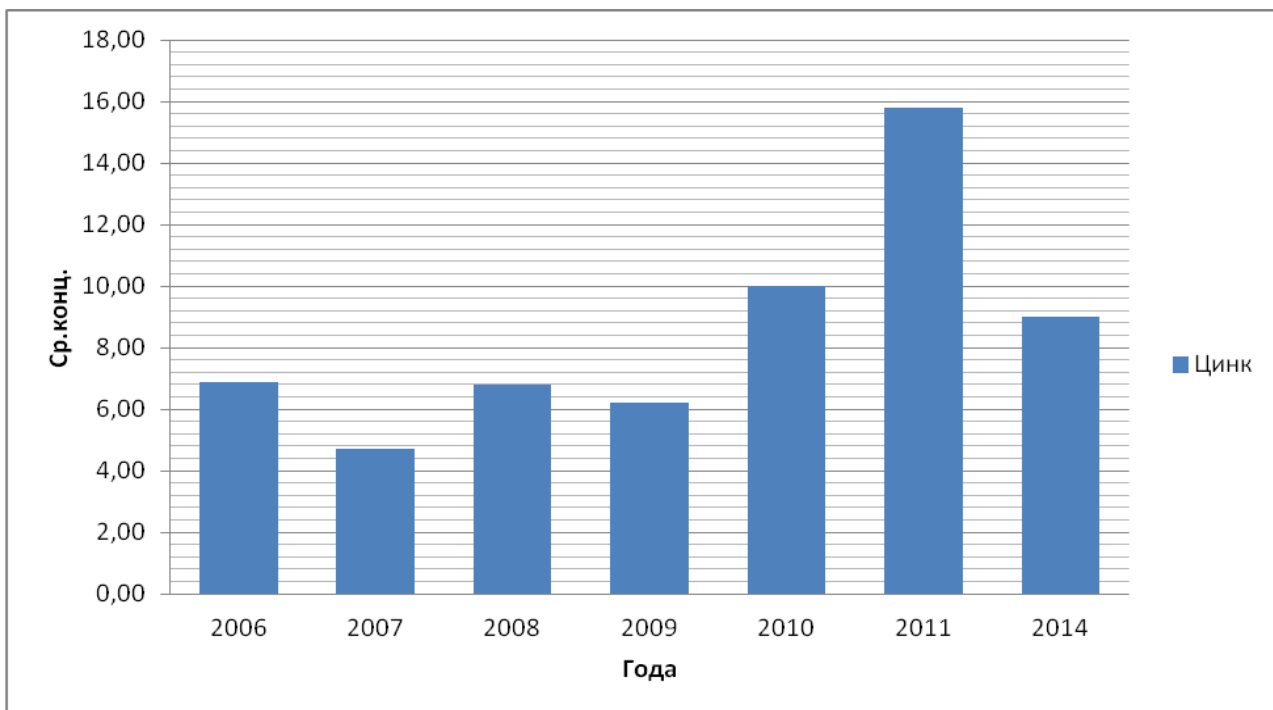


Рисунок 4.13 Динамика средних за год относительных концентраций цинка в Южном курортном районе Невской губы

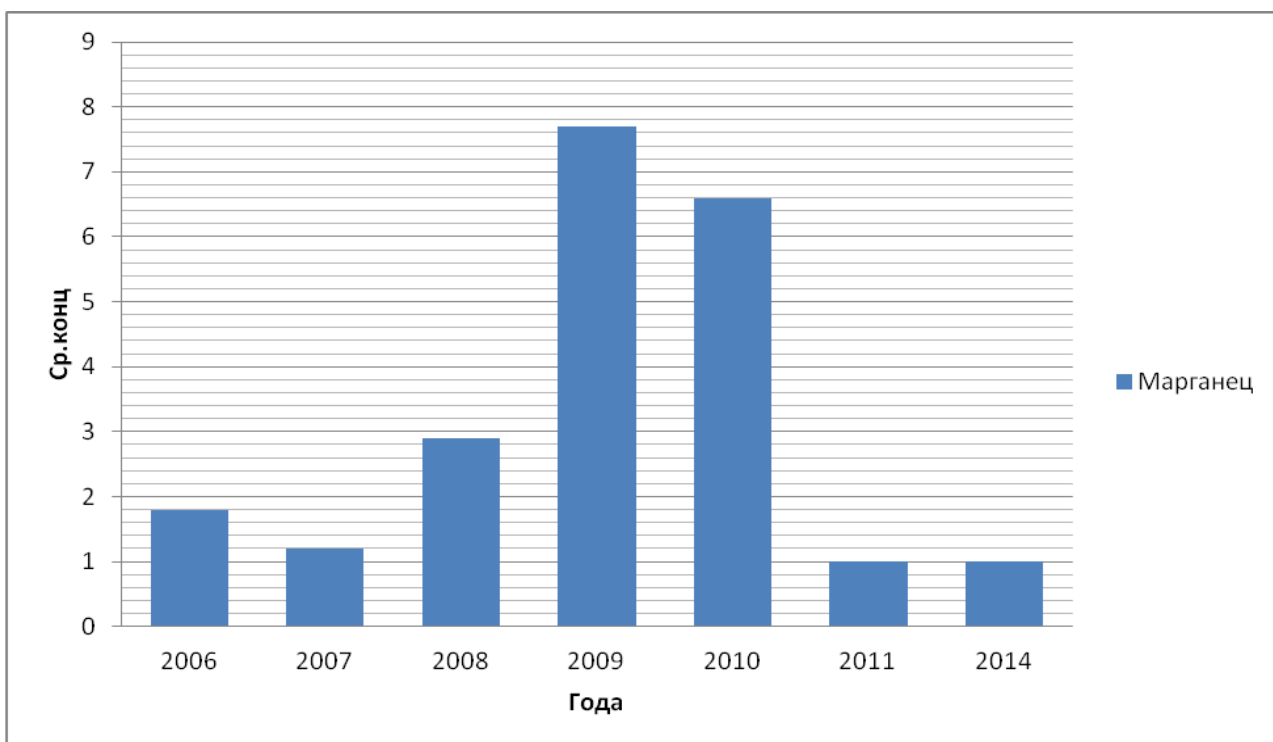


Рисунок 4.14 Динамика средних за год относительных концентраций марганца в Южном курортном районе Невской губы

В мелководном районе восточной части Финского залива за период 2007 – 2014 годов средняя концентрация меди была максимальной в 2008 году,

минимальной в 2009 году (рис.4.15). Средняя концентрация свинца минимальной была в 2014 году, а максимальной в 2008 году (рис.4.16). В период с 2007 по 2010 года средняя концентрация марганца была минимальной в 2007 году, а максимальной в 2009 (рис. 4.17). Средняя концентрация цинка в период 2007 – 2014 года максимальной была в 2010 году, минимальной в 2007 (рис. 4.18).

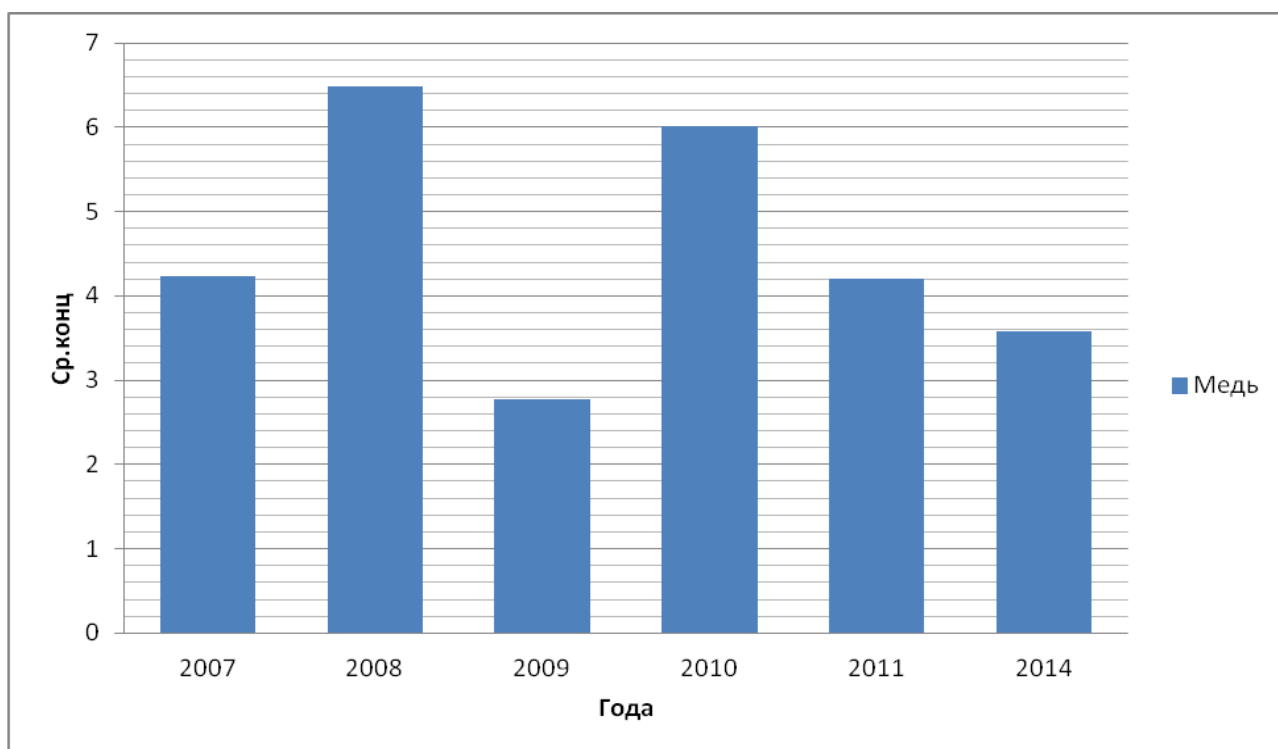


Рисунок 4.15 Динамика средних за год относительных концентраций меди в мелководном районе восточной части Финского залива

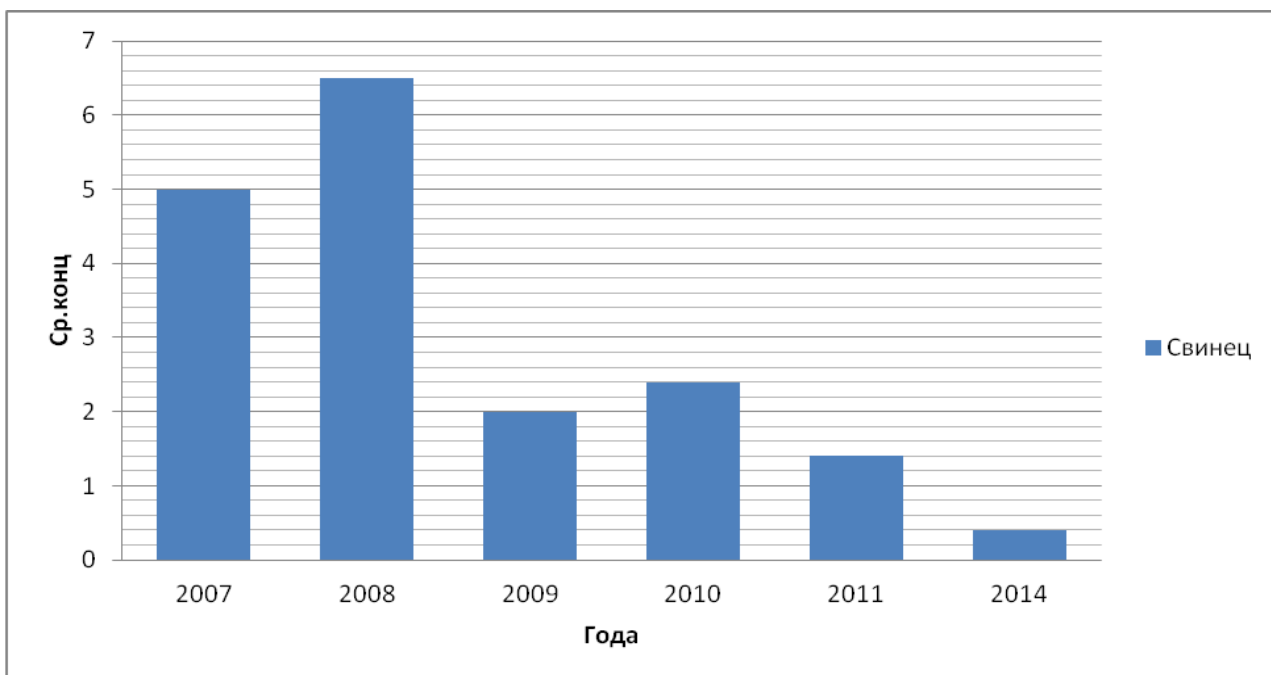


Рисунок 4.16 Динамика средних за год относительных концентраций свинца в мелководном районе восточной части Финского залива

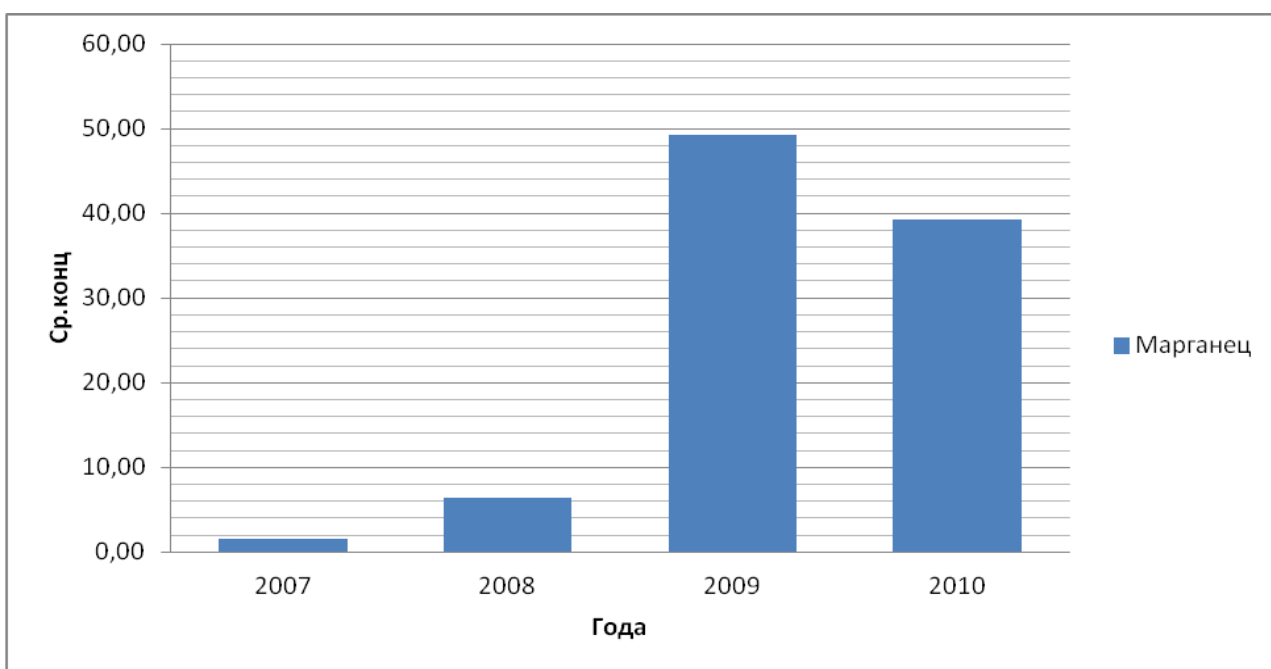


Рисунок 4.17 Динамика средних за год относительных концентраций марганца в мелководном районе восточной части Финского залива

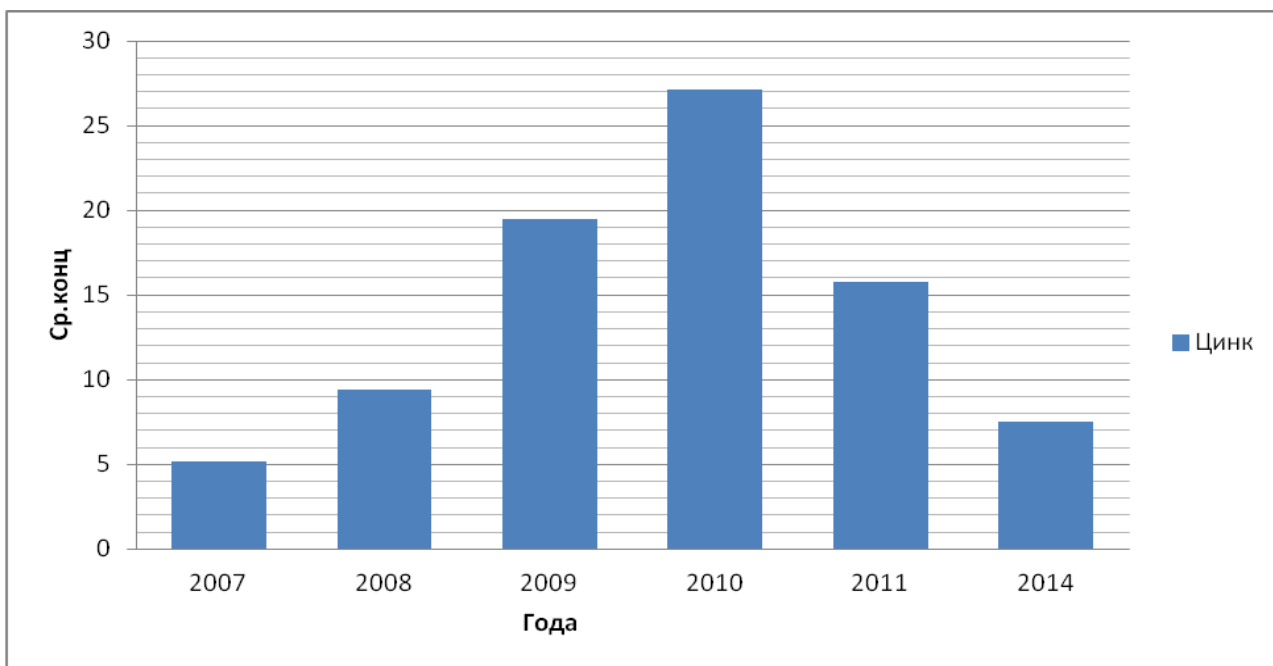


Рисунок 4.18 Динамика средних за год относительных концентраций цинка в мелководном районе восточной части Финского залива

В глубоководном районе восточной части Финского залива в период за 2007 – 2010 года средняя концентрация свинца максимальной была в 2008 году, а минимальной в 2009 году (рис. 4.19). Средняя концентрация марганца постепенно росла и максимальной была в 2010 году, а минимальной в 2007 (рис. 4.20). Максимальная средняя концентрация меди в 2008 году была максимальной, в 2009 – минимальной (рис. 4.21). Минимальная средняя концентрация цинка была в 2007 году, максимальная в 2009 (рис. 4.22).

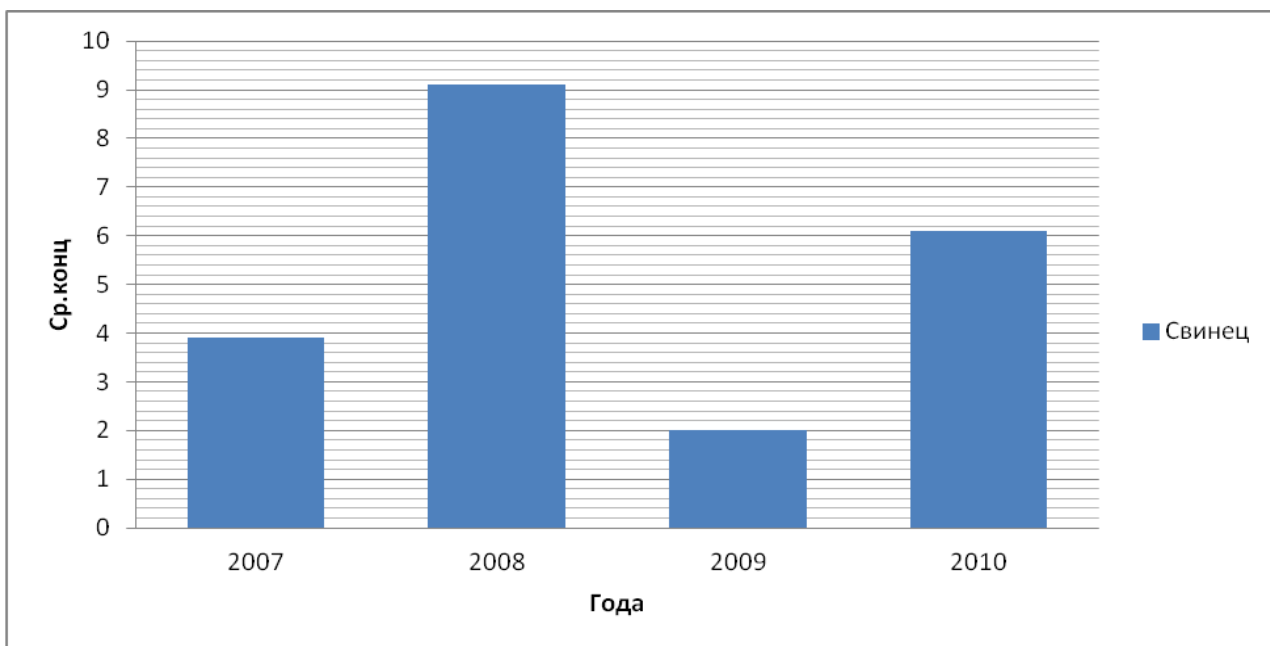


Рисунок 4.19 Динамика средних за год относительных концентраций свинца в глубоководном районе восточной части Финского залива

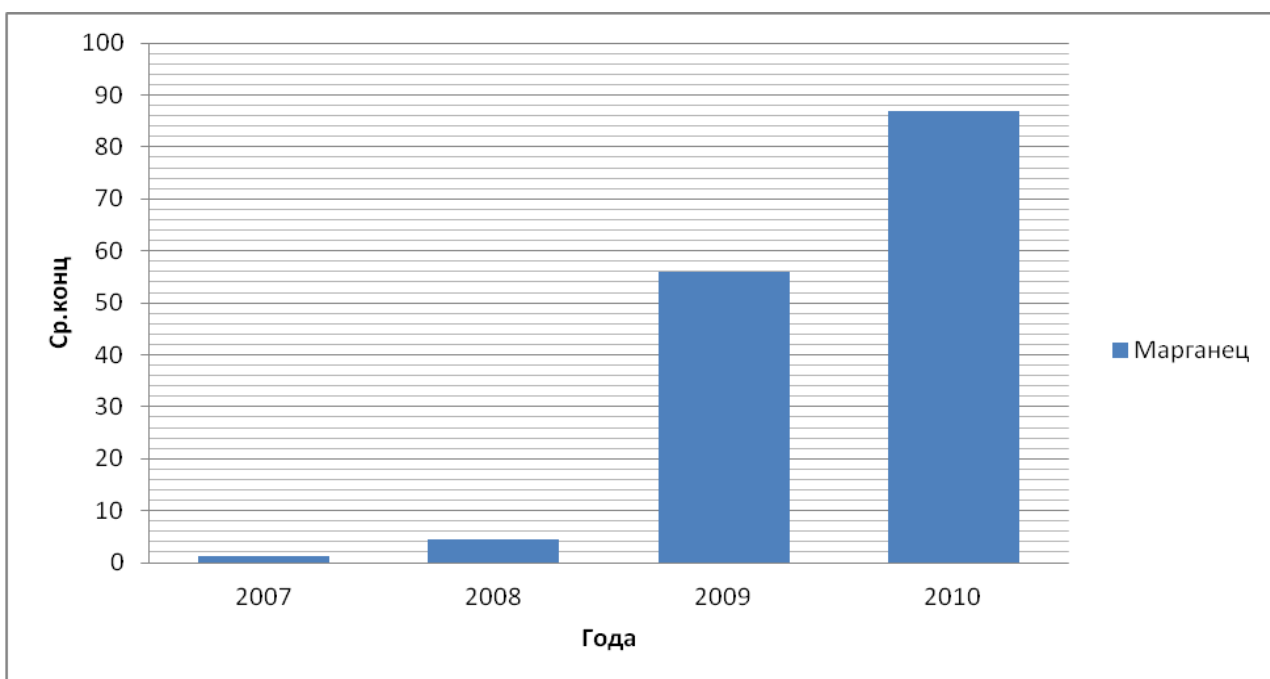


Рисунок 4.20 Динамика средних за год относительных концентраций марганца в глубоководном районе восточной части Финского залива

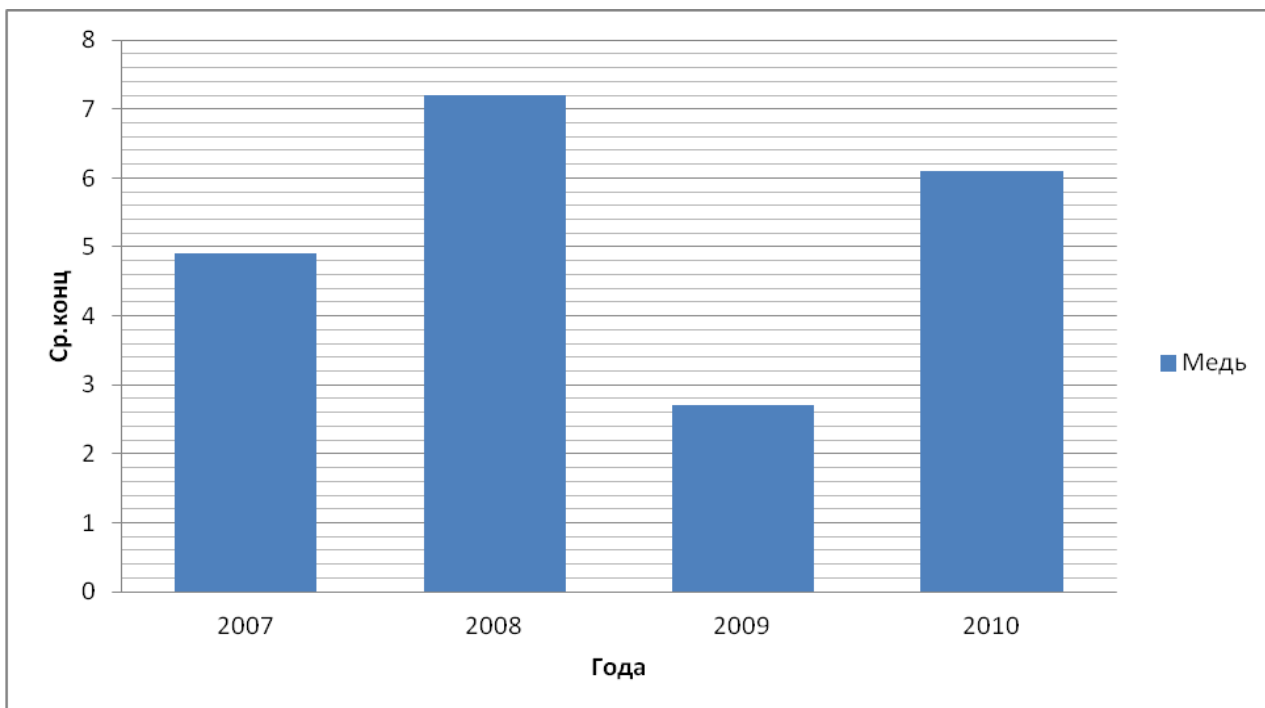


Рисунок 4.21 Динамика средних за год относительных концентраций меди в глубоководном районе восточной части Финского залива

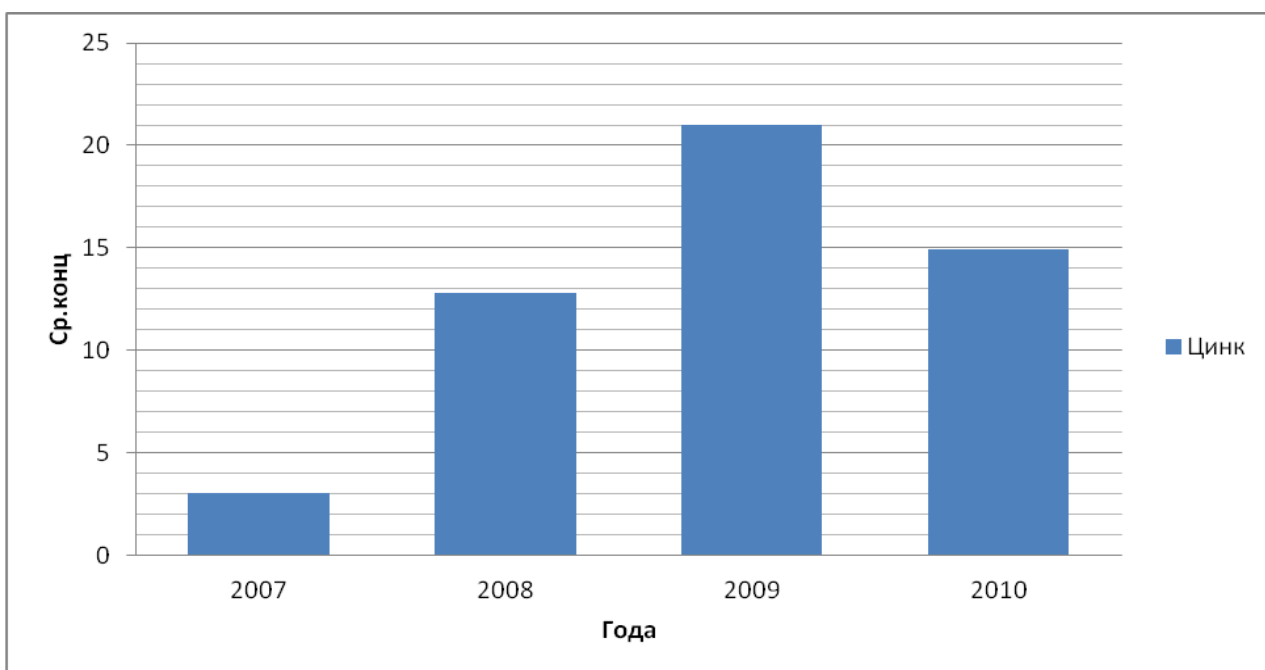


Рисунок 4.22 Динамика средних за год относительных концентраций цинка в глубоководном районе восточной части Финского залива

В Копорской губе в 2007 - 2011 годах максимальная средняя концентрация свинца была в 2011 году, минимальная – 2009 году (рис. 4.23). Средняя концентрация марганца минимальной была в 2007, 2008 и 2010 годах, а максимальной в 2009 (рис. 4.24). В период с 2007 по 2014 года средняя

концентрация меди минимальной была в 2007 году, а максимальной в 2008 (рис. 4.25). В 2007 году средняя концентрация цинка была минимальной, а в 2009 максимальной (рис. 4.26).

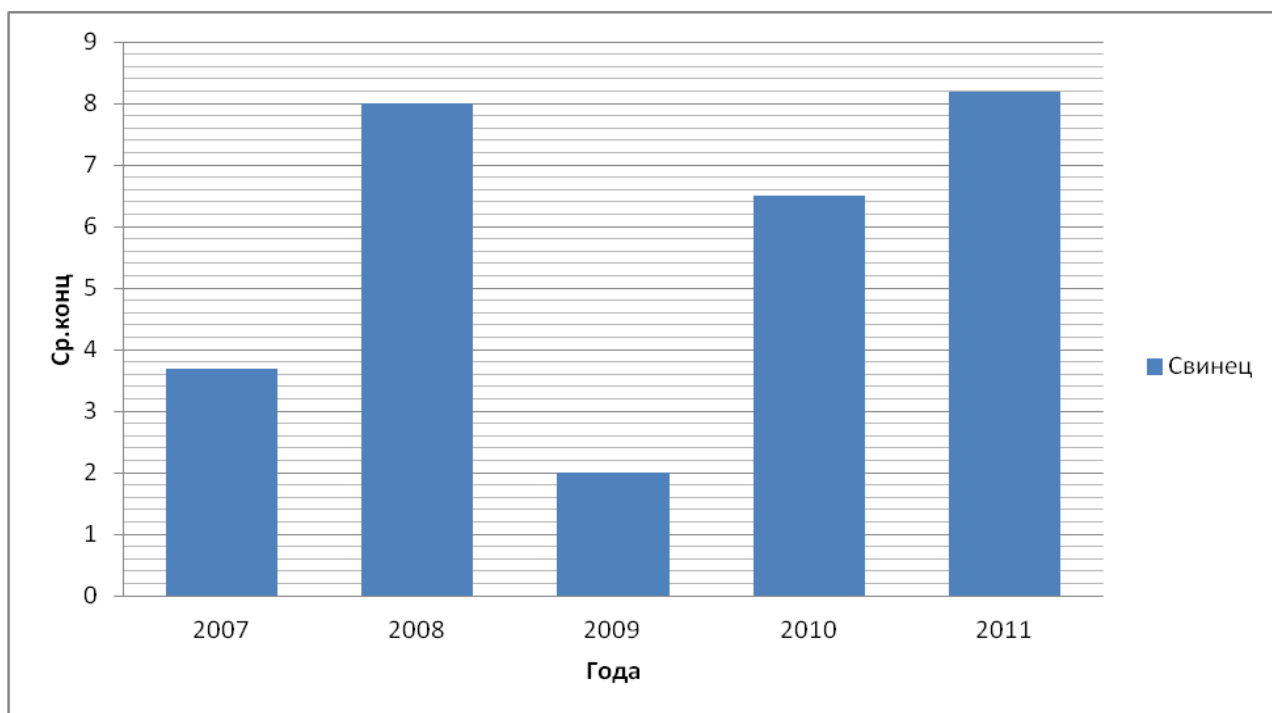


Рисунок 4.23 Динамика средних за год относительных концентраций свинца в Копорской губе

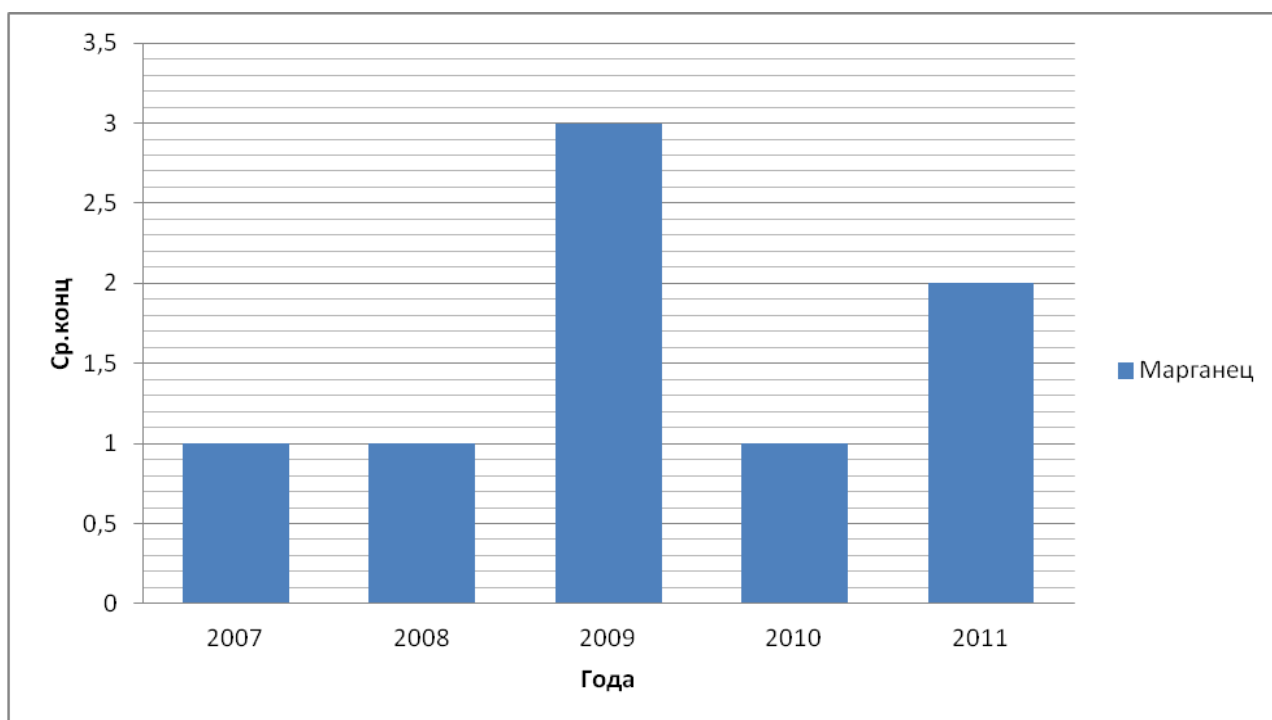


Рисунок 4.24 Динамика средних за год относительных концентраций марганца в Копорской губе

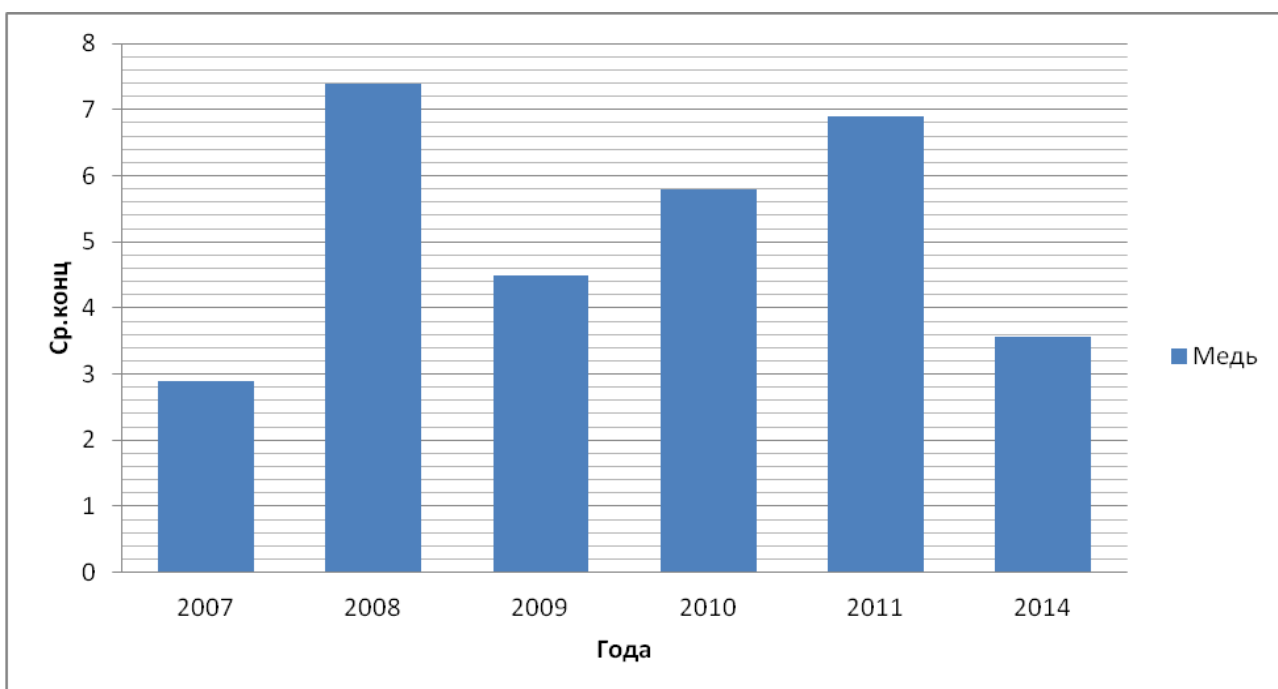


Рисунок 4.25 Динамика средних за год относительных концентраций меди в Копорской губе

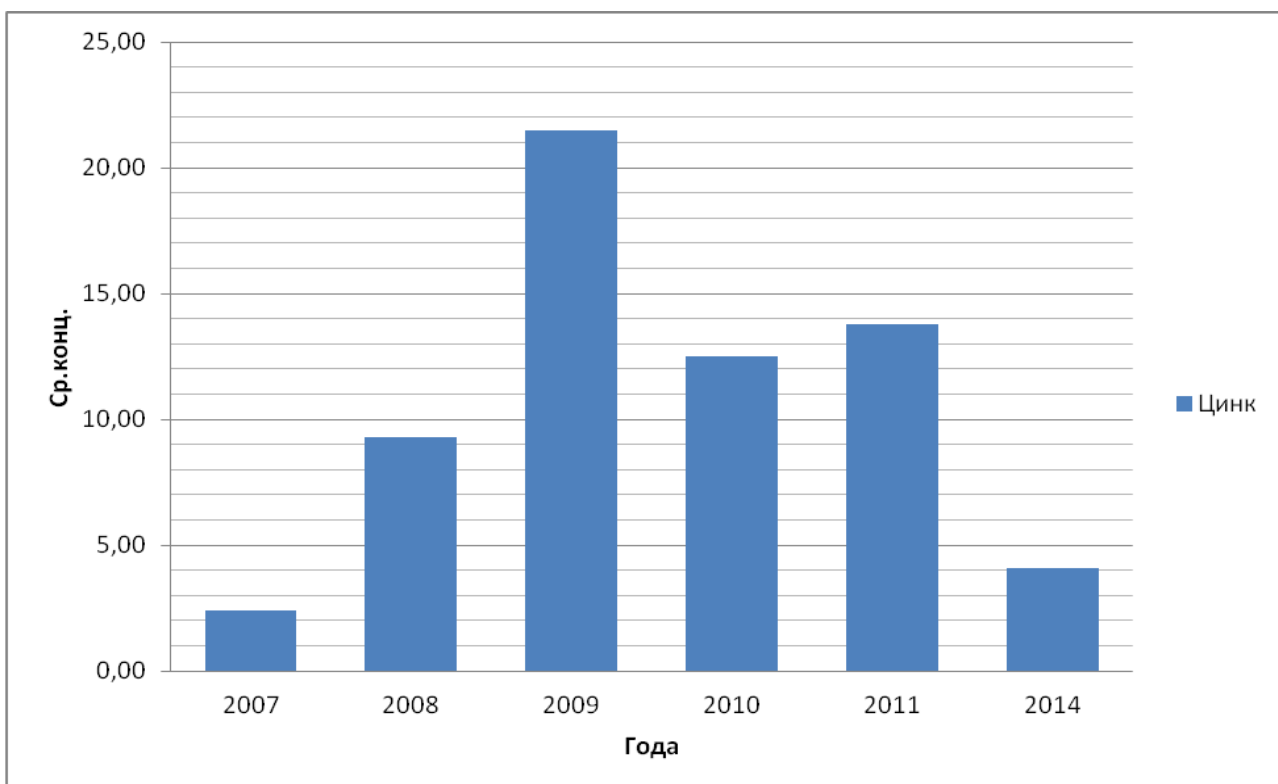


Рисунок 4.26 Динамика средних за год относительных концентраций цинка в Копорской губе

В Лужской губе в период за 2007 – 2011 года максимальная концентрация свинца была в 2010 году, минимальная в 2007 и 2009 годах (рис. 4.27). Средняя

концентрация марганца постепенно возрастает, минимальная в 2007 году, а максимальная в 2011 (рис. 4.28). В период с 2007 по 2014 года средняя концентрация меди максимальная в 2007 году, минимальная в 2014 (рис. 4.29). Максимальная средняя концентрация цинка в 2009 году, а минимальная в 2007 году (рис. 4.30).

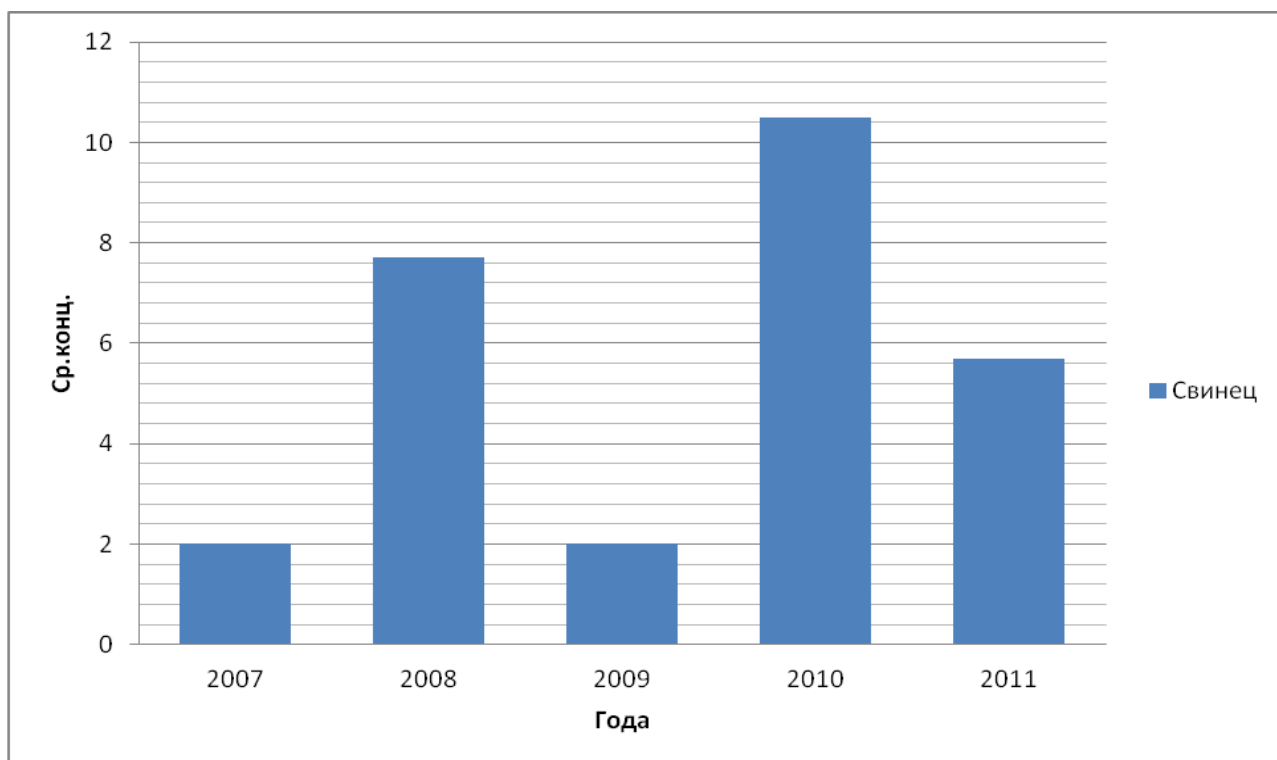


Рисунок 4.27 Динамика средних за год относительных концентраций свинца в Лужской губе

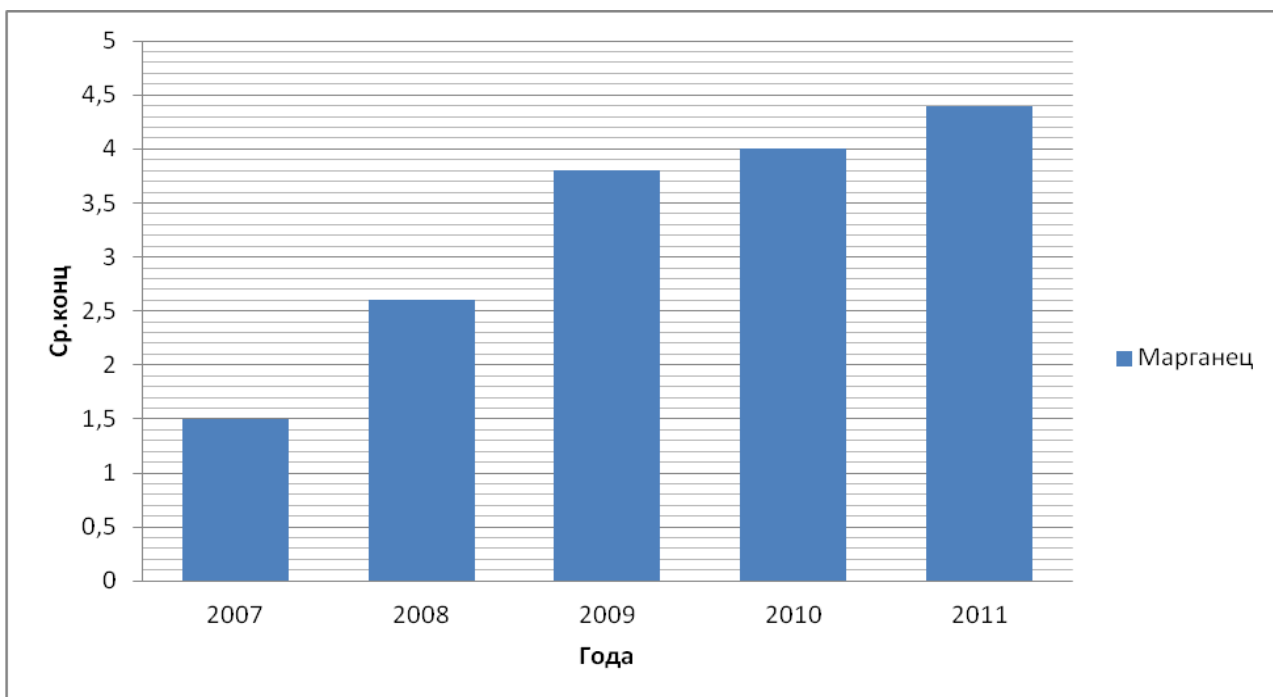


Рисунок 4.28 Динамика средних за год относительных концентраций марганца в Лужской губе

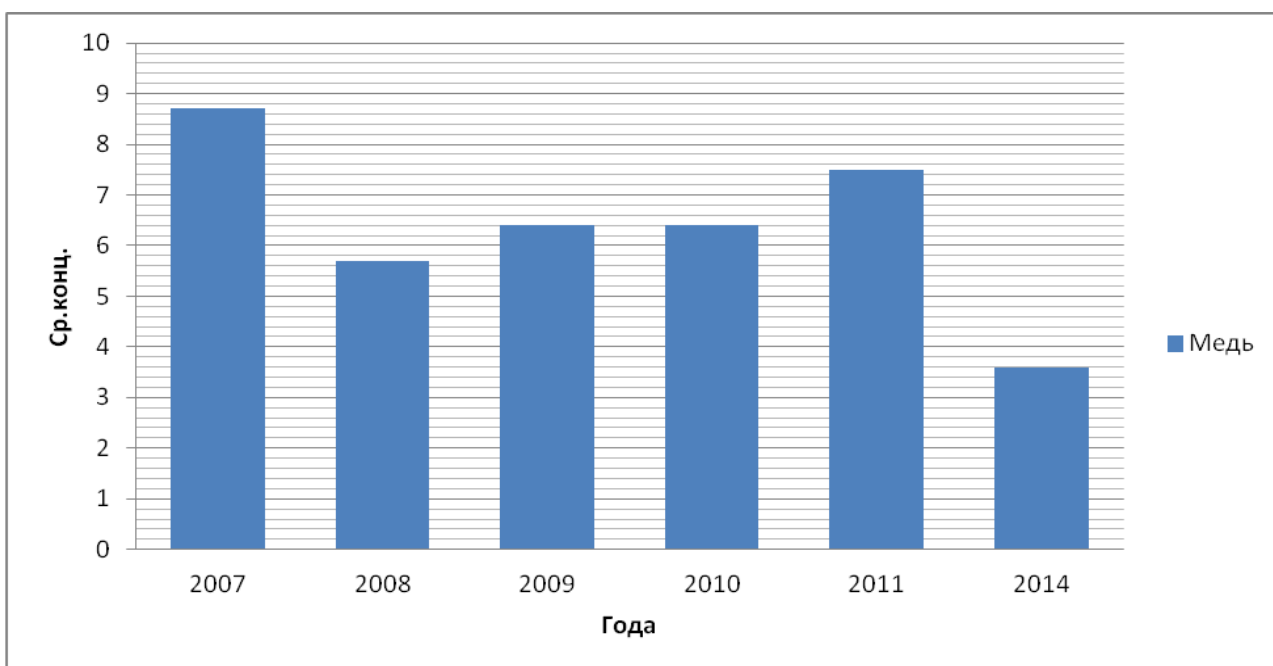


Рисунок 4.29 Динамика средних за год относительных концентраций меди в Лужской губе

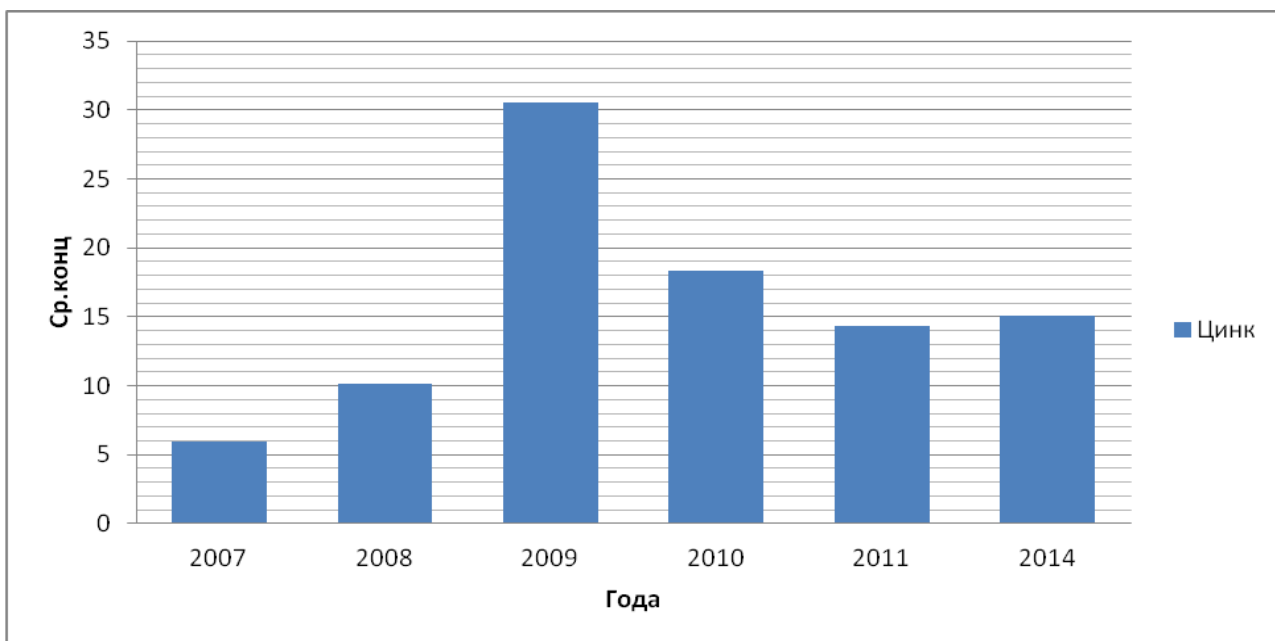


Рисунок 4.30 Динамика средних за год относительных концентраций цинка в Лужской губе

Содержание легкоокисляемых органических соединений определяется величиной биохимического потребления кислорода в течение пяти суток – БПК₅. Превышения концентрации по легкоокисляемым органическим соединениям более характерно для прибрежных зон и прослеживается в течении многих лет (рис. 4.31).

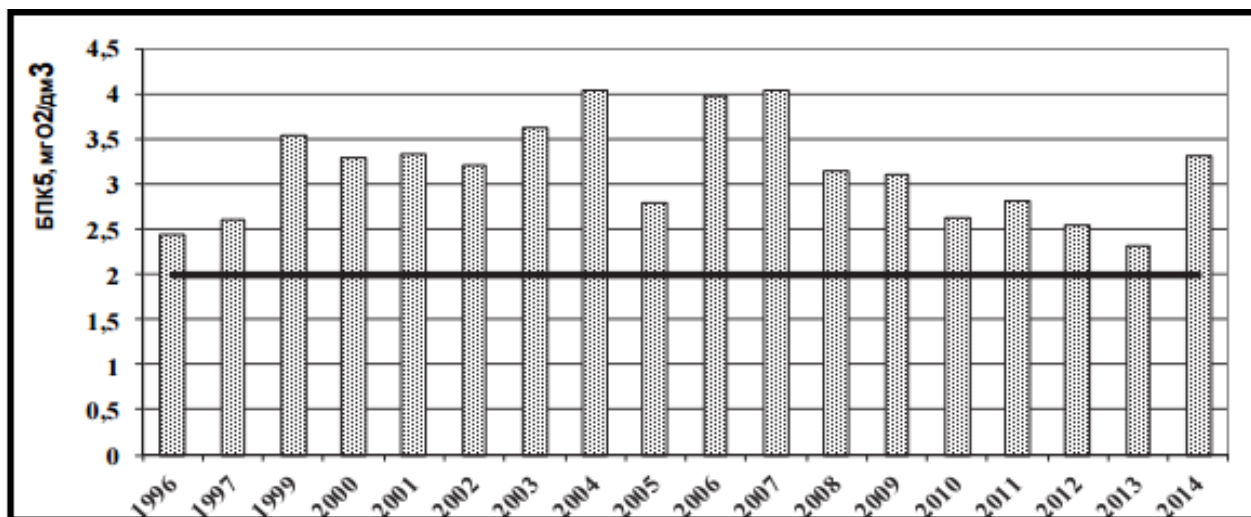


Рисунок 4.31 Межгодовая динамика содержания легкоокисляемых органических соединений в водах Южного курортного района Невской губы для столба воды поверхность-дно [3]

Но в центральной части Невской губы также прослеживается небольшое превышение нормативов по концентрации легкоокисляемых органических соединений (рис. 4.32)

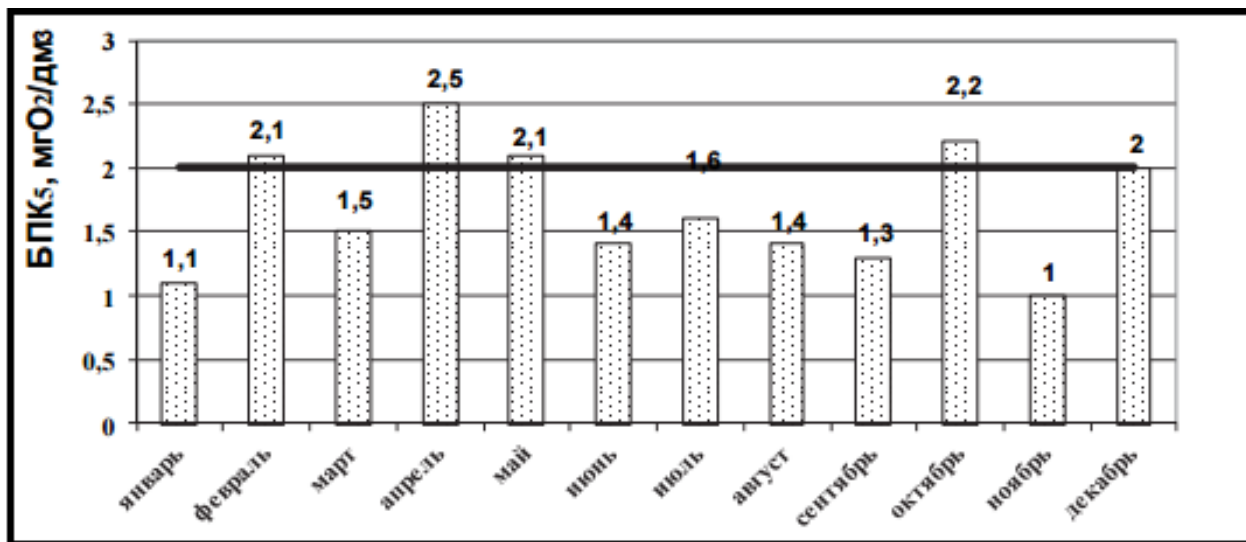


Рисунок 4.32 Внутригодовая динамика БПК₅ на акватории центральной части Невской губы в 2014 г. Для столба воды поверхность-дно [3]

За многие годы не было зафиксировано превышений допустимых концентраций по СПАВ и фенолу. ПДК СПАВ равняется 0,100 мг/л, а ПДК фенола – 0,001 мг/л.

По многогодовым значениям ИЗВ можно сказать, что практически отсутствуют изменения (рис. 4.33).

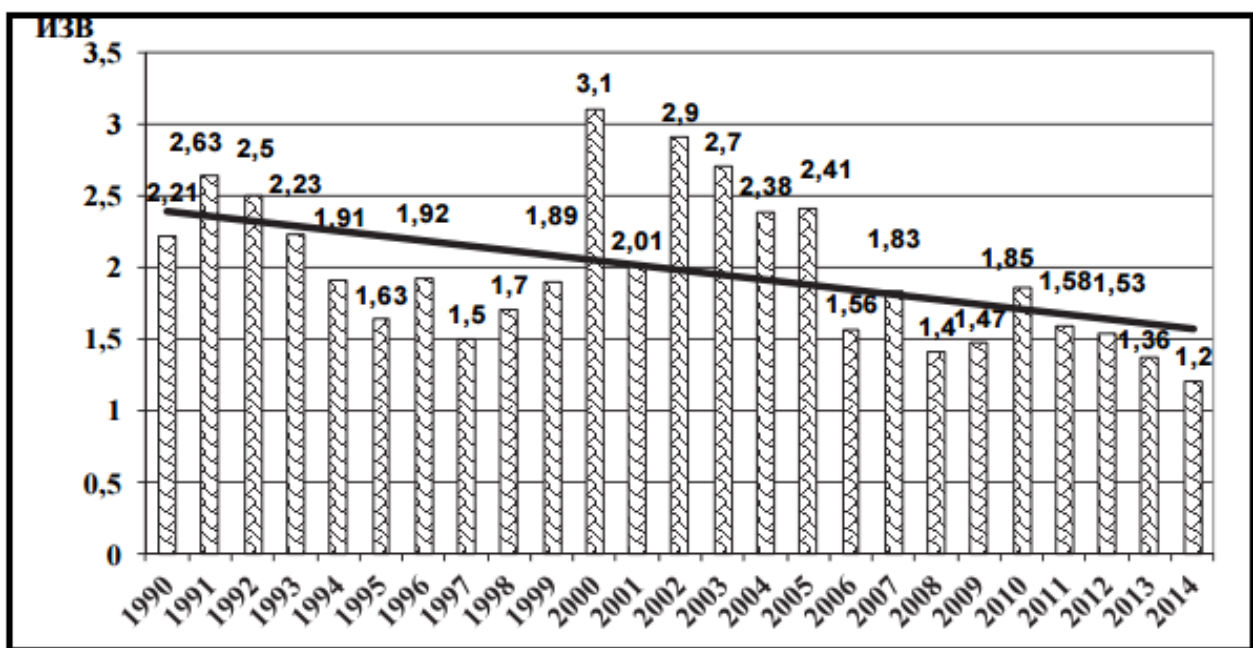


Рисунок 4.33 Динамика величин ИЗВ в центральной части Невской губы [3]

ИЗВ используется для оценки уровня загрязнения вод. По результатам изучения всех районов можно сделать вывод, что вода в восточной части Финского залива является «умеренно загрязненной» (Табл. 1).

Таблица 1. Качество вод районов Невской губы за 2014 г.

Акватория	ИЗВ	Класс качества	Характеристика качества воды
Северный курортный район	1,45	III	«умеренно загрязненная»
Южный курортный район	1,51	III	«умеренно загрязненная»
Морской торговый порт	1,40	III	«умеренно загрязненная»
Открытая часть	1,20	III	«умеренно загрязненная»

4.3 Поступление тяжелых металлов с водами реки Невы

Река Нева впадает в восточную часть Финского залива и следовательно, переносит множество загрязняющих веществ. Например, тяжелые металлы (рис. 4.34).

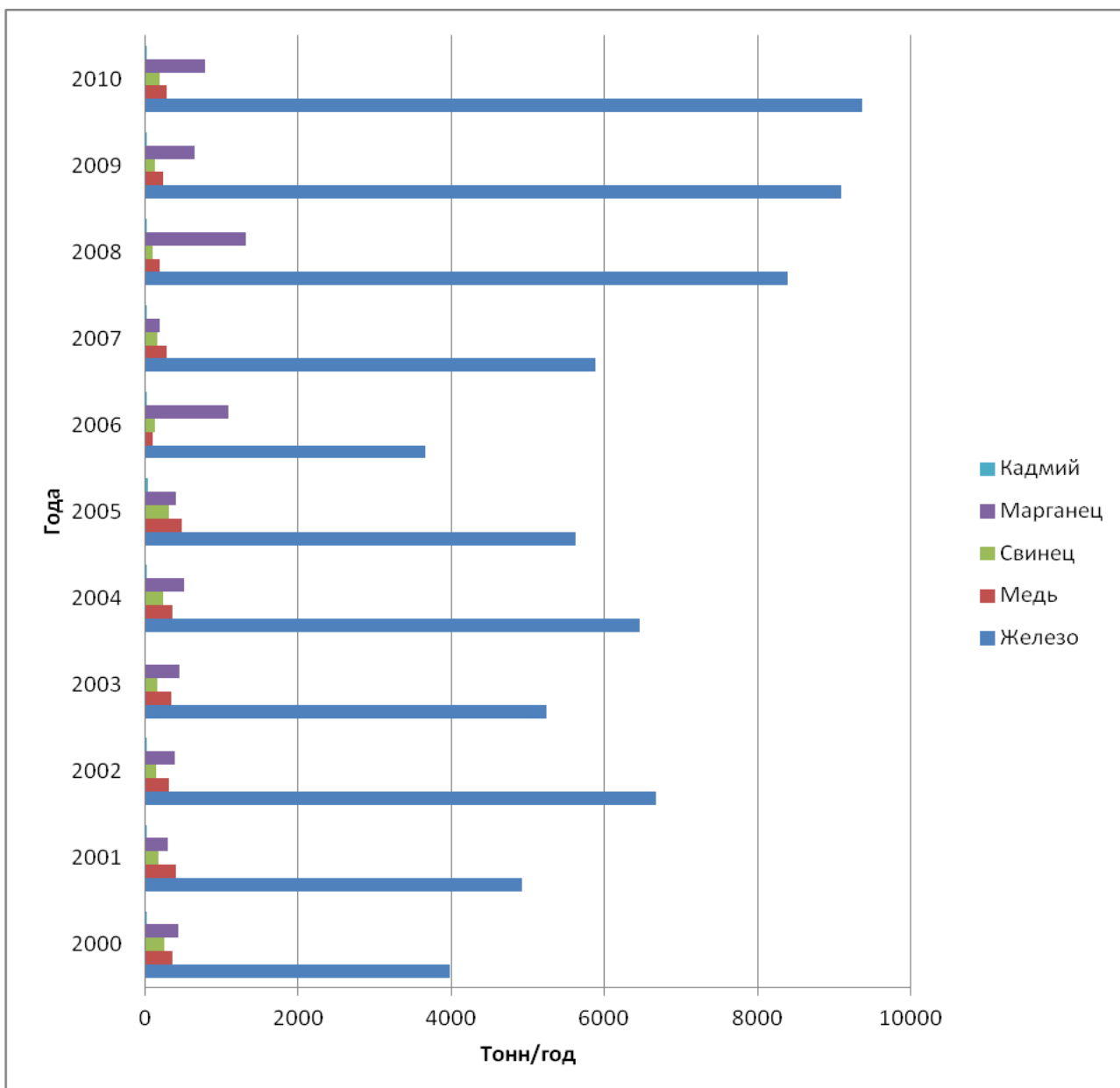


Рисунок 4.34 Динамика поступления из реки Невы и ее рукавов тяжелых металлов в акваторию восточной части Финского залива с 2000 по 2010 гг., тонн/год

5. Оценка воздействия Комплекса защитных сооружений (КЗС)

Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга состоит из:

- комплекса дамб;
- водопропускных сооружений;
- судопропускных сооружений;
- шестиполосной автомагистрали (с мостами, тоннелем и транспортными развязками) проходящих по гребню дамб.

Строительство длилось с 1979 года и завершилось в 2011 году. КЗС предназначен для защиты от сгонно-нагонных явлений.

Еще на стадии проектирования КЗС было много споров о ее негативном влиянии на окружающую среду. В 1987 году дамба была законсервирована, в связи с нецелесообразностью продолжения строительства. Существовало несколько мнений о дальнейшей судьбе КЗС. Одни считали, что дамба необходима и особого отрицательного влияния на окружающую среду при окончании строительства она не нанесет. Другие были за приостановление строительства, т.к. оно сильно повлияло на экологическое состояние Невской губы.

Негативное влияние на качество воды Невской губы, отмечавшееся в период строительства:

- увеличение мутности при производстве дноуглубительных и других гидротехнических работах, при транспортировке строительных материалов, отсыпке грунта, расчистке и уборке мусора,
- розлив горюче-смазочных материалов при эксплуатации строительной техники,
- увеличение объемов водоотведения, безвозвратное водопотребление.

На территории строительства предусматривались следующие мероприятия по предупреждению загрязнения и истощения поверхностных и подземных вод:

- устройство канализационных сетей для организованного сбора и

транспортировки сточных вод;

-отведение хозяйственно-бытовых сточных вод на городские очистные сооружения;

-гидроизоляция оборудования и трубопроводов, предотвращающая попадание сточных вод в водоносные горизонты, укладка подземных канализационных сетей на утрамбованное дно с тщательной заделкой стыков труб и герметизацией мест соединения с канализационными колодцами,

-выполнение требований и рекомендаций ХЕЛКОМ по охране моря от загрязнений с судов.

Для сокращения загрязненности поверхностного стока и предотвращения смыва загрязнений с территории строительства атмосферными осадками рекомендовалось проведение следующих мероприятий:

-временное хранение строительных отходов на специально оборудованных площадках,

- заправка и хранение строительной техники на специальных площадках,
- оборудование складов хранения нефтепродуктов и ГСМ

-организация регулярной уборки территории,

-разработка технологии доставки перегрузки строительных материалов, увлажнение пылящих грузов (песок, щебень) при транспортировке.

С целью рационального использования водных ресурсов на проектируемом объекте предполагалось предусмотреть контроль расходов воды. Технология и последовательность производства работ по завершению строительства КЗС должны сохранить естественные условия проточности и водообмена Невской губы.

Исходя из вышеизложенного, предполагалось, что воздействие проектируемого объекта на акваторию, с учетом осуществления предусмотренного комплекса водоохраных мероприятий, находится на допустимом уровне. Этот прогноз мог быть осуществлен при условии хорошего водообмена в указанных створах водопользования в период строительства и эксплуатации КЗС.

Некоторые считали, что недостроенная дамба будет оказывать отрицательное экологическое воздействие больше чем достроенная. Они основывались на результатах независимой экспертизы голландской фирмы «NEOECO». Экспертиза проводилась 6 месяцев и результаты были такими: окончание строительства КЗС не нанесет отрицательного влияния на экологическую обстановку Невской губы и Финского залива; в данное время экологическое состояние Невской губы и Финского залива находится в неудовлетворительном состоянии, но это связано с другими источниками загрязнения; при завершении строительства возобновится общая схема циркуляции воды.

Другие считали, что вред Финскому заливу дамба нанесла, наносит и будет наносить. Засоленные подпочвенные воды находятся у поверхности, из-за чего гибнут и столетние, и молодые деревья. Повышается уровень грунтовых вод. Также загрязненная вода Невской губы является опасным источником болезней для животных.

В 2001 году строительство дамбы возобновляется и завершается в 2011 году. Работа дамбы повлияла на уровень вод в открытой части залива, он поднялся, примерно на 3 метра, из-за чего произошло интенсивное разрушение северного и южного берегов залива к западу от дамбы в период 2011-2013 года.

Дамба является важным объектом для обеспечения безопасности города.

6. Система охраны окружающей среды восточной части Финского залива

6.1 Международные соглашения

В настоящее время состояние вод Финского залива контролируется в соответствии с Хельсинской конвенцией. Хельсинская конвенция была подписана в 1974 году и обновлена в 1992 году, она стала первым международным соглашением, которое затрагивает все источники загрязнения. Вся конвенция состоит из 38 статей, в которых прописаны все виды совместной деятельности государств региона Балтийского моря по обеспечению экологической безопасности.

27 июня 2014 года в Финляндии принята Молодежная декларация по защите Финского залива, цель которой снизить антропогенную нагрузку на весь Финский залив, включая и восточную его часть. В ее разработке приняли участие школьники и студенты России, Эстонии и Финляндии, молодежные лидеры Детского экологического центра ГУП «Водоканал Санкт-Петербург», Санкт-петербургская региональная общественная организация «Друзья Балтики», Балтийский фонд Природы, Эколого-биологический центр «Крестовский остров» ГКУ ГДТЮ, Финская природная лига, Таллинский департамент Окружающей среды.

Также Россия стала участником Гданьской конвенции о рыболовстве и сохранении живых ресурсов в Балтийском море. Была создана для урегулирования правовых вопросов рыболовства. Главной задачей этой конвенции является – установление общего допустимого вылова промысловых видов рыб в районе всего Балтийского моря. Перестала существовать в 2007 году, после того как ее страны вошли в ЕвроСоюз.

6.2 Существующие особо охраняемые природные территории

Сохранению благоприятной экологической обстановки восточной части Финского залива способствуют такие ООПТ, как: Государственный природный заказник «Северное побережье Невской губы», Государственный природный заказник «Западный Котлин», Государственный природный заказник

«Юнтоловский». Также имеются и памятники природы: «Парк «Сергиевка», «Стрельнинский берег», «Комаровский берег».

Государственный природный заказник «Северное побережье Невской губы» создан в 2009 году и имеет площадь 330 га, находится в приморском районе. Он был создан для сохранения и восстановления ценных природных комплексов северного побережья Невской губы. Также заказник является местом массовых стоянок перелетных птиц. Является местом произрастания растений, занесенных в Красную книгу, таких как полушник озерный, частуха Валенберга и каулия тончайшая. Тут же водятся такие виды птиц, как белоспинный дятел, утка свиязь, чирка-свистунка.

Государственный природный заказник «Западный Котлин» находится в Кронштадском районе, занимает всю северо-западную оконечность о. Котлин, создан в 2012 году и имеет площадь в 102 га. Создан для сохранения и восстановления ценных природных комплексов о. Котлин и поддержания экологического равновесия на территории Санкт-Петербурга. Здесь сохранился один из самых крупных массивов черноольховых лесов на территории Санкт-Петербурга и главным украшением заказника является песчаное побережье. Также «Западный Котлин» является традиционным местом отдыха и питания множества видов перелетных птиц таких, как лебедь-кликун, серая утка, клуша, шилохвость, галстучник, полярная и малая крачки и другие. Тут произрастает шиповник морщинистый, волоснец песчаный, пижма.

Государственный природный заказник «Юнтоловский» находится в Приморском районе, создан в 1990 году и имеет площадь в 976,8 га. Создан для сохранения приморских ландшафтов восточной части Финского залива, акватории Лахтинского разлива, для познавательных, научных и рекреационных целей. Является местом обитания редких видов растений, местом трасс полета, гнездовья и стоянки перелетных птиц, нерестилища рыб. Здесь есть растения и птицы занесенные в Красную книгу России, например, растение восковник болотный и такая птица как тундряной лебедь.

Памятник природы «Парк «Сергиевка» располагается на южном побережье Невской губы, образован в 1992 году и имеет площадь в 120 га. Внесен в список всемирного наследия ЮНЕСКО. Создан, для сохранения ценных ландшафтов южного побережья Финского залива. Является местом обитания редких видов растений, таких как: аира, медуница, жимолость лесная и др. Также является и местом обитания редких видов животных таких, как: желтогорлая мышь, заяц-русака, горностой, ласка, речной сверчок и др.

Памятник природы «Стрельнинский берег» также расположен на южном побережье Финского залива около поселка Стрельна, объявлен в 1992 году и имеет площадь в 40 га. Главная его цель это сохранение мест обитания и стоянок перелетных птиц, типичных ландшафтов восточной части Финского залива. Здесь обитают редкие виды птиц, например, ремеза, утка-широконоска и др. Также это место обитания редких видов растений – калины, крестовника болотного. В зоне данного памятника природы находится кормовой участок зимующих зерноядных и пролетных, например, черноольховые топи.

Памятник природы «Комаровский берег» находится в Курортном районе Санкт-Петербурга вдоль приморского шоссе, создан в 1992 году и имеет площадь в 180 га. Создан, в целях сохранения природных комплексов побережья Финского залива и мест обитания редких животных. Здесь обитает 22 вида охраняемых редких растений. Также в «Комаровском берегу» есть земноводные – жабы, тритоны, ящерицы. Также около 150 видов птиц перелетных и постоянно обитающих на данной территории.

В 2012 году в рамках работы по созданию условий для успешного размножения приц-дуплогнездовиков сотрудниками ГКУДООПТ осуществлено плановое обследование и очистка 139 искусственных гнездовий на 5 ООПТ в том числе и на заказниках «Северное побережье Невской губы» и «Западный Котлин». В среднем заселяемость гнездовий составляет около 80%. Основные виды гнездящихся тут птиц являются: мухоловка-пеструшка, большая синица и обыкновенная лазоревка. Также в ходе изучения гнездовья птиц выяснилось, что некоторые искусственные гнезда были складом запаса корма.

7. Предложения по улучшению экологического состояния восточной части Финского залива

Для улучшения экологического состояния за последние десять лет произошла реконструкция и обновление очистных сооружений сточных вод, отчистка дна восточной части Финского залива и реки Невы от затонувших кораблей, судов, плавсредств. Отчистка дна проводится и по сей день специально обученными дайверами.

В ближайшее время во Всеволожске планируется модернизация системы водоснабжения и водоотведения с привлечением инвестиций из финской государственной корпорации «Финнвера». Позднее тоже самое планируется осуществить в Выборгском районе.

Ежегодно проводятся уборки пляжей Финского залива, в которых участвуют добровольцы из числа студентов и школьников, в т.ч. и бывшей ГПА.

7.1 По очистке сточных вод

К настоящему времени значительно улучшилось качество очистки сточных вод, очищается около 93% всех сточных вод. В тоже время ливневые поверхностные стоки никак не очищаются. Поверхностный ливневый сток образуются в результате осадков на территории предприятий и населенных пунктов. Они содержат различные примеси, которые негативно влияют на окружающую среду. Для улучшения экологического состояния восточной части Финского залива необходимо создать учет количества ливневого стока и способы его отчистки. Что бы очищать ливневые стоки необходимо на территории города и предприятий установить аккумулирующие емкости и далее фильтрующие установки (очистные сооружения).

Также некоторые предприятия сбрасывают неочищенные сточные воды в воды Финского залива в связи с тем, что им легче вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду, чем устанавливать очистные сооружения и

очищать сточные воды. Для решения этой проблемы необходимо кардинально повысить плату за негативное воздействие на окружающую среду.

Еще необходимо, чтобы как можно больше предприятий перешли на оборотную (замкнутую) систему водоснабжения. Таким образом, воды используются, очищаются и снова используются на предприятии и не покидают его. Это наиболее экономный способ использования воды и не наносящий ущерба окружающей природной среде.

7.2 По защите прибрежных зон

Волноотбойные стены. Они в верхней части состоят из отражающего козырька, который отбрасывает часть заплеска воды обратно. Но у данного способа защиты есть несколько минусов: 1. Имею ограниченный срок годности; 2. Сами волноотбойные стены могут оказывать разрушающее воздействие на пляжи, тем, что волна при ударе забирает с собой часть гальки и песка.

Молы. Это конструкции, которые простираются от берега в воду и ограждают участок пляжа от волн. Они в основном имеют вид дамб, бетонных стенок или их сочетание. Главным минусом молов является образование новых размывов.

Волноломы. Они относятся к волногасящим и насосоудерживающим сооружениям. Бывают с затопленным и незатопленным гребнем. Расположены субпараллельно берегу, немного на расстоянии от него. Они гасят волны и удерживают наносы в прибрежных зонах.

Защитные наброски. Обычно состоят из природного камня или фигурных блоков. Бывают:

- Бермы – они в основном бетонные или фасонных массивов, или из горной массы. Он уменьшают волну заплеска волн на сооружения при малой ширине пляжа.

- Банкет – имеют вид широкой отсыпки из камня, фасонных массивов или горной массы. Используются, когда береговая зона не предназначена для курортного использования.

Буны. Способствуют ограничению вдольберегового перемещения насосов и расширению пляжа.

7.3. По намывам

При создании Сестрорецкого намыва использовали территорию примерно в 30 га, на которой располагалось мелководье со своей флорой и фауной. Для того что бы компенсировать эту потерю необходимо создать искусственное мелководье с той же флорой и фауной, например, это можно сделать около мыса Тарховка.

Также во время создания намывов повышается мутность воды. Необходимо реализовать работы по фильтрации воды. Эффективным способом для понижения мутности воды это обработка озоном, при этом процессе разрушаются все почвенные элементы и микроорганизмы, опасные для человека. Но эти способы трудно осуществить, т.к. необходимо производить забор воды для отчистки, а потом возвращать ее обратно и необходима установка специального оборудования.

7.4. По поддержанию рыбного стада

Для поддержания рыбного стада необходимо осуществлять ряд мероприятий. Например, при формировании нового стада необходимо осуществлять противоэпизоотические мероприятия, которые направлены на предупреждение заболевания рыб или на борьбу с этими заболеваниями.

Организации, которые занимаются намывами новых территорий в качестве платы за негативное воздействие на окружающую среду во время строительства – осуществляют регулярный выпуск молоди в воды Финского залива.

Заключение

Восточная часть Финского залива располагается восточнее острова Гогланд, площадь его водного зеркала составляет 12 500 км². Находится в районе климата промежуточного между морским и континентальным – умеренный с избыточным увлажнением. Соленость меняется в диапазоне от 0,2 до 9,2 промилле. Река Нева, впадающая в Финский залив, является его главной водной артерией.

Экологическое состояние Финского залива является частой темой на международных конференциях. Ежегодно проводятся мониторинги по контролю состояния залива.

Основными источниками загрязнения восточной части Финского залива являются промышленные предприятия города, сточные воды, ливневые стоки, также на состояние Финского залива влияет река Нева. Воды Финского залива принимают огромные объемы различных загрязняющих веществ. В течение многих лет наблюдается постоянное превышение допустимой концентрации меди. Содержание фосфора в водах Финского залива приводит к эвтрофикации и, следовательно, к увеличению синезеленых водорослей. Экологическое состояние вод восточной части Финского залива оценивается как «умеренно загрязненным». Во время строительства комплекса защитных сооружений была повышена мутность воды, разливы горюче-смазочных материалов. После завершения строительства, в 2011 – 2012 годах наблюдалось повышение уровня воды в Невской губе, что привело к разрушению северного и южного берегов к западу от дамбы.

Для поддержания и улучшения экологического состояния Финского залива существует Хельсинская конвенция, в 2014 году была создана Молодежная декларация по защите Финского залива. Также на территории восточной части Финского залива расположены особо охраняемые природные территории.

Для улучшения экологического состояния восточной части Финского залива необходим комплекс мероприятий снижающих: антропогенную нагрузку, сброс загрязненных сточных вод, содержащих большое количество фосфора. Усилить меры по очистке сточных вод предприятий, в которых могут содержаться нефтепродукты и тяжелые металлы. Проводить регулярные мероприятия по очистке малых водотоков Санкт-Петербурга, которые содержат в донных отложениях огромные накопленные годами «запасы» тяжелых металлов. Также необходимы мероприятия по обеспечению экологической безопасности при перегрузке и перевозке нефтепродуктов. Необходима разработка эффективной стратегии повышения качества водных ресурсов с проведением оценок уровней их загрязнения приоритетными химическими соединениями, к числу которых относятся металлы.

Список использованной литературы:

1. Айсаев А. А., Алексеев С. И. Отведение и очистка сточных вод Санкт-Петербурга [Текст] / А. А. Айсаев. – СПб.: Стройиздат СПб. 1999. – 418 с.
2. Безгодов А. В., Цветков В. Ю. 2014 – год Финского залива в России, Финляндии, Эстонии [Текст] / Сборник научных трудов // по материалам Шестой Международной конференции «Ладожский парламент». СПб, 2015. – 131 с.
3. Белоусова В. А., Березин И. К. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2014 году [Текст] / Под ред. И. А. Серебрицкого - СПб.: ООО «Дитон», 2015. – 180 с.
4. Боков В. Н., Головина Н. М. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2013 году [Текст] / Под ред. И. А. Серебрицкого - СПб.: ООО «Единый строительный портал», 2014. – 173 с.
5. Бубличенко А. Г., Бубличенко Ю. Н. Природная среда побережья акватории Финского залива (район порта «Приморск»). СПб, 2003. – 128 с.
6. Давидана И. Н., Савчук О. П. Экосистемные модели. Оценка экологического состояния Финского залива. Часть II. Гидрометеорологические, гидрохимические, гидробиологические, геологические условия и динамика вод Финского залива [Текст] / И. Н. Давидана. – СПб.: Гидрометеиздат, 1997. – С. 150 – 449.
7. Заключение экспертной комиссии об экологическом состоянии Невской губы и восточной части Финского залива. Ленинград, 1989. – 136 с.
8. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды прибрежно-шельфовых зон Баренцева, Белого и Балтийского моря в 2013 г. Картографическая фабрика ВСЕГЕИ. СПб, 2014. - 136 с.
9. Клеванный К. А., Аверкиев А. С. Влияние комплексных защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений на подъем уровня воды в

- восточной части Финского залива [Текст] / К. А. Клеванный, А. С. Аверкиев // Общество. Среда. Развитие. – 2011. - № 1. С. 204 – 209 .
10. Крошенко А. Н., Матвейчук И. Г., Плотникова Т. И. Качество морских вод по гидрохимическим показателям Обнинск, 2007. - 199 с.
11. Крошенко А. Н., Матвейчук И. Г., Плотникова Т. И. Качество морских вод по гидрохимическим показателям Обнинск, 2008. - 142 с.
12. Крошенко А. Н., Матвейчук И. Г., Плотникова Т. И. Качество морских вод по гидрохимическим показателям Обнинск, 2009. – 199 с.
13. Крошенко А. Н., Матвейчук И. Г., Плотникова Т. И. Качество морских вод по гидрохимическим показателям Обнинск, 2010. – 109 с.
14. Крошенко А. Н., Матвейчук И. Г., Плотникова Т. И. Качество морских вод по гидрохимическим показателям Обнинск, 2011. – 174 с.
15. Крошенко А. Н., Матвейчук И. Г., Плотникова Т. И. Качество морских вод по гидрохимическим показателям Обнинск, 2014. – 206 с.
16. Кулиба В. В. Анализ экологического воздействия промышленных отходов в бассейне Финского залива [Текст] : автореф. дис. на соиск. учен. степ. к. г. н. / В. В. Кулиба. – СПб.: Ин-т озероведения, 2000. – 18 с.
17. Фокин Д. П., Фрумин Г. Т. Содержание и распределение металлов в донных отложениях восточной части Финского залива [Текст] / Д. П. Фокин, Г. Т. Фрумин // Общество. Среда. Развитие. – 2011. - № 1. – С. 210 – 214 с.
18. www.кингисепп-сегодня.рф.
19. www.dp.ru.
20. www.eco-terra.info.
21. www.kreal.spb.ru.
22. www.baltfriends.ru.
23. www.coastdyn.ru.

Приложение

Экологический тур в районе г. Сестрорецк

1. Цель – познакомить экскурсантов с береговой зоной Финского залива, с инженерными мерами защиты абразионных участков берега, с особенностями волновых процессов на аккумулятивных берегах, с формированием прибрежных песчаных дюн, с грунтовыми подземными водами, геоэкологическими проблемами района.

Задачи – для достижения данной цели, были выбраны такие точки маршрута: парк Дубки, берег Финского залива, Сестрорецкий разлив.

Тур – научно-познавательный.

2. Структура тура:

- Отправление на микроавтобусе от Финляндского вокзала;
- Посещение парка Дубки;
- Экскурсия вдоль берега Финского залива;
- Посещение источника;
- Ознакомление с водохранилищем Сестрорецкий разлив;
- Возвращение на микроавтобусе в Санкт-Петербург к Финляндскому вокзалу.

3. Стоимость тура:

- Микроавтобус с водителем – 2000 руб. (1000 руб. – за услуги водителя, 1000 – бензин; 166 руб. с человека);
- Услуги гида-экскурсовода – 3000 руб. (с чел. 250 руб.);
- Вход в парк бесплатный;
- Всего – 416 руб. с человека.

Сам тур начинается у входа в парк Дубки. Парк Дубки находится в городе Сестрорецк.

4. Краткое описание тура, его протяженность, время прохождения

Экологическая тропа связывает архитектурные и природные элементы. Маршрут начинается у входа в парк Дубки, далее по территории парка к берегу Финского залива, где знакомимся с его береговой зоной, с мерами защиты

абразионных участков берегов и песчаными дюнами, с каптированными выходами подземных вод по правому берегу Заводской Сестры, используемые для местного водоснабжения. Далее следуем к Сестрорецкому размыву, который является конечной точкой и возвращаемся на микроавтобусе в Санкт-Петербург.

По ходу маршрута обсуждаются вопросы четвертичной истории региона, формирования и эволюции Финского залива.

Карта-схема тура в районе г. Сестрорецк на рис. 1.

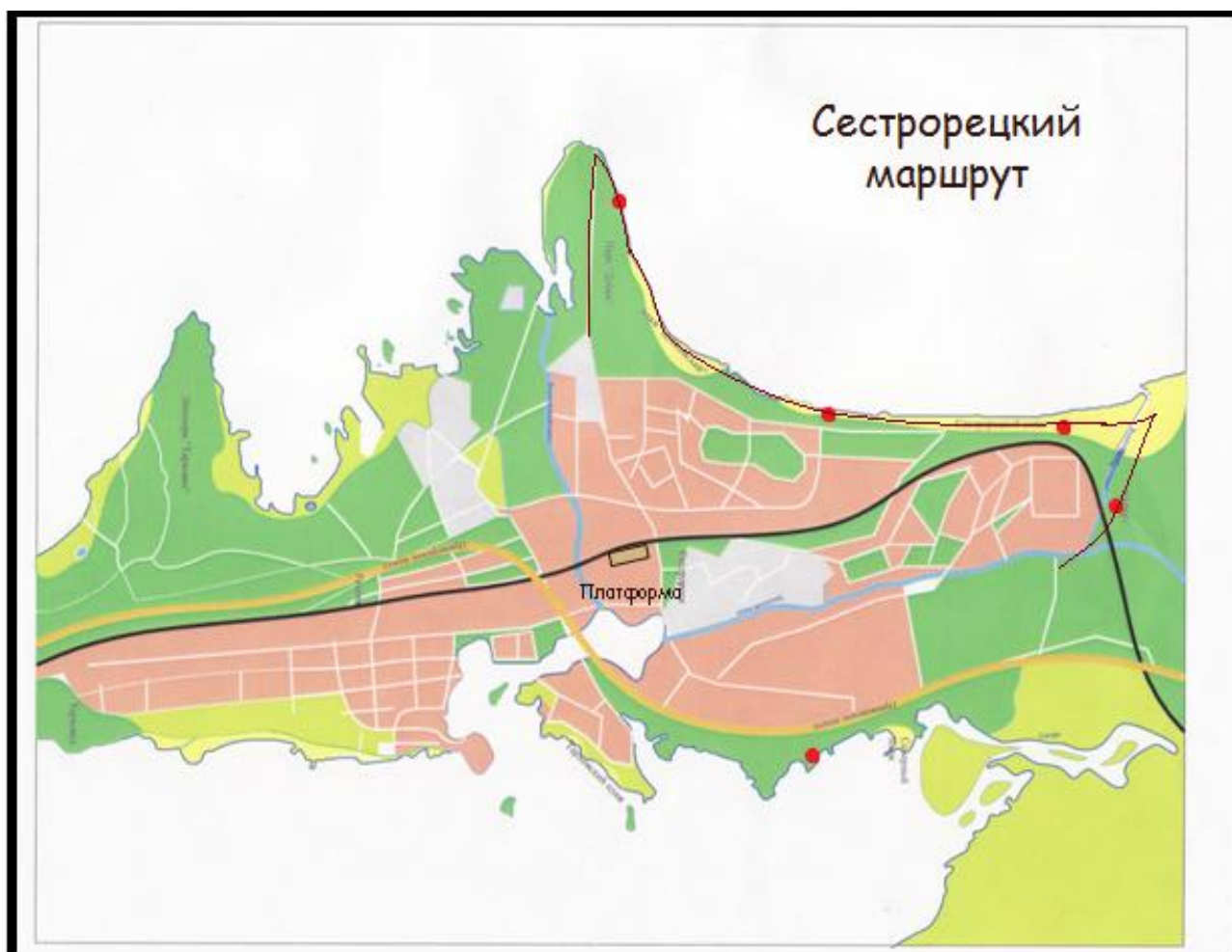


Рисунок 1. Карта прохождения маршрута

Экскурсия предназначена для старшеклассников и взрослых (в связи с протяженностью маршрута).

Протяженность маршрута 8 км; время прохождения – около 5 с половиной часов, с учетом остановок.

5. Режим использования – весна, лето, ранняя осень.

6. Допустимая нагрузка

Нормой является нахождение на тропе человек 20-25. Превышение нормы несет за собой деградацию ландшафтов.

Рекомендованное число экскурсантов – 12 человек.

7. Описание точек маршрута

Первая точка - Парк Дубки

В 1714 году Петр I плыл по Финскому заливу после Гангутской победы и остановился в дубовой роще для отдыха. В 1717 году по приказу Петра I была ввезена земля и посажены молодые дубы для развития флота. Также по указу царя был возведен дворец, но до наших дней он не сохранился. С 1723 по 1725 года был создан Голландский сад, который сохранился с первоначальной планировкой до наших дней. В 1990 году решением ЮНЕСКО парк Дубки внесен в объект «Исторический центр Санкт-Петербурга и связанные с ним комплексы памятников». При Петре I был создан Оборонительный вал для охраны царской резиденции и для защиты от наводнений. В 1858 году была возведена часовня, но была разрушена после 1920 годов. С 1948 по 1950 годам происходила реконструкция и восстановление парка по проекту архитектора Кирхоглани.

Сейчас парк Дубки является центром культурной и спортивной жизни. Тут построен конный центр, ипподром, лодочная станция, стадион, теннисные корты. Также парк является площадкой Олимпийского комитета.

Помимо дубов в парке произрастают и другие деревья, например, сосна, ель, ива, береза, черная ольха, липа, осина, тополь и т.д.

В парке имеются заповедные участки с естественной одичавшей природой, где гнездятся почти все виды птиц, которые обитают в регионе Сестрорецкого Разлива.

- Вторая точка - берег Финского залива

Вдоль берега Финского залива наблюдаются ветровой перенос песков и засыпка лестницы прогулочной эспланты, защитные отмостки берега (они находятся в предаварийном состоянии), развитие активной дефляции и смыв почвенного покрова, виды дюнного массива.

- Третья точка - каптированные выходы подземных вод по правому берегу Заводской Сестры, используемые для местного водоснабжения

- Четвертая точка - Сестрорецкий разлив (озеро Разлив)

Является искусственным озером, созданным во времена Петра I с помощью запруды реки Сестры и реки Черной. В 1721 году была создана платина, выше которой образовалось водохранилище. Платина была построена для действия машин Сестрорецкого оружейного завода.

Сестрорецкий разлив входит в объект Всемирного наследия «Исторический центр Санкт-Петербурга и связанные с ним комплексы памятников» и в Культурно-историческое наследие Курортного района Санкт-Петербурга.

На северном берегу расположено болото, которое в 2008 году было оформлено как особо охраняемая природная территория Сестрорецкое болото. На западном берегу находится город Сестрорецк и тут же у озера находится маленький залив – «пруд имени В. И. Ленина». На юго-восточном берегу расположен музей «Шалаш Ленина».

Постепенно водохранилище страдает от заиления. Оно происходит в результате поступления с водосбора взвешенных наносов, ветрового переноса летучих песков с суши, размыва берегов волновой деятельностью и вымыванием торфа из-под плавающих болот (условно находятся у границы с водохранилищем). Также дополнительную нагрузку оказывает растительность:

тростник, камыш, кувшинка и т.д. Из животных в водохранилище обитают такие виды, как: норки, бобры, ондатры и другие. Рыба, обитающая здесь – это лещи, щуки, плотва, окунь, судак, пескарь и другие. В районе обитает около 45% видов птиц Ленинградской области.

8. Список оборудования

Указатели, информационные щиты, урны для мусора, скамейки, биотуалет.

9. Правила поведения посетителей

Во время прохождения маршрута запрещается: заезжать в район маршрута на автотранспорте, в парке Дубки запрещается въезд автотранспорта без специального разрешения; срывать и выкапывать цветы; мусорить; купаться; рубить и выкапывать деревья и кустарники; разжигать костры; распивать спиртные напитки; поджигать траву и листву.

10. Необходимые мероприятия по уходу за тропой

Необходимо проводить мониторинг состояния всей растительности. Следует придерживаться правил поведения и техники безопасности. Организаторам необходимо хорошо следить за экскурсантами.