

5.2. Загрязнение вод восточной части Финского залива

Наблюдения за качеством вод восточной части Финского залива в 2004 г. выполнены подразделениями Северо-Западного УГМС (г. Санкт-Петербург). В 2004 г. гидрохимические наблюдения проводились на 47 станциях сети наблюдений за загрязнением природной среды (1 станция – I-ой категории, 31 станция – II-ой категории и 15 станций – III-ей категории) (рис. 5.1). Наблюдения в Невской губе проводились с использованием экспедиционных судов «Мираж» и «Прибой», в Выборгском заливе - с арендуемой яхты «Викинг», в открытых районах восточной части Финского залива - с арендуемого у ГосНИОРХ судна СЧС «НЯ 2156».

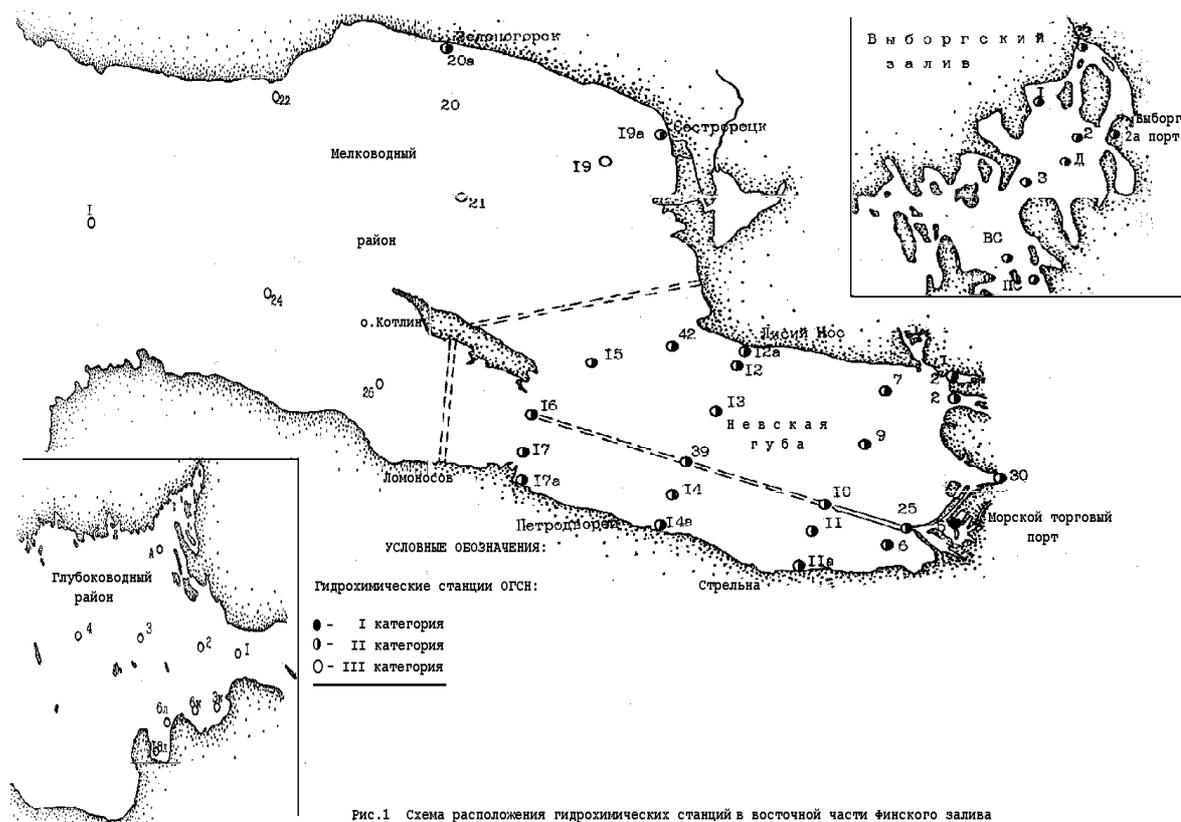


Рис. 5.1. Схема расположения станций контроля состояния морской среды в Невской губе и в восточной части Финского залива в 2004 г.

В восточной части Финского залива выделяется ряд районов, различающихся специфическими чертами гидролого-гидрохимического и гидробиологического режима:

Невская губа - от устья р. Невы на востоке до комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (КЗС),

мелководный район - от Невской губы до разреза мыс Шепелевский - мыс Флотский,

глубоководный район - от Шепелевского разреза до о. Гогланд,

Лужская и Копорская губы,

Выборгский залив.

В пределах Невской губы отдельно рассматриваются Морской торговый порт (МТП), Северный курортный район, Южный курортный район и Центральная часть.

Для оценки качества вод учитывая пресноводный характер Невской губы, при расчете ИЗВ использовались значения ПДК для поверхностных вод суши (табл. 1.1). В Невской губе ИЗВ рассчитывался с учетом БПК₅, для других районов – без БПК₅.

В глубоководном и в мелководном районах восточной части Финского залива - три съемки в июне, августе и октябре; в Невской губе на акватории Морского торгового порта (МТП СПб) ежемесячно, а на остальной части губы в период с мая по октябрь всего на 12 станциях; в Лужской и Копорской губе - три съемки в июне, августе и октябре на двух станциях в каждой; в Выборгском заливе (7 станций) и на акватории Выборгского порта (1 станция) - три съемки в июне, августе и октябре.

5.2.1. Невская губа

В 2004 г. в центральной части Невской губы в навигационный период осуществлялись ежемесячные наблюдения с мая по октябрь на всей сети станций. Зимняя съемка была проведена в феврале (со льда).

Содержание растворенного кислорода. На акватории МТП СПб, северного и южного курортного района в течение всего года содержание растворенного кислорода и соответственно процент насыщения воды кислородом поверхностных и придонных слоев воды не выходили за рамки нормативных величин. В ряде районов с апреля по июль было зафиксировано пересыщение воды кислородом, что может быть следствием интенсивного развития фитопланктона в этот период. Дефицит кислорода наблюдался в сентябре у пос. Стрельна. На акватории центральной части Невской губы из 223 проанализированных проб в 31 пробе обнаружено пересыщение вод кислородом, что составляет 13,9%, а в 192 пробах зафиксировано содержание кислорода, близкое к насыщению, что составляет 86,1%. Ни в одной из проб в период с мая по октябрь не обнаружено содержание кислорода меньше нормативной величины.

Биохимическое потребление кислорода. На акватории МТП СПб. величины биохимического потребления кислорода в течение пяти суток (БПК₅), характеризующие содержание легкоокисляемых органических соединений, варьировали в январе в широких пределах от 1,02 мг/л в поверхностном слое воды до 3,20 мг/л в придонном слое воды. Из 12 проанализированных проб в 3 пробах обнаружены величины БПК₅, превышающие нормативную величину (БПК₅ = 2 мг/л), что составляет 25%. В центральной части Невской губы БПК₅ превышало нормативную величину в 29% (максимум 7,39 мг/л). На акватории северного курортного района эта величина составила 66,7% (максимум 4,62 мг/л), южного - 88,9%, где вблизи

пос. Стрельна и у Ломоносова значения БПК₅ превышали норматив во всех пробах.

Аммонийный азот. На акватории МТП СПб за весь период наблюдений с января по декабрь содержание аммонийного азота не превышало 1 ПДК. Средняя концентрация в поверхностном слое воды составила 149 мкг/л, в придонном – 128 мкг/л. Максимальная концентрация аммонийного азота в поверхностном слое воды обнаружена в июле (300 мкг/л), в придонном – в мае и июле (290 мкг/л). На акватории северного курортного района не было случаев превышения ПДК по аммонийному азоту. Максимальная концентрация – 220 мкг/л (июль), минимальная – 23 мкг/л (октябрь), средняя – 135 мкг/л. На акватории южного курортного района превышение ПДК было обнаружено вблизи пос. Стрельна в мае (500 мкг/л) и сентябре (920 мкг/л) (рис. 40). На акватории центральной части Невской губы за весь период наблюдений с мая по октябрь не было обнаружено концентраций аммонийного азота, превышающих ПДК.

Тяжелые металлы. Высокие уровни загрязнения медью, цинком, свинцом и марганцем отмечены как всей акватории Невской губы, так и для отдельных ее районов (табл. 5.1, табл. 5.2). Содержание общего хрома было меньше чувствительности метода определения в 81,7% отобранных проб.

Таблица 5.1.

Процент проб с превышением ПДК металлов на акватории Невской губы в 2004 г. (поверхность-дно)

Металл	Медь	Цинк	Свинец	Марганец	Кадмий	Никель	Кобальт
% проб	91,4	68,5	12,4	9,7	4,9	1,5	0,0

Таблица 5.2.

Максимальная концентрация металлов (в единицах ПДК) в Невской губе в 2004 г. (поверхность-дно)

Акватория	Медь	Цинк	Свинец	Марганец
МТП СПб	16,0	5,2	2,0	11,5
Северный курортный район	16,0	4,3	1,4	0,7
Южный курортный район	15,0	5,0	1,3	9,6
Центральная часть	22,0	9,6	5,3	26,1

Распределение концентрации металлов по акватории Невской губы было неравномерным как в различных районах губы, так и в течение года. Ежемесячный отбор проб воды на акватории МТП СПб зафиксировал значительную вариабельность концентрации металлов в течение года (рис. 5.2). Максимальная концентрация меди (16 ПДК) была обнаружена в ноябре, а цинка (5,2 ПДК) – в мае.

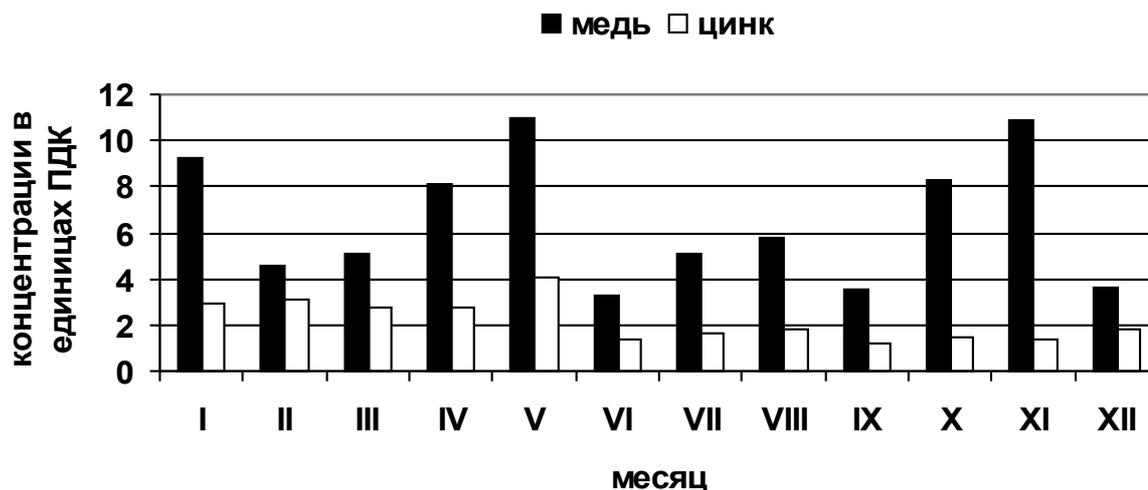


Рис. 5.2. Внутригодовая динамика содержания меди и цинка на акватории морского торгового порта Санкт-Петербурга (МТП СПб) в 2004 г.

Следует подчеркнуть, что загрязнение акватории Невской губы медью сохраняется на протяжении многих лет (табл. 5.3). При этом наиболее высокие концентрации меди за весь период наблюдений с 1992 г. по 2004 г. зафиксированы на всех рассматриваемых акваториях в 2003 г., а наименьшие – в 1996 г.

Таблица 5.3.

Средние за год относительные концентрации меди в единицах ПДК в Невской губе (поверхность-дно)

Акватория	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004
МТП СПб	5,5	5,6	5,0	4,7	3,5	4,1	5,7	7,5	6,0	7,0	11,1	7,3
СКР	5,2	5,0	5,6	6,3	4,8	5,6	6,7	6,1	5,3	6,9	11,0	9,8
ЮКР	4,6	4,3	5,4	4,3	3,8	3,7	6,3	8,5	4,7	7,0	10,3	7,0
ЦЧ	5,9	4,8	6,0	4,4	4,3	3,9	5,5	8,7	4,5	8,2	8,4	5,9

Примечание. МТП СПб – морской торговый порт Санкт-Петербурга, СКР – северный курортный район, ЮКР – южный курортный район, ЦЧ – центральная часть.

Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ). Из 222 проанализированных проб воды концентрация СПАВ была ниже предела чувствительности метода анализа в 75 пробах, что составило 33,8% от общего количества проб. Максимальная концентрация СПАВ в районах губы не превышала 0,5 ПДК (табл. 5.4).

Таблица 5.4.

Содержание СПАВ (мкг/л) в водах Невской губы в 2004 г. (поверхность-дно).

Акватория	Кол-во проб	Интервал варьирования концентраций, мкг/л	Среднегодовая концентрация
МТП СПб	22	< 15 - 26	< 15
Северный курортный район	6	< 15 – 19	16

Южный курортный район	14	< 15 – 30	< 15
Центральная часть	180	< 15 - 44	16

Фенолы. В 75,4% из 118 проанализированных проб воды содержание фенола было ниже чувствительности метода определения. В одной пробе из южного курортного района в октябре содержание фенола превышало 1 ПДК.

Нефтяные углеводороды. Концентрация НУ в водах губы обычно была ниже 1 ПДК. Максимальное значение (0,11 мг/л) зафиксировано в декабре на акватории порта МТП СПб (2,2 ПДК). В центральной части губы содержание нефтяных углеводородов достигало 0,06 мг/л в феврале (1,2 ПДК), в южном и северном курортных районах – 0,05 и 0,04 мг/л соответственно.

Хлорорганические пестициды. В большинстве исследованных проб воды содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) было ниже чувствительности использованного метода анализа. Ни в одной из проб не было зафиксировано содержание хлорорганических пестицидов выше 1 ПДК (10 нг/л).

5.2.2. Восточная часть Финского залива

В восточной части Финского залива выделяются мелководный район (6 станций), курортная зона мелководного района (2 ст.), глубоководный район (5 ст.), Лужская губа (2 ст.), Копорская губа (2 ст.), Выборгский залив (7 ст.), Выборг-порт (1 ст.).

Мелководный район

Содержание растворенного кислорода. Из характеризующихся низким относительным содержанием кислорода 10 проб семь были отобраны из придонных слоев воды и 3 – из толщи. В половине проб насыщение кислородом ниже нормативного было обнаружено в августе в придонных горизонтах, и еще в трех – в толще воды. Кроме того, на отдельных станциях пониженный процент содержания кислорода в придонном горизонте был установлен в июне (66,8%) и июле (67,4%).

Тяжелые металлы. За весь период наблюдений в 2004 г. наибольшее загрязнение вод мелководного района зафиксировано для меди, кадмия и кобальта в поверхностном горизонте и для меди, свинца, кадмия, и кобальта - в придонных слоях воды (табл. 5.5). В поверхностном горизонте максимальное содержание меди обнаружено в августе (1,6 ПДК), кадмия – в августе (3,4 ПДК), кобальта – в октябре (2,4 ПДК). В придонном горизонте максимальная концентрация меди зафиксирована в октябре (1,1 ПДК), свинца – в октябре (1,4 ПДК), кобальта – в октябре (2,4 ПДК).

Таблица 5.5.

Содержание металлов в поверхностных и придонных горизонтах мелководного района восточной части Финского залива в 2004 г. (июнь, август, октябрь).

Металл	поверхностный горизонт			придонный горизонт		
	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК
Медь	18	2,1-8,2	22,2	18	<0,5-5,6	16,7
Кадмий	18	<0,5-3,40	11,1	18	<0,5-1,20	5,6
Марганец	18	<1,0-1,7	0,0	18	<1,0-1,9	0,0
Кобальт	18	<2,0-12,0	11,1	18	<2,0-7,0	5,6
Свинец	18	<2,0-9,6	0,0	18	<2,0-14,0	22,2
Цинк	18	5,0-25	0,0	18	4,6-19,0	0,0
Никель	18	<2,0-2,9	0,0	18	<2,0-9,8	0,0
Хром общий	18	<2,0- <2,0	-	18	<2,0-2,0	-

Примечание: «-» означает отсутствие ПДК для общего хрома.

Нефтяные углеводороды. Содержание нефтяных углеводородов не превышало 1 ПДК. Их концентрация варьировала от менее 0,04 мг/л до 0,05 мг/л.

Хлорорганические пестициды. Содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ, ДДЭ, ДДД, α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ) в большинстве отобранных проб было ниже чувствительности метода определения. Не зафиксировано ни одной пробы с содержанием хлорорганических пестицидов выше 1 ПДК.

Курортная зона мелководного района

Из всех контролируемых гидрохимических параметров только для БПК₅ было зафиксировано весьма значительное количество проб (70%) с превышением норматива (БПК₅ = 2 мг/л) в поверхностных слоях воды. Это свидетельствует о высоком загрязнении акватории легкоокисляемыми органическими соединениями.

Воды курортной зоны мелководного района в наибольшей степени загрязнены медью (в 50% проб превышено ПДК) и цинком (25%). Максимальная концентрация меди составила 2,0 ПДК и была отмечена в мае. Концентрация остальных металлов не превышала 1 ПДК.

Содержание нефтепродуктов и фенола не превышало 1 ПДК. Из 10-ти отобранных проб в 6 пробах содержание нефтепродуктов было ниже аналитического нуля (60%). Из 12 отобранных проб в одиннадцати содержание фенола было ниже чувствительности метода определения, что составляет 91,7%.

Глубоководный район

Содержание растворенного кислорода. В 5,3% проб было зафиксировано снижение кислорода ниже нормативной величины (6 мг/л). Минимальная величина составила 4,56 мг/л, средняя - 8,97 мг/л. Пониженное содержание кислорода в придонном горизонте и на глубине 29 м. Наибольшее количество проб с низким содержанием кислорода было в августе (16 проб), а наименьшее – в октябре (3 пробы). Для вертикальных профилей значений насыщения вод кислородом, солености и концентраций фосфатов характерно следующее: с глубиной возрастает соленость, снижается насыщение воды кислородом и увеличивается концентрация минерального фосфора. Пониженное содержание кислорода в придонных слоях воды, обусловленное расходом его на окисление органического вещества, приводит к повышению содержания фосфатов, что вызывает вторичное обогащение ими водной толщи воды. Остальные гидрохимические параметры во всех проанализированных 77 пробах не выходили за границы предельно допустимых концентраций.

Тяжелые металлы. Поверхностные горизонты вод глубоководного района в наибольшей степени загрязнены свинцом и медью, а придонные горизонты – свинцом, медью, кобальтом и кадмием (табл. 5.6). В августе в поверхностном слое зафиксирована наибольшая концентрация меди (2,8 ПДК) и свинца (1,5 ПДК); в придонном слое - свинца (1,7 ПДК) и кадмия (1,6 ПДК). В придонных водах максимальная концентрация меди и кобальта отмечена в октябре (2,0 ПДК и 4,4 ПДК соответственно).

Таблица 5.6.

Содержание металлов в поверхностных и придонных слоях глубоководного района в 2004 г. (июнь, август, октябрь)

Металл	поверхностный горизонт			придонный горизонт		
	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК
Медь	15	<0,5-14,0	33,3	15	<0,5-10,0	53,3
Никель	15	<2,0-4,4	0,0	15	<2,0-16,0	6,7
Цинк	15	10,0-38,0	0,0	15	7,9-44,0	0,0
Кобальт	15	<2,0-28,0	13,3	15	<2,0-22,0	40,0
Кадмий	15	<0,50-1,2	13,3	15	<0,50-1,60	33,3
Марганец	15	<1,0-1,4	0,0	15	<1,0-34,0	0,0
Свинец	15	<2,0-15,0	53,3	15	<2,0-17,0	60,0
Хром общий	15	<2,0-<2,0	-	15	<2,0-<2,0	-

Примечание: «-» означает отсутствие ПДК для общего хрома.

Нефтяные углеводороды. Во всех пробах содержание нефтепродуктов не превышало 1 ПДК, а в 33 из 45 проб было ниже аналитического нуля (73,3%).

Копорская губа

В водах Копорской губы в 12,5% проб обнаружено содержание растворенного кислорода ниже норматива. Пониженное содержание растворенного кислорода было обнаружено в августе в придонных слоях воды (5,62 мг/л на глубине 12 м и 5,34 мг/л на глубине 24 м).

Повышенное содержание азота нитритного было отмечено в 10% проб в августе на глубине 12 м (39 мкг/л, 1,95 ПДК) и на глубине 10 м (38 мкг/л, 1,9 ПДК).

В пробах воды из поверхностного горизонта Копорской губы в августе 2004 г. была отмечена максимальная концентрация свинца (1,5 ПДК) и меди (1,4 ПДК); в придонном слое - свинца (1,5 ПДК), меди (2,2 ПДК), кадмия (1,6 ПДК) и цинка (1,2 ПДК), а никеля – в октябре (1,5 ПДК). В 91,6% проб содержание общего хрома было ниже аналитического нуля.

Содержание нефтепродуктов в водах Копорской губы было ниже 1 ПДК и достигало 0,04 мг/дм³.

Во всех пробах содержание фенола также было ниже 1 ПДК, максимум составил 0,5 мкг/л.

Лужская губа

Пониженное насыщение воды кислородом было зафиксировано в августе на глубине 24 м (54,8%).

Повышенное содержание нитритного азота отмечено в августе на глубине 10 м (23 мкг/л, 1,15 ПДК). В 22,2% проб были повышенные значения рН (до 8,71, средняя – 8,05). Остальные гидрохимические показатели не выходили за пределы норматива.

Воды Лужской губы загрязнены медью и свинцом (табл. 5.7). В поверхностном горизонте максимальные концентрации меди были обнаружены в августе (2,2 ПДК), а свинца – в октябре (1,5 ПДК). В придонных водах максимальные концентрации меди зафиксированы в августе (2,0 ПДК), свинца – в октябре (1,9 ПДК), кадмия – в августе (1,2 ПДК), цинка – в июне (1,1 ПДК). Содержание общего хрома в 91,7% проб было ниже чувствительности метода химического анализа.

Таблица 5.7.

Содержание металлов в водах Лужской губы в 2004 г. (июнь, август, октябрь)

Металл	поверхностный горизонт			придонный горизонт		
	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК
Медь	6	3,9-11,0	83,3	6	5,1-10,0	100
Кадмий	6	<0,50-0,82	0,0	6	0,52-1,20	33,3
Марганец	6	<1,0-1,9	0,0	6	<1,0-39,0	0,0
Кобальт	6	<2,0-4,4	0,0	6	<2,0-5,20	16,7
Свинец	6	<2,0-15,0	33,3	6	<2,0-19,0	66,7
Цинк	6	15,0-25,0	0,0	6	17,0-55,0	16,7
Никель	6	<2,0-10,0	0,0	6	<2,0-5,7	0,0
Хром общий	6	<2,0 -<2,0	-	6	<2,0-<2,9	-

Примечание: «-» означает отсутствие ПДК для общего хрома.

Содержание НУ в водах Лужской губы было ниже 1 ПДК и варьировало от менее 0,04 мг/л до 0,05 мг/л. Содержание фенола также было ниже 1 ПДК и варьировало в интервале от <0,5 мкг/л до 0,8 мкг/л.

Выборгский залив

Пониженное содержание растворенного кислорода были зафиксировано в трех случаях в августе в придонных слоях на глубине 9-10 м (3,56 - 5,66 мг/л) и на глубине 3 м (5,63 мг/л). Пониженное насыщение воды кислородом было зафиксировано в августе в 4-х пробах и в октябре в 6-ти пробах, как в поверхностных, так и придонных слоях воды.

Максимальная концентрация нитритного азота (31 мкг/л, 1,6 ПДК) и аммонийного азота (520 мкг/л, 1,3 ПДК) отмечена в августе у дна на глубине 9 м.

В поверхностном горизонте на акватории Выборгского залива максимальные концентрации меди и цинка были зафиксированы в октябре (2,0 ПДК и 1,2 ПДК соответственно), свинца – в августе (2,0 ПДК) (табл. 5.8). В придонных водах максимальные концентрации меди были обнаружены в октябре (2,6 ПДК), свинца – в августе (2,4 ПДК), цинка – в октябре (1,4 ПДК), кобальта – в июне (3,8 ПДК).

Таблица 5.8.

Содержание металлов в поверхностных и придонных водах Выборгского залива в 2004 г. (июнь, август, октябрь)

Металл	поверхностный горизонт			придонный горизонт		
	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК	число проб	интервал, мкг/л	% проб с превышением ПДК

Медь	21	<0,5-10,0	28,6	21	<0,5-13,0	33,3
Свинец	21	<2,0-20,0	38,0	21	<2,0-24,0	23,8
Цинк	21	4,0-58,0	4,8	21	5,9-72,0	14,3
Кобальт	21	<2,0-5,0	0,0	21	<2,0-19,0	4,8
Марганец	21	<1,0-6,8	0,0	21	<1,0-27,0	0,0
Кадмий	21	<0,50-0,60	0,0	21	<0,50-0,97	0,0
Никель	21	<2,0-7,4	0,0	21	<2,0-5,2	0,0
Хром общий	21	<2,0 -6,6	-	21	<2,0-6,2	-

Примечание: «-» означает отсутствие ПДК для общего хрома.

Содержание фенола в 26 из 27 отобранных проб было ниже чувствительности метода определения.

Максимальная концентрация нефтяных углеводородов в октябре достигла 0,20 мг/л (4,0 ПДК). В большинстве проб концентрация НУ была ниже чувствительности метода определения (40 мкг/л).

Выборгский порт

На акватории Выборгского порта не зафиксировано ни одного случая превышения ПДК ни по одному из рассматриваемых гидрохимических показателей. Максимальные концентрации составили: аммонийный азот - 320 мкг/л, нитратный азот - 220 мкг/л, нитритный азот – 11 мкг/л, силикаты – 1810 мкг/л, фосфатный фосфор - 25 мкг/л, общий фосфор - 53 мкг/л. Минимальная концентрация растворенного кислорода - 6,36 мг/л.

На акватории Выборгского порта в поверхностных водах максимальные концентрации свинца и цинка были зафиксированы в августе (1,7 ПДК и 1,5 ПДК соответственно). В придонном горизонте ни в одной из проб не зафиксирована превышающая 1 ПДК концентрация металлов.

Содержание фенола в водах порта не превышало 0,7 мкг/л. Содержание нефтяных углеводородов достигало 0,04 мг/л.

Таким образом, результаты мониторинга в 2004 г. гидрохимических паратров и уровня загрязнения вод восточной части Финского залива свидетельствуют о загрязнении всей акватории медью, свинцом и цинком и отсутствии значимого (по сравнению с ПДК) загрязнения нефтепродуктами, фенолами, поверхностно-активными веществами и хлорорганическими пестицидами. Кроме того, уровни загрязнения металлами в единицах ПДК невысокие. В 2004 г. не зафиксированы случаи высокого или экстремально высокого загрязнения вод.