

5.3. Восточная часть Финского залива (Высоцк, Приморск, Выборг)

В 2004 г. в период мая по октябрь РЦ “Мониторинг Арктики” выполнил работы по контролю загрязнения вод и донных отложений прибрежной акватории восточной части Финского залива на участке от о. Котлин - пр. Бьеркезунд до Выборгского залива.

Концентрация растворенного кислорода в поверхностном слое вод изменялась от 7,35 до 17,23 мг/л, в придонном слое - в пределах от 6,01 до 10,86 мг/л. Эти значения находились в пределах средних многолетних фоновых величин. Признаков недостатка растворенного кислорода выявлено не было. Максимальное содержание растворенного кислорода имело место в поверхностном горизонте вод в июле в районе траверза мыса Песчаный, минимальное - в июне в придонном слое в проливе Бьеркезунд. Среднее значение концентрации растворенного кислорода для всей обследованной акватории за период наблюдений составило 8,76 мг/л.

Величина биохимического потребления кислорода за 5 суток (БПК₅) в поверхностном слое вод изменялась от 0,10 до 2,52 мг/л, в придонном горизонте – от 0,12 до 3,20 мг/л. Максимальное значение БПК₅ (1,2 ПДК) на поверхности вод наблюдалось в июле в районе мыса Песчаный, а в придонных водах (1,6 ПДК) – в районе операционной акватории порта Приморск. Среднее значение БПК₅ для всей обследованной акватории за период наблюдений составило 0,99 мг/л, при этом повторяемость превышения ПДК по БПК₅ составила 1%.

Концентрация аммонийного азота изменялась в пределах от 0,01 до 2,05 мг/л (5,2 ПДК) в районе акватории якорных стоянок и судоходных трасс в Выборгском заливе в июне. Средняя концентрация аммонийного азота для всей обследованной акватории за период наблюдений составила 0,28 мг/л, при этом повторяемость превышения ПДК составила 19%.

Содержание нитритного азота изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа, до 0,16 мг/л в районе операционной акватории причалов порта Высоцк в сентябре. Средняя концентрация нитритного азота для всей обследованной акватории за период наблюдений составила 0,02 мг/л, при этом повторяемость превышения ПДК составила 13%.

Содержание нитратного азота изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения, до 0,94 мг/л, зафиксированной в сентябре в районе северной оконечности о. Большой Березовый, в проливе Бьеркезунд. Средняя концентрация нитратного азота для всей обследованной акватории за период наблюдений составила 0,07 мг/л.

Концентрация общего азота в поверхностном горизонте вод изменялась в пределах от 0,17 до 2,69 мг/л, в придонных водах – в пределах от 0,26 до 2,50 мг/л. Наиболее высокое содержание общего азота имело место в водах акватории якорных стоянок и судоходных трасс Выборгского залива в сентябре. Средняя концентрация общего азота для всей обследованной акватории за период наблюдений составила 0,83 мг/л. По средним уровням

содержания общего азота исследованную акваторию можно отнести к мезотрофным водоемам. Наиболее эвтрофированы были воды в июне и сентябре, когда интервалы концентраций общего азота составляли 0,56 – 1,78 мг/л и 0,17 – 2,68 мг/л соответственно.

Содержание общего фосфора в поверхностном горизонте вод изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения, до 0,19 мг/л. В придонном слое содержание общего фосфора достигало 0,12 мг/л. Максимальные концентрации общего фосфора были зафиксированы в августе в районе акватории порта Выборг. Повышенные уровни содержания общего фосфора в целом за период наблюдений были характерны для вод акватории порта Выборг и Выборгского залива (среднее 0,06 и 0,05 мг/л). На остальных участках среднее содержание фосфора за навигационный период изменялось от 0,03 до 0,04 мг/л.

Содержание минерального фосфора изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения, до значения 0,10 мг/л, отмечавшегося в районе акватории Выборгского порта в сентябре; средняя концентрация – 0,03 мг/л.

Концентрация растворенной кремнекислоты изменялась от 0,03 до 1,61 мг/л (среднее – 0,54 мг/л). Максимум зафиксирован в августе в районе акватории Выборгского порта.

Концентрация взвешенного органического вещества (ВОВ) изменялась в пределах от 0,90 до 23,2 мг/л, максимум отмечен в июле на акватории Выборгского порта. Средняя концентрация ВОВ для всей обследованной акватории за период наблюдений составила 6,8 мг/л. Повышения концентрации имели локальный характер и, по-видимому, были связаны с производством дноуглубительных работ в районе порта Выборг.

Концентрация растворенного органического вещества (РОВ) изменялась в пределах от 11,2 (район о. Большой Березовый) до 48,5 мг/л (в июле в районе операционной акватории причалов МНТ БТС п. Приморск), при средней концентрации для всей акватории 21,6 мг/л.

Наиболее высокая концентрация взвесей (в среднем 10 мг/л) для всех выделенных районов была отмечена в мае, наиболее низкая (в среднем 4,20 мг/л) - в сентябре-октябре. Средняя для всей обследованной акватории за период наблюдений составила 5,99 мг/л. В целом полученные в 2004 г. значения основных гидрохимических показателей соответствуют многолетней динамике этих характеристик в водах прибрежной акватории Восточной части Финского залива в летне-осенний период года.

Уровень содержания растворенных и эмульгированных нефтяных углеводов (НУ) в водах контролируемой акватории изменялся в пределах от менее 0,002 до 0,235 мг/л (4,7 ПДК). Наиболее высокие значения были отмечены в мае-июне в районе операционных акваторий причалов портов Высоцк и Выборг. Среднее содержание НУ в целом за период наблюдений составило 0,046 мг/л, при этом повторяемость превышения ПДК составила 19%.

Концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в водах обследованной акватории в течение всего периода наблюдений

находилась ниже предела обнаружения используемого метода анализа (0,25 мкг/л).

Из соединений группы фенолов (алкил-, нитро- и хлорфенолы) только концентрация фенола превышала уровень чувствительности метода анализа в 12% проб. Максимум (2,80 мкг/л, 2,8 ПДК) был зафиксирован в июне на акватории якорных стоянок и судоходных трасс пролива Бьеркезунд. Среднее содержание фенола за период наблюдений находилось практически на уровне предела обнаружения (около 0,5 мкг/л).

Из 9 анализируемых соединений группы легколетучих ароматических углеводородов (ЛАУ) частота обнаружения бензола в водах обследованной акватории составила 46%, толуола – 43%, суммы пара и мета ксилолов – 38%, орто-ксилола – 19%, этилбензола – 17%, изопропилбензола и орто-ксилола – 8%, кумола – 4% и псевдокумола – 23% всех проанализируемых проб. Наиболее высокое содержание бензола отмечено в сентябре в районе причалов МНТ БТС п. Приморск (3,90 мкг/л); кумола - в районе акватории якорных стоянок и судоходных трасс пролива Бьеркезунд (0,90 мкг/л); толуола, этилбензола, суммы пара- и мета-ксилолов, орто-ксилола и псевдокумола – в районе причалов порта Выборг (7,80, 1,60, 5,30, 1,50 и 4,10 мкг/л, соответственно). Среднее содержание суммы ЛАУ в целом 1,40 мкг/л. Относительно повышенные среднемесячные значения содержания бензола (0,75 мкг/л), толуола (3,50 мкг/л), суммы пара- и мета-ксилолов (2,18 мкг/л) были обнаружены в районе акватории Выборского порта; этилбензола (0,73 мкг/л) и кумола (0,86 мкг/л) - в районе операционной акватории п. Приморск; псевдокумола (2,70 мкг/л) – у причалов МНТ БТС п. Приморск.

Из 16 приоритетных соединений группы ПАУ уровни содержания аценафтилена, аценафтена, флуорена и фенантрена находились ниже предела обнаружения используемого метода анализа. Нафталин идентифицировался в 50% всех анализировавшихся проб, бенз(б)флуорантен – в 38%, флуорантен – в 30%; антрацен – в 21%; бенз(к)флуорантен – в 17%; индено(123cd)пирен – в 13%; пирен – в 10%; бенз(а)пирен - в 6%; дибез(ah)антрацен – в 2%; бенз(а)антрацен и хризен – в 1%. Суммарное содержание идентифицированных соединений группы ПАУ изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения, до уровня 132 нг/л, который был обнаружен в августе на акватории п. Приморск. Среднее суммарное содержание соединений группы ПАУ в целом за период наблюдений составило 14,2 нг/л. Относительно повышенные средние значения суммы ПАУ были характерны для акваторий порта Приморск и порта Выборг (15,2 и 16,4 нг/л, соответственно). Содержание бенз(а)пирена, наиболее токсичного соединения из группы ПАУ, в морских водах достигало 1,87 нг/л (0,4 ПДК).

Из 39 анализируемых хлорорганических соединений (ХОС) в водах контролируемой акватории регулярно фиксировались хлорбензолы, полихлорциклодиены, пестициды групп ГХЦГ и ДДТ, а также полихлорированные бифенилы (ПХБ).

Соединения группы ГХЦГ были обнаружены в 72-76% проб; соединения группы ДДТ – в 69%; хлорбензолы – в 56%; полихлорциклодиены – в 11%. Максимальная концентрация пестицидов групп ГХЦГ и ДДТ была обнаружена в июне в районе причалов МНТ БТС п. Приморск (2,36 нг/л) и в районе операционной акватории причалов п. Выборг (3,37 нг/л). Максимальное содержание суммы хлорбензолов (3,98 нг/л) было зафиксировано в июле у причалов Выборгского порта; суммы полихлорциклодиенов (0,30 нг/л) - в сентябре на акватории п. Приморск.

Из 18 анализируемых индивидуальных ПХБ в морских водах регулярно фиксировались конгенеры: #18, #28, #31, #52, #99, #101, #105, #118, #128, #138 и #153. Превышающая уровень чувствительности метода анализа концентрация конгенов ПХБ отмечена в 6-80% проб, отобранных в разных районах. Максимальное значение суммы ПХБ (10,70 нг/л) было обнаружено в июле в районе якорных стоянок и судоходных трасс в проливе Бьеркезунд. Средняя концентрация соединений группы ГХЦГ составила 0,54 нг/л; группы ДДТ – 0,52 нг/л; ПХБ – 1,20 нг/л; суммы хлорбензолов – 0,19 нг/л; суммы полихлорциклодиенов – менее 0,05 нг/л.

Максимальное содержание марганца, цинка, меди и кадмия наблюдалось в мае – июне в районе акватории п. Высоцк; никеля и кобальта – в сентябре в районе акватории якорных стоянок и судоходных трасс пролива Бьеркезунд; свинца и хрома – в сентябре–октябре в районе операционной акватории причалов МНТ БТС порта Приморск; мышьяка, железа и ртути – в июне в районе порта Приморск, Выборгского порта, акватории якорных стоянок и судоходных трасс Выборгского залива, соответственно. Концентрация ТМ в пробах поверхностных и придонных вод в 2004 г. превышала 1 ПДК в Выборгском заливе и на акватории портов Выборг и Высоцк (железо, до 3,2 ПДК); в Выборгском заливе и на акватории Выборгского порта (марганец, до 2,0 ПДК); в порту Высоцк (медь, до 1,0 ПДК).

Концентрация тяжелых металлов (мкг/л) в водах контролируемой акватории восточной части Финского залива.

	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Co	Pb	Cd	Cr	Hg	As
Min	0,54	<0,50	0,58	0,40	0,86	<1	0,90	0,07	0,09	<0,005	<0,05
Max	157	102	25,0	5,10	8,80	4,40	8,30	0,45	1,30	0,09	1,10
Средняя	19,9	9,10	3,76	1,81	1,96	1,91	2,60	0,17	0,67	0,02	0,73

Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях

Концентрация НУ в донных отложениях изменялась от 9,60 до 817 мкг/г. Низкое содержание НУ было характерно для района п. Высоцк, максимальное - для района причалов Выборгского порта. Среднее содержание составило 190 мкг/г.

Из группы легколетучих ароматических углеводородов (ЛАУ) бензол был отмечен в 46% проанализированных проб, толуол – 43%, этилбензол – 17%, сумма пара и мета ксилолов – 38%, орто-ксилон – 19%, изопропилбензол –

8% и псевдокумол – 23%. Максимальная концентрация бензола (8,00 нг/г), толуола (10,50 нг/г), этилбензола (2,30 нг/г) и суммы пара- и мета-ксилолов (7,80 нг/г) была зафиксирована в донных отложениях акватории якорных стоянок и судоходных трасс в Выборгском заливе. Среднее содержание соединений группы ЛАУ в донных отложениях для всей контролируемой акватории составило 4,85 нг/г.

Содержание большинства индивидуальных фенолов (кроме фенола, 2-метилфенола и 4-метилфенола) во всех пробах донных отложений было ниже предела обнаружения используемого метода анализа (0,01 мкг/г сухого веса). Фенол был обнаружен в 47% проб. Максимальное содержание фенола в донных отложениях (0,48 мкг/г) было зафиксировано на акватории порта Приморск. Средняя концентрация в целом составила 0,07 мкг/г.

В донных отложениях исследуемого района в значимых количествах были идентифицированы все 16 приоритетных соединений группы ПАУ. Бенз(b)флуорантен был обнаружен в 100% проанализированных проб, нафталин - в 96%, пирен – в 84%, флуорантен – в 83%, хризен – в 82%, дибенз(ah)антрацен – в 71%, бенз(k)флуорантен – в 69%, индено(123cd)пирен – в 68%, бенз(a)антрацен – в 67%, бенз(g,h,i)перилен – в 64%, бенз(a)пирен – в 63%, антрацен – в 61%, фенантрен – в 27%, флуорен – в 23%, аценафтен – в 18%, аценафтилен – в 1%. Уровень суммарного содержания соединений группы ПАУ в донных отложениях изменялся от 8,50 до 14461 нг/г, т.е. 14,5 ДК в соответствии с критериями для экологической оценки загрязнения грунтов, по Neue Niederlandische Liste. Максимальная величина суммы соединений ПАУ наблюдалась в районе акватории Выборского порта (о. Большой Березовый), где содержание наиболее токсичного соединения - бенз(a)пирена – достигало 1123 нг/г, т.е. 56,1 ДК. Среднее содержание суммы ПАУ для донных отложений всей контролируемой акватории составляло 810,0 нг/г, бенз(a)пирена – 96,20 нг/г (4,8 ПДК).

В донных отложениях восточной части Финского залива из 24 определявшихся хлорорганических соединений (ХОС) были идентифицированы 18, каждый присутствовал в значимых концентрациях от 2% до 86% проб. Максимально часто в донных отложениях фиксировался ДДТ и его метаболиты (в сумме до 100% проб), а также гексахлорбензол (74%), γ -ГХЦГ (54%), α -ГХЦГ (51%), пентахлорбензол (44%), β -ГХЦГ (29%). Максимальные значения содержания суммы изомеров ГХЦГ, суммы ДДТ и его метаболитов, суммы хлорбензолов достигали соответственно 0,53, 139,00 и 0,37 нг/г в районах якорных стоянок и судоходных трасс пролива Бьеркезунд и на акватории Выборгского порта. Средние значения содержания этих групп ХОС в целом составляли соответственно 0,28 нг/г, 9,10 нг/г и 0,25 нг/г.

Из 18 анализируемых конгенов ПХБ с частотой обнаружения от 18% до 98% фиксировались все соединения кроме #195 и #209. Средняя сумма конгенов ПХБ составляла 7,11 нг/г, максимальная – 25,80 нг/г. Наибольшие значения большинства конгенов и суммы ПХБ были зафиксированы в донных отложениях акватории Выборгского порта.

Максимальная концентрация железа (70,0 мг/г), марганца (539 мкг/г), цинка (471 мкг/г, 3,36 ДК), кадмия (3,00 мкг/г, 7,5 ДК), мышьяка (4,10 мкг/г) и ртути (0,81 мкг/г, 2,7 ДК) была зафиксирована в донных отложениях на акватории Выборгского залива; меди (79,6 мкг/г, 5,57 ДК) – на акватории Выборгского порта; никеля (61,4 мкг/г, 1,75 ДК) – в районе причалов МНТ БТС п. Приморск; свинца (60,0 мкг/г) - в районе якорных стоянок и судоходных трасс пролива Бьеркезунд, хрома (72,9 мкг/г) – в районе акватории п. Приморск. Среднее содержание в донных отложениях составило для железа 24,6 мг/г; для кадмия – 0,74 мкг/г; для марганца – 172,0 мкг/г; для меди – 26,6 мкг/г; для мышьяка – 1,4 мкг/г; для никеля – 21,4 мкг/г; для ртути – 0,2 мкг/г; для свинца – 20,0 мкг/г; для цинка – 136,4 мкг/г; для хрома – 22,6 мкг/г. Наиболее загрязненными медью, никелем, цинком, ртутью и кадмием оказались донные отложения акватории Выборгского порта и акватории якорных стоянок и судоходных трасс Выборгского залива.