

**Отчет о выполнении работы  
по отбору и анализу проб речной воды для проведения идентификации качественно-  
го состава и оценки количественного содержания нормируемых загрязняющих ве-  
ществ в районе строительства олимпийских объектов  
(предварительный)**

В соответствии с планом работ Росгидромета в рамках этапа "Научно-методическая поддержка работ по мониторингу загрязнения окружающей среды" ГУ ГХИ в течение 2009-2010 г. должен провести отбор проб речной воды для оценки ее загрязнения с использованием современных высокоэффективных аналитических методов – хроматомасс-спектрометрии, газовой и жидкостной хроматографии, атомной абсорбции, фотометрии. Цель работы – идентификация качественного состава и оценка количественного содержания нормируемых загрязняющих веществ в реках и оптимизация программ наблюдений в СЦГМС ЧАМ в период до, во время и после проведения Олимпиады. Поскольку СЦГМС ЧАМ проводит режимный мониторинг загрязнения рек по определенному перечню конкретных показателей, задачей ГХИ является, прежде всего, определение опасных с экологической точки зрения веществ, которые не могут быть определены в СЦГМС ЧАМ в силу отсутствия и необходимого оборудования и специалистов, а также проверка корректности определения ряда показателей (металлы, пестициды).

В настоящее время проведено три отбора проб: с 29 июня по 2 июля 2009г., со 2 по 5 марта и 19-22 апреля 2010 г., но анализ апрельских проб еще продолжается, более полный отчет по трем съемкам будет представлен в июне. В 2010 г. отбор проб проводится одновременно с плановым отбором проб СЦГМС ЧАМ, но кроме режимных пунктов, отбор проб проведен в р.Херота, протекающей в районе свалки, а в апреле также отобраны пробы в рр. Западный Дагомыс и Псезуапсе.

Анализ гексановых, метиленхлоридных экстрактов и равновесной паровой фазы проводили на хроматомасс-спектрометре. Кроме того, для определения летучих ароматических соединений использовали газовую хроматографию с фотоионизационным детектором.

Определение алкил- и монохлорфенолов с ацилированием проводилось на хроматографе Цвет-500 с ДИП и хроматомасс-спектрометре для подтверждения обнаружения производных фенола.

Анализ полихлорфенолов с ацилированием проводился на хроматографе Кристалл-2000М с ДЭЗ. Во всех пробах воды рек Сочи (два створа) и Херота полихлорфенолы не были обнаружены.

Полициклические ароматические углеводороды определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием спектрофлуоресцентного детектора.

Неионогенные СПАВ (они входят в состав бытовых и промышленных моющих и чистящих средств, смазок и др.) определяли фотометрическим методом.

Для определения металлов использовали как фильтрованные (для определения растворенной фракции металлов) так и нефилтрованные (для определения валового содержания). При определении валового содержания пробы подвергали СВЧ-обработке на минерализаторе "Минотавр" (кроме ртути, для которой используется специальная методика минерализации).

В результате исследования состава и количественного содержания индивидуальных органических веществ был выявлен сравнительно низкий уровень загрязнения большей части проб воды, обусловленный главным образом попаданием в воду различных видов нефтепродуктов. В основном, на всех хроматограммах присутствовали пики, соответствующие нормальным углеводородам (от C<sub>10</sub> до C<sub>29</sub>), в различных концентрациях в сумме не более 10-20 мкг/л. Также во всех пробах воды обнаружены фталаты (дибутилфталат и диоктилфталат) с максимальными концентрациями в р. Сочи. Практически отсутствовали упомянутые пластификаторы в пробах воды из рек Шахе и Лаура. В незначительных ко-

личествах обнаружены летучие органические соединения, использующиеся в качестве растворителей и входящие в состав нефтепродуктов (тетрахлорэтилен, метилхлорид, хлороформ и тетрахлорметан, толуол, ксилолы или этилбензол). Результаты определения летучих ароматических соединений в марте 2010 г. приведены в табл.1. Все найденные концентрации были ниже ПДК.

Таблица 1 - Результаты определения летучих ароматических соединений в пробах воды методом парофазного анализа, март 2010 года

Объект	Соединение	Концентрация, мкг/л
р.Сочи (устье)	бензол	0,1
	толуол	0,2
	хлорбензол	0,1
	этилбензол / м,-п ксилол	0,3
	о-ксилол	<0,1
	1,2,4-триметилбензол	<0,1
	кумол	<0,1
р.Сочи (Пластунка)	бензол	<0,1
	толуол	0,2
	этилбензол	<0,1
р.Херота	бензол	<0,1
	толуол	0,13
	хлорбензол	<0,1
	этилбензол / м,-п ксилол	<0,1
	1,2,4-триметилбензол	<0,1
	кумол	<0,1
р.Хоста	бензол	0,1
	толуол	0,2
	хлорбензол	0,1
	этилбензол / м,-п ксилол	0,5
	о-ксилол	<0,1
	1,2,4-триметилбензол	0,1
р.Лаура	кумол	<0,1
	бензол	0,1
	толуол	<0,1
	хлорбензол	<0,1
	этилбензол / м,-п ксилол	0,1
	кумол	<0,1
р.Мзымта	бензол	<0,1
	толуол	0,2
	хлорбензол	0,1
	этилбензол / м,-п ксилол	0,7
	о-ксилол	<0,1
	кумол	<0,1

Неионогенные СПАВ найдены не во всех пробах и в незначительном количестве (менее 0,05 мг/л при ПДК 0,1 мг/л).

Таблица 3 - Результаты определения неионогенных СПАВ в пробах воды

Объект	Концентрация, мг/л	
	Июль 2009 г.	Март 2010 г.
р.Сочи	Не обн. (< 0,01 )	0,019
р.Херота	0,039	0,020
р.Хоста	-	0,027
р.Мзымта	Не обн. (< 0,01 )	0,040

При определении фенолов в пробах, отобранных в июле, лишь в пробах воды из рек Сочи и Мзымта обнаружены следовые концентрации фенола на уровне  $\leq 0,2$  мкг/л. В марте перечень и концентрации фенолов были немного выше, что объясняется замедлением их окисления из-за низкой температуры (табл.4). Тем не менее, концентрации фенолов слишком низкие, чтобы быть обнаруженными фотометрическим методом, который использует СЦГМС ЧАМ, что говорит о нецелесообразности применения фотометрического метода; требуется переход на метод газовой или жидкостной хроматографии.

Во всех пробах содержание фенолов намного ниже ПДК (ПДК для фенола 1 мкг/л, 2-метилфенола - 3 мкг/л).

Результаты определения ПАУ в марте 2010 г. приведены в таблице 5. В пробах, отобранных в июле 2009 г. содержание перечисленных выше ПАУ было ниже 1 нг/л. Все полученные концентрации ниже ПДК.

Ртуть в отобранных пробах не была обнаружена (предел обнаружения для растворенной ртути 0,005 мкг/л, для валовой – 0,05 мкг/л, ПДК растворенной ртути 0,01 мкг/л).

Результаты определения других металлов приведены в табл.6, 7, в табл. 8 приведены пределы обнаружения металлов атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией и ПДК для растворенных форм металлов. Практически все найденные концентрации металлов не превышали ПДК за исключением нескольких проб по содержанию меди и марганца.

Таблица 4 -Результаты определения фенола и алкилфенолов в пробах воды, март 2010 года

Объект	Соединение	Концентрация, мкг/л
р.Сочи	фенол	0,5
	2-метилфенол	<0,1
	3-метилфенол	<0,1
	4-метилфенол	0,2
р.Сочи (Пластунка)	фенол	0,5
	2-метилфенол	0,01
	3-метилфенол	0,02
	4-метилфенол	0,02
р.Херота	фенол	0,2
	2-метилфенол	<0,1
	4-метилфенол	0,2
р.Хоста	фенол	0,5
	2-метилфенол	<0,1
	3-метилфенол	<0,1
	4-метилфенол	<0,1
	3,4-диметилфенол	<0,1
р.Лаура	фенол	0,5
р.Мзымта	фенол	0,3
	4-метилфенол	0,3

Таблица 5 - Результаты определения ПАУ в пробах воды, март 2010 года

Объект	Соединение	Концентрация, нг/л
р. Туапсе	антрацен	<1
	пирен	<4
	хризен	<1
	бенз(а)пирен	<0,5
р. Сочи	антрацен	<1
	пирен	<4
	хризен	<1
	бенз(а)пирен	<0,5
р. Сочи (Пластунка)	антрацен	<1
	пирен	<4
	хризен	<1
	бенз(а)пирен	Не обн.
р. Херота	антрацен	≤1
	пирен	9,3
	хризен	1,4
	бенз(а)пирен	<0,5
р. Хоста	антрацен	<1
	пирен	<4
	хризен	<1
	бенз(а)пирен	<0,5
р. Лаура	антрацен	<1
	хризен	<1
р. Мзымта	антрацен	<1
	пирен	<4
	хризен	1,0
	бенз(а)пирен	<0,5

Таблица 6 - Результаты определения металлов в пробах воды, отобранных в июле 2009 г.

Объект	Результаты определения концентрации растворенных форм (в числителе) и валового содержания (в знаменателе), мкг/л								
	Кадмий	Свинец	Марганец	Медь	Никель	Цинк	Кобальт	Хром	Селен
Р. Лаура	<u>&lt;0,1</u>	<u>Не обн.</u>	<u>2,6</u>	<u>1,1</u>	<u>Не обн.</u>	<u>4,4</u>	<u>Не обн.</u>	<u>&lt;1,0</u>	<u>1,4</u>
	0,12	2,4	5,4	2,3	<5,0	7,8	Не обн.	1,3	2,4
Р. Сочи (устье)	<u>&lt;0,1</u>	<u>Не обн.</u>	<u>6,8</u>	<u>4,4</u>	<u>Не обн.</u>	<u>9,0</u>	<u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u>	<u>4,7</u>
	<0,1	<2,0	15,2	8,0	Не обн.	9,2	Не обн.	Не обн.	
Р.Сочи (Пластунка)	<u>&lt;0,1</u>	<u>4,3</u>	<u>6,2</u>	<u>3,1</u>	<u>Не обн.</u>	<u>5,6</u>	<u>Не обн.</u>	<u>&lt;1</u>	<u>2,3</u>
	<0,1	5,8	7,0	5,4	Не обн.	5,8	Не обн.	<1	2,6
Р. Мзымта	<u>&lt;0,1</u>	<u>Не обн.</u>	<u>8,9</u>	<u>11,8</u>	<u>Не обн.</u>	<u>3,2</u>	<u>Не обн.</u>	<u>&lt;1</u>	<u>1,3</u>
	0,28	2,0	33	12,1	<5,0	5,8	Не обн.	1,0	
Р. Шахе	<u>0,11</u>	<u>Не обн.</u>	<u>2,8</u>	<u>2,5</u>	<u>Не обн.</u>	<u>5,4</u>	<u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u>	<u>1,1</u>
	0,11	<2,0	5,2	4,4	Не обн.	9,3	Не обн.	Не обн.	2,6
Р. Херота*	0,24	4,8	126	2,8	Не обн.	25	Не обн.	<1,0	-

\*только валовое содержание

Таблица 7 - Результаты определения металлов в пробах воды, отобранных в марте 2010 г.

Объект	Результаты определения концентрации растворенных форм (в числителе) и валового содержания (в знаменателе), мкг/л						
	Кадмий	Свинец	Марганец	Медь	Никель	Кобальт	Хром
Р. Лаура	<u>0,7</u>	<u>2,0</u>	<u>2,7</u> 34,8	<u>&lt;1</u> 3,2	-	<u>Не обн.</u>	<u>9,2</u>
Р. Сочи (устье)	<u>0,4</u>	<u>&lt;2,0</u>	<u>8,9</u> 52,0	<u>&lt;1</u> 2,5	<u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>10,6</u>
Р.Сочи (Пластунка)	<u>0,4</u>	<u>2,0</u>	<u>5,0</u> 17,1	<u>&lt;1</u> 1,5	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>8,6</u>
Р. Мзымта	<u>0,28</u>	<u>&lt;2,0</u>	<u>19,9</u> 140	<u>&lt;1</u> 3,8	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>8,0</u>
Р. Туапсе	<u>0,22</u>	<u>Не обн.</u>	<u>1,2</u> 4,0	<u>1,3</u> 7,6	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>10,4</u>
Р. Херота	<u>0,52</u>	<u>&lt;2,0</u>	<u>152</u>	<u>1,5</u> <u>3,8</u>	<u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u>	<u>16,4</u>
Р. Хоста	<u>0,30</u>	<u>Не обн.</u>	<u>2,4</u>	<u>&lt;1</u> <u>1,3</u>	<u>Не обн.</u> <u>Не обн.</u>	<u>Не обн.</u>	<u>9,2</u>

Таблица 8 – Пределы обнаружения металлов и величины ПДК

Металл	Предел обнаружения, мкг/л	ПДК для растворенных форм, мкг/л	Металл	Предел обнаружения, мкг/л	ПДК для растворенных форм, мкг/л
Кадмий	0,1	1	Никель	4	10
Кобальт	1	10	Свинец	1	6
Марганец	0,4	10	Хром	0,5	20
Медь	0,5	1	Цинк	0,5	10

Зав.лаб. методов и технических средств анализа вод

3 Л.В. Боева