

1.1.1.4. Гидробиологические сообщества

Гидробиологическая съемка в районе Байкальского ЦБК

(ГУ «Гидрохимический институт» Росгидромета, Ростов-на-Дону)

В 2008 году наблюдения за состоянием гидробионтов проводились в сентябре и октябре в пределах большого полигона площадью 250 км² (на 61 станции), который включал в себя малый полигон, размером 35 км² (36 станций), непосредственно примыкающий к месту выпуска сточных вод БЦБК. Наблюдения за состоянием бактериобентоса проводился в сентябре на площади 16,1 км² (на 31 станциях). Наблюдения за состоянием зообентоса были проведены в сентябре на участке, площадью 0,5 га, примыкающему к месту сброса сточных вод комбината, на 33 станциях.

Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей и размеры площадей зон загрязнения в 2008 году в сравнении с 2007 годом приведены в таблице 1.1.1.4.1.

Бактериопланктон. Размеры зоны влияния сточных вод БЦБК определялись по росту численности гетеротрофов, фенол-, углеводородокисляющих и целлюлозоразрушающих бактерий.

В сентябре зона сильного загрязнения располагалась в пределах малого полигона к западу и востоку от места выпуска сточных вод комбината. Размер площади зоны загрязнения увеличился почти в 3 раза и составил 10,4 км² (в 2007 году – 3,7 км², в 2006 году – 7,9 км²), при средней численности гетеротрофов 793 кл/мл. Средняя численность гетеротрофов в зоне сильного загрязнения была в 5,9 раз выше, чем на фоновом участке.

Фенолоокисляющие бактерии были обнаружены на 31 станции (86% отобранных проб), их численность изменялась от 1 до 374 кл/мл, при среднем значении 29 кл/мл.

В пределах малого полигона углеводородокисляющие бактерии отмечены на 29 станциях из 36 отобранных, их численность изменялась от 10 до 10 тыс. кл/мл, при среднем значении 100 кл/мл.

В пределах большого полигона пятно сильного загрязнения площадью 42,3 км² наблюдалось на расстоянии 16 км на север от места выпуска стоков комбината (в 2007 году – 44,2 км², на расстоянии 12 км западнее выпуска стоков комбината). В целом за съемку средняя численность гетеротрофов в сентябре равнялась 412 кл/мл. Рост целлюлозоразрушающих бактерий отмечался на 27 станциях из 36 станций (75% отобранных проб). Сравнение описываемого периода наблюдений с 2007 г. провести невозможно т.к. съемка в районе комбината в этот месяц не проводилась.

В октябре зона сильного загрязнения в пределах малого полигона состояла из 2-х пятен, площадью 3,8 км² и 6 км², которые находилась в 1 км на запад и 6 км на восток от места выпуска сточных вод комбината соответственно. Средняя численность гетеротрофов в зоне была в 3,8 раз выше, чем в фоновом районе и составляла 522 кл/мл. В сравнении с 2007 годом общая площадь зоны загрязнения в исследуемый период была в 7 раз выше (9,8 км² против 1,4 км²). Фенолоокисляющие бактерии обнаружены на 32 станциях (89% отобранных проб), их численность изменялась от 1 до 171 кл/мл, при среднем значении 14 кл/мл. В 2007 году фенолоокисляющие бактерии были обнаружены только на трех станциях в районе малого полигона. Углеводородокисляющие микроорганизмы отмечались на всех отобранных станциях, их численность изменялась от 10 до 10 тыс. кл/мл, при среднем значении 100 кл/мл, что в 10 раз превышало показатели 2007 года. Целлюлозоразрушающие бактерии отмечены повсеместно.

В пределах большого полигона зона сильного загрязнения площадью 42,3 км² отмечена на расстоянии 16 км на север. В целом за съемку средняя численность гетеротрофов в октябре была на уровне значений 2007 года (в 2008 г. - 304 кл/мл, в 2007 г. - 312 кл/мл).

Таблица 1.1.1.4.1

Количественные характеристики гидробионтов и размеры площади зон загрязнения в районе БЦБК по результатам съемок 2004-2008 гг.
(числитель - пределы, знаменатель - среднее значение)

Группы гидробионтов	Время съемки	Численность			Площадь загрязнения, км ²
		в целом за съемку	в фоновом районе	в зоне загрязнения	
Бактериопланктон, кл/мл	июль 2004 г.	122-867	149-558	3388-8367	6,3
		1482	318	5082	
	сентябрь 2004 г.	164-1848	164-399	772-1848	7,9
		661	306	1229	
	март 2005 г.	79-2062	79-188	533-1628	7,2
		431	143	774	
	июнь 2006 г.	11-297	13-75	142-183	7,9
		81	46	167	
	сентябрь 2006 г.	97-6153	143-287	518-1253	11,2
		706	232	863	
июнь 2007 г.	5-989	24-159	417-542	3,7	
	184	91	491		
октябрь 2007 г.	3-6452	6-63	1911-6452	1,4	
	312	34	4295		
сентябрь 2008 г.	95-3680	128-138	270-3680	10,4	
	412	134	793		
октябрь 2008 г.	118-1154	118-153	330-1154	9,8	
	304	138	522		
Фитопланктон, кл/мл	июль 2004 г.	135-2157	135-293	851-2157	7,6
		453	215	1177	
	сентябрь 2004 г.	131-578	131-201	366-578	17,9
		330	168	447	
	март 2005 г.	12-127	12-29	41-127	14,6
		43	23	55	
	март 2006 г.	8-201	8-26	42-201	10,7
		41	18	90	
	июнь 2006 г.	36-492	36-47	256-383	7,5
		183	41	312	
	сентябрь 2006 г.	30-329	30-85	206-316	7,3
		152	69	234	
июнь 2007 г.	11-559	120-220	418-559	2,7	
	262	178	473		
октябрь 2007 г.	211-1007	211-484	660-898	4,9	
	525	338	747		
сентябрь 2008 г.	56-1120	56-104	386-733	21,5	
	372	82	487		
октябрь 2008 г.	35-417	88-128	241-417	7,2	
	165	111	542		

Группы гидробионтов	Время съемки	Численность			Площадь загрязнения, км ²
		в целом за съемку	в фоновом районе	в зоне загрязнения	
Зоопланктон, мг/м ³	июль 2004 г.	16-356	102-356	25-56	9,3
		121	202	44	
	сентябрь 2004 г.	7-633	370-633	7-251	12,5
		312	456	168	
	март 2005 г.	39-300	258-300	39-166	9,5
		154	272	127	
	март 2006 г.	14-959	148-959	14-63	16,1
		97	329	44	
	июнь 2006 г.	43-335	232-335	43-122	23,9
		139	287	100	
сентябрь 2006 г.	125-860	415-573	125-276	15,3	
	328	465	206		
июнь 2007 г.	2-55	43-55	2-25	27,9	
	22	48	16		
октябрь 2007 г.	31-255	157-225	31-89	12,6	
	108	181	66		
сентябрь 2008 г.	0,43-585	300-381	0,43-158	8,0	
	229	330	111		
октябрь 2008 г.	61-271	205-253	61-129	14,1	
	146	217	100		
Бактериобентос, тыс. кл/1 г влажного ила	июль 2004 г.	16-155	16-21	56-155	6,1
		56	19	82	
	октябрь 2004 г.	8-73	8-16	24-73	4,6
		22	12	42	
	март 2005 г.	6-104	6-14	33-104	2,3
		22	10	54	
	июнь 2006 г.	7-190	7-12	36-190	2,1
		28	10	72	
	сентябрь 2006 г.	6-39	6-12	20-39	1,9
13		8	25		
июнь 2007 г.	7-148	7-16	51-143	3,0	
	27	11	82		
октябрь 2007 г.	5-42	5-10	22-42	3,75	
	14	7	27		
сентябрь 2008 г.	5-97	5-22	47-97	3,5	
	5	15	69		
Зообентос г/кв. м	июль 2004 г.	1,2-53			
		10			
	июнь 2006 г.	3-82			
		15			
июнь 2007 г.	2-20				
	7				
сентябрь 2008 г.	1-27				
	7				

Фитопланктон. Контроль осуществлялся по общей численности, биомассе и видовому составу. Зоны загрязнения определялись по показателю общей численности.

В сентябре видовой состав водорослей был представлен 55 видами. В доминантном комплексе альгоценоза лидерство принадлежало криптофитовой водоросли *Croomonas acuta*, массовая доля которой составляла 16-75 % от общей численности фитопланктона и золотистой *Chrysidalis peritaphnera* с массовой долей 7-50 %.

На большинстве станций была отмечена сборная группа неидентифицированных жгутиковых организмов, массовая доля которых составляла 43%. Диатомовая водоросль *Cyclotella minuta*, обычная для альгофлоры осеннего Байкала, встречалась по всей исследованной акватории озера, ее массовая доля была не высокой – 17 %.

Общая численность фитопланктона в зоне загрязнения была в 6 раз выше, чем в фоновом районе (487 тыс. кл/л). Зона загрязнения площадью 21,5 км² охватывала большую часть территории малого полигона и непосредственно примыкала к месту выпуска стоков комбината (в 2007 году зона загрязнения состояла из двух пятен 1,3 км² и 1,4 км²).

В пределах большого полигона зона сильного загрязнения, состоящая из отдельных пятен, располагалась на запад, восток и север от места выпуска стоков комбината на площади 130 км² (в 2007 году зона сильного загрязнения не определялась). В целом за съемку общая численность фитопланктона изменялась от 56 до 1120 тыс.кл/л, при среднем значении 372 тыс.кл/л. Биомасса водорослей изменялась в пределах 16-167 мг/м³ и составляла в среднем 61 мг/м³.

В октябре в видовом составе водорослей было отмечено 38 видов. В доминирующем комплексе водорослей лидировала *Cyclotella minuta* с массовой долей 10-82 %, а так же обычные для осеннего Байкала виды альгофлоры – *Chrysidalis peritaphnera* с массовой долей 4-49 % и *Croomonas acuta* с массовой долей 4-47 %. Площадь зоны загрязнения составила 7,2 км², что в 1,5 раза была выше, чем в 2007 году (4,9 км²).

Средняя численность фитопланктона в зоне загрязнения равнялась 542 тыс. кл/л, что в 4,9 раза выше, чем в фоновом районе. В сравнении с 2007 годом численность фитопланктона в целом за съемку уменьшилась в 3 раза и составила 165 тыс. кл/л. Биомасса фитопланктона уменьшилась в 2 раза и равнялась 34 мг/м³ (в 2007 году – 64 мг/м³).

Зоопланктон. Определяли общую численность и биомассу эндемичного рачка *Erischura baicalensis*. Зоны загрязнения построены по показателю биомассы.

В сентябре площадь зоны сильного влияния разбавленных сточных вод комбината достигала 8,0 км², что в 3,5 и в 3 раза меньше чем в 2007 (27,9 км²) и 2006 (23,9 км²) годах, соответственно. Средняя биомасса в зоне загрязнения составила 111 мг/м³, что в 3 раза ниже фоновых значений – 330 мг/м³.

В пределах большого полигона зона загрязнения, площадью 6,6 км² была обнаружена в 6 км восточнее и в 8 км западнее места сброса стоков комбината.

В октябре зона загрязнения, построенная по изменению значений биомассы эпишуры, располагалась в 0,5 км севернее выпуска сточных вод комбината на площади 14,1 км² (в 2007 году -12,6 км²) и распространялась в западном и восточном направлении. Средняя биомасса в зоне загрязнения составила 100 мг/м³, что в 2 раза ниже, чем в фоновом районе и в 1,5 раза выше, чем в 2007 году (66 мг/м³).

В районе большого полигона зона сильного влияния разбавленных сточных вод комбината площадью 5,2 км² была обнаружена в 6 км восточнее места выпуска стоков комбината.

Бактериобентос. В 2008 году в сентябре месяце, в период открытой воды, была проведена одна съемка. Подледная съемка (в марте) не состоялась по причине тонкого льда.

Площадь зоны сильного загрязнения, определенная по численности гетеротрофов, составила 3,5 км² (в 2007 году - 3,75 км²). Средняя численность гетеротрофов в зоне загрязнения была в 4,6 раз выше, чем в фоновом районе и в 2,5 раза выше, чем в 2007 г. (27 тыс. кл/г ила) и составила 69 тыс. кл/г ила. Пятно загрязнения площадью 0,5 км² располагалось непосредственно у места выпуска стоков комбината, и площадью 2,9 км² в 2 км на восток от места выпуска стоков комбината.

Фенолоксиляющие бактерии обнаружены на всех отобранных станциях, их численность изменялась от 0,1 до 2,85 тыс. кл/г ила, при среднем значении 0,9 тыс. кл/г ила, что в 3 раза выше, чем в 2007 году.

Угледородооксиляющие бактерии отмечены во всех отобранных пробах, их средняя численность - 10 тыс. кл/г ила была такой же, как и осенью 2007 года. Целлюлозоразрушающие бактерии отмечены на 29 станциях (94 % отобранных проб).

Зообентос. В связи с неблагоприятной ледовой обстановкой в подледный период отбор проб не проводился, съемка была перенесена на 11-24 сентября. Пробы отбирали на глубинах 15–155 м. Донные отложения представлены песчано-илистыми осадками с примесью детрита.

В отобранных пробах было обнаружено 12 таксономических групп животных. Доминирующее положение, как и прежде, занимали олигохеты – 50% от общей численности зообентоса, субдоминировали амфиподы – 30% и полихеты – 12%. Средняя численность олигохет составила в 2008 году 1517 экз./м², при биомассе 3,4 г/м². Олигохетный индекс изменялся от 29 до 83% и составил в среднем 53%, что ниже, чем в 2007 году – 59 %, тем не менее, указанная величина позволяет отнести данный участок озера к разряду загрязненного.

Моллюски были обнаружены на 19 из 33 станций (58% отобранных проб). Средняя численность моллюсков составила 69 экз./м², при средней биомассе 0,7 мг/м², что ниже аналогичных значений в 2007 году в 4,8 и 2,6 раза, соответственно. Самыми многочисленными были моллюски *Bivalvia*, средняя численность которых равнялась 59 экз./м², что в 7,4 раза ниже, чем в 2007 году.

В 2008 году численность (3042 экз./м²) и биомасса (6,5 мг/м²) зообентоса остались на уровне значений 2007 г. (3688 экз./м² и 6,6 мг/м², соответственно).

Гидробиологические наблюдения, проведенные в 2008 году, в сравнении с 2007 годом показали, что по бактерио- и фитопланктону произошло увеличение площадей зон загрязнения в 7 и 1,5 раза, соответственно, при снижении в них численности соответствующих групп гидробионтов. Численность бактериобентоса, наоборот, в зоне загрязнения возросла в 2,5 раза, а ее площадь осталась на уровне 2007 года. Значительное снижение численности и биомассы моллюсков возможно связано с землетрясением, которое произошло в данном районе в конце августа 2008 года.

Снижение общей численности и биомассы зообентоса свидетельствует о сохранении антропогенной нагрузки в районе выпуска стоков комбината.

Наблюдения за водами оз. Байкал по гидробиологическим показателям на фоновой станции Большие Коты и в районе расположения Байкальского ЦБК
(НИИ биологии при Иркутском государственном университете)

Экологический мониторинг Байкала по гидробиологическим показателям в 2008 году проводился в литоральной и пелагической зонах акватории в районе фоновой станции Большие Коты и в районе Байкальского ЦБК.

По результатам этой работы сделаны следующие оценки и заключения.

Фитопланктон. В июне-октябре 2008 года на фоновой станции в районе пос. Большие Коты изменчивость содержания хлорофилла *a*, которое отражает степень развития фитопланктона, укладывается в типичные для Байкала пределы. Средневзвешенное содержание хлорофилла *a* в слое 0-50 м изменялось от 0,36 до 2,23 мг/м³. Среднее за период значение составило 1,00 ± 0,11 мг/м³, что ненамного выше, чем в 2007 году (0,80 ± 0,10 мг/м³). Сезонная динамика была обычной для этого периода года – содержание хлорофилла *a* уменьшалось к концу июня и возрастало до максимальных значений в конце июля.

По степени развития летне-осеннего фитопланктона 2008 год можно отнести к «богатым». Средневзвешенные значения численности фитопланктона в слое 0-50 м изменялись от 211,9 до 1958,8, составляя в среднем 722,5 тыс.кл./л. Максимум численности фитопланктона отмечен во второй половине июля. В июне по численности доминировали диатомовые водоросли *Synedra acus*, составляя 47-80 % от общей численности фитопланктона. В июле-октябре состав фитопланктона был обычным, основу фитопланктона составляли криптофитовые водоросли *Chroomonas acuta* (= *Rhodomonas pusilla*), золотистые *Chrysidalis* sp. и неидентифицированные жгутиковые. В число содоминантов в июле-начале августа входили зеленые *Ankistrodesmus pseudomirabilis* (= *Monoraphidium irregulare*), во второй половине августа золотистые *Dinobryon sociale*. В октябре развивались диатомовые водоросли *Cyclotella minuta*.

Численность пикопланктонных водорослей с размерами клеток менее 2 мкм, которые учитывались отдельно, была почти на порядок выше, чем фитопланктона с более крупными клетками. В 2008 году средневзвешенная численность пикопланктонных водорослей в слое 0-50 м изменялась от 1,1 до 27,7 млн.кл./л и сравнима с таковой в 2007 году.

Зоопланктон. Средняя общая численность зоопланктона в 2008 году в фоновом районе (пос. Большие Коты) в слое 0-50 м составила 746,6 ± 141,6 тыс.экз./м², что незначительно ниже среднемноголетнего значения (1981-2007 гг. - 827,8 ± 69,2 тыс.экз./м²). Среднегодовая численность байкальского эндемика *Epischura baicalensis* (эпишура) оказалась ниже среднемноголетней в 1,4 раза (425,4 ± 68,1 и 600,8 ± 42,6 тыс.экз./м², соответственно), *Cyclops kolensis* (циклоп) – в 1,3 (48,3 ± 18,1 и 63,7 ± 16,7 тыс.экз./м²), клadoцер – в 1,4 (19,6 ± 7,3 и 27,8 ± 8,8 тыс.экз./м²) раза. Только среднегодовая численность коловраток в 2008 г. превысила среднемноголетнее значение в 1,8 раза (253,3 ± 98,3 и 137,0 ± 24,9 тыс.экз./м²). В процентном отношении в течение 2008 года эпишура доминировала с небольшим преимуществом в 57 %, коловратки составили 34 %, циклоп – 6 % и клadoцеры – 3 %.

Основу биомассы зоопланктона в 2008 году в течение всего года в среднем составила эпишура – 99 %. Лишь в две даты (в конце августа и сентябре) эпишура по биомассе составила меньше половины от общей. В среднем, суммарная биомасса зоопланктона в слое 0-50 м в течение года была равна 6 г/м². По классификации, принятой для Байкала (менее 10 г/м² – низкая), 2008 год можно считать низкопродуктивным.

По сравнению с 2007 годом среднегодовая суммарная численность зоопланктона в слое 0-50 м составила $644,5 \pm 92,8$ тыс.экз./м²; в том числе *E.baicalensis* – $422,1 \pm 52,2$, *C.kolensis* – $69,0 \pm 27,6$, коловраток – $135,9 \pm 52,9$, Cladocera – $17,6 \pm 6,2$ тыс.экз./м², соответственно. В 2007 году суммарная численность зоопланктона оказалась ниже среднемноголетнего в 1,3 раза, эпишуры – в 1,4 раза, а Cladocera – в 1,5 раза. Сопоставимой была только численность циклопа и комплекса коловраток. В процентном отношении по численности в течение года доминировала эпишура – 65%, коловратки составили 21%, циклоп – 11 % и кладоцеры всего 3 %.

Основу общей биомассы в 2007 году также как и ранее, составила эпишура (93%). В сентябре её доля упала до 47 %, а в октябре уже возросла до 96 %. В среднем, общая биомасса зоопланктона в слое 0-50 м в течение года составила 8 г/м². Согласно классификации продуктивности по зоопланктону 2007 год также можно считать низкопродуктивным.

Пики численности зоопланктона в 2007 и 2008 гг. совпали по времени и состояли из численности коловраток в 2007 году – на 56 %, а в 2008 году – на 81 %. Следует отметить, что в 2008 году среднегодовая средневзвешенная температура воды в слое 0-50 м составила 5,8 °С, а в 2007 году – 5,5 °С. Возможно этот фактор непосредственно или опосредованно оказался лимитирующим для эпишуры. Вероятнее всего байкальский эндемик предпочел мигрировать в глубокие слои с более комфортными для себя условиями.

Несмотря на различную внутригодовую динамику численности и биомассы отдельных видов и групп в 2007 и 2008 гг. развитие пелагического зоопланктона в районе исследования в слое 0-50 м было типичным для Южного Байкала: его численность изменялась в пределах среднемноголетних значений, а пик пришелся на традиционное для байкальского планктона время. Относительно продуктивности пелагиали по зоопланктону оба года относятся к низкопродуктивным.

Микробные сообщества. Результаты изучения динамики общей численности микроорганизмов, в пелагиали Байкала на фоновой станции в районе пос. Большие Коты, в течение 2008 году показали, что сезонные изменения численности микроорганизмов повторяют полностью динамику их численности в 2007 году. Первый максимум в развитии микроорганизмов проявился в марте и составил в слое 0-5 м 834 ± 108 тыс.кл./мл. Для сезонной динамики как и в предыдущие годы, характерно два максимума. В период гомотермии микроорганизмы равномерно распределились по всей исследуемой толще, их численность составила 450 ± 58 тыс.кл./мл. Второй максимум численности микроорганизмов проявился в июле (в среднем, в слое 0-50 м – 816 ± 106 тыс.кл./мл). Высокая численность микроорганизмов отмечалась на протяжении всего лета, вплоть до ноября по всему 200 метровому слою. Высокие значения численности микроорганизмов в глубине совпадали во времени с максимумами в поверхностных слоях, что еще раз подтверждает единство всей водной толщи в течение года, устойчивость вертикальных перемещений водных масс. Ярко выраженная осенняя гомотермия 28 ноября способствовала однотипному количественному рассеиванию микроорганизмов в диапазоне 205-335 тыс.кл./мл в слое 0-200 м. На протяжении декабря общая численность микроорганизмов была низкой по всей толще воды (348 ± 45 тыс.кл./мл), и характерной для данного периода олиготрофных вод Байкала.

Опираясь на данные по динамике общей численности микроорганизмов за 2008 год, и сравнивая их с предыдущими годами, не обнаруживается тенденций количественного или временного плана, которые свидетельствовали бы о перестройках в экосистеме Байкальских вод.

Микробный олиготрофный комплекс Байкальских вод в эвфотической зоне озера (в среднем слой 0-100 м) функционирует в строгом соответствии с ритмикой развития первичных продуцентов экосистемы - планктонных водорослей. Установленная для

прокариотных микробиоценозов байкальских вод способность бурно изменять свою численность и активность является защитным гомеостатирующим механизмом поддержания динамического постоянства свойств и признаков вод Байкала.

Группа сапрофитных бактерий составляла 0,02-0,05 % от суммарной численности микробиоценозов водной толщи Байкала. С сентября 2007 года количество сапрофитных бактерий резко уменьшилось и на протяжении 2008 г. оставалось низким (1-28 КОЕ/мл). В осенний период (ноябрь) численность сапрофитов не превышала 14 КОЕ/мл в слое 0-200 м.

В 2007-2008 гг. наблюдалось изменение качественного состава сапрофитных микроорганизмов. В течение годовых циклов отсутствовали представители доминирующих родов, характерных для вод Байкала: *Pseudomonas*, *Bacillus*, различные виды дрожжей, отсутствовали цветные формы. Преобладающими как в летний, так и в зимний периоды явились однообразные, слизистые, серые колонии, представленные родами: *Mycobacterium*, *Arthrobacter*. Присутствие бактерий этих родов свидетельствует о наличии в водах Байкала трудноокисляемых органических веществ. Низкие значения сапрофитных микроорганизмов в течение годового цикла свидетельствуют о смене состава органических веществ, индикаторами которых они являются. Численность сапрофитных микроорганизмов характеризует воды Байкала как ультраолиготрофные.

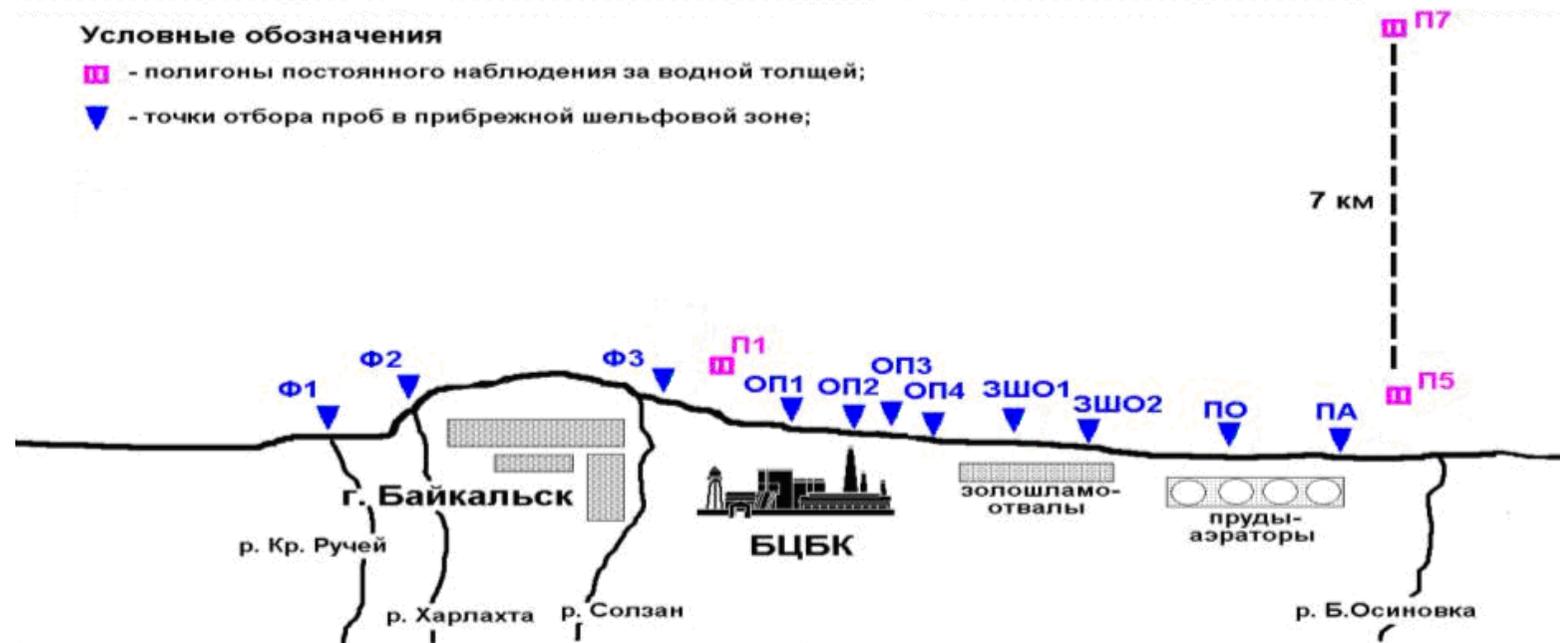
Эколого-микробиологические исследования были проведены также в районе сброса сточных вод БЦБК. Исследования литоральных участков Байкала в районе рассеяния сточных вод БЦБК показали, что численность микроорганизмов в 2008 году в летне-осенний период изменялась в узком диапазоне, средние значения были соизмеримы с фоновым районом и составляли 1,2 млн.кл./мл. В районе Больших Котов общая численность микроорганизмов в литорали в среднем составляла 0,9 млн.кл./мл.

На протяжении ряда лет границы изменений общей численности микроорганизмов в районе рассеяния сточных вод были практически постоянными, что свидетельствует о монотонности антропогенных и абиотических воздействий, свойственных для данного района экосистемы Байкала.

Численность сапрофитных бактерий в литорали в районе деятельности БЦБК была на уровне количественного содержания сапрофитных бактерий в районе Больших Котов. Максимальные значения, зафиксированные в районе БЦБК, составляли 40 КОЕ кл./мл. Флуктуации численности сапрофитных бактерий от многолетних средних значений в летне-осенний период связаны с резкими колебаниями естественных климатических условий. Распространение сточных вод на большие расстояния, до 7 км к северо-востоку от сброса сточных вод, прослеживалось по морфологическому разнообразию сапрофитных бактерий. Выделенные микроорганизмы из пруда-аэратора идентичны микроорганизмам вод Байкала в районе сброса сточных вод и представляют собой палочки из р.*Mycobacterium*.

Наиболее существенным и значимым для целей микробиологического мониторинга является количественное рассеяние колиформных бактерий в районе сброса сточных вод БЦБК. При определении загрязнения акватории сброса необходимо исходить из концентраций колиформных бактерий в сточных водах, где их количество в среднем составляло 30 тыс. КОЕ ОКБ л⁻¹. В водах Байкала количество бактерий группы кишечных палочек колебалось от 0 до 400 в июне и от 22 до 1111 КОЕ ОКБ/л в сентябре. В литорали района Больших Котов численность колиформных бактерий не превышала 88 КОЕ ОКБ/л. Таким образом, масштабы и география хронического, не прекращающегося загрязнения водных масс в районе сброса сточных вод БЦБК в течение 2008 года осталось на уровне 80-90-х годов прошлого века.

Эколого-микробиологические исследования в районе БЦБК показали, что пелагические воды по количественному содержанию микроорганизмов, сапрофитных бактерий и их распределению в водной толще по вертикали соответствовали водам открытых участков Байкала.



Полигоны постоянного наблюдения за водной толщей

- П1** Полигон постоянного наблюдения в районе водозабора БЦБК. Расположен над глубиной 55 м. Отбор проб на горизонтах: 0 м, 10 м, 25 м, 50 м.
- П5** Полигон постоянного наблюдения в районе сброса ОСВ БЦБК. Расположен над глубиной 50 м. Отбор проб на горизонтах: 0 м, 10 м, 25 м, 50 м.
- П7** Полигон постоянного наблюдения на траверсе сброса ОСВ БЦБК. Удаленность от берега - 7 км. Расположен над глубиной 900 м. Отбор проб на горизонтах: 0 м, 10 м, 25 м, 50 м и 100 м.

Точки отбора проб в прибрежной (литоральной) зоне

Условно-фоновые точки

- Ф1** - устье р. Красный ручей;
- Ф2** - устье р. Харлахта;
- Ф3** - район водозабора БЦБК, насосной станции 1-го подъема;

Точки в районе основного производства

- ОП1** - участок мелководья напротив сушильного цеха;
- ОП2** - участок мелководья напротив отбельного цеха;
- ОП3** - участок мелководья напротив лесной биржи;
- ОП4** - участок мелководья напротив эстакад лесной биржи;

Точки в районе расположения золошламоотвалов

- ЗШО1** - участок мелководья напротив 1-го золошламоотвала;
- ЗШО2** - участок мелководья напротив 2-го золошламоотвала;

Точки в районе расположения прудов-аэраторов

- ПО** - участок мелководья напротив прудов-отстойников;
- ПА** - участок мелководья в районе выпуска ОСВ.

Рис. 1.1.4.1. Карта-схема расположения пунктов пробоотбора в районе Байкальского ЦБК

Гидробиологические наблюдения в северной части озера Байкал

(ГУ «Гидрохимический институт» Росгидромета, Ростов-на-Дону)

В 2008 году, из-за отсутствия технических и других средств в системе наблюдений на озере, не были выполнены плановые исследования на севере Байкала

Выводы

1. Гидробиологические наблюдения, проведенные в 2008 году в районе Байкальского ЦБК показали:

- в сентябре размер площади загрязнения по сравнению с аналогичным периодом 2007 года увеличился в 3 раза и составил $10,4 \text{ км}^2$, в октябре общая площадь зоны загрязнения сократилась и составила $9,8 \text{ км}^2$;

- по фитопланктону в сентябре размер площади загрязнения составлял $21,5 \text{ км}^2$ (в 2007 году - $2,7 \text{ км}^2$), в октябре зона загрязнения сократилась в 3 раза и составила $7,2 \text{ км}^2$ (в 2007 году - $4,9 \text{ км}^2$);

- по зоопланктону в сентябре размер площади загрязнения составлял $8,2 \text{ км}^2$ (в 2007 году - $27,9 \text{ км}^2$), в октябре определялось его увеличение до $14,1 \text{ км}^2$ (в 2007 году - $12,6 \text{ км}^2$);

- по бактериобентосу зона загрязнения определялась в размере $3,5 \text{ км}^2$ (в 2007 году - $3,75 \text{ км}^2$).

2. Масштабы и география загрязнения озера Байкал в районе БЦБК в 2008 году остались на уровне 80-90-х годов прошлого века. Снижение общей численности и биомассы зообентоса свидетельствует о сохранении антропогенной нагрузки в районе выпуска стоков комбината.

3. Система комплексного мониторинга состояния экосистемы бассейна озера Байкал неуклонно сокращается с 1991 года. В 2008 году (а также 1988 г., 2005 г.) из-за отсутствия технических и других средств, в том числе финансовых, в системе наблюдений на озере не были выполнены плановые зимние исследования в районе БЦБК и полностью были сорваны работы на севере Байкала. С апреля 1997 года прекращен контроль за сточными водами БЦБК Иркутским ЦГМС Росгидромета.

Прекращение систематического комплексного контроля вод озера Байкал ухудшает качество оценок его современного состояния.