

1.1.1.2. Поверхностный слой и водная толща

В озере Байкал сосредоточено 23 000 км³ чистой пресной воды – 20 % мировых запасов и 90 % российских. Сформировавшаяся за десятки миллионов лет экосистема Байкала, включающая его водосборный бассейн, ежегодно воспроизводит в среднем 60 км³ воды. Именно этот объем воды (0,26 % от общих запасов) составляет возобновляемые природные ресурсы Байкала, в настоящее время почти полностью используемые гидроэнергетикой и, в очень малых объемах, – водозаборными сооружениями, в т.ч. для забора глубинной воды Байкала на розлив.

Как в истоке Ангары, так и на всех глубинах озера, байкальская вода отличается постоянным гидрокарбонатным кальциевым составом с минерализацией около 100 мг/дм³ и постоянным насыщением кислородом около 10-12 мг/дм³.

Природные изменения химического состава воды Байкала происходят в поверхностном слое, прогреваемом летом и наиболее насыщенном кислородом благодаря ветровым течениям. Зимой перемешивание воды происходит из-за постоянной циркуляции подо льдом течений,двигающихся в котловинах Байкала против хода часовой стрелки (в плане). Наиболее заметны изменения состава воды в содержании кремния и органических соединений фосфора и азота. Концентрации кремния, интенсивно поглощаемого весной-летом диатомовыми водорослями, резко возрастают зимой. Концентрации органических соединений фосфора и азота связаны с сезонными циклами развития фитопланктона и имеют два максимума (январь-февраль и июль) и два минимума (май-июнь и август).

Мониторинг поверхностного слоя и водной толщи Байкала в 2006 году проводился несколькими организациями. Ниже приводятся представленные ими сведения, оценки и выводы.

Состояние вод озера в 2006 году

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

В 2006 году возобновлен **мониторинг районов Северного** (участок, прилегающий к трассе БАМ), **Южного Байкала** (БЦБК, Исток Ангары, Слюдянка-Култук) и **продольного разреза в средней части озера**. Гидрохимические наблюдения были прерваны в 2005 г. из-за выхода из строя научно-исследовательского судна. В 2006 г. мониторинг проводился Байкальским ЦГМС Иркутского межрегионального территориального УГМС Росгидромета в районах:

- 1) Южного Байкала: г. Байкальска (зона влияния БЦБК) – в марте, июне, сентябре; г. Слюдянка-пос. Култук – в июне и сентябре; истока Ангары – в июне;
- 2) Северного Байкала: г. Северобайкальск–пос. Нижнеангарск (вдоль трассы БАМ) – в июне и сентябре;
- 3) по продольному разрезу в центральной части озера - в июне.

С 2006 г. возобновлен отбор проб воды с придонного горизонта глубоководных вертикалей, который ранее был прерван по техническим причинам.

Основные показатели, полученные при проведении мониторинга в 2006 году в сравнении с показателями 2004 г. приведены в таблице 1.1.1.2.1.

Химический состав вод Байкала сохраняет стабильность. Среднее содержание ионов в воде Байкала в слое 0,5 – 200 м в июне 2006 г. в районе продольного разреза были равны (в мг/дм³): гидрокарбонат-ион – 64,5; сульфат-ион – 5,9; хлорид ион - 0,6; кальций - 15,5; магний - 3,5; сумма натрия и калия - 3,3; сумма минеральных веществ – 93,3 (по электропроводности – 96 мг/дм³). Максимальное содержание минеральных соединений - 98 мг/дм³ наблюдалось на участке продольного разреза, подверженного влиянию вод р. Селенги. По котловинам озера концентрация суммы минеральных соединений в июне

**Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал на горизонтах 0,5-200 м
2004 г. (числитель) и 2006 г. (знаменатель)**

Наименование, ед. измерения	Районы Южного Байкала												Средний Байкал						Северный Байкал						Продольный разрез		
	БЦБК			Култук-Слюдянка			Исток Ангары			Баргузинский залив			Бам			мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.			
	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.												
pH	7,6	8,2	7,9	7,6	8,0	7,8	7,6	8,0	7,8	7,3	7,9	7,7	7,3	7,9	7,7	7,8	7,9	7,9	7,6	8,1	7,6	8,1	7,8				
	7,42	8,18	7,88	7,8	8,14	8,0	7,47	7,77	7,63	-	-	-	-	-	-	7,02	8,13	7,98	7,28	8,6	7,28	8,6	7,64				
Кислород, мг/дм ³	10,4	12,3	11,3	10,9	12,4	11,5	10,5	12,0	11,3	7,4	14,0	11,1	7,4	14,0	11,1	10,1	10,7	10,5	10,4	13,6	10,4	13,6	11,5				
	10,04	12,66	11,38	10,04	12,51	11,31	11,06	12,50	11,79	-	-	-	-	-	-	7,86	12,38	11,14	9,75	12,51	9,75	12,51	12,10				
Минеральные вещ-ва, мг/дм ³	86	99	95	95	99	97	95	97	96	22	99	90	22	99	90	96	100	97	94	100	94	100	96				
	90	104	96,5	94	102	96,5	96	98	97	-	-	-	-	-	-	74	109	90,5	91	98	91	98	96				
Сульфатные ионы, мг/дм ³	4,0	9,3	6,2	4,1	6,7	5,7	4,5	6,7	5,3	3,8	12,1	6,2	3,8	12,1	6,2	4,7	6,0	5,0	4,8	7,8	4,8	7,8	6,0				
	3,8	9,1	5,8	4,9	6,9	5,7	5,1	6,7	6,2	-	-	-	-	-	-	4,4	5,6	6,8	4,1	7,6	4,1	7,6	5,9				
Хлоридные ионы, мг/дм ³	0,4	0,8	0,6	0,5	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,1	0,6	0,5	0,1	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	1,1	0,4	1,1	0,6				
	0,3	1,0	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6	-	-	-	-	-	-	0,4	0,7	0,55	0,5	0,8	0,5	0,8	0,6				
Азот общий, мг/дм ³	не определяли			0,09	0,40	0,24	0,13	0,22	0,18	0,04	0,42	0,23	0,04	0,42	0,23	0,07	0,33	0,19	0,08	0,29	0,08	0,29	0,18				
	не определяли			0,09	0,43	0,23	0,18	0,32	0,24	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,40	0,22	0,12	0,37	0,12	0,27				
Азот органич., мг/дм ³	"-			0,09	0,38	0,22	0,12	0,21	0,17	0,03	0,40	0,21	0,03	0,40	0,21	0,06	0,32	0,18	0,07	0,42	0,07	0,42	0,29				
	"-			0,06	0,41	0,22	0,18	0,28	0,28	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,38	0,20	0,12	0,36	0,12	0,29				
Фосфор мин., мг/дм ³	"-			0,003	0,008	0,005	0,002	0,005	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,007	0,004	0,002	0,008	0,002	0,008	0,004				
	"-			0,001	0,008	0,004	0,000	0,015	0,006	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,014	0,005	0,000	0,006	0,000	0,006	0,023			
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,00	0,06	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,04	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,03	0,00	0,03	0,01				
	0,00	0,02	0,01	0,00	0,04	0,02	0,00	0,01	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,05	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01				
Цветность, градусы	3	26	8	4	18	9	4	19	11	6	39	13	6	39	13	10	17	11	3	19	3	19	10				
	2	25	10	1	17	10	6	10	7	-	-	-	-	-	-	6	29	14	4	13	4	13	9				
Взвешенные вещ-ва, мг/дм ³	0,0	3,4	0,3	0,0	3,6	0,4	0,0	2,7	0,4	0,0	3,3	0,5	0,0	3,3	0,5	0,0	1,5	0,6	0,0	2,4	0,0	2,4	0,4				
	0,0	7,0	0,55	0,0	2,3	0,4	0,0	1,9	0,6	-	-	-	-	-	-	0,0	7,6	0,95	0,0	2,5	0,0	2,5	0,54				

2006 г. распределялась следующим образом: Северный и Средний Байкал – 95 мг/дм³, район воздействия вод р. Селенги и Южный Байкал – 97 мг/дм³.

Средняя концентрация сульфат-ионов в воде открытого Байкала была равна 5,9 мг/дм³. Увеличение средних концентраций сульфат-ионов в 2006 г. наблюдалось в Северном – 6,3 мг/дм³ и Среднем Байкале – 6,6 мг/дм³. Максимальные концентрации сульфатов фиксировались в районе БЦБК – 9,1 мг/дм³ и в районе г. Северобайкальск – 6,8 мг/дм³.

Средняя концентрация нитратного азота определялась в пределах 0,01–0,10 мг/дм³, а аммонийного азота 0,01 мг/дм³.

В июне 2006 г. вода оз. Байкал характеризовалась удовлетворительным кислородным режимом. Средняя концентрация кислорода по продольному разрезу в слое 05-200 м была 12,1 мг/дм³.

Концентрация взвешенных веществ в открытом Байкале во всей толще в 2006 г. возросла до 0,5 мг/дм³ (2004 г. – 0,4 мг/дм³, 2003 г. – 0,2 мг/дм³, 1999-2002 гг. – 0,1 мг/дм³). В районе, прилегающем к трассе БАМ, среднее содержание взвешенных веществ в 2006 г. достигало 0,9 мг/дм³. Рост содержания взвешенных веществ в воде Байкала связан с повышением их концентрации в притоках озера.

Данные гидрохимических наблюдений в районах антропогенного влияния (БЦБК, Слюдянка – Култук, БАМ) в сравнении с данными фонового района (продольного разреза) показали:

- увеличение размаха интервала величин рН и сдвиг его значений в сторону повышения кислотности (район БАМ);

- снижение минимальных концентраций растворенного в воде кислорода ниже ПДК – 8 мг/дм³ (июнь, район БАМ);

- увеличение максимальных концентраций суммы минеральных веществ (сентябрь, районы – БАМ, БЦБК, Култук – Слюдянка) и в том числе хлоридов (БЦБК);

- увеличение максимальных значений концентраций органического углерода (июнь, БЦБК) и органического азота (Култук – Слюдянка, БАМ);

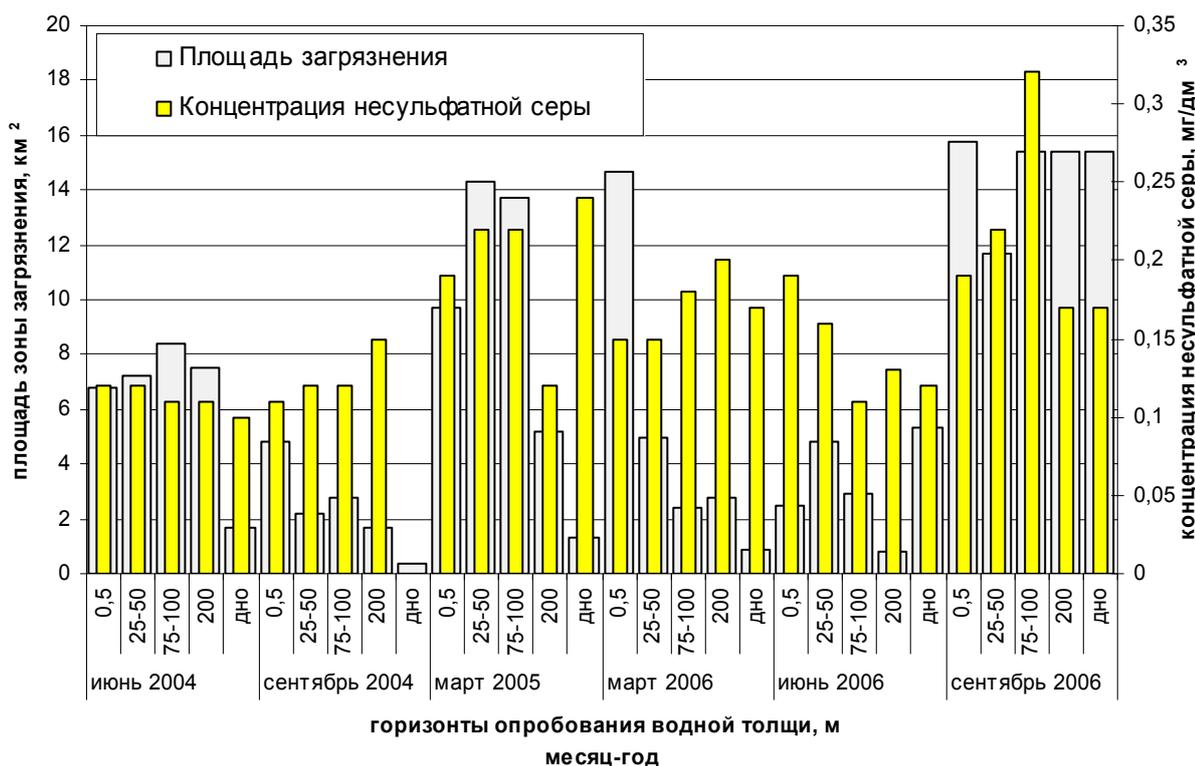
Из загрязняющих веществ в воде Байкала в 2006 г. не обнаруживались летучие фенолы в поверхностном горизонте и только в одной точке придонного горизонта (860 м) северного Байкала концентрация фенола была равна 0,002 мг/дм³ (2ПДК).

Нефтепродукты в открытом Байкале в 2006 г. определялись в пределах 0,00–0,01 мг/дм³ (0,5 м) и 0,00–0,02 мг/дм³ (1 м от дна). В районах антропогенного воздействия концентрации нефтепродуктов были следующие: Исток Ангары 0,00–0,01 мг/дм³, Култук–Слюдянка – 0,01–0,04 мг/дм³, БЦБК – 0,00–0,04 мг/дм³ и в районе, прилегающем к трассе БАМ – 0,00–0,05 мг/дм³. В районе БАМ – 0,05 мг/дм³ (ПДК) нефтепродуктов обнаружено в июне в поверхностном горизонте вблизи г. Северобайкальска.

Оценка загрязнения озера сточными водами БЦБК на постоянно контролируемом полигоне площадью 35 км² по содержанию несulfатной серы.

В марте и июне 2006 г. отмечалось снижение загрязнения сточными водами БЦБК по сравнению с 2004 и 2005 гг. В подледный период только на горизонте 0,5 м площадь зоны загрязнения составляла 14,7 км², а на горизонтах 25-50, 75-100, 200 м, придонный и всех горизонтах водной толщи в июне площади зон загрязнения определялись в пределах 1-5 км². Общая площадь загрязнения в марте составляла 21,4 км² (2005 г. – 32,1 км²) и 10,8 км² в июне (2004 г. – 15,7 км²).

В сентябре 2006 г. в районе БЦБК загрязнение несulfатной серой в районе сброса сточных вод увеличилось (рис. 1.1.1.2.1). На горизонтах 0,5 м, 25-50 м, 75-100 м, 200 м и 1 м от дна площади зон возросли до 11,7-15,8 км². Общая проекция зон составляла 32,1 км² со средней концентрацией серы несulfатной 0,3 мг/дм³ (максимальная – 0,96 мг/дм³).



Примечание: верхний предел концентрации несulfатной серы в фоновых районах Байкала – 0,1 мг/дм³

Рис. 1.1.1.2.1. Динамика зоны загрязнения вод оз. Байкал в районе БЦБК на контролируемом полигоне площадью 35 км² несulfатной серой в 2004 – 2006 гг. (по средним по горизонту показателям)

Гидрохимическая характеристика вод Байкала в 2006 году (Иркутское УГМС Росгидромета)

В 2006 г. на прилегающей к БЦБК акватории озера съемки были выполнены в марте, июне и сентябре. Зарегистрированные максимальные концентрации серы несulfатной превышали ПДК на всех контролируемых горизонтах и колебались от 0,23 до 0,96 мг/дм³, максимальные величины отмечались на горизонте 25-50 м, где содержание серы несulfатной превышало норму в 9,6 раза. Максимальные концентрации ртути достигали 2 ПДК на горизонте 0,5 м и в придонном слое (наблюдения за содержанием ртути на других горизонтах не проводятся). Средние концентрации серы несulfатной в сентябре превысили норму в 1,2-1,8 раза на всех горизонтах. Средние и максимальные концентрации других загрязняющих веществ контролируемых в районе БЦБК на всех горизонтах находились в пределах допустимых значений.

По сравнению с мартом 2005 г. (в 2005 г. съемка проводилась только в марте) в районе БЦБК возросли в 1,2-2 раза средние концентрации кремния, серы несulfатной, хлоридов; снизились в 1,1-2 раза нефтепродуктов, углерода органического, сульфатов, серы общей, значение показателя цветности. На уровне марта предыдущего года оставались концентрации растворенного в воде кислорода, взвешенных и минеральных веществ, ртути.

На близлежащей к району БЦБК точке продольного разреза, проходящего вдоль всего озера, принимаемой за фон, максимальная концентрация фенолов достигала 2 ПДК (на анализ летучих фенолов пробы отбирались только в поверхностном 0,5-метровом горизонте).

Относительно фоновых станций в районе БЦБК повышены максимальные значения концентраций сульфатов и кремния в 1,2 раза, нефтепродуктов и серы несulfатной в 2-2,1 раза, показателя цветности и хлоридов в 2,3-2,4 раза, взвешенных веществ в 4,7 раз, серы общей в 1,1 раза.

Наблюдения за распространением загрязнения серой несulfатной проводились на площади, непосредственно прилегающей к выпуску сточных вод комбината (35 км²). Площадь загрязнения водной толщи озера изменялась от 11 до 32 км². В марте 2005 года зона загрязнения серой несulfатной составляла 32 км², в июне-июле и сентябре 2004 г. равнялась 15,7-10,4 км². Как и в предыдущие годы, зона загрязнения оставалась открытой, высокие концентрации серы несulfатной отмечались и за пределами контролируемого полигона (35 км²), распространяясь во всех направлениях достигая значений 0,10-0,96 мг/дм³.

По сравнению с предыдущим обследованием загрязнение озера в районе сброса сточных вод БЦБК увеличилось. Процент проб, загрязненных серой несulfатной до уровня ПДК и выше по всему району наблюдения в целом по всем горизонтам составил 36 %, превысив число загрязненных проб 2004 г. в 2 раза.

Загрязнение серой несulfатной прослеживается на фоновых станциях прилегающих к акватории БЦБК. Несмотря на то, что концентрации наблюдаемых показателей на фоновых станциях ниже, чем в контролируемом полигоне, содержание серы несulfатной на этих станциях продолжает нарастать, превысив в 2006 году норму в 3,3 раза.

В районе фоновых глубоководных станций продольного разреза в центральной части оз. Байкал в 2006 г. наблюдения проводились в июне. Превышения средних значений концентраций наблюдались по меди до 1,3 ПДК в южной части озера. Максимальная концентрация фенолов превышала допустимую норму в 2 раза в средней части озера, меди в 3,2 раза в южной и 2,4 раза в средней частях, легкоокисляемых органических веществ по БПК₅ достигала уровня ПДК в южной части Байкала. Содержание ртути доходило до уровня ПДК во всех районах продольного разреза озера. Концентрации других наблюдаемых химических веществ и показателей находились в пределах допустимых норм. Пестициды и ядохимикаты на станциях продольного разреза не зарегистрированы. Среднее содержание фенолов имело нулевые значения по всему продольному разрезу. Количество зарегистрированных случаев превышения допустимой нормы по фенолам в 2006 г. по сравнению с 2004 г. снизилось в 8 раз. Число загрязненных проб сократилось в южной, средней и северной котловинах озера на 100 %, 50 % и 100 % соответственно.

По сравнению с предшествующим годом по всему продольному разрезу в 2006 г. регистрировалось уменьшение средних концентраций углерода органического в 1,2-1,6 раза, меди в 1,8-2,3 раза, СПАВ в 2 раза в южной части и до нулевых значений в средней и северной частях озера; возросли концентрации органических веществ (по ХПК) в 1,1-1,4 раза, азота нитратного и аммонийного в 1,4-1,9 и 1,6-3,7 раза соответственно, фосфатов в 1,4-2 раза, кремния в 1,1-1,3 раза; остались без изменения концентрации растворенного в воде кислорода, азота нитритного, нефтепродуктов, хлоридов, фосфора общего, показатель кислотности. Средние концентрации остальных наблюдаемых показателей: цветности, органических веществ по БПК₅, взвешенных веществ, азота органического и общего, сульфатов, фосфора органического, цинка и железа общего не были однородны в различных частях озера и изменялись в пределах 1,1-3 раза.

Экологический мониторинг экосистемы озера Байкал по гидрохимическим показателям в 2006 году (НИИ биологии при ИГУ)

В июне–октябре 2006 г. НИИ биологии Иркутского государственного университета провел экологический мониторинг экосистемы озера Байкал по гидробиологическим и гидрохимическим показателям в районе Бол. Котов (западное побережье) и в районе Байкальского ЦБК (восточное побережье). Ниже приводятся основные выводы по гидрохимическим показателям.

Сравнительный анализ данных, полученных у **западного побережья в районе Бол. Котов** в 2006 г. с данными предыдущих лет наблюдений и ранее опубликованными данными показал, что существенных изменений химического состава вод Южного Байкала у западного побережья не произошло.

В пелагиали у **восточного побережья в районе Байкальского ЦБК** в летне-осенний период 2006 г., по сравнению с 2005 г., цветность воды осталась прежней. На всех горизонтах увеличилась концентрации хлоридов, концентрация сульфат-ионов не претерпела существенных изменений. Значение показателя Eh увеличилось, что должно оказывать благоприятное воздействие на процессы окисления органических веществ. Анализ данных показал, что с увеличением глубины значимых различий в химическом составе воды не наблюдалось.

На литоральных (прибрежных) станциях существенных изменений гидрохимических параметров в 2006 г. по сравнению с 2004–2005 гг. не наблюдается. Концентрации микроэлементов на всех станциях отбора проб не превышают ПДК для природных питьевых вод, их содержание соответствует кларку для гидросферы.

Макрокомпонентный состав однороден по всем точкам и не претерпел существенных изменений по сравнению с 2004–2005 гг.

По специфическим показателям (содержание нефтепродуктов, СПАВ, АОХ), характеризующим загрязнение, присущие ОСВ БЦБК, в пробах из поверхностного горизонта достоверных отличий между литоральными полигонами в 2006 г. не обнаружено, что совпадает с данными 2004–2005 гг.

По материалам наблюдений 2006 г. и ряда предыдущих лет можно сделать вывод о динамическом балансе техногенных и природных процессов в экосистеме оз. Байкал в районе расположения БЦБК. Осуществляется многократное разбавление ОСВ при поступлении в озеро. Поэтому, как и следовало ожидать, химический состав воды в пелагиали Южного Байкала остается неизменным на протяжении долгого времени. Отмечаемые здесь флуктуации солевых компонентов природной воды вписываются в ряд многолетних наблюдений и определяются не только сбросом сточных вод как таковым, но и гидрологическим режимом водоема.

Мониторинг поверхностного слоя вод озера судовым измерительным комплексом «Акватория-Байкал» в 2006 году (ВостСибНИИГГиМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика»)

Экспедиционные рейсы для проведения экологического мониторинга акватории Байкала с использованием судового информационно-измерительного комплекса «Акватория-Байкал» (см. подраздел 2.4) в навигацию 2006 года проводились ВостСибНИИГГиМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика» по заказу Росприроднадзора. Объектом изучения являлся поверхностный слой озера Байкал. Забор воды на анализ осуществлялся на глубине 1,5 м. Непрерывно в процессе движения судна определялись химические и физико-химические параметры водной среды. Измерения проводились вдоль берега Байкала на удалении 200–300 м (профильная съемка) и методом площадной съемки на всех 15 участках, изученных в навигацию 2005 года (приложение 4).

Протяженность профильной съемки вдоль берега составила 1339 км, протяженность участков мониторинга - 660 км (33 % береговой линии), суммарная площадь участков мониторинга – 1200 км² (3,8 % площади водного зеркала Байкала).

В результате мониторинга получена база данных измерений по ряду показателей (сульфат-ион, хлорид-ион, нитрат-ион, аммоний-ион, фосфат-ион, растворенный кислород, температура, окислительно-восстановительный потенциал, рН, удельная электропроводность) суммарным объемом 3,3 млн. измерений.

В качестве фоновых концентраций для поверхностного слоя воды озера Байкал приняты значения средних концентраций, приводимые в материалах научных исследований (Грачев М.А. О современном состоянии экологической системы озера Байкал. – ЛИН СО РАН, Иркутск, 2001 г.).

В качестве норм ПДК для вод Байкала использованы соответствующие показатели из документа "Нормы допустимых воздействий на экологическую систему озера Байкал (на период 1987-1995 гг.). Основные требования". Данный документ был утвержден Президентом Академии наук СССР, академиком Г.И. Марчуком, Министром мелиорации и водного хозяйства СССР Н.Ф. Васильевым, Министром здравоохранения СССР, академиком Е.И. Чазовым, Председателем Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, чл.-корр. АН СССР Ю.А. Израэлем, Министром рыбного хозяйства СССР Н.И. Котляром.

Таблица 1.1.1.2.2

Нормы фоновых концентраций и ПДК, принятые для оценки поверхностного слоя

Источники	Год из-дания	Сульфаты	Хлориды	Аммоний	Фосфаты	Нитраты
Фоновые концентрации, мг/дм ³						
Грачев М.А. О современном состоянии экологической системы озера Байкал. – ЛИН СО РАН, Иркутск, 2001 г. – сс. 8, 12, 106	2001	5,5	0,4	< 0,02	0,015	0,1
Приняты для проведения экологического мониторинга ФГУП «ВостСибНИИГГиМС»		5,5	0,4	< 0,02	0,015	0,1
Предельно допустимые концентрации (ПДК), мг/дм ³						
Нормы допустимых воздействий на экологическую систему озера Байкал (на период 1987-1995 гг.). Основные требования	1987	10,0	30,0	0,04	0,04	5,0
Приняты для проведения экологического мониторинга ФГУП «ВостСибНИИГГиМС»		10,0	30,0	0,04	0,04	5,0

На всех исследованных участках в поверхностном слое зарегистрированы превышения фоновых концентраций определяемых показателей, а также незначительные превышения ПДК в районе дельты р. Селенги, Байкальского ЦБК, Слюдянки-Култук, Малого моря, залива Мухор и Ольхонских ворот (табл. 1.1.1.2.3).

По сравнению с 2005 годом в 2006 году наблюдалось (табл. 1.1.1.2.3):

- увеличение концентраций измеряемых показателей – в районе Байкальского ЦБК, г. Слюдянка и пос. Култук, дельты Селенги, пос. Нижнеангарска, с. Зама, Малого моря, залива Мухор и Ольхонских ворот, р. Бугульдейка, бухты Песчаной, пос. Листвянка, Иркутского водохранилища;

- снижение концентраций некоторых измеряемых показателей (сульфат-ионов, хлорид-ионов, нитрат-ионов) в районе р. Анга, с. Бол. Голоустное и Чивыркуйского залива;

Карты площадной съемки всех 15 участков и карты профильной съемки вдоль береговой линии Байкала выставлены для свободного доступа на официальном интернет-сайте МПР России и Росприроднадзора «Охрана озера Байкал» (www.geol.irk.ru).

Контрольная съемка вдоль береговой линии Байкала выявила превышения фоновых содержаний по измеренным показателям на протяжении 50 км (2,5 % длины береговой линии). Все аномалии находятся в зонах антропогенного влияния (Утулик, дельта Селенги, Малое море, Чивыркуйский и Баргузинский заливы и др.).

Полученные данные свидетельствуют о сохранности чистоты вод Байкала в целом, с одной стороны, и, с другой стороны, о наличии отдельных участков незначительного локального загрязнения, требующих постоянного контроля и мониторинга.

Выводы

1. Рост площади зоны загрязнения озера сточными водами БЦБК наблюдается на постоянно контролируемом полигоне площадью 35 км² по содержанию несulfатной серы на горизонтах 0,5 м, 25-50 м, 75-100 м, 200 м и придонном. В сентябре 2006 г. отмечено увеличение загрязнения несulfатной серой в районе сброса сточных вод Байкальского ЦБК. На горизонтах наблюдений площади зон возросли до 11,7-15,8 км². Общая проекция зон составляла 32,1 км² со средней концентрацией серы несulfатной 0,30 мг/дм³ (в 2005 г. - 32,1 км² и 0,21 мг/дм³, соответственно). Максимальная концентрация составила 0,96 мг/дм³ (ГУ ГХИ Росгидромета).

2. В целом по данным гидрохимического контроля в 2006 г. на озере Байкал в районе Байкальского ЦБК возросла антропогенная нагрузка по соединениям несulfатной серы и взвешенным веществам (ГУ ГХИ Росгидромета).

3. На прилегающей к БЦБК акватории озера Байкал зарегистрированные максимальные концентрации серы несulfатной превышали ПДК на всех наблюдаемых горизонтах и составляли 0,23 до 0,96 мг/дм³, с наибольшим содержанием на горизонте 25-50 м, где превышали норму в 9,6 раз. Содержание ртути в максимальных концентрациях составляло 2 ПДК. Средние и максимальные концентрации других загрязняющих веществ, находились в пределах нормы (Иркутское УГМС Росгидромета).

4. По сравнению с мартом 2005 г. (в 2005 г. съемка проводилась только в марте) в районе БЦБК возросли в 1,2-2 раза средние концентрации кремния, серы несulfатной, хлоридов; снизились в 1,1-2 раза нефтепродуктов, углерода органического, сульфатов, серы общей, значение показателя цветности (Иркутское УГМС Росгидромета).

5. В районе БЦБК, по сравнению с реперными (фоновыми) станциями, повышены максимальные значения концентраций сульфатов и кремния в 1,2 раза, нефтепродуктов и серы несulfатной в 2-2,1 раза, показателя цветности и хлоридов в 2,3-2,4 раза, взвешенных веществ в 4,7 раз, серы общей в 1,1 раза (Иркутское УГМС Росгидромета).

Примечание. Отмеченный выше тремя организациями рост концентраций серы несulfатной может иметь причиной увеличение производства товарной целлюлозы Байкальским ЦБК в 2006 году по сравнению с 2005 годом на 26,7 % и возобновление производства белой сульфатной целлюлозы (см. подраздел 1.3.1).

6. В пелагиали у восточного побережья в летне-осенний период 2006 г., по сравнению с 2005 г., цветность воды осталась прежней. На всех горизонтах увеличилась концентрация хлоридов, концентрация сульфат-ионов не претерпела существенных изменений. Значение показателя Eh увеличилось, что должно оказывать благоприятное воздействие на процессы окисления органических веществ. Анализ данных показал, что с увеличением глубины значимых различий в химическом составе воды не наблюдается (НИИ Биологии при ИГУ).

7. Химический состав воды в пелагиали Южного Байкала остается неизменным на протяжении долгого времени. Отмечаемые здесь флуктуации солевых компонентов природной воды вписываются в ряд многолетних наблюдений и определяются не только сбросом сточных вод как таковым, но и гидрологическим режимом водоема (НИИ Биологии при ИГУ).

8. Полученные данные свидетельствуют о сохранности чистоты вод Байкала в целом, с одной стороны, и, с другой стороны, о наличии отдельных участков незначительного локального загрязнения, требующих постоянного контроля и мониторинга: по сравнению с 2005 г. в 2006 г. наблюдалось увеличение концентраций измеряемых показателей – в районе Байкальского ЦБК, г. Слюдянка и пос. Култук, дельты Селенги, пос. Нижнеангарска, с. Зама, Малого моря, залива Мухор и Ольхонских ворот, р. Бугульдейка, бухты Песчаной, пос. Листвянка, Иркутского водохранилища (ВостСибНИИГТИМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика»).

Сводная оценка качества вод поверхностного слоя оз. Байкал на участках мониторинга в 2004-2006 гг.

(судовой информационно-измерительный комплекс "Акватория-Байкал")

Наименование участка	дата	Сульфат-ион			Хлорид-ион			Ионы аммония			Фосфат-ионы			Нитрат-ионы			Оценка данных мониторинга за 2005-2006 г.г.
		2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	
1. Байкальский ЦБК	июнь	28-44%		13%	до 18%		20-27%	6%		4%		7-10%			7-15%	Район Байкальского ЦБК: 1. В 2006 году наблюдались превышения ПДК сульфат-ионов - в 2 % измерений, ионов аммония - около 1 % измерений; превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 18 % измерений, хлорид-ионов - в 20 % измерений, ионов аммония - в 7 % измерений, фосфат-ионов - в 10 % измерений, нитрат-ионов - в 15 % измерений. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, фосфат-ионов.	
	август	4-8%	3-10%	18% 2%	3-5%	23-30%	3-10%		до 11%	3-7%			до 4%	3-14%	8%		
	сентябрь	3-16%							до 3%					2-8%			
	октябрь			7-11% 2%													
2. Слюдянка, Култук	июнь			7-20% 7%			20%			4%					13%	Район Слюдянки и Култука: 1. В 2006 году наблюдались превышения ПДК сульфат-ионов - в 7 % измерений; превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 20 % измерений, хлорид-ионов - в 20 % измерений, ионов аммония - в 4 % измерений, нитрат-ионов - в 13 % измерений. По фосфат-ионам превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, снижение концентрации ионов аммония.	
	август		14%	20%	5%	9%	14%							6%	8%		
	сентябрь	2%	9%						18%						9%		
	октябрь		12%	15%		14%									6%		
3. Дельта р. Селенга	июнь						7%					5% 2%			15%	Район дельты р.Селенга: 1. В 2006 году наблюдались превышения ПДК сульфат-ионов - в 7 % измерений, фосфат-ионов - в 2 % измерений; превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 15 % измерений, хлорид-ионов - в 7 % измерений, ионов аммония - в 10 % измерений, фосфат-ионов - в 5 % измерений, нитрат-ионов - в 15 % измерений. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, фосфат-ионов, снижение концентрации хлорид-ионов.	
	июль			15% 7%			< 1%		10%						10%		
	август	40-45%											< 1%				
	октябрь		40% < 1%			20%					20%			10%			
4. Чивыркуйский залив	июль	20-25%			< 1%					5%						Чивыркуйский залив: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний ионов аммония - в 5 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации ионов аммония, снижение концентрации сульфат-ионов, нитрат-ионов.	
	август																
	сентябрь		10%											< 1%			
	октябрь	< 1%															
5. Ярки, Нижнеангарск	июль			7%			7%			16%					12%	Ярки, Нижнеангарск: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 7 % измерений, хлорид-ионов - 7 % измерений, ионов аммония - в 16 % измерений, нитрат-ионов - в 12 % измерений. По фосфат-ионам превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации хлорид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов.	
	сентябрь		4%	7%					7%						12%		
	октябрь	20%	5%		10%						5%						
6. Северобайкальск	июль	11%					4%									Северобайкальск: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - в 4 % измерений, нитрат-ионов - в 5 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации хлорид-ионов, нитрат-ионов, снижение концентрации сульфат-ионов.	
	сентябрь		4%												5%		
	октябрь																
7. Зама	июнь			15%											7%	Зама: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 15 % измерений, ионов аммония - в 11 % измерений, фосфат-ионов - в 8 % измерений, нитрат-ионов - в 7 % измерений. По хлорид-ионам превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, фосфат-ионов и нитрат-ионов, снижение концентрации хлорид-ионов.	
	июль			4%		56%			15%	11%			8%				
	август																
	сентябрь																
8. Малое море	июнь			5% 2%			< 1%					< 1%			< 1%	Малое море: 1. В 2006 году наблюдались превышения ПДК сульфат-ионов - в 2 % измерений, фосфат-ионов - в 3 % измерений; превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 5 % измерений, хлорид-ионов - в 20 % измерений, ионов аммония - около 1 % измерений, фосфат-ионов - в 10 % измерений, нитрат-ионов - в 3 % измерений. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, фосфат-ионов.	
	июль	5% 1%		5%	< 1%	20%	10%	< 1%	3%	< 1%	< 1%	10% 3%		3%			
	август	< 1%	20%	4%	1%	3-30%	5%	< 1%	3%	< 1%	< 1%		< 1%	3%	2%		
	сентябрь	< 1%		3%			< 1%								< 1%		
	октябрь	< 1%	< 1%			3%			< 1%					< 1%			
9. Залив Мухор и пр.Ольхонские ворота	июнь			5% 3%			15%					2%			15%	Залив Мухор и пр.Ольхонские ворота: 1. В 2006 году наблюдались превышения ПДК сульфат-ионов - в 3 % измерений, фосфат-ионов - в 7 % измерений; превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 5 % измерений, хлорид-ионов - в 15 % измерений, ионов аммония - в 5 % измерений, фосфат-ионов - в 20 % измерений, нитрат-ионов - в 10 % измерений. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, фосфат-ионов, нитрат-ионов, снижение концентрации хлорид-ионов.	
	июль	17% 15%		5%			3%	20%	5%		20% 7%			10%			
	август		< 1%	1%		10-40%			5%		< 1%		3%	< 1%	3%		
	сентябрь			7%		15%	3%								3%		
10. Анга	июнь															Анга: 1. В 2006 году превышений фоновых содержаний по всем измеряемым показателям не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается снижение концентрации хлорид-ионов.	
	июль					15%											
	август																
	сентябрь																
11. Бугульдейка	июнь			13%			14%							8%	7%	Бугульдейка: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 13 % измерений, хлорид-ионов - в 14 % измерений, нитрат-ионов - в 7 % измерений. По остальным измеряемым показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов и хлорид-ионов.	
	июль																
	август			9%													
	сентябрь																
12. Песчаная	июнь			5%						14%					8%	Песчаная: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 5 % измерений, ионов аммония - в 14 % измерений, нитрат-ионов - в 13 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, снижение концентрации хлорид-ионов, нитрат-ионов.	
	июль					50%								30%	13%		
	август																
	сентябрь																
	октябрь																
13. Бол. Голоустрое	июнь			4%											8%	Бол. Голоустрое: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 18 % измерений, нитрат-ионов - в 8 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, снижение концентрации хлорид-ионов, нитрат-ионов.	
	июль			18%	29%			3%						19- 37%			
	август																
	сентябрь																
14. Листвянка	июнь			13%			21%					14%			13%	Листвянка: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 18 % измерений, хлорид-ионов - в 21 % измерений, фосфат-ионов - в 14 % измерений, нитрат-ионов - в 13 % измерений. По ионам аммония превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, хлорид-ионов, фосфат-ионов, нитрат-ионов.	
	июль																
	август					11%								2%			
	сентябрь																
15. Иркутское водохранилище	август			20%		2%				1%		< 1%	< 1%	< 1%	5%	Иркутское водохранилище: 1. В 2006 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 20 % измерений, хлорид-ионов - в 1 % измерений, ионов аммония - в 1 % измерений, фосфат-ионов - в 5 % измерений, нитрат-ионов - в 5 % измерений. 2. По сравнению с 2005 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, фосфат-ионов.	
	октябрь			15%		1%			< 1%		5%				< 1%		

Условные обозначения:

- загрязнений не обнаружено
- превышения фоновых концентраций - % от площади (профиля) съемки
- превышения ПДК - % от площади (профиля) съемки

