

### 1.1.1.2. Поверхностный слой и водная толща

*В озере Байкал сосредоточено 23 000 км<sup>3</sup> 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 км<sup>3</sup> воды. Именно этот объем воды (0,26 % от общих запасов) составляет возобновляемые водные 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/дм<sup>3</sup> и постоянным насыщением кислородом около 10-12 мг/дм<sup>3</sup>.*

*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 2007 году проводился несколькими организациями. Ниже приводятся представленные ими сведения, оценки и выводы.

#### **Состояние вод озера в 2007 году**

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

В 2007 году мониторинг вод озера Байкал проводился Иркутским и Забайкальским УГМС Росгидромета в весенне-летний и летне-осенний периоды. Гидрохимические съемки выполнялись в районах:

- 1) Южного Байкала: г. Байкальска (зона влияния БЦБК) – в июне и сентябре-октябре; г. Слюдянка - пос. Култук и у истока Ангары – в июне; в портах Б. Голоустное, Выдрино, Култук, Байкальск, Байкал – в апреле-октябре;
- 2) Северного Байкала: м. Котельниковский - г. Северобайкальск (вдоль трассы БАМ) – р. Томпа – в июне и сентябре-октябре;
- 3) по продольному разрезу в центральной части озера - в июне и сентябре-октябре.

Пробы воды отбирались с горизонтов: 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м, 200 м и придонного (1 м от дна). На всех контролируемых участках было отобрано 702 пробы воды на 114 станциях, большая часть которых располагается в районе БЦБК (64) и выполнены измерения химического состава воды по 34 компонентам.

Фоновая гидрохимическая оценка качества воды оз. Байкал ежегодно проводится на основе данных анализа проб воды, отобранных **по продольному разрезу**, протяженностью около 620 км. В июне 2007 года пробы отбирались только на двух вертикалях в южной оконечности озера и на трех - в северной. В октябре съемка проводилась вдоль всего озера на восьми гидрохимических вертикалях.

Основные данные, полученные при проведении мониторинга в 2007 году, в сравнении с показателями 2006 года приведены в таблице 1.1.1.2.1.

В прибрежной части **Северного Байкала (район БАМа)** на расстоянии 0,5–1 км от берега были отмечены превышения максимальных фоновых концентраций, которые составили в среднем по сульфатам - 10,5 %; хлоридам – 15 %; минеральному фосфору – 16 %, органическому азоту – 24 %; общему азоту – 18,5 %.

Из загрязняющих веществ фиксировалось содержание нефтепродуктов на уровне ПДК (0,05 мг/дм<sup>3</sup>) в 500 м от порта Курла г. Северобайкальска.

В 2007 г. по всему периметру прибрежной части Северного Байкала сотрудниками Сибирского филиала ФГУНПП «Росгеолфонд» совместно с ГУ Гидрохимический институт Росгидромета был проведен отбор и анализ проб воды на содержание ртути. Пробы байкальской воды анализировались на экспериментальном анализаторе ртути - предел обнаружения 1 нг/дм<sup>3</sup>, показатель воспроизводимости < 3 %, объем анализируемой пробы 1 см<sup>3</sup>. Валовое содержание ртути в не фильтрованных пробах байкальской воды находилось в пределах 1-5 нг/дм<sup>3</sup>. Локальных зон загрязнения вод озера ртутью по периметру северного Байкала не обнаружено.

По остальным гидрохимическим показателям результаты были сопоставимы с данными наблюдений фонового района.

Более детальные наблюдения выполнялись в **районе сброса сточных вод БЦБК**. Гидрохимические съемки проводились на акватории площадью 250 км<sup>2</sup> с более частым отбором проб в зоне рассеивания сточных вод – на полигоне площадью 35 км<sup>2</sup>, а также в створе, расположенном на расстоянии 100 м от выпуска сточных вод. Отбор проб воды в 2007 г. проводили в июне и сентябре-октябре.

По сравнению с фоновым районом в районе БЦБК наблюдали превышения максимальных фоновых концентраций суммы минеральных соединений в июне в среднем на 3 % и в октябре на 6 %, сульфатов на 5 % и 13 %, хлоридов на 15 % и 11 %, взвешенных веществ в 1,5 раза в июне и в октябре соответственно.

Число проб с содержанием общей суммы минеральных веществ выше максимальных фоновых значений в июне составляло 18 %. В октябре в 3,6 % отобранных проб воды содержание минеральных веществ было выше 100 мг/дм<sup>3</sup> (ПДК в воде оз. Байкал). Превышения ПДК обнаруживались в поверхностном и придонном горизонтах.

Превышения максимальных фоновых значений по концентрациям сульфатов обнаруживались в 18 % проб в июне и 1,5 % проб в октябре, по хлоридам в 29 % и 8 % и взвешенным веществам в 3 % и 4 %, соответственно.

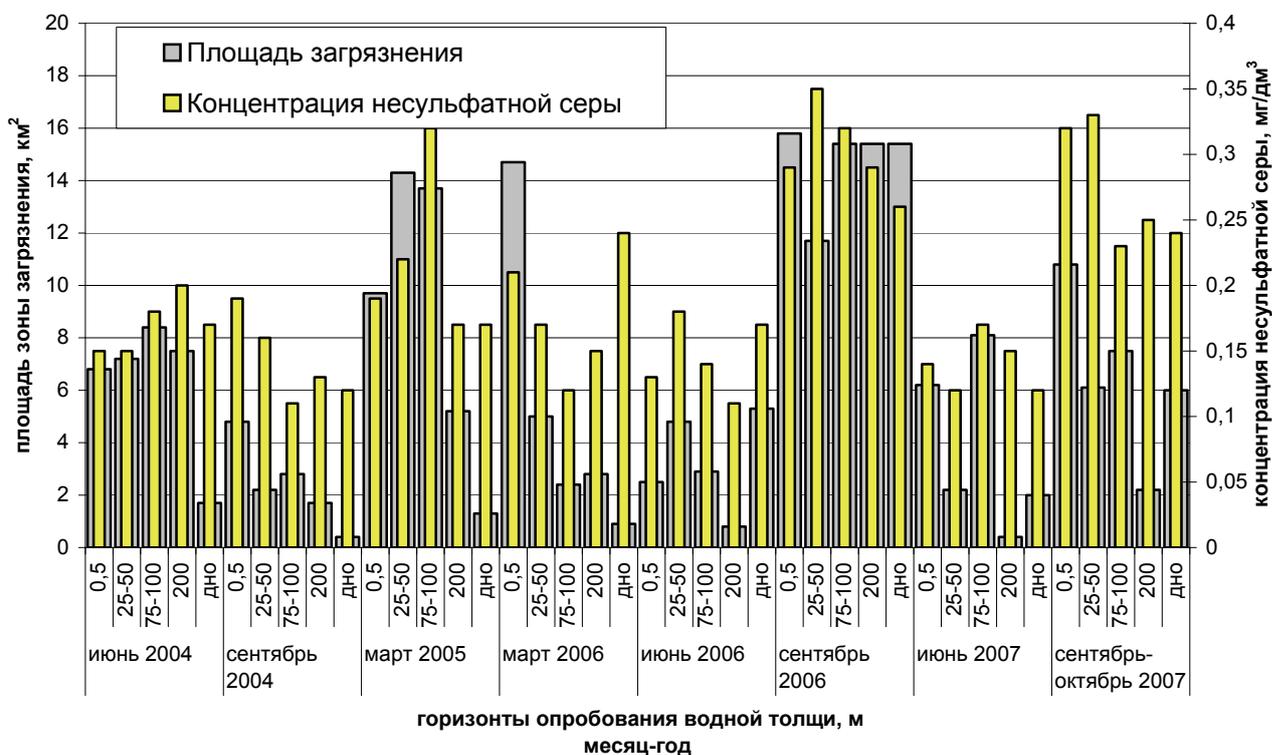
В сравнении с предшествующим годом в 2007 г. увеличились максимальные концентрации суммы минеральных веществ с 104 мг/дм<sup>3</sup> (сентябрь 2006 г.) до 107 мг/дм<sup>3</sup> (октябрь 2007 г.), хлоридов с 1,0 мг/дм<sup>3</sup> (июнь 2006 г.) до 1,4 мг/дм<sup>3</sup> (июнь 2007 г.). Также установлено превышение ПДК (0,05 мг/дм<sup>3</sup>) нефтепродуктов в придонном горизонте на расстоянии до 3 км к востоку от выброса сточных вод комбината – 0,06 мг/дм<sup>3</sup>.

**Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал на горизонтах 0,5 –200 м  
2006 г. (числитель) и 2007 г. (знаменатель)**

Наименование, ед. измерения	Районы Южного Байкала									Северный Байкал			Продольный разрез (фон)		
	БЦБК			Култук-Слюдянка			Исток Ангары			БАМ			мин.	макс.	сред.
	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.			
РН	<u>7,42</u> 7,39	<u>8,18</u> 8,05	<u>7,88</u> 7,76	<u>7,80</u> 7,71	<u>8,14</u> 7,94	<u>8,00</u> 7,82	<u>7,47</u> 7,73	<u>7,77</u> 7,85	<u>7,63</u> 7,81	<u>7,02</u> 7,33	<u>8,13</u> 8,03	<u>7,98</u> 7,63	<u>7,28</u> 7,45	<u>8,60</u> 7,88	<u>7,64</u> 7,70
Кислород, мг/дм <sup>3</sup>	<u>10,0</u> 9,6	<u>12,7</u> 12,7	<u>11,4</u> 12,6	<u>10,0</u> 10,6	<u>12,5</u> 11,8	<u>11,3</u> 11,1	<u>11,1</u> 10,0	<u>12,5</u> 11,2	<u>11,8</u> 11,0	<u>7,9</u> 8,3	<u>12,4</u> 11,4	<u>11,1</u> 10,6	<u>9,7</u> 9,4	<u>12,5</u> 11,4	<u>12,1</u> 10,7
Минеральные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	<u>90</u> 88	<u>104</u> 107	<u>97</u> 96	<u>94</u> 94	<u>102</u> 96	<u>97</u> 95	<u>96</u> 94	<u>98</u> 96	<u>97</u> 95	<u>74</u> 40	<u>109</u> 96	<u>91</u> 88	<u>91</u> 93	<u>98</u> 98	<u>96</u> 95
Сульфатные ионы, мг/дм <sup>3</sup>	<u>3,8</u> 3,4	<u>9,1</u> 8,3	<u>5,8</u> 5,5	<u>4,9</u> 4,4	<u>6,9</u> 5,5	<u>5,7</u> 4,9	<u>5,1</u> 4,2	<u>6,7</u> 6,5	<u>6,2</u> 5,6	<u>4,4</u> 3,2	<u>5,6</u> 8,5	<u>6,8</u> 5,8	<u>4,1</u> 3,8	<u>7,6</u> 6,7	<u>5,9</u> 5,6
Хлоридные ионы, мг/дм <sup>3</sup>	<u>0,3</u> 0,6	<u>1,0</u> 1,4	<u>0,6</u> 0,9	<u>0,5</u> 0,6	<u>0,7</u> 0,9	<u>0,6</u> 0,8	<u>0,5</u> 0,7	<u>0,6</u> 0,9	<u>0,6</u> 0,8	<u>0,4</u> 0,5	<u>0,7</u> 1,1	<u>0,6</u> 0,8	<u>0,5</u> 0,7	<u>0,8</u> 0,9	<u>0,6</u> 0,8
Общий азот, мг/дм <sup>3</sup>	Не определяли			<u>0,09</u> 0,09	<u>0,43</u> 0,38	<u>0,23</u> 0,19	<u>0,18</u> 0,12	<u>0,32</u> 0,26	<u>0,24</u> 0,17	<u>0,07</u> 0,09	<u>0,40</u> 1,39	<u>0,22</u> 0,29	<u>0,12</u> 0,02	<u>0,37</u> 0,33	<u>0,27</u> 0,17
Органический азот, мг/дм <sup>3</sup>	Не определяли			<u>0,06</u> 0,09	<u>0,41</u> 0,39	<u>0,22</u> 0,18	<u>0,18</u> 0,09	<u>0,28</u> 0,34	<u>0,28</u> 0,16	<u>0,06</u> 0,09	<u>0,38</u> 0,37	<u>0,20</u> 0,21	<u>0,12</u> 0,06	<u>0,36</u> 0,24	<u>0,29</u> 0,17
Минеральный фосфор, мг/дм <sup>3</sup>	Не определяли			<u>0,001</u> 0,001	<u>0,008</u> 0,010	<u>0,004</u> 0,006	<u>0,000</u> 0,003	<u>0,015</u> 0,010	<u>0,006</u> 0,007	<u>0,000</u> 0,002	<u>0,014</u> 0,024	<u>0,005</u> 0,008	<u>0,000</u> 0,002	<u>0,006</u> 0,016	<u>0,023</u> 0,010
Органический фосфор, мг/дм <sup>3</sup>	Не определяли			<u>0,003</u> -	<u>0,031</u> -	<u>0,010</u> -	<u>0,004</u> -	<u>0,012</u> -	<u>0,009</u> -	<u>0,000</u> 0,001	<u>0,034</u> 0,039	<u>0,009</u> 0,010	<u>0,002</u> 0,002	<u>0,029</u> 0,019	<u>0,010</u> 0,009
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,02</u> 0,06	<u>0,01</u> 0,00	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,04</u> 0,01	<u>0,02</u> 0,00	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,01</u> 0,01	<u>0,00</u> 0,01	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,05</u> 0,05	<u>0,01</u> 0,00	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,01</u> 0,02	<u>0,01</u> 0,01
Цветность, градусы	<u>2</u> 0	<u>25</u> 27	<u>10</u> 10	<u>1</u> 4	<u>17</u> 16	<u>10</u> 9	<u>6</u> 6	<u>10</u> 20	<u>7</u> 10	<u>6</u> 3	<u>29</u> 66	<u>14</u> 16	<u>4</u> 2	<u>13</u> 15	<u>9</u> 8
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	<u>0,0</u> 0,0	<u>7,0</u> 5,5	<u>0,6</u> 0,5	<u>0,0</u> 0,0	<u>2,3</u> 1,4	<u>0,4</u> 0,3	<u>0,0</u> 0,0	<u>1,9</u> 1,7	<u>0,6</u> 0,7	<u>0,0</u> 0,0	<u>7,6</u> 3,0	<u>1,0</u> 0,5	<u>0,0</u> 0,0	<u>2,5</u> 2,2	<u>0,5</u> 0,5

Снижение верхнего предела концентраций было отмечено по сульфатам с 9,1 мг/дм<sup>3</sup> (сентябрь 2006 г.) до 8,3 мг/дм<sup>3</sup> (октябрь 2007 г.) и взвешенным веществам с 7,0 мг/дм<sup>3</sup> (сентябрь 2006 г.) до 5,5 мг/дм<sup>3</sup> (июнь 2007 г.) – 3,0 мг/дм<sup>3</sup> (октябрь 2007 г.).

**Размеры зон загрязнения вод озера на акватории распространения сточных вод БЦБК устанавливались по содержанию несulfатной серы** (рис. 1.1.1.2.1). В районе выпуска сточных вод БЦБК на контролируемом полигоне площадью 35 км<sup>2</sup> определялись зоны загрязнения озера соединениями несulfатной серы. Зоны загрязнения обнаруживались в пределах 0,4–10,8 км<sup>2</sup>. Максимальное загрязнение обнаруживалось в поверхностном горизонте и составило 10,8 км<sup>2</sup>, на глубинах 75-100 м - 8,1 км<sup>2</sup>, в придонном горизонте - 6,0 км<sup>2</sup>. Общая проекция зон загрязнения составила 15,1 км<sup>2</sup> в июне и 16,2 км<sup>2</sup> в октябре. По сравнению с предшествующим годом в 2007 г. загрязнение Байкала в районе сброса сточных вод соединениями несulfатной серы сохранялось в течение года на одном уровне, тогда как в 2006 г. площадь загрязнения с 10,8 км<sup>2</sup> (июнь) возросла в сентябре до 32,1 км<sup>2</sup>. Максимальная концентрация несulfатной серы в 2007 г. была равна в одной пробе 0,75 мг/дм<sup>3</sup> (2006 г. – 0,96 мг/дм<sup>3</sup>).



*Примечание:* верхний предел концентрации несulfатной серы в фоновых районах Байкала – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>

**Рис. 1.1.1.2.1. Динамика зоны загрязнения вод оз. Байкал в районе БЦБК на контролируемом полигоне площадью 35 км<sup>2</sup> несulfатной серой в 2004-2007 гг. (по средним по горизонту показателям)**

В целом по данным гидрохимического контроля в 2007 г. по сравнению с 2006 г., в районе БЦБК возросла антропогенная нагрузка на озеро по минеральным соединениям, взвешенным веществам и летучими фенолами и снизилась по сбросу соединений серы.

**На контрольном 100-метровом створе** в 2007 г. по техническим причинам, вместо ежемесячных съемок, было проведено только две гидрохимических съемки: - одна в июне и одна в октябре.

Как в июне, так и в октябре были отмечены нарушения качества воды оз. Байкал на контрольном створе. Загрязнение фиксировалось по содержанию сульфатов ( $10,9 \text{ мг/дм}^3$ ), хлоридов ( $4,3 \text{ мг/дм}^3$ ), взвешенных веществ ( $3,9 \text{ мг/дм}^3$ ) и летучих фенолов ( $0,003 - 0,005 \text{ мг/дм}^3$ ). Процент загрязненных проб находился в пределах 10 % (сульфаты) – 30 % (фенолы). Содержание суммы минеральных веществ и диапазон значений величины рН не превышали установленные нормы.

В сравнении с 2006 г. максимальное превышение ПДК в двух съемках 2007 г. возросло в два раза по летучим фенолам и в 1,4 раза по взвешенным веществам. Однако, частота контроля качества воды оз. Байкал в районе глубинного выпуска сточных вод БЦБК в 2007 г. не достаточна для полной годовой характеристики.

В целом антропогенная нагрузка в районе сброса сточных вод Байкальским ЦБК сохранилась на уровне 2006 г.

В южной оконечности Байкала (**район пос. Култук – г. Слюдянка**) в 2007 г. по сравнению с фоновым районом было повышено только содержание азота общего и органического в 12,5 % проб. Превышение максимальных фоновых концентраций составляло в среднем по азоту органическому 37 %, по общему азоту - 42 %.

В апреле, июне, сентябре и октябре 2007 г. были отобраны пробы воды на химический анализ **в районах портов южного Байкала**: - Б. Голоустное, Култук, Байкальск, Выдрино и Байкал. Вода озера содержала сравнительно высокие для озера средние концентрации сульфатных ионов -  $6,5 \text{ мг/дм}^3$  в районе всех портов; взвешенных веществ - 1,4; 2,2 и  $5,5 \text{ мг/дм}^3$  в портах Б. Голоустное, Култук и Байкальск, соответственно; азота аммонийного -  $0,03 \text{ мг/дм}^3$  и нитратного –  $0,27 \text{ мг/дм}^3$  в порту Б. Голоустное; величины цветности – 57 градусов в порту Выдрино и 27 градусов в порту Култук. Максимальная концентрация взвешенных веществ была зарегистрирована в порту Байкальск –  $11,0 \text{ мг/дм}^3$  в июне (2006 г. –  $1,9 \text{ мг/дм}^3$ ). Азот нитритный фиксировался в октябре в порту Б. Голоустное –  $0,002 \text{ мг/дм}^3$  (в 2006 г. – не обнаруживался). Превышения ПДК было обнаружено по содержанию аммонийного азота в порту Б. Голоустное в апреле –  $0,05 \text{ мг/дм}^3$  (2006 г. в п. Байкальск -  $0,08 \text{ мг/дм}^3$ ). На уровне ПДК определялась сумма минеральных веществ в порту Култук –  $100 \text{ мг/дм}^3$  в июне (2006 г. –  $108 \text{ мг/дм}^3$ ). Величины рН во всех портах относительно фона были сдвинуты в сторону повышения кислотности.

Из загрязняющих веществ в воде озера в районах портов, также как и в 2006 г., не обнаруживались фенолы, а нефтепродукты определялись в концентрациях  $0,01$  и  $0,02 \text{ мг/дм}^3$ , что ниже ПДК.

В целом антропогенная нагрузка на озеро в районах портов южного Байкала в 2007 г. сохранилась на уровне 2006 г.

### **Экологический мониторинг экосистемы озера Байкал по гидрохимическим показателям в 2007 году** (НИИ биологии при ИГУ)

В августе–октябре 2007 г. НИИ биологии при Иркутском государственном университете провел наблюдения за водами озера Байкал по гидробиологическим и гидрохимическим показателям в районе расположения Байкальского ЦБК (восточное побережье Байкала).

В 2007 году не были предусмотрены работы по наблюдению у западного побережья озера Байкал, а без сравнительного материала трудно оценить насколько общими для всего Южного Байкала являются отмеченные в 2007 году особенности функционирования экосистемы. Ниже приводятся основные выводы по гидрохимическим показателям.

Сравнительный анализ данных, полученных в пелагиали у восточного побережья оз. Байкал в районе Байкальского ЦБК в 2007 г., показал, что цветность воды осталась на уровне 2004-2006 гг. Хлориды и сульфаты были равномерно распределены по всей исследуемой акватории. Заметных отклонений в их содержании по сравнению с 2004-2005 гг. не обнаружено. Также не отмечено заметных величин рН и Eh, что говорит о стабильности окислительно-восстановительной и кислотно-основной сред. Наблюдения за составом воды показали, что с глубиной значимых изменений в химическом составе не наблюдается. Во всех пробах нитриты и ионы аммония, СПАВ и нефтепродукты находятся в концентрациях ниже предела обнаружения. Как и в прошлые годы неизменна величина удельной электропроводности – интегральный показатель минерализации воды. Величины, характеризующие состояние органических веществ – ХПК, АOX, БПК<sub>5</sub> и перманганатная окисляемость – аналогичны данным, полученным в 2005-2006 гг. Максимальное содержание нефтепродуктов отмечено в единичных точках и не превышает 0,05 мг/дм<sup>3</sup>.

На литоральных (прибрежных) полигонах в 2007 г. существенных изменений гидрохимических параметров по сравнению с 2006 г. не наблюдалось, а их колебания, скорее всего, связаны с естественными факторами. Цветность воды осталась на уровне 2004-2006 гг. Хлориды и сульфаты равномерно распределены по всей исследуемой акватории и заметных отклонений в их содержании не обнаружено. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные среды стабильны.

Концентрация макроэлементов во всех точках не превышает ПДК для питьевых и природных вод и даже ниже кларковых показателей.

Концентрации макро-, микрокомпонентов и биогенных веществ, близка к этим показателям в пелагической зоне. Техногенные компоненты (нефтепродукты, СПАВ, АOX) ниже предела обнаружения.

По материалам наблюдений 2004-2007 гг. можно сделать вывод о вполне стабильном химическом составе воды в пелагиале Южного Байкала в районе Байкальского ЦБК, динамическом балансе техногенных и природных процессов в экосистеме озера Байкал. Флуктуации ионно-солевого состава, биогенных веществ и техногенных компонентов вписываются в ряд многолетних наблюдений и определяются не только антропогенным воздействием, но и гидрологическим режимом водоема.

**Мониторинг поверхностного слоя вод озера судовым измерительным комплексом «Акватория-Байкал» в 2007 году**  
(Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд»)

Экспедиционные рейсы для проведения экологического мониторинга акватории Байкала с использованием судового информационно-измерительного комплекса «Акватория-Байкал» (см. подраздел 2.4) в навигацию 2007 года проводились Сибирским филиалом ФГУНПП «Росгеолфонд» и ВостСибНИИГГиМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика» по заказу Управления Росприроднадзора по Иркутской области. 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 2006 года (приложение 4).

Протяженность профильной съемки вдоль берега составила 1222 км, протяженность участков мониторинга - 660 км (33 % береговой линии), суммарная площадь участков мониторинга – 1200 км<sup>2</sup> (3,8 % площади водного зеркала Байкала), также проведена съемка разрезов озера в Южной котловине протяженностью 45 км, Средней котловине протяженностью 60 км и Северной котловине протяженностью 56 км.

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 532,197 тыс. 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
<b>Фоновые концентрации, мг/дм<sup>3</sup></b>						
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
<b>Предельно допустимые концентрации (ПДК), мг/дм<sup>3</sup></b>						
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

В 2007 году практически на всех исследованных участках в поверхностном слое были зарегистрированы превышения фоновых концентраций определяемых показателей (табл. 1.1.1.2.3):

- сульфат-ионов на участках БЦБК и Большое Голоустное - в августе, в Дельте р. Селенга и Чивыркуйском заливе - в сентябре, в Листвянке – в октябре;

- хлорид-ионов на участках БЦБК, Слюдянка, Култук, Малое море, Залив Мухор и Ольхонские ворота, Бугульдейка, Песчаная и Иркутское водохранилище – в августе; в Дельте р. Селенга, Ярках, Нижнеангарске – в сентябре, на участках БЦБК и Малое море – в октябре;

- ионов аммония – на участках БЦБК и Слюдянка – в августе, в Дельте р. Селенга – в сентябре;

- фосфат-ионов – на участках Слюдянка в августе и БЦБК в августе и октябре;

- нитрат-ионов – на участках Слюдянка, Култук, Дельта р. Селенга, Малое море, Залив Мухор и Ольхонские ворота, Большое Голоустное, Листвянка и Иркутское водохранилище – в августе; Ярки, Северобайкальск – в сентябре; БЦБК, Слюдянка, Култук, Зама, Малое море, Листвянка – в октябре.

На участке в районе р. Анга загрязнений не обнаружено, в районе Байкальского ЦБК выявлены незначительные превышения ПДК ионов аммония.

**Сводная оценка качества вод поверхностного слоя оз.Байкал на участках мониторинга в 2005-2007 гг.**  
(судовой информационно-измерительный комплекс "Акватория-Байкал")

Наименование участка	дата	Сульфат-ион			Хлорид-ион			Ионы аммония			Фосфат-ионы			Нитрат-ионы			Оценка данных мониторинга за 2006-2007 г.г.
		2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	
1. Байкальский ЦБК	июнь		13%			20-27%			4%		7-10%			7-15%		<b>Район Байкальского ЦБК:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения ПДК ионов аммония - в 17 % измерений; превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 7 % измерений, хлорид-ионов - в 5-8 % измерений, ионов аммония - в 13-14 % измерений, фосфат-ионов - в 7-9 % измерений, нитрат-ионов - в 4-21 % измерений. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации ионов аммония, нитрат-ионов, снижение концентрации фосфат-ионов, хлорид-ионов, сульфат-ионов.	
	август	3-10%	18%	7%	23-30%	3-10%	8%	до 11%	3-7%			7%	3-14%	8%			
	сентябрь		7-11%														
	октябрь		2%				5%						9%		11%		
2. Слюдянка, Култук	июнь		7-20%			20%			4%					13%	<b>Район Слюдянки и Култука:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - в 3 % измерений, ионов аммония - в 14 % измерений, нитрат-ионов - в 2-6 % измерений фосфат-ионов в 58 % измерений. По сульфат-ионам превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации ионов аммония, фосфат-ионов, снижение концентрации сульфат-ионов, хлорид-ионов, нитрат-ионов.		
	август	14%	20%		9%	14%	3%		14%		58%	6%	8%	2%			
	сентябрь	9%						18%					9%				
	октябрь	12%	15%		14%								6%	6%			
3. Дельта р. Селенга	июнь					7%					5%			15%	<b>Район дельты р.Селенга:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 2 % измерений, хлорид-ионов - в 14 % измерений, ионов аммония - в 8 % измерений, нитрат-ионов - в 10 % измерений. По фосфат-ионам превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации хлорид-ионов, снижение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, фосфат-ионов и нитрат-ионов.		
	июль		15%			< 1%			10%		2%			10%			
	август		7%														
	сентябрь			2%			14%							10%			
	октябрь	40%	< 1%		20%						20%		10%				
4. Чивыркуйский залив	июль								5%						<b>Чивыркуйский залив:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 3 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации сульфат-ионов, снижение концентрации ионов аммония.		
	август																
	сентябрь	10%		3%									< 1%				
	октябрь																
5. Ярки, Нижнеангарск	июль		7%			7%			16%					12%	<b>Ярки, Нижнеангарск:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - 8 % измерений, нитрат-ионов - в 7 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации хлорид-ионов, снижение концентрации сульфат-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов.		
	сентябрь	4%	7%				8%	7%						12%			
	октябрь	5%												7%			
6. Северобайкальск	июль					4%									<b>Северобайкальск:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний нитрат-ионов - в 3 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается снижение концентрации хлорид-ионов, нитрат-ионов.		
	сентябрь	4%												5%			
	октябрь													3%			
7. Зама	июнь														<b>Зама:</b> 1. В 2007 году наблюдалось превышение фоновых содержаний нитрат-ионов - в 3 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается снижение концентрации сульфат-ионов, фосфат-ионов и нитрат-ионов и ионов аммония.		
	июль		15%											7%			
	август		4%		56%			15%	11%		8%						
	сентябрь																
8. Малое море	июнь		5%			< 1%					< 1%			< 1%	<b>Малое море:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - в 1% измерений, нитрат-ионов - в 1% измерений. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается снижение концентрации по всем измеряемым показателям.		
	июль		2%			20%			< 1%		10%			3%			
	август	20%	4%		3-30%	5%	1%	3%	< 1%	< 1%			3%	2%			
	сентябрь		3%			< 1%								< 1%			
	октябрь	< 1%			3%		1%	< 1%								1%	
9. Залив Мухор и Ольхонские ворота	июнь		5%			15%					2%			15%	<b>Залив Мухор и пр.Ольхонские ворота:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - в 4 % измерений, нитрат-ионов - в 3-8 % измерений. По фосфат-ионам, сульфат-ионам и ионам аммония превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается снижение концентрации по всем измеряемым показателям.		
	июль		3%			3%			5%		20%			10%			
	август	< 1%	1%		10-40%		4%		5%	< 1%	7%		< 1%	3%			
	сентябрь		7%		15%	3%								3%			
	октябрь													8%			
10. Анга	июнь														<b>Анга:</b> 1. В 2007 году превышений фоновых содержаний по всем измеряемым показателям не наблюдалось. 2. В 2006 году получены аналогичные данные.		
	июль				15%												
	август																
	сентябрь																
11. Бугульдейка	июнь														<b>Бугульдейка:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - в 7 % измерений. По остальным измеряемым показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается снижение концентрации всех измеряемых показателей.		
	июль		13%			14%							8%	7%			
	август		9%				7%										
	сентябрь																
12. Песчаная	июнь		5%											8%	<b>Песчаная:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - в 20 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации хлорид-ионов, снижение концентрации сульфат-ионов, нитрат-ионов и ионов аммония.		
	июль				50%								30%	13%			
	август						20%										
	сентябрь																
13. Бол. Голоустное	июнь		4%											8%	<b>Бол.Голоустное:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 16 % измерений, нитрат-ионов - в 48 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации нитрат-ионов, снижение концентрации сульфат-ионов.		
	июль		18%					3%					19-37%				
	август			16%										48%			
	сентябрь																
14. Листвянка	июнь		13%			21%					14%			13%	<b>Листвянка:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний сульфат-ионов - в 9 % измерений, нитрат-ионов - в 5 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается снижение концентрации сульфат-ионов, хлорид-ионов, фосфат-ионов, нитрат-ионов.		
	июль																
	август				11%									5%			
	сентябрь																
15. Иркутское водохранилище	август		20%		2%	4%		1%		< 1%		< 1%	5%	3%	<b>Иркутское водохранилище:</b> 1. В 2007 году наблюдались превышения фоновых содержаний хлорид-ионов - в 4 % измерений, нитрат-ионов - в 3 % измерений. По остальным показателям превышений не наблюдалось. 2. По сравнению с 2006 годом отмечается увеличение концентрации хлорид-ионов, снижение концентрации по остальным измеряемым показателям.		
	октябрь		15%		1%			< 1%		5%			< 1%				

Условные обозначения:

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



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](http://www.geol.irk.ru)).

Контрольная съемка вдоль береговой линии Байкала выявила превышения фоновых содержаний по измеренным показателям на протяжении 68 км (3,4 % длины береговой линии). Все аномалии находятся в зонах антропогенного влияния:

- в пределах участков площадной съемки (Байкальск, р.Селенга, Чивыркуйский залив, Нижнеангарск, Малое Море, Большое Голоустное, Листвянка);

- на акватории вдоль береговой линии, не вошедшей в участки локального мониторинга (Пономаревка, Ангасолка, р. Хара-Мурин, Мишиха, Клюевка, Мантуриха, Посольское, Новый Энхэлук, Сухая, Заречье, Гремячинск, Турка, Максимиха).

Химический состав воды Байкала в существенной степени определяется средним химическим составом вод притоков, по данным мониторинга 2007 г. можно сказать, что наибольшие загрязнения наблюдались в устье реки Селенга.

В целом гидрохимический состав воды Байкала стабилен в пространстве, во времени (наблюдения проводились в 2000-2007 гг.), за исключением отдельных участков незначительного локального загрязнения.

## **Выводы**

1. В 2007 году в прибрежной части Северного Байкала (район БАМа) были отмечены превышения максимальных фоновых концентраций по сульфатам, хлоридам, минеральному фосфору, органическому и общему азоту. Из загрязняющих веществ фиксировалось содержание нефтепродуктов на уровне ПДК ( $0,05 \text{ мг/дм}^3$ ) в 500 м от порта Курла г. Северобайкальска.

По остальным гидрохимическим показателям результаты были сопоставимы с данными наблюдений фонового района.

В целом антропогенная нагрузка в районе БАМа сохранилась на уровне 2006 г. (ГУ ГХИ Росгидромета).

2. В районе Байкальского ЦБК в 2007 году, по сравнению с фоном, антропогенное влияние отмечалось по взвешенным веществам и сумме минеральных веществ (в т.ч. сульфатам и хлоридам). Средняя концентрация хлоридов в районе БЦБК по сравнению с 2006 г. возросла в 1,5 раза. По содержанию сульфатов снизился уровень максимальных с  $9,1$  до  $8,3 \text{ мг/дм}^3$  и средних концентраций с  $5,8$  до  $5,5 \text{ мг/дм}^3$ .

Размеры зон загрязнения несulfатной серой стабилизировались с  $32,1 \text{ км}^2$  в 2006 г. до  $16,2 \text{ км}^2$  в 2007 г., хотя в единичной пробе воды содержание серы несulfатной в 7,5 раз превышало фоновое значение ( $0,1 \text{ мг/дм}^3$ ).

В целом антропогенная нагрузка в районе Байкальского ЦБК сохранилась на уровне 2006 г. (ГУ ГХИ Росгидромета).

3. По материалам наблюдений 2004-2007 гг. можно сделать вывод о вполне стабильном химическом составе воды в пелагиале Южного Байкала в районе Байкальского ЦБК, динамическом балансе техногенных и природных процессов в экосистеме озера Байкал. Флуктуации ионно-солевого состава, биогенных веществ и техногенных компонентов вписываются в ряд многолетних наблюдений и определяются не только антропогенным воздействием, но и гидрологическим режимом водоема (НИИ Биологии при ИГУ).

4. В целом гидрохимический состав воды Байкала стабилен в пространстве, во времени (наблюдения проводились в 2000-2007 гг.), за исключением отдельных участков незначительного локального загрязнения (Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд»).