

### 1.1.1.2. Поверхностный слой и водная толща

23 000 км<sup>3</sup> чистой пресной воды, сосредоточенных в Байкале, превышают 7-летний сток всех Российских рек и равны 3-летнему стоку всех рек Евразии. Экосистема Байкала, 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).

#### Состояние вод озера в 2012 году

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

В 2012 году контроль за качеством вод озера Байкал осуществлялся:

- на Южном Байкале – в районе влияния сточных вод Байкальского ЦБК,
- в районе истока Ангары и в районах портов (п. Большое Голоустное, п. Култук, п. Байкал и п. Выдрино);
- на фоновых глубоководных станциях реперного разреза, проходящего вдоль озера Байкал по его центральной части;
- на Северном Байкале – в районе влияния трассы БАМ.

**В районе БЦБК** гидрохимические, геохимические и гидробиологические наблюдения выполнялись на прилегающей к выпуску сточных вод комбината акватории озера площадью 250 км<sup>2</sup> и в контрольном 100 метровом створе.

В контрольном 100-метровом створе в 2012 году проведено семь съёмок на пяти вертикалях с отбором проб воды через 10 м по глубине. В течение года в контрольном створе было отобрано 147 проб воды и выполнено 1561 измерение по общим и нормируемым показателям качества воды озера. Данные о нарушении качества воды озера Байкал в районе глубинного выпуска сточных вод приведены в таблице 1.1.1.2.1.

В 2012 году нарушения качества воды озера Байкал фиксировались по содержанию:

- сульфат-ионов в феврале и марте до 1,05 ПДК;
- суммы ионов в феврале до 1,07 ПДК;
- летучих фенолов до 2 ПДК в апреле и июне, до 3 ПДК в сентябре и 4 ПДК в феврале;
- хлорид-ионов в пределах 1,4-3,5 ПДК с февраля по сентябрь с максимальным превышением в феврале и минимальным в марте и апреле;
- взвешенных веществ в июне от 1,4–5,3 ПДК;

- загрязнение воды несulfатной серой в 2012 году не обнаружено. Лишь в одной пробе отобранной в августе концентрация несulfатной серы была равна 0,5 мг/л, тогда как в октябре 2011 г. в 50% проб содержание несulfатной серы находилось в пределах 0,3–0,4 мг/л.

В целом за год только в октябре не отмечались нарушения качества воды озера Байкал в контрольном створе.

Таблица 1.1.1.2.1

**Сведения о нарушениях качества воды озера Байкал в 100-метровом контрольном створе**

| Показатели<br>(ПДК для 100 метрового<br>створа озера Байкал) | Пределы концентраций,<br>мг/л |                      | Число наблюдений:<br>общее – с нарушениями<br>ПДК |       | Максимальное<br>превышение ПДК,<br>число раз |      |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------|------|
|                                                              | 2011                          | 2012                 | 2011                                              | 2012  | 2011                                         | 2012 |
| РН (6,5-8,5 единиц)                                          | 7,6 – 8,5                     | 7,0 – 8,4            | 7 - 0                                             | 7 - 0 | -                                            | -    |
| Сумма минеральных<br>соединений (117 мг/л)                   | 82 - <b>118</b>               | 90 - <b>125</b>      | 7 - 1                                             | 7 - 1 | 1,02                                         | 1,07 |
| Сульфаты (10 мг/л)                                           | 3,8 – <b>11,9</b>             | 3,0 – <b>10,5</b>    | 7 - 2                                             | 7 – 2 | 1,2                                          | 1,05 |
| Хлориды (2 мг/л)                                             | 0,6 – <b>5,2</b>              | 0,6 – <b>5,6</b>     | 7 - 3                                             | 7 – 6 | 2,6                                          | 3,5  |
| Взвешенные вещества<br>(1,1 мг/л)                            | 0,0 – 1,1                     | 0,0 – <b>5,8</b>     | 7 - 0                                             | 7 – 1 | -                                            | 5,3  |
| Летучие фенолы (0,001 мг/л)                                  | 0,000 – <b>0,003</b>          | 0,000 – <b>0,004</b> | 7 – 7                                             | 7 - 4 | 3                                            | 4    |
| Итого                                                        |                               |                      | 7 - 7                                             | 7 - 6 | 3                                            | 5,3  |

На акватории озера площадью 250 км<sup>2</sup> гидрохимические наблюдения проводились с более частым отбором проб (через 600 м) в зоне рассеивания сточных вод – на полигоне площадью 35 км<sup>2</sup>. Пробы воды отбирались в октябре с горизонтов 0,5 м, 25 – 50 м, 75 – 100 м, 200 м и придонный - 1 м от дна. В 2012 году было отобрано 348 проб воды и проведены измерения химического состава по 20 компонентам. Данные гидрохимических съемок на акватории, прилегающей к БЦБК, сопоставлялись с результатами наблюдений на ближних фоновых вертикалях Южного Байкала (табл. 1.1.1.2.2).

По сравнению с фоновым районом озера Байкал, в районе БЦБК в 2012 году были относительно повышены максимальные концентрации:

- суммы минеральных соединений - до 100 мг/л (фон 95 мг/л);
- сульфат-ионов - до 7,2 мг/л (фон 6,1 мг/л);
- хлорид-ионов - до 1,7 мг/л (фон 1,1 мг/л).

Величины цветности возросли до 19 градусов (фон 14 градусов). По сравнению с 2011 годом отмечено увеличение максимальной концентрации ионов хлора от 1,4 мг/л до 1,7 мг/л. В 2011 году процент обнаружения несulfатной серы был выше, чем в 2012 году, и составлял в августе 23 % (0,2-0,3 мг/л), а в подледный период - 13 % (0,2–0,4 мг/л). В октябре 2012 года несulfатная сера обнаруживалась в 12 % отобранных проб воды в пределах 0,2-0,3 мг/л.

**Гидрохимическая характеристика воды озера Байкал в районе БЦБК  
и на фоновых вертикалях, мг/л**

| Показатели<br>(горизонты<br>наблюдения)       | Год  | Месяц   | Район БЦБК |       |       | Фон  |       |       |
|-----------------------------------------------|------|---------|------------|-------|-------|------|-------|-------|
|                                               |      |         | мин.       | макс. | сред. | мин. | макс. | сред. |
| рН, ед.<br>(0,5-200 м)                        | 2011 | март    | 7,5        | 7,8   | 7,6   | 7,6  | 7,7   | 7,6   |
|                                               |      | август  | 7,8        | 8,5   | 8,0   | 7,9  | 8,4   | 8,1   |
|                                               | 2012 | октябрь | 7,6        | 8,2   | 7,9   | 7,5  | 7,9   | 7,7   |
| кислород,<br>мг/л,<br>(0,5-25 м)              | 2011 | март    | 10,6       | 13,0  | 12,0  | 12,0 | 12,6  | 12,2  |
|                                               |      | август  | 8,8        | 12,2  | 10,6  | 10,4 | 11,5  | 11,0  |
|                                               | 2012 | октябрь | 9,2        | 14,0  | 10,2  | 8,6  | 12,0  | 10,5  |
| минеральные<br>вещества,<br>мг/л, (0,5-200 м) | 2011 | март    | 89         | 103   | 94    | 91   | 96    | 93    |
|                                               |      | август  | 83         | 89    | 86    | 83   | 84    | 84    |
|                                               | 2012 | октябрь | 81         | 100   | 94    | 91   | 95    | 93    |
| сульфаты,<br>мг/л,<br>(0,5-200 м)             | 2011 | март    | 3,9        | 8,4   | 5,7   | 5,2  | 6,6   | 6,0   |
|                                               |      | август  | 3,7        | 8,6   | 5,6   | 4,5  | 7,4   | 6,0   |
|                                               | 2012 | октябрь | 3,2        | 7,2   | 5,0   | 4,0  | 6,1   | 5,3   |
| хлориды,<br>мг/л,<br>(0,5-200 м)              | 2011 | март    | 0,7        | 1,0   | 0,8   | 0,8  | 0,8   | 0,8   |
|                                               |      | август  | 0,7        | 1,4   | 1,0   | 0,8  | 1,0   | 0,9   |
|                                               | 2012 | октябрь | 0,7        | 1,7   | 1,0   | 0,8  | 1,1   | 0,9   |
| нефтепродукты,<br>мг/л<br>(0,5 м)             | 2011 | март    | 0,01       | 0,03  | 0,02  | 0,02 | 0,02  | 0,02  |
|                                               |      | август  | 0,00       | 0,04  | 0,01  | 0,01 | 0,01  | 0,01  |
|                                               | 2012 | октябрь | 0,00       | 0,03  | 0,01  | 0,01 | 0,02  | 0,01  |
| цветность,<br>градусы,<br>(0,5-200 м)         | 2011 | март    | 1          | 22    | 7     | 4    | 13    | 6     |
|                                               |      | август  | 2          | 32    | 8     | 7    | 22    | 14    |
|                                               | 2012 | октябрь | 7          | 19    | 14    | 8    | 14    | 11    |
| взвешенные<br>вещества,<br>мг/л (0,5-200 м)   | 2011 | март    | 0,0        | 0,9   | 0,1   | 0,0  | 0,2   | 0,0   |
|                                               |      | август  | 0,0        | 0,7   | 0,1   | 0,0  | 0,2   | 0,1   |
|                                               | 2012 | октябрь | 0,0        | 0,7   | 0,1   | 0,0  | 0,5   | 0,1   |
| кремний,<br>мг/л,<br>(0,5-200 м)              | 2011 | март    | 0,5        | 1,0   | 0,7   | 0,6  | 0,9   | 0,8   |
|                                               |      | август  | 0,8        | 1,0   | 0,9   | 0,8  | 0,9   | 0,8   |
|                                               | 2012 | октябрь | 1,1        | 1,4   | 1,2   | 0,7  | 1,6   | 1,0   |

Наблюдения 2012 года, как и 2011 года показали, что возобновление производства на БЦБК способствовало снижению качества воды озера по гидрохимическим показателям как в районе контрольного створа, расположенного в 100 м от рассеивающего сброса сточных вод комбината, так и на всем полигоне.

**На Северном Байкале в зоне, прилегающей к трассе БАМ,** гидрохимические наблюдения проводились в сентябре 2012 года на горизонте 0,5 м. Было отобрано 17 проб и выполнено 340 измерений по 20 компонентам химического состава воды озера. Были обнаружены повышенные величины:

- цветности (максимальная - 29,0 градусов, фон - 14 градусов, средняя - 15,8 градусов, фон - 11 градусов);
- кремния - до 4,4 мг/л (фон 1,6 мг/л), средняя - 1,6 мг/л (фон -1,0 мг/л);
- сульфатов - до 8,5 мг/л (фон 6,1 мг/л), средняя - 6,2 мг/л (фон 5,3 мг/л).

Среднее содержание в воде азота общего (0,174 мг/л), азота органического (0,171 мг/л), фосфора общего (0,014 мг/л) и фосфора органического (0,011 мг/л) было близко к их фоновому содержанию в поверхностном слое воды северного Байкала - 0,163 мг/л, 0,171 мг/л, 0,014 мг/л, 0,011 мг/л, соответственно.

**В районе истока р. Ангара** в 2012 году отбор проб воды проводился в августе с поверхностного горизонта. Было отобрано три пробы и выполнено 57 измерений по 19 компонентам химического состава воды озера. В целом вода озера у истока реки Ангара по химическому составу соответствовала воде фоновой разреза Южного Байкала. Только концентрация сульфатных ионов (средняя 6,0 мг/л) была выше фоновой содержания в воде Южного Байкала (средняя 4,8 мг/л) для этого же периода наблюдения.

В 2012 году лабораториями Иркутского и Байкальского ЦГМС проводились гидро-химические наблюдения **в районах расположения портов Южного Байкала** - п. Б. Голоустное, п. Култук, п. Байкал и п. Выдрино.

С поверхностного горизонта озера в районе портов было отобрано 13 проб воды и выполнено 253 измерения по 22 показателям качества воды. В 2012 году отмечалось снижение средних концентраций по сравнению с данными 2011 года:

- общего фосфора с 0,016 до 0,012 мг/л (максимальная 0,024 мг/л, п. Култук);
- органического фосфора с 0,015 до 0,013 мг/л (максимальная 0,020 мг/л, п. Култук);
- нитратного азота с 0,09 до 0,05 мг/л (максимальная 0,20 мг/л, п. Култук).

Нитритный азот обнаруживался в районе п. Б. Голоустное – 0,002 мг/л (февраль) и п. Выдрино – 0,004 мг/л (июнь).

В 2012 году также как и в 2009–2011 гг. в районах всех портов Южного Байкала не наблюдалось превышений ПДК нефтепродуктов. Средняя концентрация была равна 0,01 мг/л, а максимальная 0,02 мг/л (февраль и апрель, п. Б. Голоустное). Концентрации летучих фенолов в 2012 г. обнаружены только в районе п. Култук (март) и снизились до 0,001 мг/л против 0,002 мг/л (2011 г.) и 0,004 мг/л (2010 г.).

В целом антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе портов в 2012 году уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений.

### **Выводы**

1. Увеличение в 2012 году по сравнению с 2011 годом в 1,4 раза объемов сброса сточных вод БЦБК способствовало снижению качества воды озера Байкал в районе контрольного створа, расположенного в 100 м от глубинного рассеивающего выпуска сточных вод БЦБК.

2. В 2012 году антропогенная нагрузка на озеро Байкал в районе портов в южной части озера (пгт. Култук, п. Байкал, с. Выдрино, с. Б. Голоустное) снизилась по сравнению с 2011 годом.

3. В 2012 году после продолжительного перерыва (в 2008-2011 годах наблюдения не проводились) проведены гидрохимические наблюдения в районах истока р. Ангара и в северной части озера (зона влияния БАМ). Превышений ПДК не зафиксировано.

### **Рекомендации**

1. Восстановить полную программу государственного мониторинга поверхностных вод в соответствии с принятой схемой разрезов (Росгидромет).

2. В рамках реализации мероприятий № 52 «Модернизация государственной наблюдательной сети за состоянием окружающей среды» ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие БПТ» разработать и представить на МВК техническое задание на разработку проекта подсистемы государственного экологического мониторинга уникальной экологической системы озера Байкал, предусмотренной статьей 63.1 «Единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)» Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (Росгидромет и Минприроды России).