

2.8. Рекомендации по отклонениям, выявленным в состоянии компонента «Подземные воды» (БЦБК)

Характеристика отклонений

Территориальный объект	Характер отклонений, ожидаемый прогноз, в т.ч. прогноз ЧС	Источник информации об отклонениях
БЦБК	<p>1. Работа дренажного водозабора БЦБК, перехватывающего поток загрязненных подземных вод, фильтрующихся в Байкал (см. рис. 2.8).</p> <p>В постоянную эксплуатацию дренажный водозабор из 8 скважин глубиной от 30 до 70 м (рис. 2.8), оборудованных эрлифтными водоподъемниками, введен в III квартале 2001 года. В процессе его эксплуатации наблюдается снижение производительности большинства скважин и суммарного водоотбора с 35,41 л/с (1116,7 тыс. м³/год) в 2001 г. до 24,78 л/с (781,5 тыс. м³/год в 2004 г. и до 23,02 л/с (726 тыс. м³/год) в 2005 г. (см. табл. на рис. 2.8). Наибольшее снижение дебита скважин отмечается на юго-восточном фланге и в центральной части створа водозаборных скважин.</p> <p>В 2005 году дебит 4-х скважин на участке с наивысшей загрязненностью подземных вод составил 10–25 % от их производительности при опытно-фильтрационных работах (ОФР) в 1999 г., 3-х других – 44-64 % и лишь одна скважина (2009) на северо-западном фланге створа (на потоке термально загрязненных подземных вод) превысила первоначальный дебит на 26 %.</p> <p>Предварительный вывод: фильтры быстро «зарастают» в зоне наибольшего химического и органического загрязнения и щелочной среды при немалой роли термального загрязнения подземного потока и кислородной аэрации эрлифтными водоподъемниками. Необходима чистка или замена фильтров. Следует испытать водоструйный водоподъемник взамен эрлифта. Возможно, необратимым процессам закупорки порового пространства подвержены и прифильтровые грунты.</p> <p>Две скважины (2009 и 2007), успешно справившись с проблемой термального загрязнения на своем фланге и создав, по-видимому, депрессионную воронку с периодическим привлечением байкальских вод, в настоящее время выкачивают 56 % всех откачиваемых вод, причем уже наиболее чистых. В скважинах на другом фланге дренажного створа (ниже главного корпуса БЦБК) прогресс по улучшению качества подземных вод ощущается лишь эпизодически.</p> <p>Оценить реальные контуры депрессионной воронки водозаборного сооружения по имеющейся наблюдательной сети без наблюдений за положением динамического уровня в водозаборных скважинах можно лишь на уровне гипотезы. Водозаборные скважины были переданы в эксплуатацию с пьезометрами для наблюдений за уровнем при откачке эрлифтом. В настоящее время такие наблюдения не ведутся. Возле наиболее продуктивных скважин 2007 и 2009 наблюдательные скважины вообще отсутствуют.</p>	<p>Данные ведомственного мониторинга ОАО «БЦБК» - служба охраны природы (СОП) БЦБК – 12.2006 (результаты анализов 147 проб воды, отобранных из скважин за 2004 и 2005 годы на промплощадке ОАО «БЦБК»)</p> <p>Бюллетень «Подземные воды БЦБК» за 2004 год, Бюллетень «Подземные воды БЦБК» за 2005 год (размещены на сайте МПР России «Охрана озера Байкал» в разделе «Экологический мониторинг» (www.geol.irk.ru/baikal)</p> <p>Доклад МПР России «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2003 году» [184 - с.87-90,141-148],</p> <p>Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах</p>

Территориальный объект	Характер отклонений, ожидаемый прогноз, в т.ч. прогноз ЧС	Источник информации об отклонениях
	<p>2. Изменение качества подземных вод в 2005 году по сравнению с 2004 годом в районе водоотлива на промплощадке БЦБК (по материалам СОП ОАО «БЦБК»).</p> <p>Гидрохимические процессы в подземной гидросфере происходили в условиях снижения среднегодового уровня подземных вод на 15 см и снижения их среднегодовой температуры на 0,3 °С.</p> <p>Со значениями выше ПДК (по СанПиН 2.1.4.1074-01) и с ростом среднегодовых суммарных показателей за сравниваемый период (табл. 2.8) отмечены: общая минерализация (выросла в 2005 г. на 5% по сравнению с 2004 г.), сухой остаток (на 11%), водородный показатель (рН – на 0,1%), алюминий (на 24%), окисляемость (на 8%), нефтепродукты (на 13%). Увеличились концентрации веществ, превышающих значения ВСС для БЦБК при сбросе сточных вод в Байкал: сульфатов (на 0,8%), аммония (на 9 %), нитритов (на 39 %), ХПК (на 19%). Отмечено также увеличение концентраций фенолов (на 85%), формальдегида (на 38 %), хлоридов (на 26%), сульфатного мыла (на 3 %), общей щелочности (на 4 %).</p> <p>Уменьшение среднегодовых значений показателей химического состава отмечено по небольшому числу ингредиентов, в т.ч. почти на 2% по цветности – рекордсмена по превышению ПДК (в 28 раз), а также по фосфатам (на 12%) и лигнину (на 5,3%), продолжающих, тем не менее, превышать ВСС. По нитратам удалось за год снизить концентрацию ниже ВСС (на 62%). Уменьшилось содержание в воде на 10,8 % фурфурола, на 1-4 % - СПАВ, метанола, БПК₅.</p> <p>Наибольшая концентрация загрязняющих веществ отмечается по водозаборным скважинам (в скобках – максимальные для участка значения в 2005 г., мг/дм³): скв. 3003 (минерализация – 5179, сульфаты – 750, нитраты - 5,5, нитриты – 0,2, фосфаты – 4,55, рН – 12,7 ед.), скв.2010 (аммоний – 1,8), 3002 (хлориды - 254, алюминий – 8,4, БПК₅ – 5,2); наблюдательной скважине 1003 (цветность – 3800 град., ХПК – 680, окисляемость – 328). Наименьшие значения у самой водообильной скважины 2009: (минерализация - 83, сульфаты – 11, рН – 7.8 ед.). Самая высокая температура подземных вод отмечена в августе 2005 г. в скв.2007 – 20°С.</p> <p>Таким образом, водоотлив наиболее загрязненной части в настоящее время не может справиться с задачей очищения подземного водоема путем переброса загрязненных вод на очистные сооружения, снижает производительность и, судя по росту показателей свежего загрязнения (нитриты, аммоний и др.), получает постоянную и, возможно, возрастающую подпитку.</p> <p>3. Изменение качества подземных вод в 2005 году по сравнению с 2004 годом по створу контрольно-наблюдательных скважин на берегу Байкала (по мате-</p>	<p>по его охране в 2004 году» [185 - с.91-93,138-141]</p> <p>Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2005 году» [186 - с.93, 149]</p> <p>Материалы Института экологической токсикологии им. А.М. Бейма</p> <p>Данные Иркутского ТЦ государственного мониторинга геологической среды ФГУНППГП «Иркутскгеофизика»</p>

Территориальный объект	Характер отклонений, ожидаемый прогноз, в т.ч. прогноз ЧС	Источник информации об отклонениях
	<p>риалам СОП ОАО «БЦБК», ИЭТ им. А.М. Бейма и Иркутского ТЦ ГМГС ФГУНПП «Иркутскгеофизика»).</p> <p>Ниже рассматривается ситуация по данному створу наблюдательных скважин, расположенных вдоль берега Байкала ниже по потоку загрязненных подземных вод от перехватывающего их дренажного водозабора (по материалам наблюдений ИЭТ и ИТЦ ГМГС за 2002-2004 гг., а затем, с привлечением материала ОАО «БЦБК», за последние два года – 2004 и 2005).</p> <p>За 2002-2004 гг. отмечено увеличение средневзвешенных за год концентраций (без превышения ПДК): нитритов - в 9,8 раз, нитратов - в 1,9 раз, аммония – в 1,3 раза, АОХ (адсорбированного органического хлора) – в 3,3 раза. В 2,8 раза возросло биохимическое потребление кислорода. Содержание растворенного кислорода в водоносном горизонте уменьшилось на 14 % (с 2,14 до 1,84 мгО₂/дм³).</p> <p>Возросло содержание хлоридов в 3,2 раза, натрия - в 1,5, калия - в 2,4, сульфатов - в 1,3, нефтепродуктов (УВ) – в 5,2 раза, углеводородного сырья (УВС) – в 2,8, поверхностно-активных веществ (ПАВ) – в 1,5, ХПК – в 1,5, фосфора органического – в 1,2 раза. Сохранялось запредельное содержание в подземных водах взвешенных веществ - 19,4-27,2 мг/дм³ или 13-18 ПДК.</p> <p>Уменьшение содержания растворенных в подземных водах веществ отмечено в 2002-2004 гг. по азоту органическому - в 1,6, магнию - в 1,3, окисляемости перманганатной – в 1,6, по фосфору минеральному – в 1,3 раза.</p> <p>Особенно заметно ежегодное снижение средней температуры подземных вод (с 11°С до 8.8°С), что, вероятно, свидетельствует как о существенном влиянии проводимого водоотлива, так, возможно, и о привлечении в депрессионную воронку байкальских вод.</p> <p>Отмеченная тенденция повышения значений многих характерных показателей качества грунтовых вод на пути их фильтрации в Байкал может отражать заметное и даже усиливающееся влияние технологического процесса БЦБК на подземную гидросферу и, соответственно, на вынос загрязняющих веществ в Байкал, даже, несмотря на постоянно действующий перехватывающий дренажный водозабор со средней производительностью в 2004-2005 гг. 2 тыс. м³/сут (24 л/с).</p> <p>Изменения состояния и состава подземных вод в 2005 г. в сравнении с 2004 г. оценивается по скв. 52-н, 6-н и 5-н (рис. 2.8, табл. 2.8).</p> <p>Гидрохимические процессы происходили здесь в условиях снижения среднегодового уровня подземных вод на 7 см и снижения их среднегодовой температуры на 0,9 °С.</p> <p>Средневзвешенные показатели, превышающие ПДК, отмечались, в отличие от водозаборного участка, лишь в двух случаях: 1) по цветности - 1,9 ПДК (в 2004 г.) с ростом до 2,16 ПДК в 2005 г. и 2) по формальдегиду – 2 ПДК в 2004</p>	

Территориальный объект	Характер отклонений, ожидаемый прогноз, в т.ч. прогноз ЧС	Источник информации об отклонениях
	<p>г. с уменьшением до 0,78 ПДК в 2005 г. Временно согласованные содержания на сброс сточных вод в Байкал (ВСС) превышали нитриты с ростом в 2005 г. в 1,7 раза и аммоний с уменьшением в 2005 г. с 10 до 4 ВСС (в 2,5 раза).</p> <p>Уменьшение среднегодовых значений показателей загрязнения подземных вод в 2005 г. на 63 % отмечено по аммонии, на 24-36 % - по нитратам, нефтепродуктам, сульфатам, хлоридам, БПК₅, на 11 % - температура воды, на 7 % - щелочность воды.</p> <p>Рост показателей отмечен на 193-233 % по метанолу, фурфуролу, фенолам, лигнину, на 60 % - по нитриту, на 32% - по минерализации воды, на 15-24 % - по сульфатному мылу, ХПК и окисляемости, цветности, до 10 % по сухому остатку, рН, СПАВ.</p> <p>В 2005 г., как и в 2004 г., наиболее загрязненными из прибрежных наблюдательных пунктов оказались подземные воды в сближенных скважинах б-ба, расположенных в 50-80 м от берега озера, на пути потока грунтовых вод к Байкалу от главного корпуса БЦБК, в 200 м ниже скважин перехватывающего загрязненный поток водозабора. Это загрязнение составило в 2005 г. и в 2004 г., соответственно: сульфатами - 395 и 472 мг/дм³, натрием - 222 и 328 мг/дм³, хлоридами - 88,2 и 84,4 мг/дм³, хлорорганическими соединениями - 221 мкг/дм³ (2004 г.). Сумма растворенных веществ (общая минерализация подземных вод) в октябре 2005 г. составила 1001,7 мг/дм³ против 1217,5 мг/дм³ в октябре 2004 г., т.е. уменьшилась на 17,7 %. В то же время за год снизилась на 21,7 % (с 281 до 220 мг/дм³) концентрация гидрокарбонат-иона, очень высокая для природных подземных вод этого района и обусловленная технологическими процессами производства целлюлозы,</p> <p>Состояние подземной гидросферы в районе деятельности БЦБК в последние годы свидетельствует о незащищенности подземного стока в Байкал от периодически возрастающих технологических утечек. Поступающая с этого объекта информация пока не позволяет, несмотря на существенное улучшение состояния подземных вод в прибрежной зоне БЦБК на северо-западном фланге (скв.52-н), констатировать стабилизацию обстановки в центральной части (скв.б-н, ба, 5), где периодически проявляются высокие значения показателей загрязнения. Крайне необходима для анализа ситуации гидродинамическая карта поверхности подземных вод, созданная на основе высокоточной топографической привязки марок наблюдательных скважин. Необходимы высокая точность замеров уровня подземных вод, в т.ч. по водозаборным скважинам, сведения о способах отбора проб воды на анализ, способе и продолжительности прокачки, предоставление полных данных о составе, свойствах и уровнях подземных вод экологической службой БЦБК.</p> <p>В настоящее время прогноз качества подземных вод полностью зависит от дальнейшего развития технологиче-</p>	

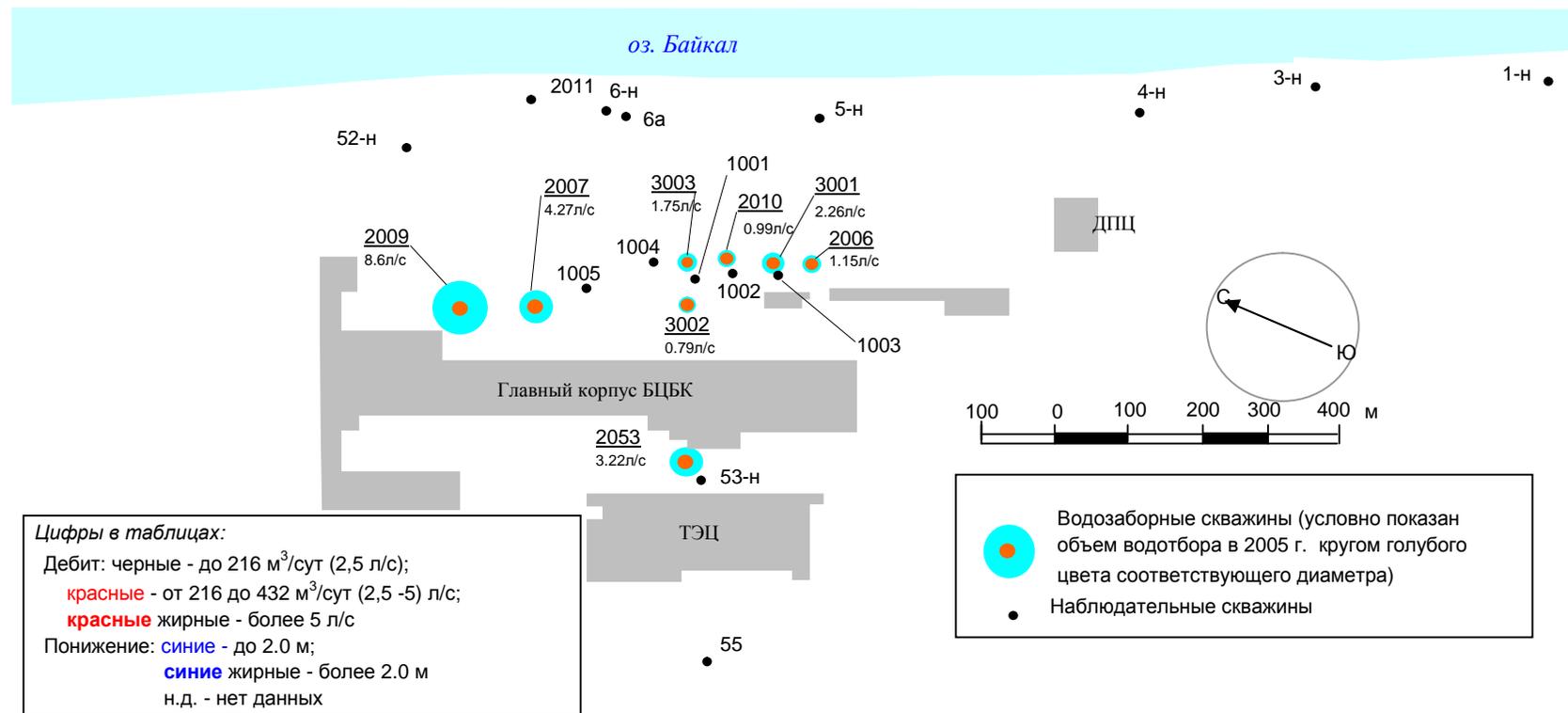
Территориальный объект	Характер отклонений, ожидаемый прогноз, в т.ч. прогноз ЧС	Источник информации об отклонениях
	<p>ского процесса на ОАО «БЦБК» и дальнейшей работы дренажного водозабора. В целом очищение от органического, термического и химического загрязнений массива подземных вод необходимо продолжить, получая при этом достаточно ясное представление о перспективах перевода БЦБК на замкнутую систему водоснабжения и развитии соответствующего мониторинга технологического водопользования и мониторинга подземных вод.</p>	

Рекомендуемые меры по уточнению ситуации антропогенного воздействия

Территориальный объект	Наименование меры [документ - основание]	Организация - адресат рекомендации
БЦБК	<p>1. Организовать проведение исследований и оценки состояния подземных вод в районе БЦБК [6 – пп. 5.3.1.10, 6.2; 38 - ст.67 – п.2].</p> <p>Для этого предложить ОАО «БЦБК» предоставлять более полную информацию:</p> <p>а) о состоянии подземных вод по всем наблюдательным скважинам между промплощадкой БЦБК и озером Байкал, в т.ч. помимо результатов аналитических исследований компонентов, характерных для технологического процесса производства целлюлозы, соответствующих Перечню загрязняющих веществ, разрешаемых в согласованных ВСС к сбросу в водный объект (лигнин, фенолы летучие, формальдегид, фурфурол, сульфатное мыло, скипидар, диметилсульфид, диметилдисульфид, хлороформ, цветность, ртуть), также - таллоль, взвешенные вещества, марганец, железо общее;</p> <p>б) помимо определяемых лабораторией ОАО «БЦБК» концентраций сульфатов и хлоридов, периодически - полный комплекс катионно-анионных определений, позволяющий судить о направленности происходящих в подземной гидросфере гидрогеохимических процессов (натрий, калий, магний, кальций, карбонат- и гидрокарбонат-ионы, окислительно-восстановительный потенциал среды - Eh);</p> <p>в) при отборе проб воды - данные о величине водоотбора и о положении уровня воды, как в наблюдательных, так и в водозаборных скважинах;</p> <p>г) карты гидроизогипс (или данные для их построения) на разные сроки работы дренажного водозабора;</p> <p>д) паспортные данные по всем наблюдательным и водозаборным скважинам, в которых отражены мероприятия по их периодической ревизии и реконструкции.</p>	Иркутское межрегиональное управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора
БЦБК	<p>2. Провести экспертизу эффективности действующего перехватывающего водозаборного сооружения и наблюдательной сети, а также полноты и надежности предоставляемой службами мониторинга и аналитическими лабораториями информации [6 – пп. 5.3.1.7, 5.3.1.10, 5.3.8, 6.2].</p>	Иркутское межрегиональное управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора

Рекомендуемые меры по охране окружающей среды

Территориальный объект	Наименование меры [документ - основание]	Организация - адресат рекомендации
БЦБК	<p>1. Провести расследование причин загрязнения подземных вод и принять меры по их устранению. Обязать ОАО «Байкальский ЦБК» разработать и осуществлять программу воднобалансового мониторинга на всех ступенях технологического процесса комбината, вести учет объемов утечек и принимать меры по их предупреждению и устранению. [6 - пп. 5.3.1.10, 5.3.8; 38 - ст.67 – п.2].</p>	<p>Иркутское межрегиональное управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора</p>
БЦБК	<p>2. Разработать программу комплексных исследований по изучению в зимний период времени разгрузки подземных вод на подводном склоне озера Байкал ниже промплощадки БЦБК по методике, обеспечивающей объективное отражение результатов разгрузки (опыт подобных работ имеется в ИЗК СО РАН) [38 – ст. 67 - п.2].</p>	<p>ОАО «Байкальский ЦБК», Институт земной коры СО РАН</p>
БЦБК	<p>3. ОАО «БЦБК» участвовать в подготовке материалов к государственному докладу «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2006 году» с учетом проводимых природоохранных мероприятий, в т.ч. по мониторингу подземных вод не только по участку Промплощадка БЦБК, но и по объектам накопления промотходов производства, являющимися установленными или потенциальными источниками загрязнения подземных вод (площадки отстойников шламлигнина, золо-шлакоотвалов, складов коры и др.), а также по результатам выполнения работ по «Изучению ореола химического и термального техногенного загрязнения в районе БЦБК» (лицензия ИРК01740ПП от 19.04.2001) со сроком завершения 01.01.2006 [38 – ст. 67 – п.2].</p>	<p>ОАО «Байкальский ЦБК»</p>



Водозаборные скважины БЦБК

Номера скважин	2009	2007	3003	3002	2010	3001	2006	2053	Средние показатели	Суммарные показатели
	Верхняя строка - среднегодовой дебит скважины в м ³ /сут, в скобках - то же в л/с, нижняя строка - понижения уровня, м									
1999 г. Опытно-фильтрационные работы	588 (6.8) 1.45	579 (6.7) 1.46	346 (4.0) 3.72	648 (7.5) 2.8	691 (8.0) 1.88	821 (9.5) 2.74	406 (4.7)/ 0.95	432 (5.0)/ 1.32	563.9 (6.5)	4511 (52.2)
2001 г. III кв. Начало постоянн. водоотлива	540 (6.6) н.д.	565 (6.54) н.д.	120(1.39)/ н.д.	187(2.16)/ н.д.	480 (5.55) н.д.	640 (7.4) н.д.	393 (4.55) н.д.	134 (1.55)/ н.д.	382.4 (4.4)	3059 (35.4)
2004 г. 3-й год эксплуатацион. водоотлива	725 (8.39) н.д.	340 (3.94) н.д.	276(3.19) н.д.	96(1.11)/ н.д.	115 (1.33)/ н.д.	1745 (2.01)/ н.д.	139 (1.61)/ н.д.	276 (3.19) н.д.	267.6 (3.1)	2141(24.78)
2005 г. 4-й год эксплуатацион. водоотлива	743 (8.6) н.д.	369 (4.27) н.д.	151(1.75)/ н.д.	68 (0.79)/ н.д.	86 (0.99)/ н.д.	195 (2.26)/ н.д.	99 (1.15)/ н.д.	278 (3.22) н.д.	248.6 (2.9)	1989 (23.0)

Рис.2.8. Водоотбор подземных вод в м³/сут (л/с) и понижение уровня в м на участке Промплощадка БЦБК

Таблица 2.8

Сравнение суммарных средневзвешенных показателей подземных вод по наблюдательной сети на промплощадке БЦБК за 2004 и 2005 гг.

Специфические показатели и компоненты	Водозаборные и наблюдательные скважины у главного корпуса БЦБК и ТЭЦ				Контрольно-наблюдательные скважины вдоль берега Байкала			
	ОАО "БЦБК"				ОАО "БЦБК"+ИЭТ +ИТЦ ГМГС			
	11 скв.(1001-1005,2006,2007,2009,3001-3003)				3 скв. (5-н, 6-н, 52-н)			
	37 проб	38 проб	Изменение	%	16 проб	15 проб	Изменение	%
Дата (Год)	2004 год	2005 год			2004 год	2005 год		
Уровень воды, м	9,25	9,40	0,155		5,38	5,45	0,07	
Температура воды, °С	13,65	13,36	-0,285	-2,09	8,61	7,68	-0,925	-10,75
pH	9,57	9,58	0,008	0,08	7,38	7,56	0,182	2,46
Минерализация воды, мг/л	1154,95	1219,13	64,184	5,56	202,42	267,33	64,917	32,07
Сухой остаток, мг/л	1473,03	1634,00	160,973	10,93	309,75	339,08	29,333	9,47
Сульфат-ион, мг/л	202,633	204,290	1,657	0,82	71,031	45,969	-25,061	-35,28
Хлор-ион, мг/л	61,188	77,370	16,182	26,45	19,558	12,414	-7,144	-36,53
Щелочность, мг-экв/л	17,369	18,140	0,771	4,44	3,40	3,17	-0,238	-6,98
Нитрат-ион, мг/л	2,349	0,893	-1,456	-61,99	0,57	0,43	-0,137	-24,08
Нитрит - ион, мг/л	0,024	0,033	0,009	39,90	0,004	0,007	0,003	60,00
Азот аммонийный, мг/л	0,330	0,360	0,029	8,92	0,43	0,16	-0,275	-63,34
Фосфаты, мг/л	0,855	0,752	-0,104	-12,11	0	0		
Алюминий, мг/л	1,387	1,718	0,331	23,88	0	0		
Ртуть	0	0			0	0		
Цветность, градусы	577,838	566,842	-10,996	-1,90	37,75	43,33	5,58333	14,79
Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /л	49,745	53,850	4,105	8,25	3,178	3,765	0,58717	18,48
БПК ₅	2,231	2,190	-0,040	-1,81	1,52	0,98	-0,5417	-35,68
ХПК	96,392	114,711	18,319	19,00	15,03	18,1267	3,09667	20,60
Фенолы, мг/л	0,0014	0,0025	0,001	85,66	0,001	0,002	0,00134	233,33
Диметилсульфид, мг/л	0	0			0	0		
Диметилдисульфид, мг/л	0	0			0	0		
Хлороформ, мг/л	0	0			0	0		
Скипидар, мг/л	0	0			0	0		
Сульфатное мыло, мг/л	0,381	0,392	0,011	2,97	0,23	0,29	0,055	23,91
Фурфурол, мг/л	0,016	0,014	-0,002	-10,75	0,002	0,005	0,00333	200,00
Метанол, мг/л	0,080	0,077	-0,003	-3,62	0,012	0,034	0,0225	192,86
Формальдегид, мг/л	0,045	0,063	0,017	38,53	0,098	0,039	-0,0595	-60,71
СПАВ, мг/л	0,028	0,027	0,000	-1,68	0,014	0,015	0,00083	5,95
Лигнин, мг/л	8,604	8,145	-0,459	-5,34	0,000	0,092	0,09167	
Нефтепродукты, мг/л	0,173	0,196	0,023	13,34	0,0888	0,06267	-0,0261	-29,39
Сероводород, мг/л	0	0			0	0		
Раствор. кислород, мг/л	7,608	7,288	-0,320	-4,21	1,80	2,65	0,84917	47,29

Примечания:

1) Изменения показателей:

- оранжевым цветом показано увеличение содержания показателя в воде, что характеризует ухудшение экологической ситуации, исключение - содержание растворенного кислорода (в данном случае перенасыщение подземных вод кислородом до 17 мг/дм³ происходит при откачке их эрлифтом);
- зеленым цветом - уменьшение содержания показателя в воде, т.е. улучшение ситуации (исключение - растворенный кислород).

2) Цифры, окрашенные красным цветом, означают, что показатели превышают ПДК для питьевых вод по СанПиН 2.1.4.1074-01. Жирным красным цветом - превышение ПДК более 10 раз.

3) Цифры черным жирным цветом отмечают превышение ВСС для сброса сточных вод в Байкал.

4) Полный набор показателей представлен только в анализах лаборатории ОАО "БЦБК", в т.ч. отсутствие ("н/о" - не обнаружено) ртути, диметилсульфида, диметилдисульфида, хлороформа, скипидара.