



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК"  
(СО РАН; СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН)

Просп. Академика Лаврентьева, д. 17, Новосибирск,  
630090

Телетайп/Телекс 133128 MIR RU

Факс (383) 330-20-95

Телефон (383) 330-37-82

E-mail: sbras@sbras.nsc.ru

<http://www.sbras.ru>

05.08.2021 №15007-15237-2115.4/218  
Решение протокола от 16.07.2021 № 12-17/113-пр  
заседания в Минприроды России от 13.07.2021

Министру природных ресурсов и  
экологии Российской Федерации  
А.А. Козлову

Уважаемый Александр Александрович!

В соответствии с решением совещания в Минприроды России 13.07.2021,  
направляю материалы по научному обоснованию необходимости запрета  
сброса сточных вод непосредственно в озеро Байкал.

Приложение: О научном обосновании необходимости запрета сброса сточных  
вод непосредственно в озеро Байкал – 24 л.

С уважением,  
Заместитель Председателя СО РАН –  
Директор Иркутского филиала СО РАН,  
академик РАН

И.В. Бычков

### **О научном обосновании необходимости запрета сброса сточных вод непосредственно в озеро Байкал**

Поручение «Рекомендовать РАН представить в Минприроды России научное обоснование необходимости запрета сброса сточных вод непосредственно в озеро Байкал с учетом оценки воздействия сброса на водные экосистемы, выполненной в установленном законодательством Российской Федерации порядке»

(протокол от 16.07.2021 № 12-17/113-пр заседания в Минприроды России от 13.07.2021)

#### **Нормативные требования**

Действующий Приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 № 372 "Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации"(Зарегистрировано в Минюсте РФ 04.07.2000 N 2302)<sup>1</sup>, а также вступающий в действие с 01.09.2021 Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999 "Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.04.2021 № 63186)<sup>2</sup>,

Вместе тем следует отметить, что оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на уникальный водный объект – озеро Байкал, в котором обитают 2570 видов и подвидов водных животных, из которых минимум 56% являются эндемиками озера, должна быть проведена для любого вида намечаемой деятельности. При этом, до настоящего времени специальные критерии оценки негативного воздействия хозяйственной деятельности на уникальную экосистему озера Байкал отсутствуют. Федеральный закон от 0.05.1999 № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» в целях охраны уникальной экологической системы озера Байкал на Байкальской природной территории устанавливается особый режим хозяйственной и иной деятельности, осуществляемой в соответствии с принципами учета комплексности воздействия хозяйственной и иной деятельности на уникальную экологическую систему озера Байкал и обязанности государственной экологической экспертизы.

Требуется разработать необходимые научно обоснованные нормативные требования для оценки и регулирования антропогенного воздействия на экосистему озера Байкал. В сложившейся ситуации прогрессирующего ухудшения состояния прибрежной зоны, фиксируемых климатических изменений, корректировки основных направлений социально-экономического развития Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края, разработка индикаторных показателей для оценки возможных воздействий становится наиболее актуальной задачей.

В соответствии с ФЗ «Об охране озера Байкал» (Статья 6) запрещаются или ограничиваются виды деятельности, при осуществлении которых оказывается негативное воздействие на уникальную экологическую систему озера Байкал. Также в указанном федеральном законе определяется «Порядок установления нормативов предельно допустимых вредных воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал» (статья 13), «Предельно допустимый объем сбросов и выбросов вредных веществ, размещения отходов производства и потребления, опасных для уникальной экологической системы озера Байкал» (статья 14), и др. нормы.

<sup>1</sup> Источник публикации: "Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти", N 31, 31.07.2000, "Российская газета", N 170, 01.09.2000 (Приказ)

Начало действия документа - 11.08.2000. Окончание действия документа - 31.08.2021.

Документ утрачивает силу с 1 сентября 2021 года в связи с изданием Приказа Минприроды России от 01.12.2020 N 999

<sup>2</sup> Источник публикации: Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 21.04.2021. Начало действия документа - 01.09.2021. Срок действия документа ограничен 01.09.2027.

В соответствии со ст. 13 утверждаются Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и Перечень вредных веществ, в том числе веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озера Байкал. Действующий Приказ Минприроды России от 21.02.2020 № 83 является подзаконным актом, в котором детализируются указанные требования федерального закона.

В соответствии с п.3 ст. 6 3. Правительством Российской Федерации утверждается Перечень видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне. Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 N 2399 "Об утверждении перечня видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории" установлены прямые нормы регламентации отдельных видов деятельности, в том числе по сбросу в водные объекты отходов производства и потребления, сбросу сточных вод.

### Экологическая ситуация

Уникальность экосистемы озера Байкал, его размеров, инерционность в проявлении отклика на антропогенное влияние, не позволяет научно и объективно обосновать «нормы допустимых воздействий» базирующихся на принципе «предельно-допустимых концентраций» (ПДК) для озера Байкал как для обычного рыбохозяйственного водоема.

Оценку воздействия на экосистему озера Байкал с позиции научной достоверности возможно проводить с учетом принципа «отклика экосистемы» на антропогенные воздействия. Ряд ученых – специалистов по водорослям и животным исследуют экосистему Байкала на протяжении 30-50 лет, поэтому при оценке воздействия намечаемой деятельности возможно использование всей накопленной базы данных и научных исследований за длительный период. Продолжающийся уже более 10 лет экологический кризис прибрежной зоны Байкала является предметом фундаментальных исследований ученых Лимнологического института СО РАН.

Примерно с 2011 года ученые-лимнологи начали диагностировать необычные экологические процессы, происходящие в прибрежной зоне Озера (Приложение 1.1). С 2016 г. исследования проводятся ЛИН СО РАН в рамках госбюджетного проекта «Крупномасштабные изменения в экологии и биоразнообразии сообществ прибрежной зоны озера Байкал: междисциплинарное исследование, выявление причин, прогноз развития» (рук. д.б.н., Тимошкин О.А.). Было выявлено, что первоочередной угрозой для озера Байкал является глобальный экологический кризис в прибрежной зоне озера, характеризующийся небывалым ростом нитчатых водорослей, гибелью Байкальской губки и ряда других эндемиков, развитием цианобактерий и др. За 2012-2018 гг. научными исследованиями, в первую очередь, Лимнологического института СО РАН, доказано, что ключевой причиной экологического кризиса является поступление загрязненных стоков в озеро Байкал<sup>3,4</sup> В Приложении 1.1 приведены выдержки из научно-популярной публикации<sup>5, 6</sup>, основанных на научных публикациях коллектива авторов.

В результате эвтрофирования мелководной зоны Байкала, вблизи населенных пунктов, происходит массовое развитие бентосных водорослей в том числе и не свойственных Байкалу (*Spirogyra*). Следствием таких изменений являются крупномасштабные перестройки подводных ландшафтов мелководной зоны и смена биотопов, с вытеснением как правило –

3 Timoshkin O.A., Moore M.V., Kulikova N.N., Tomberg I.V., Malnik V.V., Shimaraev M.N., Troitskaya E.S., Shirokaya A.A., Sinyukovich V.N., Zaitseva E.P., Domysheva V.M., Yamamuro M., Poberezhnaya A.E., Timoshkina E.M., 2018. Groundwater contamination by sewage causes benthic algal outbreaks in the littoral zone of Lake Baikal (East Siberia) // Journal of Great Lakes Research, 2018, 44, pp. 230–244.

4 Timoshkin O.A., et al. Rapid ecological change in the coastal zone of Lake Baikal (East Siberia): Is the site of the world's greatest freshwater biodiversity in danger? // Journal of Great Lakes Research. 2016. – № 42. – P. 487-497. DOI: 10.1016/j.jglr.2016.02.011)

5 <https://irk.today/2020/07/24/rezultaty-mnogoletnih-issledovaniy-pokazyvajut-ne-izmenenie-klimata-vlijaet-na-razvitie-spirogiry/>  
Результаты многолетних исследований показывают: изменение климата не влияет на развитие спирогиры в Байкале Волшебный редактор 24.07.2020. Источник: <https://irk.today/1Br> © ИА Иркутск Сегодня

6 <https://irk.today/2019/12/11/uchenyi-so-ran-u-bajkala-nalico-vse-priznaki-bolezni/> Ученый СО РАН: У Байкала налицо все признаки болезни. Яркие симптомы болезни озера и варианты для его оздоровления. Ученый рассказал нам, что происходит с Байкалом. 11.12.2019

эндемичных обитателей Байкала<sup>7,8,9</sup> (Timoshkin, 2016; Timoshkin et al., 2016) и способствует значительным перестройкам в эндемичных сообществах прибрежной зоны. Сырая биомасса сгнивших водорослей на некоторых участках побережья может достигать 90 кг на квадратный метр (Тимошкин и др., 2016). Это абсолютный негативный рекорд не только для Байкала, но и для других водоемов России! Разложение береговых и подводных выбросов органического детрита влечет за собой запуск процесса вторичного эвтрофирования мелководной зоны биогенными компонентами. Причем, даже для мелких поселений малых концентраций избыточных биогенов, поступающих в этот район регулярно, оказывается достаточно для образования «спирогирной клумбы».

Между тем, химические анализы воды мелководной зоны Байкала не показывают существенных различий в концентрациях химических компонентов в зонах с высокой и низкой антропогенной нагрузкой. Объяснение этому кроется, с одной стороны, в вышеназванных фактах, когда фито-сообществами Байкала происходит изымание биогенных компонентов из водной толщи, и мы регистрируем прирост их биомассы и нормализацию химического состава воды. С другой стороны, чувствительность современных аналитических методов дает ошибку измерений от 5 до 15%. Исходя из низкой минерализации воды Байкала до 100 мг/л даже столь низкие вариации химических компонентов воды, остающиеся вне поля зрения аналитических методов, являю существенными для биоты Байкала, за многомиллионную эволюцию адаптировавшей жизненную стратегию к низкому уровню химических компонентов в воде. Например, для экосистемы Байкала свойственно, что содержание биогенных компонентов будет на уровне аналитического нуля в июле-августе, и биогенная жизнь на Байкале «замрет» до периода осенних штормов, когда эти компоненты будут доставлены в верхнюю 100 м зону с глубинных слоев. В населенных же пунктах приток биогенных компонентов постоянен и жизнь там «не замирает» в течение всего года. Например, в прибрежных зонах п. Листвянка, г. Северобайкальск происходит развитие бентосных водорослей не прекращается круглогодично. Таким образом, «благополучная картина» по химическому составу вод мелководной зоны, не находит своего подтверждения в распределении биогенных компонентов экосистемы Байкала.

Исходя из низкой минерализации вод Байкала и адаптацию его биоты к ней, его гигантских объемов (порядка 23 620 км<sup>3</sup>), водообмена его толщи в 14-16 лет, к нему не может быть применен подход установления уровня ПДК для ограничений воздействия на его экосистему. На сегодня технологически невозможно создать лабораторные условия, повторяющие натуральные гидрофизические условия Байкала в которых можно проводить корректные эксперименты по определению ПДК для его организмов. Перенос результатов традиционных экспериментов с токсичностью на общераспространённых видах на Байкал является недопустимым. Также исходя из его общих объемов теоретический расчет может показать, что даже неограниченный сброс неочищенных стоков не повлияет существенным образом на минерализацию байкальских вод. Однако, сброс недоочищенных сточных вод КОС г. Северобайкальск в объеме 0.0009 км<sup>3</sup>/год продуцирует развитие порядка 220 тонн биомассы водорослей.

Таким образом в настоящее время не представляется возможным смоделировать ситуацию, однозначно устанавливающую прямой и кумулятивные эффекты для экосистемы Байкала от сброса того или иного количества загрязняющих веществ в его акваторию.

7 Kravtsova L.S., et al. Influence of water motion on the spatial distribution of Spirogyra in Lake Baikal // Journal of Great Lakes Research. 2020. – V. 46. – № 1. – P. 29-40. DOI: 10.1016/j.jglr.2019.09.004

8 Ozersky T., et al Nutrient limitation of benthic algae in Lake Baikal, Russia // Freshwater Science. 2018. – V. 37. – № 3. – P. 472-482. DOI: 10.1086/699408

9 Bondarenko N.A., et al. Current state of phytoplankton in the littoral area of Lake Baikal, spring 2017 // Journal of Great Lakes Research. 2020. – V. 46. – № 1. – P. 17-28. DOI: 10.1016/j.jglr.2019.10.001).

## Технические и технологические факторы

Научно доказано, что причиной эвтрофикации прибрежной зоны озера Байкал является наличие сброса сточных вод при отсутствии возможностей улучшения качества работы действующих в регионе очистных сооружений и строительства новых – как в настоящее время, так и в перспективе не менее 10 лет. В настоящее время на территории центральной экологической зоны БПТ действует 12 очистных сооружений, которые учтены в качестве объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. При этом число поселений фактически на берегу Байкала составляет более 100. Помимо высокого износа оборудования (большая доля сооружений построена в 80-е годы), органами Росприроднадзора официально отмечаются нарушения технических и технологических показателей (Приложение 1.2). В соответствии с информацией Росприроднадзора в 2020 г.<sup>10</sup> «По поручениям Правительства Российской Федерации Росприроднадзором проведены внеплановые проверки объектов, ранее эксплуатируемых ОАО «Байкальский ЦБК»: ОАО «БЦБК», ООО «Теплоснабжение», МУП «КОС БМО». Вскрыта системная проблематика невыполнения балансодержателями данных объектов базовых норм и требований экологического законодательства. Также установлено, что, находясь в стадии банкротства более 10 лет, ОАО «БЦБК» не предпринимает никаких мер по контролю состояния озера Байкал, не предоставляет экологическую отчетность, не вносит экологические платежи. МУП «КОС БМО» осуществляет сброс недостаточно очищенных сточных вод. ООО «Теплоснабжение» нарушает требования в области обращения с отходами, не вносит экологические платежи. По результатам проверок составлены акты, выданы предписания. Отчеты представлены в Правительство Российской Федерации». В 2020 году территориальными органами Росприроднадзора (там же) было проведено 282 контрольно-надзорных мероприятия. По результатам проверок было выявлено 311 нарушений природоохранного законодательства. Наложено штрафов на сумму 5 017,3 тыс. руб. Следует иметь в виду, что размер штрафов кратно ниже размеров вреда окружающей среде, определяемой специалистами Росприроднадзора<sup>11</sup>.

Официальные выводы Государственного доклада о состоянии озера Байкал и мерах по его охране за 2019 год (стр. 182)<sup>12</sup> «Состояние жилищно-коммунального хозяйства на БПТ характеризуется крайней изношенностью большинства объектов коммунальной инфраструктуры, низкой эффективностью очистки сточных вод. Многие объекты ЖКХ, в первую очередь в ЦЭЗ БПТ, оказывают существенное негативное воздействие на уникальную экологическую систему озера Байкал».

Научным советом СО РАН по проблемам озера Байкал в 2019 г. была проведена работа по предварительной оценке состояния очистных сооружений в центральной экологической зоне БПТ в рамках формирования нормативов для сбросов канализационно-очистных сооружений на территории водосборного бассейна озера Байкал<sup>13</sup>.

В Приложении 1.2 представлена информация по ряду очистных сооружений (на основе официальных данных Росприроднадзора и органов власти субъектов РФ за 2018 г.).

Для примера, по очистным сооружениям г. Бабушкин: соответствуют техническим возможностям 2 из 11 контролируемых показателей, причем контролируются не все показатели, в частности не контролируются принципиально важные – показатели азотной группы, БПК<sub>5</sub>. В Байкальске очистные сооружения соответствуют техническим характеристикам по 10 из 20 показателей: очень серьезные превышения по нитратам и сульфатам, а также по биологическим показателям – ТКБ и колифаги. В Листвянке на действующих очистных сооружениях соблюдаются 6 показателей из 11: существенные

10 Доклад о деятельности Федеральной службы по надзору в сфере природопользования в 2020 году г. Москва 2021.

<https://rpn.gov.ru/upload/iblock/689/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7+%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4.pdf>

11 Например (<https://rpn.gov.ru/regions/38/news/>, Январь 25, 2021), при определенном размере вреда в 4,4 млн.руб. для КОС г.Бабушкин, размер штрафа составил 150 тыс.руб.

12 <http://www.baikalake.ru/security/info/reports/report2019/>

13 [http://www.sbras.ru/files/news/docs/dlya\\_publicatsii\\_po\\_normativam\\_28.04.2020\\_.pdf](http://www.sbras.ru/files/news/docs/dlya_publicatsii_po_normativam_28.04.2020_.pdf)



превышения выявлены по сульфатам и хлоридам. Очень показательно сравнение качества стоков, поступающих на очистные сооружения, и очищенных сточных вод: для каждого сооружения ряд показателей на входе в очистные сооружения лучше, чем показатели очищенных стоков.

Принципиально важными также являются факторы, влияющие на качество стоков, попадающих в озеро Байкал, в частности:

1. Мощности очистных сооружений в 2-6 раз ниже проектных значений, что сказывается на качестве, в первую очередь, биологической очистки.

2. Сбросы сточных вод осуществляются в реки 1 порядка на расстоянии от 50 метров до 2 км от Байкала. Это позволяет использовать нормативы для центральной экологической зоны, а не для Байкала, что снижает требования к качеству сточных вод.

3. Противоречия данных ведомств как в части расположения точек сброса стоков, так и их качества, не позволяют в полной мере использовать информацию, предоставляемую контрольными органами, в качестве оснований для принятия решений. Очевидно, обоснование плана подготовки проектов реконструкции, модернизации и строительства новых очистных сооружений возможно только после достоверного анализа показателей действующих КОС с учетом планов развития соответствующих территорий.

4. Принципиальным фактором является месторасположение сбросов сточных вод с очистных сооружений. В частности, большинство сооружений в Северо-Байкальском районе сбрасывает сточные воды в Ангарский сор (например, очистные в Нижнеангарске) в предположении, что это болотистая местность, и все стоки естественно очистятся. Однако, водообмен в соре очень высокий – 10 раз в год, в результате - все загрязняющие вещества достаточно быстро выносятся в Байкал без очищения<sup>14,15</sup>. (Приложение 1.3).

Сбросы КОС Кичера идут в оз. Кичерское, которое находится внутри болотного массива. Водообмен в озере и прилегающем болоте большую часть года замедленный. При этом, весной происходит более интенсивное поступление поверхностных вод из озера Кичерское в Ангарский сор, что означает залповый сброс накопившихся биогенов размножившейся в тепле биоты. Фиксируется также наличие стойких органических загрязнителей. В указанном районе есть также природные факторы, усугубляющие ситуацию:

- малые глубины озерно-болотного комплекса и Ангарского сора, и следовательно - сильный прогрев;
- район многолетней мерзлоты - под слоями торфа (Кичерское озеро и болота) мерзлота, что препятствует донной фильтрации (процессу самоочищения);
- это северная территория, где 8 месяцев в году - ледяной покров на воде (особенно окраинные болота), который препятствует процессам поступления кислорода и следовательно окислительно-восстановительным реакциям (очистке);

Таким образом, эффективная нейтрализация загрязнений в соре произойти не сможет, поэтому канализование стоков в Северо-Байкальском районе необходимо срочно реконструировать – изменять месторасположение точек сброса с очистных сооружений.

В России и в мире отсутствуют надежно действующие технологические решения, позволяющие гарантировать безопасность сброса очищенных стоков в озеро Байкал; кроме того, в случае аварий (отсутствие которых исключить невозможно) сброс стоков в Байкал будет осуществляться без очистки, и ущерб уникальной экосистеме будет гарантирован.

В сфере водоотведения (канализации) в замене нуждается 45 % сетей. Потери в канализационных сетях по официальным данным Росстата<sup>16</sup>, составляют более 30 %. Потери водоканалов в год (утечки + неучтенные затраты + аварии) достигают 87,2 млрд. руб., что эквивалентно 25% оборота отрасли. Реновация сетей происходит крайне медленно, не превышает 1,5% от общей их протяженности в год, при том, что темпы нарастания износа

14 Gagarinova O.V. Resistance of natural waters within the Lake Baikal basin to anthropogenic impacts // Geography and Natural Resources, 2015, Vol. 96, No. 1, pp. 40-47 <https://link.springer.com/article/10.1134/S1875372815010060>

15 Экологический атлас бассейна озера Байкал. – Иркутск: Изд-во Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. – 145 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23952047>

16 Жилищное хозяйство в России 2019. Статистический сборник, Москва, 2019

составляют 3% в год. По данным Счётной палаты, 88% сточных вод, подлежащих очистке, сбрасываются в водоёмы неочищенными до должного уровня, а 95% сельских поселений в принципе не имеют очистных сооружений: указанная статистика полностью идентична ситуации на Байкале.

Анализ технических факторов системы канализования и очистки стоков позволяет сделать следующие выводы: отсутствие в принципе систем и оборудования канализования и очистки стоков, исключающих аварии и протечки, неудовлетворительное состояние действующих в регионе сооружений и отсутствие таковых в 90% поселений, предопределяет сброс неочищенных стоков в озеро Байкал. Несмотря на аварийные ситуации и серьезные нарушения норм экологического законодательства, в том числе несоблюдение технических регламентов оборудования, контролирующие органы не имеют возможности принять решение о закрытии систем водоотведения для населения. Таким образом, единственным вариантом, гарантирующим предотвращение сбросов неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод поселений и предприятий, является нормативный запрет сбросов стоков непосредственно в озеро Байкал.

*Общий вывод анализа экологической ситуации на Байкале и технических возможностей очистных сооружений: в условиях серьезного экологического кризиса в прибрежной зоне озера Байкал и научно доказанной причины эвтрофикации - сброса недостаточно очищенных сточных вод в притоки и прибрежную зону Байкала, недопустимо санкционировать сбросы любых стоков в озеро Байкал и ослабление нормативных требований для сбросов в водные объекты водосборного бассейна озера Байкал. Это может привести к необратимым последствиям в экологии прибрежной зоны и резкому ухудшению качества воды Байкала как питьевого ресурса мирового значения и уникальной экосистемы – объекта Всемирного природного наследия.*

#### **Позиция и предложения СО РАН в части нормирования сбросов сточных вод в озеро Байкал и его водосборный бассейн**

Приказ Минприроды России № 83, утвержденный 21.02.2020 «Об утверждении нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и перечня вредных веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озера Байкал», прошел регистрацию в Минюсте за № 58181 от 23.04.2020. Основные разногласия результирующей редакции нормативного акта и позиции СО РАН<sup>17</sup>, содержат, в том числе, исключения требований: о запрете сброса стоков непосредственно в Байкал, введении переходного периода соблюдения устанавливаемых нормативов для действующих предприятий, выведения с водосборного бассейна производств и пр. (кроме жизненно важных), которые по технологическим причинам не могут отказаться от сброса особо опасных веществ для экосистемы озера Байкал или соответствующей модернизации технологии до 2024 г. и др. (Приложение 1.4).

Принятие Приказа № 83 от 21.02.2021 дает возможность начать проектирование очистных сооружений для решения проблем кардинального сокращения загрязнения озера Байкал коммунальными стоками; но при этом требует срочного принятия мер и соответствующих нормативных актов, позволяющих реализовать установленные требования в области нормирования сбросов сточных вод в водосборном бассейне озера Байкал как в статусе изменений в федеральные законы, так и в нормативные акты Правительства России и федеральных ведомств, субъектов Российской Федерации (конкретные предложения указаны в Приложении 1.4). Данные требования, как и научно необоснованные нормы в отношении сбросов сточных вод, не относящихся к сбросам централизованных и локальных систем

<sup>17</sup> Письмо № 15002-15237-2115.4/72 от 08.06.2020. О мониторинге правоприменительной практики приказа Минприроды России от 21.02.2020 № 83 «Об утверждении нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и перечня вредных веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озера Байкал». [http://www.sbras.ru/files/news/docs/letter-72\\_08-06-2020.pdf](http://www.sbras.ru/files/news/docs/letter-72_08-06-2020.pdf)

водоотведения поселений или городских округов в пределах центральной и буферной экологических зон Байкальской природной территории, требуют дополнительных научных исследований и экспериментальной апробации.

Предложения:

1. Нормативно ввести запрет на сброс любых стоков (в том числе очищенных) непосредственно в озеро Байкал.

2. В целях минимизации негативного воздействия на уникальную экосистему озера Байкал, разработать Дорожную карту по водоотведению и очистке бытовых и промышленных стоков, образующихся в центральной и буферной экологических зонах БПТ (с приоритетом мер в прибрежных поселениях), исключающих сбросы, в том числе очищенных стоков, в озеро Байкал и достижению нормативов, установленных Приказом Минприроды России № 83 от 21.02.2021, с введением обеспечительных мер, в том числе переходного периода для действующих предприятий.

3. Разработать техническую и экономическую оценку вывода сточных вод, образующихся в поселениях Южного Байкала, в бассейн реки Иркут с направлением в коллектор предварительно очищенных сточных вод до рыбохозяйственных нормативов. Дать сравнительные комплексные оценки вариантов сбросов стоков Южного Байкала, образующихся в поселениях и хозяйственных объектах, включая инфраструктуру железнодорожного, автомобильного и причального (включая суда) транспорта. В оценках учесть факторы: технические, технологические, строительные, энергетические, экономические, временные, экологические (включая период строительства и эксплуатации на длительный период), влияния на экосистему озера Байкал - на основе научных исследований влияния антропогенного воздействия на состояния прибрежной зоны озера Байкал в 2010-2021 гг.

4. В случае принятия решения о целесообразности разработки специальных критериев оценки воздействия намечаемой деятельности на экосистему озера Байкал с учетом уникальных качеств экосистемы, потребуется проведение крупномасштабных исследований, которые позволят обосновать адекватные индикаторы оценки долговременных последствий антропогенных воздействий. До утверждения специальных критериев оценки воздействия намечаемой деятельности необходимо сохранить действующие подходы к государственной экологической экспертизе; в особо резонансных случаях дополнительно следует проводить научную экспертизу СО РАН в соответствии с решением Президиума РАН от 22.06.2021 № 115.

5. В рамках проекта реконструкции КОС Байкальского муниципального образования разработать вариант вывода стоков в бассейн реки Иркут через коллектор Южно-Байкальского региона.

6. Утверждение нормативных требований по прекращению использования фосфат-содержащих моющих средств на территории центральной и буферной экологических зон БПТ.

7. Введение в состав существующей системы мониторинга уникальной экосистемы озера Байкал отдельного раздела по мониторингу прибрежной зоны озера Байкал.

8. Включение в планы НИР Минприроды России на 2021-2022 гг. темы по достоверному анализу действующих и планируемых очистных сооружений на территории центральной экологической зоны БПТ и г. Улан-Удэ в целях обоснования изменения нормативов качества сточных вод и формирования мероприятий ФП «Сохранение озера Байкал» на 2022-2024 гг.

9. Включение в национальные проекты НИОКР исследований и апробации применимых мировых технологий очистки сточных вод для экосистемы озера Байкал, а также работ по обеспечению реализации экологически безопасной системы канализования и очистки стоков на БПТ.

10. Технологические параметры коммунальной инфраструктуры, ориентированные на наилучшие технологии, должны стать одним из факторов, лимитирующих допустимый поток туристов, наряду с экологической рекреационной емкостью природных экосистем.



Проектное и/или кластерное развитие туристских территорий, включающее коммунальную инфраструктуру, должно быть основано на оценке допустимых рекреационных нагрузок и туристско-рекреационному зонированию ЦЭЗ БПТ.

### **Выводы**

1. Озеро Байкал является уникальным природным объектом, включающим более чем на 70% - эндемичные виды, что предопределяет недопустимость применения показателей рыбохозяйственных нормативов и показателей питьевой воды, которые не позволят сохранить эндемичную экосистему. Уникальность экосистемы озера Байкал, его размеров, инерционность в проявлении отклика на антропогенное влияние, не позволяет научно и объективно обосновать «нормы допустимых воздействий» базирующихся принципе «предельно-допустимых концентраций» (ПДК).

2. В сложившейся ситуации, когда строительство новых и реконструкция старых очистных сооружений крайне необходимы, для уникального озера Байкал оправдано применение наилучших мировых технологий в области канализования и очистки сточных вод в совокупности с запретом на использование фосфат-содержащих моющих средств, выводом сбросов сточных вод за пределы попадания в Байкал стоков с загрязнением выше фоновых, оснащения флота танкерами для полного сбора подсланевых и сточных вод с судов в акватории озера Байкал.

3. Именно сбросы неочищенных и недостаточно очищенных бытовых стоков являются критической и основной причиной катастрофического биологического загрязнения прибрежной зоны Байкала. Это требует принятия решений по модернизации и строительству современных очистных сооружений, в первую очередь вблизи побережья, введению мониторинга прибрежной зоны озера Байкал, а также безотлагательному детальному и многоплановому исследованию причин и возможных последствий обозначенной перестройки экосистемы мелководной зоны Байкала.

4. В России и в мире отсутствуют надежно действующие технологические решения, позволяющие гарантировать безопасность сброса очищенных стоков в озеро Байкал; кроме того, в случае аварий (отсутствие которых исключить невозможно) сброс стоков в Байкал будет осуществляться без очистки, и ущерб уникальной экосистеме будет гарантирован. В настоящее время в соответствии с государственным контрактом № 006 от 20.04.2021 по разработке проектной документации по объекту "Реконструкция канализационных очистных сооружений г. Байкальска" ведется проектирование модернизации КОС БМО; в техническом задании установлены требования таблицы № 1 Приказа № 83 от 21.02.2020. Кроме того, в настоящее время ведется проектирование модернизации и строительства нескольких очистных сооружений в Иркутской области и Республике Бурятия: в случае ослабления действующих жестких требований к сбросам стоков в озеро Байкал и водосборный бассейн для вновь проектируемых, модернизируемых и реконструируемых объектов, проблема прогрессирующего загрязнения озера Байкал обострится как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективе.

5. Природоохранный статус озера Байкал определяет уровень федеральной ответственности и требует прямых и косвенных государственных вложений, в том числе в виде субсидирования мероприятий по развитию коммунальной инфраструктуры (для местных муниципалитетов и субъектов туристской деятельности), созданию новых рабочих мест в сфере охраны природы (в первую очередь, для местного населения, самозанятого в сфере туризма в силу сложившихся эколого-экономических условий).

6. Основываясь на установленном в Российской Федерации принципе «презумпции потенциальной экологической опасности» в отношении влияния любой намечаемой деятельности на состояние экосистемы природных объектов, особенно для озера Байкал как уникального природного объекта, считаем необходимым нормативно установить прямой запрет на сброс любых стоков, в том числе очищенных сточных вод, в озеро Байкал. Считаем научно обоснованным с позиций государственных интересов Российской Федерации нормативный запрет сброса стоков непосредственно в озеро Байкал.

## Выводы многолетних исследований экологического кризиса в прибрежной зоне озера Байкал

Примерно с 2010 года ученые-лимнологи начали диагностировать необычные экологические процессы, происходящие в прибрежной зоне Озера. Выводы многолетних исследований (ниже цитируются выдержки из публикаций 18, 19):

1. В Озере обнаружено 15 разных видов рода *Spirogyra* (Volkova et al., 2018). Но только один из них, так называемый *Spirogyra morphotype 1*. Именно этот вид спирогиры в массе развивается напротив прибрежных поселков, коренным образом меняя состав и количественные показатели прибрежных сообществ, а также вытесняя местные (как правило – эндемичные) виды обитателей Байкала (Timoshkin, 2016; Timoshkin et al., 2016; Rozhkova et al., 2016-2018) и способствует значительным перестройкам в эндемичных сообществах прибрежной зоны. Доказано, что именно этот вид наиболее широко распространен вдоль всего побережья Озера и, как правило, доминирует при массовом осеннем цветении нитчаток вокруг прибрежных поселений.

2. Размножение *Spirogyra* осуществляется только там, где для них создаются необходимые условия жизни.

3. Массовое развитие *Spirogyra* в большинстве случаев четко приурочено к береговой зоне, окаймляющей прибрежные поселки, районы интенсивной рекреационной деятельности, и не выходит за ее пределы. Эта картина характерна для таких поселков, как Листвянка, Большие Коты, Большое Голоустное, Сахюрте, городов Бабушкин, Байкальск; с небольшими особенностями – и для пос. Хужир; а также – для бухт Ая, Фролиха, Ая. Специальными исследованиями установлено, что участки каменистого мелководья, расположенные как севернее, так и южнее упомянутых поселков, круглогодично покрыты обычными байкальскими водорослями, но – не спирогирой. За все 8 лет исследований западного побережья Байкала эта закономерность ни разу не нарушалась.

Массовое развитие спирогиры и других водорослей порождает их массовый выброс на берег и гниение. Таких участков с постоянными выбросами водорослей пока пять (перечисляю по мере уменьшения масштабов): пляжи напротив Заречного, бух. Сеногда (Северный Байкал), бухта напротив пос. Максимиха (Баргузинский залив), ряд бухточек Малого моря, в частности, в районе залива Мухор, пляж напротив поселка Култук. Вновь та же закономерность: массовые выбросы водорослей пока обнаруживаются только напротив прибрежных населенных пунктов, гостиниц, либо – в районах воздействия неочищенных сточных вод. Самый «злачный» участок – это, без сомнения, некогда красивейшие пляжи Северного Байкала на отрезке побережья бухта Сеногда – устье реки Тья. Как минимум, начиная с 2013 года, песчаные пляжи здесь покрыты слоями отмершей и перегнившей, либо – свежей спирогиры. Причем, круглогодично. Особенно неприглядная картина обычно наблюдается в июне, когда уровень воды в Байкале низкий, и толстые прошлогодние валы перегнившей спирогиры, осенними штормами выброшенные на берег, фантастогорично громоздятся на песке. По проведенным подсчетам, сырая биомасса гнилых водорослей на данном участке может достигать 90 кг на квадратный метр (2) (Тимошкин и др., 2016). Это абсолютный негативный рекорд не только для Байкала, но и для других водоемов России! Гниение водорослевых залежей таит в себе реальную опасность вторичного загрязнения водных масс биогенами и санитарно-показательными микроорганизмами.

4. Нами была выяснена еще одна важнейшая особенность экологии водоросли, характерная для поселков с небольшим числом жителей и сравнительно небольшим количеством туристов: например, Большие Коты, Бол. Голоустное. Возле них мы обнаружили четкую сезонность в появлении и массовом развитии водоросли. А именно: в период 2012–2016 гг. спирогира, как часы, появлялась в составе растительных сообществ примерно в конце августа, в массе развивалась в сентябре-октябре, затем исчезала до осени следующего года. И наоборот: в населенных пунктах со значительным количеством людей – местных жителей и посетителей (таких как Листвянка, г. Байкальск и др.) спирогира массово произрастала круглогодично, достигая значительных глубин – 10-20- и даже 30 м. Причем, даже для мелких поселений малых концентраций избыточных биогенов, поступающих в этот район регулярно, оказывается достаточно для образования «спирогириной

18 <https://irk.today/2020/07/24/rezultaty-mnogoletnih-issledovaniy-pokazyvajut-ne-izmenenie-klimata-vlijajet-na-razvitie-spirogiry/> Результаты многолетних исследований показывают: изменение климата не влияет на развитие спирогиры в Байкале. 24.07.2020 Источник: <https://irk.today/1Br> © ИА Иркутск Сегодня

19 <https://irk.today/2019/12/11/uchenyj-so-ran-u-bajkala-nalico-vse-priznaki-bolezni/> Ученый СО РАН: У Байкала налицо все признаки болезни. Яркие симптомы болезни озера и варианты для его оздоровления. Ученый рассказал нам, что происходит с Байкалом. 11.12.2019

клубы». Теоретически, в Байкале они есть уже повсюду. Единственный фактор, ограничивающий их прорастание и массовое развитие – подходящие условия окружающей среды. По всей видимости, именно эти условия и являются подходящими для прорастания зигоспор *Spirogyra morphotype 1* в районах разгрузки грунтовых вод, загрязненных бытовыми стоками.

К большому сожалению, полученные данные свидетельствуют о том, что число мест, в которых спирогира обильна круглогодично, год от года растет. Один из важных выводов статьи: *Spirogyra morphotype 1* является четким и весьма чувствительным индикатором загрязнения Озера хозяйственно-бытовыми стоками.

Исследования показали, что четкой связи между температурными тенденциями поверхностной воды и районами массового развития *Spirogyra* в Байкале не существует. Экспериментальные данные показывают, что на его распространение не оказывают существенного влияния фактор температуры воды и, в некоторой степени, даже глубины: в местах интенсивной антропогенной нагрузки *Spirogyra morphotype 1* способна вегетировать круглогодично, легко преодолевая глубинный барьер в 10-20-30 метров (например, залив Листвяничный, напротив Байкальска, напротив устья Тьи и др.). В местах сезонного скопления людей и районах интенсивной рекреационной деятельности в летний период, этот вид спирогир, как правило, массово развивается в конце лета-осенью (=пик поступления «рекреационных биогенов» в мелководную зону), затем (как и туристы с Байкала), в зимне-весенний период выпадает из состава растительных сообществ.

5. Одно из самых трагических негативных явлений – массовое заболевание и гибель основного фильтратора прибрежных вод Байкала – эндемичных байкальских губок-любомирскиид (Timoshkin et al., 2016; Khanaev et al., 2018). И вновь начало этого события приходится примерно на 2010 г. Нами выяснено, что болезням подвержены все три экологических формы этих животных – корковые, глобульные и ветвистые. Но наиболее значимой для экосистемы прибрежной зоны является гибель губок ветвистых. Ранее было показано, что ветвистые губки, населяющие лишь один квадратный метр каменистого дна, способны ежедневно профильтровывать до 17 кубометров (=тонн) воды!

6. Ученые обнаружили сильные изменения в сообществах планктонных водорослей и инфузорий (Бондаренко и др., 2016; Bondarenko et al., 2019; 2020, in press): эндемичные виды байкальского комплекса планктонных водорослей и инфузорий заменяются на мелкоклеточных жгутиковых, в том числе – эвгленовых и мелких, встречающихся круглогодично, инфузорий. Подобное явление обычно возникает в озерах, сильно загрязненных органическими веществами. Более того, эвгленовые как раз и являются чувствительными индикаторами такого рода загрязнений.

7. В результате сотрудничества со специалистами НПО «Тайфун» (г. Обнинск), проведены особо детальные исследования стоков, прибрежных вод, ряда эндемичных животных на предмет обнаружения СОЗ и их концентраций: в сточных водах г. Северобайкальска, сбрасываемых в р. Тья, а также – в интерстициальных водах пляжей западнее р. Тья и в тканях некоторых эндемичных байкальских животных сотрудники НПО «Тайфун» обнаружили довольно высокие концентрации СОЗ. Причем, их состав был не вполне обычен: подобные вещества, как правило, попадают в экосистему вместе с жидкостями, используемыми в трансформаторах и конденсаторах (Timoshkin et al., 2016). Ясно, что очистить экосистему от СОЗ, если они туда попали, будет практически невозможно, поскольку эти синтезированные человеком вещества десятками (некоторые – и более) лет не разлагаются в экосистемах, имеют обыкновение накапливаться в донных осадках, тканях животных организмов, в частности – рыб, и обладают доказанным канцерогенным эффектом.

8. Ярко выраженное явление в районах рекреационной деятельности, в частности, на Малом море и бухточках западного побережья острова Ольхон - загрязнение макро- и микропластиком.

Максимально опасным является распространение цианобактерий из-за их способности производить токсины, опасные для здоровья человека и животных (Paerl et al., 2001; Sitoki et al., 2012; Хо и Михалак, 2015; Корнева, 2015; Курашов и др., 2018; Sterner et al., 2020). Например, Озеро Эри пострадало от вспышки цветения цианобактерий, приводящего к расширению мертвых зон на дне озера, уменьшению численности рыбы и загрязнению пляжей, негативно сказывающемуся на индустрии туризма (Ho and Michalak, 2015; Chaffin et al., 2019). Высокий уровень микроцистина был зарегистрирован в питьевой воде Толедо-Сити, штат Огайо, расположенного на самом мелководье Озеро Эри, после цветения цианобактерий (Хо, Михалак, 2015). Причиной этого массового роста цианобактерий был сброс фосфора в озеро с сельскохозяйственных полей на городские очистные сооружения. В результате жителям Толедо (более 200000) было запрещено использовать водопроводную воду для бытовых нужд. Страны с широко распространенным вредоносным токсичным цветением, опасным для здоровья человека, внедрили национальные руководства по

водопользованию. В Новой Зеландии, Австралия и Бразилия, предельно допустимый уровень для питьевой воды - 3 г л-1 (Текущие подходы... , 2012).

Исследования ученых ЛИН СО РАН<sup>20</sup> позволили выявить несколько вариантов сакситоксина в озере Байкал (Баргузинский залив пролив Малые Ольхонские ворота) и водохранилища на реке Ангара (Иркутск, Братск и Усть-Илимск) (Белых и др., 2015б). В прибрежной зоне с. Большие Коты концентрация сакситоксина в воде (0,45 0,05 г л-1) была ниже пороговых значений для питьевой воды и рекреации. Максимальная концентрация сакситоксинов зарегистрирована в 2010 г. в Среднем Байкале - 1,93 0,64 г л-1 (Белых и др., 2015а).

Современное состояние прибрежной зоны озера Байкал можно оценивать на основе данных комплексных экспедиционных работ ЛИН СО РАН. В рамках экспедиции по междисциплинарному исследованию современного состояния прибрежной зоны озера Байкал в июне 2021 г. с точки зрения многолетней динамики и смены комплексов доминирующих видов гидробионтов, а также факторов их определяющих в условиях широкомасштабных негативных экологических процессов в озере, были получены следующие предварительные научные результаты:

Предварительные научные результаты:

1) Блок «Экология и распространение чужеродных для Байкала водорослей рода *Spirogyra* в прибрежной зоне озера Байкал по состоянию на июнь 2021 г.»: Прижизненный анализ проб фитобентоса, с акцентом на обнаружение чужеродных водорослей спирогиры, показал, что так называемые *Spirogyra* morphotype 1 и morphotype 2 (sensu Timoshkin et al., 2016; 2018) (первый из них является четким индикатором загрязнения Озера хозяйственными стоками), обнаружены в следующих местообитаниях: зал. Лиственничный, бух. Обутеиха, напротив пос. Бол. Коты и Бол. Голоустное, в бух. Ая, напротив пос. Хужир, у мыса Нюргон; у мыса Елохин, напротив с. Байкальское, бух. Сеногда, напротив пос. Заречный, бух. Фролиха, Ая, напротив поселков Давше и Максимиха, городов Бабушкин, Култук. «Старые» нити, в изобилии обнаруженные в таких местах, как бух. Ая, северное побережье Байкала и др., могут служить косвенным свидетельством круглогодичного развития водоросли в данном районе. Молодые, активно вегетирующие нити – свидетельство того, что, несмотря на низкие температуры воды, в загрязненных местах прибрежной зоны начало развития *Spirogyra* morphotype 1 постепенно смещается с осеннего периода в ранне-летний. Как и в прошлые годы, самая неблагоприятная обстановка наблюдалась в районе пляжей напротив пос. Заречное (Северный Байкал): выбросы растительного детрита вперемешку с нитчатками нового поколения 2021 г. были весьма значительными. Самые низкие фитомассы донных водорослей, обычно характерные для ранне-летнего сезона и ультраолиготрофных районов озера, были обнаружены в районах мысов Бол. Солонцовый, Средний Кедровый (Сев. Байкал), Ижимей (о. Ольхон), Малого Ушканьего острова (Тонкий).

2) Блок «Изучение динамики болезней и повреждений эндемичной ветвистой губки *Lubomirskia baikalensis* на двух стандартных трансектах». Предварительный вывод: самый массовый вид эндемичных байкальских губок продолжает болеть, особи губок продолжают гибнуть.

3) Блок «Проведение комплексного, междисциплинарного анализа состояния прибрежной зоны озера в июне 2021 г. по ряду биотических и абиотических параметров». Предварительные результаты санитарно-микробиологической оценки качества прибрежных вод оз. Байкал: Несоответствие качества воды отмечено в акваториях пос. Култук, бух. Ая и зал. Хужирский. Наиболее благоприятным санитарно-микробиологическим состоянием характеризовались акватории заповедных территорий.

В результате междисциплинарных исследований качества речных и прибрежных вод по гидрохимическим (к.г.н. Томберг И.В., к.г.н. Сакирко М., к.х.н. Домышева В.М.) и микробиологическим (к.б.н. Мальник В.В., к.б.н. Штыкова Ю., асп. Подлесная Г.) показателям. Одновременно анализировалось качество очистки сточных вод многих очистных сооружений, расположенных в прибрежных населенных пунктах Бурятии и Иркутской области. Полученный вывод поистине убийственный для экосистемы побережья: все без исключения станции очистных сооружений в 2015-2017 гг. работали с большими нарушениями; некоторые из них скорее имитировали деятельность, нежели действительно очищали сточные воды от биогенов и даже от кишечной микрофлоры. Т.е., между показателями загрязнения стоков на входе в очистные и на выходе из них не было обнаружено НИКАКОЙ РАЗНИЦЫ!

20 Bondarenko N.A., Tomberg I.V., Shirokaya A.A., Belykh O.I., Tikhonova I.V., Fedorova G.A., Netsvetaeva O.G., Eletskaia E.V., Timoshkin O.A. *Dolichospermum lemmermannii* (Nostocales) bloom in world's deepest Lake Baikal (East Siberia): abundance, toxicity and factors influencing growth *Limnology and Freshwater Biology* 2021 (1): 1101-1110 DOI:10.31951/2658-3518-2021-A-1-1101

## Фактические показатели сбросов сточных вод на Байкальской природной территории и работы очистных сооружений

Научная доказанность сбросов сточных вод как причины эвтрофикации прибрежной зоны озера Байкал, усугубляется отсутствием возможностей улучшения качества работы действующих в регионе очистных сооружений и строительства новых – как в настоящее время, так и в перспективе не менее 10 лет. В настоящее время на территории центральной экологической зоны БПТ действует 12 очистных сооружений, которые учтены в качестве объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. При этом число поселений фактически на берегу Байкала составляет более 100. Помимо высокого износа оборудования (большая доля сооружений построена в 80-е годы), органами Росприроднадзора официально отмечаются нарушения технических и технологических показателей.

В соответствии с информацией Росприроднадзора<sup>21</sup> в 2020 г. (стр.41-42) «По поручениям Правительства Российской Федерации Росприроднадзором проведены внеплановые проверки объектов, ранее эксплуатируемых ОАО «Байкальский ЦБК»: ОАО «БЦБК», ООО «Теплоснабжение», МУП «КОС БМО». Вскрыта системная проблематика невыполнения балансодержателями данных объектов базовых норм и требований экологического законодательства. Также установлено, что, находясь в стадии банкротства более 10 лет, ОАО «БЦБК» не предпринимает никаких мер по контролю состояния озера Байкал, не предоставляет экологическую отчетность, не вносит экологические платежи. МУП «КОС БМО» осуществляет сброс недостаточно очищенных сточных вод. ООО «Теплоснабжение» нарушает требования в области обращения с отходами, не вносит экологические платежи. По результатам проверок составлены акты, выданы предписания. Отчеты представлены в Правительство Российской Федерации».

Полномочия по осуществлению контрольно-надзорных функций в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории закреплены за Межрегиональным управлением Росприроднадзора по Иркутской области и Байкальской природной территории. Буферная экологическая зона Байкальской природной территории является поднадзорной территорией Забайкальского межрегионального управления Росприроднадзора. В 2020 году территориальными органами Росприроднадзора (там же) было проведено 282 контрольно-надзорных мероприятия. По результатам проверок было выявлено 311 нарушений природоохранного законодательства. Наложено штрафов на сумму 5 017,3 тыс. руб.

Ниже приведены примеры, повлекшие ответственность компаний, и опубликованные на официальном портале ведомства:

В Бурятии ООО «ЖКХ Выдрино» за сброс неочищенных сточных вод оштрафовано на 100 тыс. рублей (<https://rpn.gov.ru/regions/38/news/>, Февраль 2, 2021). Также по выявленным нарушениям ряда статей Водного кодекса РФ и закона «Об охране окружающей среды» выдано предписание о принятии мер к недопущению сброса сточных вод с превышением допустимого содержания загрязняющих веществ со сроком исполнения 30.07.2021. Направлено представление об устранении причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения собственнику очистных сооружений администрации муниципального образования «Кабанский район». Установлено, что р. Снежная был причинен вред сбросом загрязняющих веществ в составе сточных вод ООО «ЖКХ Выдрино». Размера вреда по расчетам специалистов Управления Росприроднадзора составил более 1,9 млн. руб. Управление предлагало ответчику возместить вред в добровольном порядке, однако компания этого не сделала, в связи с чем будет подан иск о возмещении вреда в судебном порядке.

В Бурятии Управлением проведено расследование по обращению гражданина (<https://rpn.gov.ru/regions/38/news/>, Январь 25, 2021). Управлением проведено административное расследование в отношении ООО «Комплекс очистных сооружений» г.Бабушкин. По итогам расследования ООО «КОС» привлечено к административной ответственности по ч. 4 ст. 8.13 КоАП РФ, назначено наказание в виде административного штрафа в размере 150 тыс. рублей. Также рассчитан ущерб, причиненный водному объекту р. Мысовка при эксплуатации очистных сооружений, его сумма составила 4,4 млн.рублей. ООО «КОС» г. Бабушкин направлено требование о

21 Доклад о деятельности Федеральной службы по надзору в сфере природопользования в 2020 году г. Москва 2021.  
<https://rpn.gov.ru/open-service/analytics-reports/>

возмещении вреда в добровольном порядке. В случае отказа Управлением будут приняты меры по возмещению вреда в судебном порядке.

Иркутский МУП «Водоканал» привлечен к ответственности за сброс сточных вод в р. Ангара (<https://rpn.gov.ru/regions/38/news/>, Январь 13, 2020). Иркутский МУП «Водоканал» привлечен к ответственности за сброс сточных вод в р. Ангара Межрегиональным управлением Росприроднадзора по Иркутской области и Байкальской природной территории по факту сброса загрязненных сточных вод 10.01.2020 в акваторию р. Ангара в районе микрорайона Боково г. Иркутска. Последняя плановая проверка в отношении МУП «Водоканал» г. Иркутска была проведена Управлением в октябре 2019 года. По результатам данной проверки установлен факт сброса сточных вод по выпуску № 2 с нарушением условий, определенных Разрешением № 445 на сброс веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты от 05.02.2019, что является нарушением требований ч. 6 ст. 56, п.п. 1, 6 ч.2 ст. 39 Водного кодекса Российской Федерации. Управлением по данному факту юридическое и должностное лица МУП «Водоканал» г. Иркутска привлечены к административной ответственности, предусмотренной ч. 4 ст. 8.13 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, назначены административные наказания в виде штрафов в сумме 200 тыс. руб. (штрафы оплачены), а также определен размер вреда, причиненного р. Ангара, сбросом загрязняющих веществ в составе недостаточно очищенных сточных вод - 448,6 тыс. руб. Вред в добровольном порядке не оплачен, в связи с чем Управлением предъявлен иск о возмещении причиненного вреда в Арбитражный суд Иркутской области. С целью устранения выявленного нарушения юридическому лицу выдано предписание об устранении выявленных нарушений обязательных требований, срок исполнения которого установлен до 05.10.2020.

В Государственном докладе о состоянии озера Байкал и мерах по его охране за 2019 г.<sup>22</sup> представлены данные по водопотреблению и водоотведению, в частности (стр.177): в центральной экологической зоне на территории Иркутской области при снижении водопотребления (2019 г. в сравнении с 2018 г.) на 11,1%, сброс стоков ЖКХ в поверхностные водные объекты вырос на 34,7%; на территории Республики Бурятия использование воды на хозяйственно-питьевые нужды снизилось на 10,9%, на производственные нужды – снизилось на 7,7%, отведение сточных вод в поверхностные водные объекты снизилось на 5,6%. Отмечается (стр. 180), что «большинство очистных сооружений имеют срок эксплуатации более 30 лет. Используемые технологические схемы не позволяют очищать сточные воды до требуемых нормативов». Все сброшенные сточные воды в поверхностные водные объекты в 2018 г. и в 2019 г. характеризуются как «недостаточно очищенные» (стр.181).

Официальные выводы Государственного доклада (стр. 182) «Состояние жилищно-коммунального хозяйства на БПТ характеризуется крайней изношенностью большинства объектов коммунальной инфраструктуры, низкой эффективностью очистки сточных вод. Многие объекты ЖКХ, в первую очередь в ЦЭЗ БПТ, оказывают существенное негативное воздействие на уникальную экологическую систему озера Байкал».

Объемы водопользования в районе Байкальского ЦБК (стр. 235) в 2019 г. в сравнении с 2018 г.: забор воды увеличился на 8,6% (с 1, 21 до 1,32 млн м<sup>3</sup>, сброс сточных вод увеличился на 15,4% (с 1,32 до 1,56). В водосборном бассейне Байкала в зоне БАМа (Северобайкальский район Республики Бурятия) в г.Северобайкальске в р.Тыя в 2019 г. в сравнении с 2018 г также вырос сброс недостаточно-очищенных сточных вод с 0,95 млн м<sup>3</sup> до 1 млн м<sup>3</sup>.

Научным советом СО РАН по проблемам озера Байкал в 2019 г. была проведена работа по предварительной оценке состояния очистных сооружений в центральной экологической зоне БПТ в рамках формирования нормативов для сбросов канализационно-очистных сооружений на территории водосборного бассейна озера Байкал<sup>23</sup>. В соответствии с решениями совещаний в МПР России (письма МПР РФ от 20.11.2018 № 15-53/29399 и от 05.02.2019 № 15-53/2379), органы власти Иркутской области и Республики Бурятия, а также региональные управления Росприроднадзора представили информацию о показателях функционирования канализационных очистных сооружений, расположенных в Центральной экологической зоне БПТ. В информации Байкальского управления Росприроднадзора указывались следующие причины несоблюдения экологических нормативов (Таблица 1).

22 Государственный доклад о состоянии озера Байкал и мерах по его охране за 2019 год  
<http://www.baikalake.ru/security/info/reports/report2019/>

23 [http://www.sbras.ru/files/news/docs/dlya\\_publicatsii\\_po\\_normativam\\_28.04.2020\\_.pdf](http://www.sbras.ru/files/news/docs/dlya_publicatsii_po_normativam_28.04.2020_.pdf)



Таблица 1. Факторы, влияющие на невыполнение технически установленных показателей очистных сооружений (информация 2019 г.)

Наименование	Факторы влияющие на невыполнение тех.установленных показателей
Очистные сооружения г. Северобайкальск Введены в эксплуатацию 1985	Морально устаревшее оборудование и технология, недогрузка сооружений по гидравлике
Очистные сооружения п. Кичера, сброс в р. Кичера. Введены в эксплуатацию в 1986	Морально устаревшее оборудование и технология очистки
Очистные сооружения г. Бабушкин Введены в эксплуатацию в 2011	Некачественное проведение пуско-наладочных работ по технологии очистки сточных вод
Очистные сооружения п. Каменск Введены в эксплуатацию в 1980 г	Морально устаревшее оборудование и технологии, недогрузка сооружений по гидравлике
Очистные сооружения п. Выдрино Механический узел введен в 1977г, биологический узел - 1982г силами ВСЖД.	Физический износ сооружений и морально устаревшая технология.
Очистные сооружения п. Нижнеангарск Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию от 28.02.2019 № 04517102-01-2018	
МУП «Канализационные очистные сооружения Байкальского муниципального образования» (МУП "КОС БМО") 2008 г.	Жесткие требования, установленные Приказом МПР от 05.03.2010 г. №63 Наличие вторичного загрязнения в пруде-аэротенке.
Очистные сооружения «Слюдянка» 2010 г.	Денитрификация, неудовлетворительная работа аэротенков
КОС Листвянское муниципальное образование (городское поселение)	1) Отсутствие на данный момент дополнительной фильтрации (не работает блок доочистки); 2) Понижение температуры на входе до 5°С; 3) Появление нефтепродуктов.
Очистные сооружения «Ангасолка», 1991 г.	Неудовлетворительная работа аэротенков
Очистные сооружения «Култук» 1989 г.	Механическая очистка стоков работает неудовлетворительно

В решениях Межведомственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал неоднократно отмечалось, что ряд очистных сооружений, например в г.Северобайкальске, «на протяжении многих лет эксплуатируются без капитального ремонта, с нарушением технологии очистки бытовых сточных вод и работают в режиме отстойников» (протокол МВК от 25.07.2015 № 01-15/2-мк от 02.09.2014), а на заседании МВК 9 декабря 2014 г. в целом по Республике Бурятия «в нарушение правил эксплуатации очистных сооружений износ очистных сооружений составлял 80- 90%» (материалы к заседанию МВК).

В таблице 2 дана выборка по очистным сооружениям, для которых представлена информация о технических характеристиках установленного оборудования (в столбце 7 выделены показатели, соответствующие техническим возможностям оборудования). По очистным сооружениям г.Бабушкин соответствуют техническим возможностям 2 из 11 контролируемых показателей, причем контролируются не все показатели, в частности принципиально важные – показатели азотной группы, БПК<sub>5</sub>. В Байкальске соответствуют техническим характеристикам 10 показателей из 20 показателей; очень серьезные превышения по нитратам и сульфатам, а также по биологическим показателям – ТКБ и колифаги. В Листвянке соблюдаются 6 показателей из 11, существенные превышения по сульфатам и хлоридам.

Таблица 2. Показатели по отдельным очистным сооружениям

Наименование	Проектная мощность (тыс. куб/сутки)	Фактическая мощность (тыс. куб/сутки)	Технические показатели качества сброса после очистки (мг/дм <sup>3</sup> )	Фактические показатели качества сброса после очистки (мг/дм <sup>3</sup> )	Фактические показатели качества вод до очистки (мг/дм <sup>3</sup> )
Очистные сооружения г. Бабушкин  Введены в эксплуатацию в 2011	0,750	0,3	Взвеш. в-ва -3,05 БПК <sub>5</sub> -2,21 Фосфор фосфатов -1,9 Нефтепродукты - 0,02 Железо -0,09 Хлориды - 48,98 Сульфаты -40,34 АПАВ-0,4	Взвеш. в-ва -7,7 Аммоний - 94 Нитрит - 8,1 Нитрат -0,6 Фосфат - 20 Сульфат - 49 Хлорид - 46 Нефтепродукты - 0,06 АПАВ - 0,10 Железо - 0,2 pH - 8,2	Взв. в-ва -145 Аммоний - 95 Нитрит - 3,9 Нитрат -0,21 Фосфат - 22 Сульфат - 35 Хлорид - 54 Нефтепродукты - 2,6 АПАВ - 4,7 Железо - 0,3 pH - 8,0
МУП Канализационные очистные сооружения Байкальского муниципального образования (МУП "КОС БМО")  2008 г.	12	4-6	Взвешенные вещества - 2,5/6,42 Аммоний-ион - 0,3/0,36 Нитрат-ион - 2,5/43,98 Нитрит-ион - 0,05/0,094 Хлорид-анион - 23,14/ Фосфат-анион (по P) - 1,0/1,64 СПАВ-0,015/0,076 Нефтепродукты - 0,022/ Сульфат-анион - 30/44,74 Алюминий-0,2/0,236 ХПК - 29 pH - 6,5-8,5/ БПКполн-8,6/ ОКБ-<500КОЕ/100мл TKD-<100 КОФ/100 Колифагин-<10 БОЕ/100 Возбудители инф заболеваний - отс. Яйца гельминтов - отс. Цисты патоген. кишечн. простейших - отс. Темп-ра - не более 3°C от Ф	Взвешенные вещества - 12,5 Аммоний-ион - 0,17 Нитрат-ион - 52,27 Нитрит-ион - 0,196 Хлорид-анион - 25,9 Фосфат-анион (по P) - 0,75 СПАВ - 0,116 Нефтепродукты - 0,018 Сульфат-анион - 61,5 Алюминий - 0,291 ХПК - 20 pH - 8,5 БПКполн - 7,8 ОКБ - 444 КОЕ/100 мл ТКБ - 431 КОЕ/100 Колифаги -18 БОЕ/100 Возбудители инф. заболеваний - отс. Яйца гельминтов - отс. Цисты патоген. кишечн. простейших - отс. Темп-ра - 10,5°C	Взвешенные вещества - 71,6 Аммоний-ион - 26,3 Нитрат-ион - 2,03 Нитрит-ион - 0,26 Хлорид-анион - 21,5 Фосфат-анион (по P) - 2,5 СПАВ - 1,97 Нефтепродукты - 0,50 Сульфат-анион - 19,7 Алюминий - 0,03 ХПК - 175 pH - 6,9 БПКполн - 179,3 Темп-ра - 17,3°C
КОС Листвянское муниципальное образование (городское поселение)  Информация о годе ввода в эксплуатацию отсутствует.	2,8	0,65	Проектные показатели и ВСС отсутствуют. Показатели по НДС: Взвешенные в-ва 1,2 Аммоний ион 0,88 Нитрат ион 45,0 Нитрит ион 0,21 Сульфат ион 15,1 Хлорид ион 28,66 Фосфат ион 1,14 АСПАВ 0,2 Нефтепродукты 0,04 БПК п 3,37 Темп-ра 15°C	Взвешенные в-ва 6,15 Аммоний ион 0,57 Нитрат ион 22,8 Нитрит ион 0,125 Сульфат ион 26,11 Хлорид ион 35,25 Фосфат ион 0,93 АСПАВ 0,072 Нефтепродукты 0,0502 БПК п 4,17 Темп-ра 14°C	Взвешенные в-ва 140,95 Аммоний ион 24,07 Нитрат ион 4,03 Нитрит ион 0,526 Сульфат ион 30,10 Хлорид ион 35,125 Фосфат ион 1,33 АСПАВ 0,25 Нефтепродукты 0,564 БПК п 81,5 Темп-ра 12°C

Очень показательно сравнение качества стоков, поступающих на очистные сооружения, и очищенных сточных вод (в столбце 8 выделены вещества, по которым показатели очищенных сточных вод лучше, чем на входе в очистные сооружения). В случае достоверности предоставленной информации можно констатировать:

- в Бабушкине не работает биологическая очистка, поэтому показатели азотной группы на входе лучше, чем после очистки; улучшения показателей по фосфатам нет, поэтому рост показателей по сульфатам невозможно обосновать использованием соответствующих реагентов. Вывод – нерегламентная работа оборудования, что подтверждается информацией Росприроднадзора о некачественном проведении пуско-наладочных работ по технологии очистки сточных вод. Резюме: функционирование очистных сооружений в г.Бабушкин увеличивает антропогенное воздействие на экосистему озера Байкал;

- в Байкальске не работает узел денитрификации: после очистки показатели по нитратам ухудшились в 26 раз, по нитритам – в 10 раз, при этом по аммонии показатели улучшились в несколько сотен раз; сводный показатель по азотной группе снизился с 21 мг/л до 12 мг/л. Показатели по фосфатам снизились после очистки в 3 раза, при этом выросли показатели по сульфатам в 3 раза и по алюминию в 10 раз. В соответствии с информацией о наилучших технологиях, на которой базировалась подготовка новых требований к очистным сооружениям в водосборном бассейне озера Байкал, предельное значение дополнительного использования сульфатов

для снижения показателей по фосфатам, составляет 50 мг/л; что позволяет снизить содержание фосфатов до 0,1мг/л при мощности оборудования более 500 куб.м/сутки. В Байкальске мощность оборудования не снижается ниже 4 тыс.куб.м/сутки. Кроме того, достигаемые показатели по взвешенным веществам в 2-5 раз хуже технических возможностей оборудования. Ухудшение биологических показателей – принципиальный показатель серьезных проблем с работой обеззараживающего оборудования. Вывод: оборудование КОС г.Байкальска требует серьезного ремонта (реставрации, отладки). Кроме того, критической проблемой является вторичное загрязнение в пруде-аэраторе закрытого БЦБК, используемом КОС и после остановки предприятия: этот фактор указывается и в информации Росприроднадзора;

- в Листвянке, как и в Байкальске, плохо работает узел денитрификации, поэтому кратно ухудшились показатели по нитратам на фоне серьезного улучшения показателей по аммонии: сводный показатель по азотной группе улучшился с 13,1 мг/л до 5,4 мг/л. Показатели по фосфатам улучшились на 40%, а по сульфатам и хлоридам фактически не изменились, что вызывает вопросы в части достоверности информации.

Помимо анализа информации показателей по отдельным загрязняющим веществам, можно сделать следующие выводы, позволяющие подготовить предложения по созданию результативной системы канализования и очистки стоков на территории центральной экологической зоны БПТ:

1. Мощности очистных сооружений не загружены в 2-6 раз (таблица 3), что сказывается на качестве, в первую очередь, биологической очистки. Например, в Северобайкальске мощность 10 тыс. кубов в сутки, а по факту – 3 тыс.; в Выдрино – использование мощности менее 15%, в Байкальске – менее 50% и т.д.

2. Сбросы сточных вод осуществляются в реки 1 порядка на расстоянии от 50 метров до 2 км от Байкала. Это позволяет использовать нормативы для центральной экологической зоны, а не для Байкала, что снижает требования к качеству сточных вод. Обращает внимание, что, например, по Ангасолке Росприроднадзор дает данные о точке сброса в 1,5 км от Байкала, а МинЖКХ – 50 метров, или в Выдрино – данные Росприроднадзора – 1 км от Байкала по реке Снежная, а данные МинЖКХ региона – 400 метров.

3. Противоречия данных ведомств касаются не только вышеприведенного показателя, но и показателей по качеству поступающих на очистку и сбрасываемых сточных вод и других.

Принципиальным фактором является месторасположение сбросов сточных вод с очистных сооружений. В частности, большинство сооружений в Северо-Байкальском районе сбрасывает сточные воды в Ангарский сор (например, очистные в Нижнеангарске) в предположении, что это болотистая местность, и все стоки естественно очистятся. Однако, водообмен в соре очень высокий – 10 раз в год, в результате - все загрязняющие вещества будут быстро выноситься в Байкал без очищения.

Сбросы КОС Кичера идут в оз. Кичерское, которое находится внутри болотного массива. Водообмен в озере и прилегающем болоте большую часть года замедленный. При этом, весной происходит более интенсивное поступление поверхностных вод из озера Кичерское в Ангарский сор, что означает залповый сброс накопившихся биогенов, размножившейся в тепле биоты. Фиксируется также наличие стойких органических загрязнителей.

Таким образом, нейтрализация загрязнений в соре произойти не сможет, поэтому канализование стоков в Северо-Байкальском районе необходимо срочно реконструировать – изменять месторасположение точек сброса с очистных сооружений.

Таблица 3. Некоторые показатели очистных сооружений, расположенных в ЦЭЗ БПТ

Поселение	Место сброса	Расстояние от Байкала, км	Мощность, тыс.кубм/сутки	Фактический объем, тыс.м <sup>3</sup> /сут	Примечание
Северобайкальск	Р.Тыя	2	10	3	
Бабушкин	Р.Мысовка	0,65	0,75	0,3	
Выдрино	Р.Снежная	0,4-1	2,5	0,35	МУП КОС – сброс в 400 м от берега
Нижнеангарск	Болотистая местность	1.6-2,5	0,35		Сброс в Байкальский сор – дельта р. Кичеры и В.Ангара. ВЗ Байкала
Байкальск	Байкал	190м от берега, на глубину 44,4м	12	4-6	
Слюдянка, цех 1	р. Похабиха	0,62	6	2,5-2,8	
Слюдянка, цех 2	р. Похабиха	0,97	0,8	0,3-0,4	
Ангасолка	Р. Правая Ангасолка	0,05-1,5	0,23	0,1	МинЖКХ дает данные о сбросе в 50 м от Байкала
Култук	Поля фильтрации	1,4	0,4	0,21	

Серьезным фактором, не позволяющим в полной мере использовать информацию, предоставляемую контрольными органами, в качестве оснований для принятия решений о включении в состав федерального проекта реконструкции очистных сооружений, являются противоречия между данными различных ведомств, информации самих КОС, и данными исследовательских институтов. Для примера, в таблице 4 приведена информация разных организаций по показателям работы КОС Выдрино.

Очевидно, обоснование плана подготовки проектов реконструкции, модернизации и строительства новых очистных сооружений возможно только после достоверного анализа показателей действующих КОС. Следует запланировать и осуществить совместные контрольные мероприятия на всех очистных сооружениях в течение года (не менее, чем ежеквартально) с одновременным отбором и исследованием показателей поступающих и очищенных стоков организациями, эксплуатирующими предприятиями, органами Росприроднадзора, сертифицированными научными учреждениями (целесообразно – ЛИН СО РАН) в рамках специальной работы по заказу органов Росприроднадзора или Минприроды.

Отсутствие паспортных данных по большинству действующих очистных сооружений не позволяет объективно оценить их реальные возможности по очистке сточных вод. По очистным сооружениям высокой степени изношенности или очень устаревшим, подобная информация не имеет ценности. Но по построенным или реконструированным в течение менее 10-15 лет, безусловно информация необходима. Например, в Бабушкине очистные введены в эксплуатацию в 2012 году, однако в составе технических характеристик оборудования показатели по азотной группе не указаны (таблица 2).

Таблица 4. Показатели работы КОС Выдрино в 2018 г.

Вещество	Значение показателей, мг/л					
	Приказ № 63	Рыбхозяйственные нормативы	Фоновое содержание в пелагиали Байкала	Данные ЛИН СО РАН	Данные МПР и Росприроднадзора	Данные МУП ЖКХ Кабанское
Взвешенные вещества	5	<0,25+фон	0,3		16	21
Нитраты	3	40	0,52	114,9	1,2	1,4
Нитриты	0,06	0,08	0,001	8,48	0,34	3,5
Аммоний	0,4	0,5	0,01	21,1	88	16
Минеральный фосфор	1	0,05	0,011	6,69	15	5
ХПК	34		5,4	137,6		180

В России и в мире отсутствуют надежно действующие технологические решения, позволяющие гарантировать безопасность сброса очищенных стоков в озеро Байкал; кроме того, в случае аварий (отсутствие которых исключить невозможно) сброс стоков в Байкал будет осуществляться без очистки, и ущерб уникальной экосистеме будет гарантирован.

Ситуация со статистикой аварийности на объектах водоснабжения и водоотведения в России представлена ниже (материалы подготовлены Пукемо М.М., к.т.н., доцент Российского технологического университета – МИРЭА, член Экспертно-технологического совета Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения). С начала сентября 2020 года во всех регионах России запущена Единая система мониторинга инцидентов и аварий на объектах жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Она позволяет аккумулировать оперативные и достоверные данные о происшествиях, а также устанавливать четкий порядок контроля за устранением неполадок. Платформа предусматривает информационный обмен с системами МЧС и Минэнерго России. Летом Минстрой утвердил единый подход к классификации аварий и инцидентов, благодаря чему теперь во всех регионах оценка происшествий на объектах ЖКХ идет по одним и тем же правилам. Так, при длительной продолжительности устранения инцидент автоматически классифицируется в системе как авария. Например, прекращение газоснабжения или отведения сточных вод начинает считаться аварией, если оно не было устранено в течение четырех часов, водоснабжения - в течение восьми часов, а прекращение теплоснабжения потребителей первой категории получает статус аварии сразу.

По данным Росстата, сильнее всего повысились цены на водоотведение – на 5,7 процента, холодное водоснабжение – на 5 процентов и горячее водоснабжение – на 4,4 процента. Негативным следствием плачевного состояния системы водоснабжения является неуклонный рост потерь воды питьевого качества, прошедшей дорогостоящую процедуру очистки, в процессе ее транспортировки потребителю (от 23 % до 50 % от всего объема подаваемой воды в различных регионах).

Удручающая картина складывается и в сфере водоотведения (канализации). В замене нуждается 45 % сетей. Дырявые канализационные сети, потери в которых только по официальным данным Росстата, составляют более 30 %, наносят несопоставимо больший экологический урон в сравнении с проблемой скопления ТБО, ведь за счет протечек происходит загрязнение неочищенными промышленными стоками и отходами жизнедеятельности человека почвы, подземных вод и источников забора питьевой воды. А это чревато массовыми отравлениями населения.

Итого потери водоканалов в год (утечки + неучтенные затраты + аварии) достигают 87,2 млрд. руб., что эквивалентно 25% оборота отрасли. Реновация сетей происходит крайне медленно, не превышает 1,5% от общей их протяженности в год, при том, что темпы нарастания износа составляют 3% в год.

Таблица 5. Примеры крупных аварий

Период	Объект	Примечание
Июнь 2007	Бресткая область	Сброс неочищенных стоков
Октябрь 2008	Нижний Тагил	Взрыв метана
Октябрь 2019	Башкирия	Разрушение резервуара
Август 2019	Курск	Гибель биологии
Сентябрь 2019	Калуга	Сброс неочищенных сточных вод
Июль 2019	Воронеж	Гибель биологии
Июль 2019	Лучегорск	Выход из строя насосного оборудования

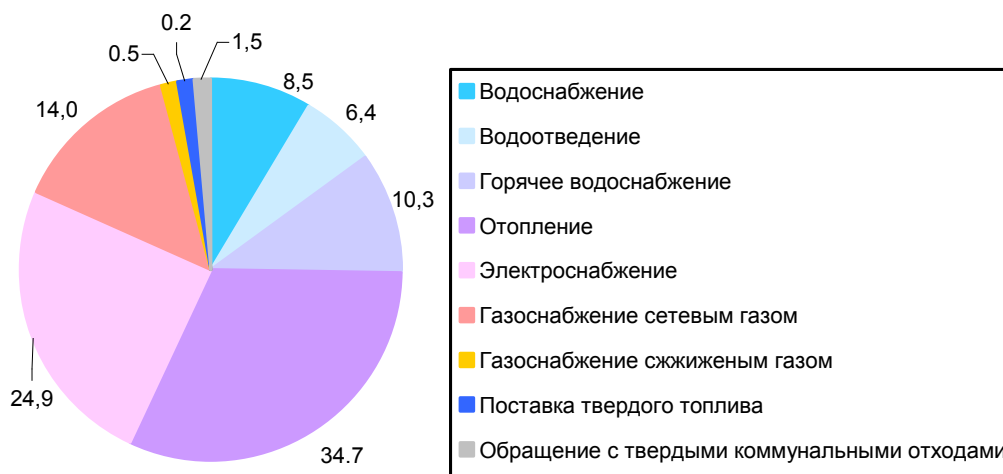
По данным Счётной палаты<sup>24</sup>, 88% сточных вод, подлежащих очистке, сбрасываются в водоёмы неочищенными до должного уровня, а 95% сельских поселений в принципе не имеют очистных сооружений. То есть всё, что вы смываете в унитаз, оказывается в реках, озёрах и морях. Ниже представлена информация из вышеуказанного статистического сборника.

## 3.9. КАНАЛИЗАЦИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

	2010	2015	2016	2017	2018
Число централизованных систем водоотведения (канализации)	7906	7759	7804	7784	7789
в том числе:					
в городской местности	3075	2949	2978	3054	3160
в сельской местности	4831	4810	4826	4730	4629
Одинокое протяжение уличной канализационной сети (на конец года), тыс. км	76,5	81,0	81,7	82,8	83,6
в том числе:					
в городской местности	61,1	63,9	64,3	65,2	66,3
в сельской местности	15,4	17,1	17,4	17,5	17,3
Использование мощности очистных сооружений канализации – всего, процентов	53,6	46,3	46,7	46,4	45,0
в городской местности	55,4	47,8	48,4	48,1	46,6
в сельской местности	23,7	20,9	19,8	20,5	19,3
Установленная пропускная способность очистных сооружений – всего, тыс. м <sup>3</sup> в сутки	57922,2	56176,0	56035,4	55874,4	56017,7
в городской местности	54574,9	53076,4	52792,6	52479,9	52737,0
в сельской местности	3347,3	3099,6	3242,8	3394,4	3280,7
Уличная канализационная сеть, нуждающаяся в замене, тыс. км	28,6	35,3	36,8	37,0	37,1
в городской местности	23,9	29,3	30,3	30,6	30,9
в сельской местности	4,7	6,0	6,5	6,4	6,3
в процентах ко всему протяжению	37,4	43,6	45,0	44,7	44,4
Число аварий канализации, тыс.	39,2	37,2	31,3	31,8	25,4
в городской местности	32,9	23,4	17,3	19,1	13,7
в сельской местности	6,3	13,8	14,0	12,6	11,7

## 6.7. СТРУКТУРА КОММУНАЛЬНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ НАСЕЛЕНИЯ в 2018 г.

(в процентах)



**РЕЗЮМЕ:** Отсутствие в принципе систем и оборудования канализования и очистки стоков, исключая аварии и протечки, неудовлетворительное состояние действующих в регионе сооружений и отсутствие таковых в 90% поселений, предопределяет сброс неочищенных стоков в озеро Байкал. И аварийные ситуации, и серьезные нарушения норм экологического законодательства, в том числе несоблюдение технических регламентов оборудования, не позволяют органам управления принять решение о закрытии систем водоотведения для населения. Таким образом, единственным вариантом, гарантирующим предотвращение сбросов неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод поселений и предприятий, является нормативный запрет сбросов стоков непосредственно в озеро Байкал.



### Месторасположение сбросов сточных вод с очистных сооружений в Северо-Байкальском районе

Автор: Букин Ю.С., к.б.н., с.н.с., ЛИИ СО РАН

Залив Ангарский сор (см. рис. 1) питается водами реки Верхняя Ангара и Кичера. Среднегодовой сток реки Верхняя Ангара составляет  $8.3 \text{ км}^3$  в год [1, 2], среднегодовой сток реки Кичера составляет  $1.28 \text{ км}^3$  в год [1, 2]. Общий объем воды, поступающей в залив с речным притоком, составляет  $9.58 \text{ км}^3$  в год. Площадь залива Ангарский сор составляет  $377.3 \text{ км}^2$ , максимальная глубина 3 м [3, 4]. Максимально возможный объем воды в заливе (из расчета максимальной глубины) оставляет  $1.1319 \text{ км}^3$ . Исходя из этого, вода в заливе за счет речного притока будет обновляться как минимум 8.46 раз в год. В реальности из-за варьирования глубины залива (в большинстве мест глубина меньше, чем 3 м) скорость водообмена в заливе будет значительно больше. Вся вода, поступившая в залив из рек через проливы, быстро выносится в акваторию оз. Байкал.



Рис. 1. Карта схема залива Ангарский сор и его притоков.

#### Литература

- 1) Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16. Ангаро - Енисейский район. Вып. 3. Бассейн оз. Байкал / под ред. к.г.н. Васьковского М. Г. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 400 с.
- 2) Афанасьев А.Н. Водные ресурсы и водный баланс бассейна озера Байкал / АН СССР. СО. Труды Лимнол. ин-та. — Новосибирск: Наука. СО РАН. — 1976. — Т. 25(45). — С. 238.
- 3) Потёмкина Т.Г., Ярославцев Н.А., Петров В.А. Гидролого-морфологические особенности устьевой области р. Верхняя Ангара // Водные ресурсы. - 2012. - Т. 39. № 4. - С. 367-376
- 4) Пиотровский А.А., Зенгина Т.Ю. Изменение водного зеркала акватории Ангарского сора в связи с природными и антропогенными колебаниями уровня воды в Байкале // Проблемы региональной экологии. - 2018. - № 2. - С. 102-108.

**Позиции и предложения СО РАН  
при формировании проекта Приказа № 83 от 21.02.2020**

Позиция СО РАН была неоднократно изложена в рамках подготовки проекта нормативного акта, например – в письме СО РАН в адрес Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 15001-15237-2115.4/25 от 20.08.2019, и подтверждается вплоть до настоящего времени<sup>25</sup>. Ниже приведена выборка из указанных документов.

1. Не включено требование о запрете сброса стоков непосредственно в Байкал. При этом, введен «косвенный» взамен «прямого» запрет сброса сточных вод непосредственно в озеро Байкал. С содержательных позиций можно только приветствовать позицию Минприроды России, заключающуюся в требовании сброса непосредственно в озеро сточных вод такого качества, которое соответствует фоновым значениям воды озера Байкал в пелагиали. Но с правоприменительной точки зрения установление представленных в таблице 1 (Приказа № 83) значений допустимого содержания веществ в сточных водах при их сбросе в озеро Байкал, будет иметь только негативные последствия, в частности сам принцип «разрешения», даже в самых минимальных значениях, будет подтверждать возможность сбросов сточных вод. При этом нарушение нормативов несет весьма ограниченные правовые последствия для предприятия-нарушителя. Практически в настоящее время существует единственное предприятие, сбрасывающее сточные воды в Байкал – это КОС г. Байкальска. Несмотря на то, что эти очистные – самые лучшие на территории, подтверждением исключительного риска сбросов стоков непосредственно в озеро, является разрушение моста, по которому были проложены трубы, в связи с паводком конца июля 2019 г.; в результате чего было закрыто водоснабжение и канализация города. Следует прямо запретить сброс любых стоков в озеро Байкал. При этом, конкретно для КОС Байкальска, как и для других действующих предприятий, сбрасывающих сточные воды в водные объекты бассейна озера, требуется установить переходный период. Норма по запрету сбросов сточных вод включена в предложения Межведомственной рабочей группы, одобренные Научным советом СО РАН. Причем, все члены рабочей группы, и наука, и регионы были солидарны, что сброс сточных вод непосредственно в Байкал нужно запретить.

2. Исключена отдельная группа очистных сооружений для поселений с временным пребыванием персонала и отдыхающих. Следует иметь в виду, что значительная доля отдыхающих располагается во временных палаточных городках на определенном расстоянии от поселений, что предполагает целесообразность строительства локальных сооружений с сезонной эксплуатацией (в соответствии с данными Института географии СО РАН). В частности, - в муниципальном районе Сухинское в местах самостоятельного отдыха в пиковый сезон единовременное число туристов от заказника Энхалукский до ООПТ «Побережье Байкала» (3 км) отдыхает 2600 чел.; - в районе Оймурское от с. Дулан до заказника «Энхалукский» (2 км) – 1000 чел.; - в районе Посольское в местности «Лемасово» (2 км) – 1500 чел.; 16 - в Гремячинском поселении на береговой линии от с. Гремячинск до участка ОЭЗ «Пески» (13 км) – 1800 чел.; - в районе Турки на пляжной зоне от с. Горячинск до руч. Горячий (1,5 км) – 3000 чел. и др. Для систем водоотведения отдельно стоящих объектов, с периодическим пребыванием персонала и (или) отдыхающих, с сезонным формированием сточных вод, не более 120 дней в году (включая перерывы в формировании сточных вод до 15 дней), невозможна эксплуатация сооружений биологической очистки и единственным способом является глубокая физико-химическая очистка, включая фильтрацию. Такая технология имеет свои ограничения, и требует специального нормирования. Исключение группы поселений с временным пребыванием будет иметь в качестве следствия полное отсутствие очистных сооружений и дренаж неочищенных

<sup>25</sup> Письмо № 15002-15237-2115.4/72 от 08.06.2020. О мониторинге правоприменительной практики приказа Минприроды России от 21.02.2020 № 83 «Об утверждении нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и перечня вредных веществ, в том числе веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озера Байкал». [http://www.sbras.ru/files/news/docs/letter-72\\_08-06-2020.pdf](http://www.sbras.ru/files/news/docs/letter-72_08-06-2020.pdf)

сточных вод в озеро фактически с береговой линии. Включение указанной группы поселений обяжет собственников палаточных городков и иных временных поселений строить очистные сооружения с достижимыми показателями очистки стоков. Кроме того, например, в с. Курма постоянных жителей – 2 чел., а в летний сезон постоянно находятся – около 1 тыс. чел., в с. Харанцы постоянно проживает 90 чел., а в летний сезон – 6,5 тыс. чел., в с. Сахюрта – постоянных 186 чел., а в летний сезон - около 17 тыс. чел. одновременно!! Всего поселений от 0 до 100 чел. в центральной зоне 53 ед. из 110, в том числе с населением менее 15 чел. – 21 поселение.

3. Оставлено без внимания требование о введении переходного периода соблюдения устанавливаемых нормативов для действующих предприятий. Актуальный пример по КОС г. Байкальска приведен в п.1. Следует отметить, что все действующие КОС и ЛОС не соблюдают не только установленные нормативы, но и технологические проектные показатели сооружений. В целях прозрачности и объективности требований, а также реализации мероприятий Федерального проекта «Сохранение озера Байкал» по модернизации и реконструкции действующих очистных сооружений, необходимо установление ограниченного по времени переходного периода. При этом, проектирование новых сооружений, а также проекты модернизации и реконструкции должны основываться на устанавливаемых правовых нормах и показателях.

4. Не предусмотрено требование третичной доочистки для КОС, расположенных в центральной зоне, что создает серьезные риски для экосистемы озера: третичная доочистка (биопруды и др.) повышает уровень надежности очистных сооружений. Например, при аварии биопруды будут накапливать стоки, не позволяя сбрасывать недоочищенные до нормативных показателей стоки – это гарантия от непредвиденных ситуаций, которые всегда случаются при эксплуатации оборудования. Кроме того, биопруды позволяют осуществлять сезонную саморегуляцию – это природный процесс, который независимо от квалификации персонала (а это ключевой фактор эксплуатации сооружений) будет осуществлять очистку сточных вод до требуемых нормативов (безусловно только после очистки в соответствии с технологией).

5. Не включена норма с требованиями по выведению с водосборного бассейна производств и пр. (кроме жизненно важных), которые по технологическим причинам не могут отказаться от сброса особо опасных веществ для экосистемы озера Байкал или соответствующей модернизации технологии до 2024 г. Отсутствие данной нормы создаст правовую неопределенность, поскольку такой нормы нет ни в одном другом нормативном акте, а сброс веществ данной категории критически опасен для экосистемы озера Байкал, что подтверждается данными научных исследований о пусковой ситуации экологического кризиса на Байкале (сброс стоков в Северобайкальске от вагономоечного депо).

6. Важно подтвердить в рассматриваемом документе норму по обязательному пересмотру нормативов (предлагается увеличить период пересмотра с ежегодного на 1 раз в 5 лет).

Принятие нормативного акта дает возможность начать проектирование очистных сооружений для решения проблем кардинального сокращения загрязнения озера Байкал коммунальными стоками; но при этом требует срочного принятия мер и соответствующих нормативных актов, позволяющих реализовать установленные требования в области нормирования сбросов сточных вод в водосборном бассейне озера Байкал, в первую очередь, внесение следующих изменений правовых актов:

1. В Федеральный закон «Об охране озера Байкал»:

1.1. Установление требования полного запрета сбросов сточных вод непосредственно в озеро Байкал.

1.2. Порядок выведения особо опасных объектов за пределы водосборного бассейна озера Байкал в отсутствия технической и технологической возможности изменения технологии, сопровождающейся сбросом веществ категории особо опасных, должны быть выведены за пределы водосборного бассейна озера Байкал

1.3. Сроки пересмотра установленных Нормативов

2. В иные нормативные акты, следующие нормы:

2.1. требования по обязательному канализованию всего поселения, которое включается в проект модернизации, реконструкции или нового строительства очистных сооружений

2.2. обязательное использование третичной доочистки стоков для объектов центральной экологической зоны БПТ

2.3. оснащение всех поселений, включая временные, сооружениями по концентрации и/или очистке стоков

2.4. предусмотреть в составе направлений субсидирования населения, постоянно проживающего на территории центральной и буферной экологических зон Байкальской природной территории, а также иных отдельных категорий хозяйствующих субъектов, расходы на компенсацию тарифов по оплате очистки сточных вод в регионе в сравнении с наилучшими доступными технологиями, применяемыми в целом по России для очистки бытовых сточных вод в соответствии с действующим законодательством РФ

2.5. рекомендация перехода на водоснабжение водой озера Байкал в случае расположения поселений на территории центральной экологической зоны БПТ, использующих источники с высоким солесодержанием (в частности сульфатов и хлоридов) в источнике водоснабжения

2.6. установление переходного периода до 2024 г., в случае обоснованной необходимости, для действующих промышленных и иных объектов, сточные воды которых не содержат веществ категории особо опасных для экосистемы озера Байкал, или которые будут реконструированы с исключением таких загрязняющих веществ, а также для действующих сооружений по очистке бытовых сточных вод,

2.7. установление требования оснащения приборами для контроля объемов водопотребления для всех объектов, сбрасывающих сточные воды, и всех потребителей воды (включая частные), подключенных к централизованным или локальным канализационным системам, с дистанционной передачей данных в единый региональный диспетчерский центр ЖКХ и онлайн контроля качества сбросов сточных вод с передачей данных в непрерывном режиме (онлайн) в единый информационный центр (облачное хранилище) с оперативным тест-контролем на малых объектах: объекты 4 и 3 категории – до 2022 г., объекты 2 категории - до 2024 г., объекты 1 категории - до 2026 г. Для объектов 1 и 2 категории предусмотреть возможность экспресс контроля качества очистки 18 сточных вод специалистами контролирующих органов на основе вероятностной выборки при помощи экспресс тестов.

2.8. создание специального профильного обучающего учреждения (возможно, факультета в действующем образовательном учреждении) для подготовки и повышения квалификации персонала и руководителей кластера по водоснабжению и водоотведению для Байкальского региона.

2.9. введение и обеспечение дополнительных полномочий Росприроднадзора для реализации норм Приказа.

3. Подготовка и принятие государственных решений по прекращению использования фосфат-содержащих моющих средств на территории.

Существенное сокращение антропогенного воздействия на уникальную экосистему озера Байкал, помимо принятия указанных выше нормативных актов, нереализуемо без научного сопровождения обеспечения решения вопросов улучшения экологического состояния озера Байкал с приоритетом тематики исследований по формированию системы канализования и очистки антропогенных стоков на БПТ на основе наилучших мировых технологий и комплексного подхода к разработке системы водоотведения, учитывающего природно – климатические и социально-экономические особенности и перспективы развития.

Изменения, внесенные в нормативы допустимых воздействий, коснулись только сбросов сточных вод, при этом нормативные требования в отношении выбросов в атмосферу, воздействия на ландшафты, физические воздействия и др. остались в неизменном виде. В

условиях прогрессирующих климатических изменений и значительного антропогенного прессинга на природные ландшафты прибрежной территории (водоохранная зона) озера Байкал, необходимо актуализировать допустимые нагрузки на наземные экосистемы при непрерывном пребывании людей в вегетационный период, в том числе при рекреационном использовании территории.

Данные требования, как и научно необоснованные нормы в отношении сбросов сточных вод, не относящихся к сбросам централизованных и локальных систем водоотведения поселений или городских округов в пределах центральной и буферной экологических зон Байкальской природной территории, требуют дополнительных научных исследований и экспериментальной апробации.