



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>

Исполняющему обязанности
Директора Департамента
государственной политики и
регулирувания в сфере обращения с
отходами производства и
потребления
А.И. Панкратову

28.01.2021 № 15001-15237-2115.4/145
На № 25-50/16831-ОГ от 28.12.2020

О запросе информации

Уважаемый Алексей Игоревич!

Сибирское отделение РАН в лице Научного совета по проблемам озера Байкал участвовало в подготовке проекта Приказа № 83 от 21.02.2020 «Об утверждении нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и перечня веществ, в том числе веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озер Байкал» в части обоснования и формирования предложений по допустимому содержанию вредных веществ в сточных водах, сбрасываемых централизованными и локальными системами водоотведения поселений или городских округов в пределах центральной экологической зоны (Таблица 2.1 Приказа) и буферной экологической зоны (Таблица 2.2 Приказа). Для подготовки указанных предложений Сибирским отделением РАН была создана межведомственная рабочая группа по взаимодействию Научного совета с органами власти Республики Бурятия, Иркутской области и Минприроды России для решения вопроса о создании комплексной системы реально работающих водоочистных сооружений, предусмотренной федеральным проектом "Сохранение озера Байкал".

Формирование требований к промышленным и др. стокам, а также сбросам сточных вод непосредственно в озеро Байкал, обеспечивали специалисты Минприроды России. При этом в предложениях СО РАН обоснована позиция о полном запрете сбросов сточных вод непосредственно в озеро Байкал. В отношении сбросов промышленных и иных организаций, помимо КОС поселений, предложен комплекс мер, основанный на недопущении сбросов в водосборный бассейн озера Байкал веществ, относящихся к категориям особо опасных и высоко опасных, а также

отнесению всех предприятий к объектам, подлежащим к переходу на наилучшие доступные технологии. При этом следует отметить, что формирование требований к качеству сбросов сульфатов и хлоридов в отношении бытовых и промышленных стоков принципиально различен, и основывается на необходимости применения указанных солей для снижения содержания содержащихся в бытовых стоках фосфатов, вызывающих эвтрофикацию водоемов, в том числе – современный экологический кризис прибрежной зоны Байкал.

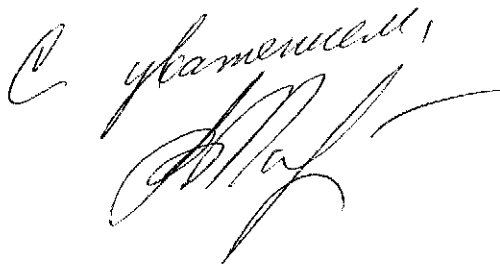
Для промышленных и иных сбросов сточных вод (не относящихся к централизованным и локальными системам водоотведения поселений или городских округов), обоснование критической необходимости использования сульфатов и хлоридов в качестве реагентов для удаления фосфора, отсутствует. В этой связи установление для промышленных стоков требований, аналогичных бытовым стокам необоснованно, и в качестве следствия – не позволит реабилитировать водные объекты водосборного бассейна озера Байкал и снизить антропогенное воздействие на экосистему озера Байкал.

Считаем целесообразным провести дополнительные исследования в отношении обоснования требований к сбросам сточных вод промышленных и иных организаций, не относящихся к централизованным и локальными системам водоотведения поселений или городских округов. Сформированные требования должны соответствовать цели недопущения вреда экосистеме озера Байкал; в качестве базовых показателей необходимо рассматривать фоновые значения в воде водоисточника, рыбохозяйственные нормативы и показатели наилучших доступных технологий. Для сбросов в озеро Гусиное и иных аналогичных водных объектов при установлении требований должна быть учтена специфика как водного объекта, так и технологического процесса.

Приложение: позиция СО РАН по регламентации воздействий на экосистему озера Байкал и корректировке Приказа МПР России № 63 от 05.03.2010, письмо от 25.06.2019 № 15001-15237-2115.4/20 – на 16 л.

С уважением,

Вице-президент РАН,
председатель СО РАН
академик РАН



В.Н. Пармон



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

Министру природных ресурсов и
экологии Российской Федерации
Д.Н. Кобылкину

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

25.06.2019 № 15001-15237-2115.4/20

На № _____ от _____
О предложениях по регламентации воздействий на
экосистему озера Байкал и корректировке Приказа
МПР России № 63 от 05.03.2010

Уважаемый Дмитрий Николаевич!

Направляю предложения Межведомственной рабочей группы по взаимодействию Научного совета Сибирского отделения РАН по проблемам озера Байкал с органами власти Республики Бурятия, Иркутской области и Минприроды России для решения вопроса о создании комплексной системы реально работающих водоочистных сооружений, предусмотренной федеральным проектом "Сохранение озера Байкал", одобренные Научным советом на совместном заседании с Рабочей группой 13.06.2019.

1. Основные положения концептуального подхода к регламентации воздействий на экосистему озера Байкал (Приложение 1), на основании которой Рабочей группой были подготовлены предложения по Нормативам для очистки сточных вод в центральной и буферной экологических зонах БПТ.

2. Предложения по Нормативам для очистки сточных вод в водосборном бассейне озера Байкал в целях внесения изменений в Приказ Минприроды России от 5 марта 2010 г. № 63 «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» (Приложение 2).

3. Предложения по прекращению использования фосфат-содержащих моющих средств на территории центральной и буферной экологических зон БПТ (Приложение 3);

4. Предложения по изменению установленных Федеральным законом «Об охране озера Байкал» сроков обязательного пересмотра предельно допустимых объемов сбросов и выбросов вредных веществ, размещения отходов производства и потребления, опасных для уникальной экологической системы озера Байкал (Приложение 4).

5. Предложения перечня приоритетных НИР для 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 (Приложение 5).

Вице-президент РАН, председатель СО РАН,
председатель Научного совета СО РАН
по проблемам озера Байкал,
академик РАН

С искренним уважением,

В.Н. Пармон

Основные положения концептуального подхода к регламентации воздействий на экосистему озера Байкал

Предлагается комплекс мер по формированию и реализации достижимых в настоящее время в мировой и отечественной практике и реализуемых на водосборной территории озера Байкал мероприятий по сокращению воздействия антропогенных сточных вод на экосистему озера Байкал. Срок реализации системы мер – до 2026 г.

1. Количественные значения показателей сбросов сточных вод устанавливаются только для бытовых сточных вод (включая детские сады, школы, поликлиники, туристические базы и санатории), а в центральной экологической зоне – с обязательной третичной-тонкой доочисткой (в т.ч. применение биопрудов доочистки). Для иных стоков устанавливаются требования в соответствии с п.6 настоящих основных положений.

2. Для социальных учреждений (больниц, и др.), в которых образуются сточные воды, содержащие отходы лекарственных препаратов, СОЗов, и других веществ 1 и 2 категории опасности, при разработке проектов на строительство новых объектов или реконструкцию действующих (в переходном периоде) предусматривать разделение стоков на хозяйственно-бытовые, подлежащие очистке в соответствии с п.1, и стоки со специфическими загрязняющими веществами, для которых должны быть применены технологии и оборудование по обезвреживанию в соответствии с действующим законодательством или вывозу за пределы водосборного бассейна озера Байкал

3. Устанавливается нормативное требование полного запрета сбросов сточных вод непосредственно в озеро Байкал.

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. В качестве одного из источников финансирования может быть принят туристический сбор, для апробации которого предложить Правительству РФ, органам исполнительной власти Иркутской области и Республики Бурятия осуществить реализацию пилотного проекта в выбранных муниципальных образованиях центральной экологической зоны БПТ.

5. В случае расположения поселений на территории центральной экологической зоны БПТ, использующих источники с высоким содержанием (в частности сульфатов и хлоридов) в источнике водоснабжения, рекомендовать переход на водоснабжение водой озера Байкал.

6. Для всех предприятий, кроме указанных в п.1, расположенных в водосборном бассейне Байкала, установить нормой требование соответствия НДТ по отраслевым справочникам. Дополнительно требуется внесение изменений в действующие нормативные акты по нормированию воздействий в целях отнесения всех предприятий, расположенных на территории центральной и буферной экологических зон БПТ вне зависимости от их мощности, к перечню объектов, подлежащих обязательному переходу на наилучшие доступные технологии в соответствии с законодательством Российской Федерации.

7. Промышленные и иные объекты, не относящиеся к жизненно необходимым социальным объектам, в сточных водах которых неизбежно присутствие стойких органических загрязнителей, парабенов, иных особо опасных веществ, и отсутствует техническая и технологическая возможность изменения технологии должны быть

выведены за пределы водосборного бассейна озера Байкал. Сроки модернизации или вывода определяются уполномоченными органами власти.

8. Для действующих промышленных и иных объектов, сточные воды которых не содержат веществ, указанных в п.7, или которые будут реконструированы с исключением таких загрязняющих веществ, а также для действующих сооружений по очистке бытовых сточных вод, устанавливается переходный период до 2024 г.

9. Для всех объектов, сбрасывающих сточные воды, и всех потребителей воды (включая частные), подключенных к централизованным или локальным канализационным системам, устанавливается требование оснащения приборами для контроля объемов водопотребления 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 сточных вод специалистами контролирующих органов на основе вероятностной выборки при помощи экспресс тестов.

10. Мощности сооружений для очистки сточных вод, вновь строящиеся или реконструируемые, должны соответствовать пиковым нагрузкам численности поселения с учетом единовременно пребывающих туристов и отдыхающих, в целях соблюдения требований к обеспечению инфраструктурными объектами граждан, а также объективным требованиям к качеству очистки сточных вод в зависимости от мощности объекта.

11. В срок до 2021 г. создать специальное профильное обучающее учреждение (возможно, факультет в действующем образовательном учреждении) для подготовки и повышения квалификации персонала и руководителей кластера по водоснабжению и водоотведению для Байкальского региона.

12. Предусмотреть:

- оптимальную интеграцию отдельных систем водоотведения в единую межмуниципальную схему;
- очередность введения в действие объектов водоочистки в зависимости от расположения, природных и экологических особенностей территорий;
- научное сопровождение перехода систем водоочистки на соответствующие современные технологии;
- отработку наилучших мировых технологий по очистке хозяйственно-бытовых сточных вод в течение 2019-2021 гг.;
- создание Справочников наилучших доступных технологий для систем очистки хозяйственно-бытовых сточных вод и для промышленных и иных объектов для Байкальской природной территории, основанные на наилучших мировых технологиях, применимых в регионе;
- возможность применения технологии «компостного туалета»;
- поэтапный переход от технологий высокой очистки к технологиям с использованием передовых разработок, исключая сброс сточных вод.

Нормативы для хозяйственно-бытовых сточных вод в водосборном бассейне озера Байкал на территории Российской Федерации

Концепция построения нормативов для БПТ предполагает технологический контроль со стороны государства за водоканалом, только в соответствии с той технологией, которую он использует на своих очистных сооружениях. При этом обязанность контролировать только коммерческих абонентов, подключенных или не подключенных к ЦСВ, полностью ложится на государственные органы экологического контроля. С водоканала спрашивают лишь технологический перечень нормативов, а с абонентов, сточные воды которых не относятся к бытовым сточным водам, органы экологического контроля спрашивают по полному перечню нормативов.

Распределение населенных пунктов ЦЭЗ и БЭЗ БПТ по категориям

В качестве пограничных критериев категорий применить численность населения, зарегистрированных в населенном пункте. Для проектирования ОС необходимо учитывать пиковую нагрузку в туристический сезон и относить населенный пункт к соответствующей категории с учетом туристического потока и максимального количества единовременно проживающих туристов.

Границы категорий населенных пунктов и обоснование:

1. Первую границу установить на отметке 500 жителей. Именно, начиная с этой величины имеет экономический и экологический смысл строить ЦСВ в населенном пункте. Как следствие технологические решения и технологические возможности у таких очистных сооружений будут лучше, поскольку температура сточных вод будет нормализована и не будет опускаться ниже температур, при которых очистка сточных вод затруднена.

2. Вторую границу установить на отметке 1500 жителей. В условиях БПТ с учетом большого кол-ва туристических удаленных объектов, данное количество жителей позволит использовать блочно-модульные ОС, с сравнительно недорогим монтажом, наносящие минимальный вред при их монтаже. Такая граница будет разумным компромиссом между стройкой ОС и установкой ОС заводской готовности.

3. Третью границу установить на отметке 10000 жителей. Именно начиная с этой границы становится возможным выполнение лимитов технологий по удалению азота и фосфора при разумных экономических затратах.

В результате такой классификации мы получаем 4 категории населенных пунктов (табл.1), при этом, в каждой категории населенных пунктов проживает в два раза больше человек, чем в предыдущей. В последней категории, для которой применимы самые жесткие технологические нормативы, проживает чуть больше половины населения ЦЭЗ БПТ, а следовательно больше половины сточных вод, попадающих опосредовано в оз. Байкал, будут максимально очищены с технологической точки зрения.

Табл. 1 Категории населенных пунктов ЦЭЗ БПТ и распределение населения по ним

от	до	категория	нас.пунктов	население	
	500	1	82	8351	7%
500	1500	2	16	14216	12%
1500	10000	3	9	32062	27%
10000		4	3	65000	54%
		Общий итог	110	119629	100%

Таблица 2

Нормативы для хозяйственно-бытовых сточных вод ЦЭЗ БПТ

Предложения экспертов Ассоциации водоочистки по достижимым показателя очистки сточных вод от некоторых биогенных элементов

Вещество		Допустимое содержание веществ в сточных водах от поселений, городских округов при их сбросе в водные объекты в пределах центральной экологической зоны БПТ, мг/дм ³ , при нагрузке по органическим загрязнениям, выраженной в единицах эквивалентной численности жителей (ЭЧЖ) ¹⁾				
		Менее 500		Свыше 500 до 1500	Свыше 1500 до 10000	Свыше 10000
		С постоянным проживанием населения	С периодическим пребыванием персонала и отдыхающих ²⁾			
Взвешенные вещества		10	10	7	5	3
Нитраты (NO ₃ ⁽⁻⁾)		40 ³⁾ / 80	15	40 / 80	20 / 60	9
Нитриты (NO ₂ ⁽⁻⁾)		0,45 / 0,5	0,5	0,3 / 0,5	0,3 / 0,5	0,2
Аммоний (NH ₄ ⁽⁺⁾)		1,5 / 4	45	1 / 3	0,45 / 2	0,4
Минеральный фосфор (P – PO ₄ ⁽³⁻⁾)	⁴⁾ с 01/01/2020г. по 31/12/2023г.	1	0,7	0,7	0,1	0,1
	⁴⁾ с 01/01/2024г. по 31/12/2028г.	0,7	0,5	0,5	0,1	0,1
	⁴⁾ с 01/01/2029г. по 31/12/2033г.	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1
	⁴⁾ с 01/01/2033г. и для вновь строящихся ОС	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Биохимическое потребление кислорода (БПК _{полн.}), мг O ₂ /дм ³		15	25	8/12	6 /12	5
Химическое потребление кислорода (ХПК, бихроматная окисляемость), мг O/дм ³		50/60	70	40/50	30 /40	20
Железо (Fe, суммарно)		0,1				
Алюминий (Al ³⁺)		0,04				
Сульфаты (SO ₄ ⁽²⁻⁾)		фоновая концентрация в воде водоисточника ⁵⁾ + 50,0				
Хлориды (Cl ⁽⁻⁾)		фоновая концентрация в воде водоисточника ⁵⁾ + 150,0				

Применение для обеззараживания реагентного метода запрещено на ОС ЦЭЗ БПТ.

¹⁾ величина, являющаяся результатом деления значения максимальной средней нагрузки на очистные сооружения по БПК₅ за 2 недели за трехлетний период наблюдений на число 60. В отсутствие таких данных может быть принято равным сумме числа зарегистрированных жителей, увеличенного на 1,1 и результата деления массы БПК₅ (кг/сутки), принимаемой в централизованную систему водоотведения от абонентов – промышленных предприятий, на 60 и умноженное на 1000. Населенный пункт необходимо относить к соответствующей категории с учетом пиковой нагрузки в туристический сезон, туристического потока и максимального количества одновременно проживающих туристов.

²⁾ 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), исходя из применения глубокой физико-химической очистки сточных вод.

³⁾ здесь и далее: за чертой – допустимое содержание в холодный период года (с ноября по апрель) при температуре сточных вод менее 12 °С в течение более недели.

⁴⁾ Для существующих на момент введения нормативов очистных сооружений.

⁵⁾ Фоновая концентрация не должна превышать санитарно-гигиенические требования к источникам питьевого водоснабжения.

Нормативы для хозяйственно-бытовых сточных вод БЭЗ БПТ

Предложения экспертов Ассоциации водочистки по достижимым показателям очистки сточных вод от некоторых биогенных элементов

Вещество		Допустимое содержание веществ в сточных водах от поселений, городских округов при их сбросе в водные объекты в пределах буферной экологической зоны БПТ, мг/дм ³ , при нагрузке по органическим загрязнениям, выраженной в единицах эквивалентной численности жителей (ЭЧЖ) ¹⁾				
		Менее 500		Свыше 500 до 1500	Свыше 1500 до 10000	Свыше 10000
		С постоянным проживанием населения	С периодическим пребыванием персонала и отдыхающих ²⁾			
Взвешенные вещества		10	10	7	5	3
Нитраты (NO ₃ ⁽⁻⁾)		40 ³⁾ / 80	15	40 / 80	30 / 60	9
Нитриты (NO ₂ ⁽⁻⁾)		0,45 / 0,5	0,5	0,3 / 0,5	0,3 / 1,0	0,2
Аммоний (NH ₄ ⁽⁺⁾)		1,5 / 4	45	1 / 3	0,45 / 3	0,4
Минеральный фосфор (P – PO ₄ ⁽³⁻⁾)	⁴⁾ с 01/01/2020г. по 31/12/2023г.	1	0,7	0,7	0,1	0,1
	⁴⁾ с 01/01/2024г. по 31/12/2028г.	0,7	0,5	0,5	0,1	0,1
	⁴⁾ с 01/01/2029г. по 31/12/2033г.	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1
	⁴⁾ с 01/01/2033г. и для вновь строящихся ОС	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Биохимическое потребление кислорода (БПК _{полн.}), мг O ₂ /дм ³		15	25	8/12	8 /12	8
Химическое потребление кислорода (ХПК, бихроматная окисляемость), мг O/дм ³		50/60	70	40/50	35 /45	20
Железо (Fe, суммарно)		0,1				
Алюминий (Al ³⁺)		0,04				
Сульфаты (SO ₄ ⁽²⁻⁾)		фоновая концентрация в воде водоисточника ⁵⁾ + 50,0				
Хлориды (Cl ⁽⁻⁾)		фоновая концентрация в воде водоисточника ⁵⁾ + 150,0				

¹⁾ величина, являющаяся результатом деления значения максимальной средней нагрузки на очистные сооружения по БПК₅ за 2 недели за трехлетний период наблюдений на число 60. В отсутствие таких данных может быть принято равным сумме числа зарегистрированных жителей, увеличенного на 1,1 и результата деления массы БПК₅ (кг/сутки), принимаемой в централизованную систему водоотведения от абонентов – промышленных предприятий, на 60 и умноженное на 1000.

²⁾ 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), исходя из применения глубокой физико-химической очистки сточных вод

³⁾ здесь и далее: за чертой – допустимое содержание в холодный период года (с ноября по апрель) при температуре сточных вод менее 12 °С в течение более недели.

⁴⁾ Для существующих на момент введения нормативов очистных сооружений.

⁵⁾ Фоновая концентрация не должна превышать санитарно-гигиенические требования к источникам питьевого водоснабжения.

По результатам проведенного анализа по аналогам очистных сооружений в мире, для населенных пунктов БПТ можно сгруппировать результаты по предлагаемым четырем категориям населенных пунктов (Таблица 4).

Таблица 4. Стоимость строительства очистных сооружений и стоимость очистки в категориях населенных пунктов БПТ.

№ группы	Число жителей, чел, типичное для БПТ	Производительность КОС, куб. м. в сутки	Удельная величина кап. вложений на 1 куб. м. суточной производительности, руб./м3		Стоимость очистки 1 м3 сточных вод, руб./м3	
			от	до	от	до
1	до 500	до 100	1 600 000	450 000	11 380	487
2	от 500 до 1500	от 100 до 300	450 000	150 000	487	54
3	от 1500 до 10000	от 300 до 2000	150 000	120 000	54	39*
4	свыше 10000	свыше 2000	120 000	20 000	39*	27*

* на основе экспертной оценки

Для населенных пунктов 3 и 4 группы более точную оценку стоимости очистки сточных вод необходимо делать в разрезе предпроектной проработки для каждого населенного пункта и проводить оценку, опираясь на стоимость удаления единицы веса TN и TP.

Необходимо принимать во внимание, что приведенные данные по очистке 1м³ сточных вод не являются полной стоимостью и не включают в себя стоимость транспортировки сточных вод до очистного сооружения, а также утилизации образующегося осадка очистных сооружений.

Предложения по прекращению использования фосфат-содержащих моющих средств на территории центральной и буферной экологических зон БПТ

Весьма актуальна для уникальной экосистемы озера Байкал экологическая опасность применения моющих средств, содержащих фосфаты. Проблема сокращения содержания фосфора в моющих средствах - мировая. При попадании фосфора в водоемы, он вызывает быстрый рост водорослей, которые нарушают естественную экосистему. Моющие средства являются почти на 40% источником поступления фосфора в окружающую среду.

Широкомасштабными междисциплинарными исследованиями Лимнологического института Сибирского отделения РАН получены неопровержимые научные данные о причинно-следственной взаимосвязи развития спирогиры и сброса стоков в озеро.

Подробная характеристика экологического кризиса в целом, а также массового развития спирогиры (и причины этого феномена) – в частности, подробно охарактеризованы в нескольких статьях, опубликованных в ведущих международных журналах лимнологического профиля. Выяснено, что из более чем 12 морфотипов спирогир, которые на протяжении последних 6-7 лет начали развиваться в открытом Байкале, лишь один, так называемый *Spirogyra* “morphotype 1” массово развивается в осенний период (=конец сезона рекреации). Причем, в большинстве случаев это происходит напротив прибрежных населенных пунктов и центров рекреации (Timoshkin et al., 2018). Доказано, что этот морфотип спирогиры является четким биоиндикатором загрязнения бытовыми сточными водами.

Залив Большие Коты – единственный положительный опыт по исчезновению спирогиры в прибрежной зоне Байкала. На протяжении 2011–2016 гг. каменистое дно прибрежной зоны залива Большие Коты (западный борт Южного Байкала) в пределах жилой зоны одноименного поселка (от стационара ЛИИ СО РАН на юге до гостиницы «Маяк» на севере) к сентябрю было практически сплошь покрыто зарослями спирогиры морфотипа 1. В сентябре 2017 г. эта картина, сохранявшаяся на протяжении 6 последних лет, начала меняться; в 2018 г. ситуация со спирогирой в заливе кардинально изменилась в лучшую сторону: на всех 5-ти минитрансектах камни были лишены обильных зеленых обрастаний, а таксономический состав и обилие фитобентоса были такими же, как до начала экологического кризиса.

Впервые за 7 лет наблюдений спирогира полностью исчезла! По результатам экспедиции сентября 2018 г. достоверно можно утверждать, что ни глобальное потепление климата, ни колебание уровня, ни какие-либо другие абиотические факторы не могут являться причиной позитивных изменений в заливе. Перечисленные абиотические факторы универсальны и, очевидно, одинаково воздействуют на мелководные сообщества как в заливе Большие Коты, так и на каменистых участках прибрежной зоны напротив соседних населенных пунктов: пос. Листвянка и Бол. Голоустное. Известно, что эти прибрежные поселки расположены всего лишь в 15–20 км от Бол. Котов. Но ситуация со спирогирой кардинально изменилась только в заливе Бол. Коты. В сентябре 2018 г. массовое развитие спирогиры «морфотипа 1» оставалось характерным как для окрестностей Листвянки, так и Бол. Голоустного.

Причины, которые могли привести к практически полному исчезновению этой водоросли в заливе Бол. Коты: с 2015 – 2016 гг. сотрудниками Лаборатории биологии водных беспозвоночных ЛИИ СО РАН проводится постоянная работа по разьяснению опасности использования фосфорсодержащих моющих средств; одновременно, с 2015 г. НИИ биологии при Иркутском государственном университете закупаются и применяются исключительно бесфосфатные стиральные порошки и хозяйственное мыло, в качестве спонсорской помощи предоставляемые фирмой SPLAT. Подобные же моющие средства

(как основа) с 2016 г. стали приобретаться для ученых, работающих на стационаре Лимнологического института СО РАН.

Как это было показано ранее, *Spirogyra* “morphotype 1” является чувствительным индикатором загрязнения прибрежной зоны бытовыми сточными водами. Данные 7-летних натурных наблюдений в заливе Бол. Коты свидетельствуют о косвенной взаимосвязи между массовым развитием водоросли и применением фосфат-содержащих стиральных порошков и моющих средств. Скоординированные действия ученых, студентов и населения привели к довольно быстрой ремедиации сообществ донных водорослей и исчезновению чужеродной спирогиры.

Считаем необходимым уполномоченным ведомствам безотлагательно разработать мероприятия по прекращению использования фосфат-содержащих моющих средств на территории центральной и буферной экологических зон Байкальской природной территории, с приоритетом данных мер в центральной экологической зоне озера.

Предложения по изменению установленных Федеральным законом «Об охране озера Байкал» сроков обязательного пересмотра предельно допустимых объемов сбросов и выбросов вредных веществ, размещения отходов производства и потребления, опасных для уникальной экологической системы озера Байкал

Научным советом СО РАН по проблемам озера Байкал на своем заседании 11 апреля 2019 г. рассмотрен вопрос установления федеральным законодательством сроков пересмотра Нормативов допустимых воздействий для экосистемы озера Байкал, и рекомендовано: пересмотреть установленные Федеральным законом «Об охране озера Байкал» сроки «обязательного пересмотра предельно допустимых объемов сбросов и выбросов вредных веществ, размещения отходов производства и потребления, опасных для уникальной экологической системы озера Байкал в целях его уменьшения с учетом состояния окружающей среды Байкальской территории», с «ежегодного» на «не реже одного раза в пять лет».

Предложения перечня приоритетных НИР для 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, учитывающего следующие факторы:

- максимально возможное исключение допустимости сбросов сточных вод непосредственно в озеро Байкал с выводом сбросов сточных вод за пределы попадания в Байкал стоков с загрязнением выше фоновых;
- определение отдельных показателей качества и количества сбросов для центральной и буферной экологических зон БПТ, а также зоны атмосферного влияния с ранжированием (зонированием) в зависимости от расстояния источника стоков до побережья озера Байкал, типа поселений с учетом сезонной зависимости численности постоянного населения и туристов;
- очередность введения в действие объектов водоочистки в зависимости от расположения, природных и экологических особенностей территорий;
- учет экономических факторов, включая современные результативные подходы к ценообразованию и оплате услуг;
- научное сопровождение перехода систем водоочистки на соответствующие современные технологии.

1. НИР в рамках ФП «Сохранение озера Байкал» на 2019 и 2020 гг. «Исследование негативного воздействия выбросов и сбросов вредных (загрязняющих) веществ в 2019 году на Байкальскую природную территорию, и разработка научно обоснованных рекомендаций по их регулированию» (включена в ФП)

Предложения на НИР в 2019 г. (предложения по запросу МПР России от 12.04.2019 № 15-38/8723 официально направлены СО РАН 06.05.2019 № 15001-15237-2115.4)

Целями данной работы являются:

1) комплексная оценка химико-биологических показателей сточных вод до и после очистке на действующих станциях водоочистки, расположенных в пределах центральной и буферной зон Байкальской природной территории.

2) Оценка региональных гидрохимических показателей вод из действующих и планируемых точек водозабора.

Задачи научно-исследовательской работы:

1. Определение гидрохимических и микробиологических показателей сточных вод, нормируемых 63 приказом Минприроды РФ от 2010 г.

2. Определение региональных особенностей гидрохимического состава исходных природных вод, предполагаемых к использованию в системе муниципальных ЖКХ.

3. Определение изменчивости концентраций показателей, нормируемых 63 Приказом в процессе водопотребления и водоочистки.

Основные требования к результатам НИР

1. Определение концентраций: взвешенного вещества, сульфат-аниона, хлорид-аниона, калия, натрия, нитрит-аниона, нитрат-аниона, аммоний –аниона, фосфатов (по фосфору), фторид-аниона, алюминия, железа, меди, никеля, хрома суммарно, свинца, марганца, молибдена, цинка, кадмия, стронций, БПК полн, ХПК, фенолы, нефтепродукты, АСПАВ, АОХ в сточных водах до и после очистки на станциях водоочистки: рп. Листвянка,

раз. Ангасолка, п.Култук, г. Слюдянка, г. Байкальск, п. Выдрино, п. Бабушкин, п. Селенгинск, г. Улан-Удэ, г. Гусиноозерск, г. Северобайкальск, пгт. Нижнеангарск.

2. Определение химического и элементного состава вод в точках городских и поселковых водозаборов на станциях водоочистки: рп. Листвянка, раз. Ангасолка, п.Култук, г. Слюдянка, г. Байкальск, п. Выдрино, п. Бабушкин, п. Селенгинск, г. Улан-Удэ, г. Гусиноозерск, г. Северобайкальск, пгт. Нижнеангарск

3. Определение микробиологического состава вод после очистки на станциях водоочистки: рп. Листвянка, раз. Ангасолка, п.Култук, г. Слюдянка, г. Байкальск, п. Выдрино, п. Бабушкин, п. Селенгинск, г. Улан-Удэ, г. Гусиноозерск, г. Северобайкальск, пгт. Нижнеангарск

4. Определение химического и элементного состава вод устьевых частей рек (Голоустная, Бугульдейка, Анга, Кучелга, Турка, Духовая, Баргузин, Рель) в местах постройки новых станций водоочистки.

Результаты работ в 2019 г.:

Комплексная оценка качества водоочистки на действующих станциях водоочистки. Определение региональных характеристик химического фона природных вод, используемых при водоочистке. Определения перечня химических элементов, не претерпевающих изменений в цикле поступления воды с точки водозабора в водоповодную систему, станция водоочистки сточных вод, сброс очищенных вод.

2. Научное сопровождение действий Минприроды России и иных уполномоченных органов федеральной власти по принятию решения Таможенного союза о снижении максимально допустимого содержания фосфатов в синтетических моющих средствах до не более 0,5%.

3. Определение целевых показателей качества воды притоков озера Байкал в качестве критерия допустимости антропогенных сбросов сточных вод в водные объекты водосборного бассейна озера Байкал

Этапы исследования:

3.1. Анализ результатов гидрохимических, гидрофизических и гидробиологических наблюдений, включая наблюдения в рамках государственного мониторинга и научных исследований за период проведения исследований, в том числе по фоновым точкам реперного разреза северного Байкала, среднего Байкала и южного Байкала, и водных объектов водосборного бассейна озера Байкал.

3.2. Обоснование показателей в виде констант для замыкающих створов бассейнов рек-притоков в озеро Байкал.

3.3. Разработка методики оценки соответствия показателей сбросов сточных вод предприятий и организаций установленным значениям целевых показателей.

3.4. Тестирование предложенных подходов с целью выявления моментов риска. Корректировка методических подходов и подготовка методических указаний для водопользователей и водопотребителей.

4. Разработка Справочников наилучших мировых технологий по очистке сточных вод для водосборного бассейна озера Байкал

Этапы работы:

4.1. Систематизация имеющихся мировых технологий и техники с позиций технологических нормативов, применимых для соблюдения установленных требований в границах водосборного бассейна озера Байкал.

4.2. Реализация в качестве пилотных проектов на территории водосборного бассейна озера Байкал, в том числе на территории ЦЭЗ и БЭЗ, наилучших применимых мировых технологий, включая неапробированные в России решения (включает закупку

оборудования, приглашение квалифицированных специалистов, проектирование и строительство не менее 2 объектов, тестирование в течение полного года).

4.3. Обоснование требований к предприятиям организациям - абонентам водоканалов по качеству передаваемых для очистки сточных вод.

4.4. Разработка, утверждение и введение в действие Справочника наилучших технологий по очистке сточных вод для водосборного бассейна озера Байкал, включающего: коммунальные отходы; отходы промышленных и иных предприятий, направляемые в централизованные сети водоотведения; водоотведение и сбор хозяйственной-бытовых и подсланевых вод с судов в акватории Байкала и притоков.

5. Разработка отраслевых Справочников наилучших мировых технологий для критических отраслей с позиций влияния на экосистему озера Байкал.

6. Исследования и проектирование оснащения всех источников водоснабжения и водоотведения, технических сооружений, включая домашние хозяйства, автоматизированными средствами экологического мониторинга с передачей данных в онлайн режиме для оперативного реагирования на изменения критических характеристик технических и технологических параметров, и предотвращения угроз населению и экосистеме озера Байкал.

7. Исследование и проектирование оснащения всех объектов, сбрасывающих сточные воды, и всех потребителей воды (включая частные) приборами для контроля объемов водопотребления 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): объекты 4 и 3 категории – до 2022 г., объекты 2 категории - до 2024 г., объекты 1 категории - до 2026 г.

8. Научно-методическое сопровождение применения Нормативов допустимых воздействий на экосистему озера Байкал.

8.1. Ежегодные НИР и ОКР по выполнению следующих задач:

- мониторинг новых технологий по очистке сточных вод в России и в мире;
- анализ технической возможности их применения для поселений, предприятий и организаций в водосборном бассейне озера Байкал;
- научная оценка влияния сбросов сточных вод предлагаемых технологий на экосистему озера Байкал, в том числе на прибрежную территорию на текущий период и с учетом перспективы;
- формирование рекомендаций по модернизации действующих и проектированию новых очистных сооружений;
- формирование рекомендаций по пересмотру установленных нормативных показателей.

8.2. Сопровождение реализации полномочий Минприроды России:

- по пересмотру установленных Нормативов допустимых воздействий на экосистему озера Байкал;
- предложений в Федеральный бюджет РФ о финансировании разработки и реализации проектов по строительству, реконструкции, модернизации очистных сооружений в водосборном бассейне озера Байкал.

9. Обоснование пределов допустимой нагрузки на природные ландшафты центральной экологической зоны озера Байкал и подходов к управлению туристскими потоками и локализации рекреационных нагрузок на основе туристско-рекреационного зонирования: с учетом технологических параметров

коммунальной и туристской инфраструктуры, лимитирующих допустимый поток туристов, наряду с экологической рекреационной емкостью природных экосистем.

9.1. Работы по территориальному планированию развития туризма на территориях приоритетного туристско-рекреационного развития (туристско-рекреационных зонах) на основе методов экологически ответственного планирования землепользования.

9.2. Разработка схемы комплексного туристского мониторинга, учитывающего динамику и структуру туристских потоков, связанные с ними показатели шаговой нагрузки на растительный и почвенный покров, транспортные нагрузки на территорию и акваторию, накопление твердых коммунальных и жидких бытовых отходов, отчуждение прибрежных территорий под рекреационную застройку – в целях прогнозирования и регулирования негативных воздействий на компоненты природной среды, социальную среду, а также базовую инфраструктуру (транспортную, коммунальную, энергетическую, социальную).

10. Проектирование модернизации системы мониторинга уникальной экосистемы озера Байкал в рамках национального проекта «Экология» и федерального проекта «Сохранение озера Байкал»

10.1. Исследования и проектирование обеспечения введения в состав существующей системы мониторинга уникальной экосистемы озера Байкал отдельного раздела по мониторингу прибрежной зоны озера Байкал;

10.2. Выполнение НИОКР по разработке комплексной цифровой системы мониторинга уникальной экосистемы центральной экологической зоны БПТ.

Целью данной системы должна стать разработка проекта создания глобальной сети мониторинга экосистемы озера Байкал и прибрежной территории, позволяющей регистрировать и оценивать в квазинепрерывном режиме, с онлайн-трансляцией в ЦОД, сочетающей оперативность получения, передачи в онлайн режиме и обработки информации о текущем состоянии Байкала и прилегающих территорий:

- гидрофизические, гидрохимические, гидрологические, газовые, геодинамические, видео-ландшафтные параметры водной среды;
- состояние наземных и водных экосистем, атмосферы, почвенного покрова, состояние лесных экосистем, атмосферы, земной коры и геомагнитного поля;
- медико-экологические риски, эпидемиологические характеристики прибрежных ландшафтов.

Достижение цели осуществляется за счет перехода на новый технологический уклад мониторинга, включающий:

- междисциплинарную интегрированность схем и методов мониторинга в рамках единого центра исследований;
- широкую информационную доступность к получаемым результатам с целью прогноза основных рисков, связанных с антропогенной нагрузкой на природу, экосистему, экономику, объекты социальной сферы, инфраструктуру и обеспечение эпидемиологической безопасности населения.

11. Исследование источников водоснабжения в целях исключения сильно загрязненных источников и определение точек водозабора с минимальным содержанием загрязняющих веществ с вариантом использования поверхностных вод

В случае расположения поселений на территории центральной экологической зоны БПТ, и наличия в источнике подземного водоснабжения загрязняющих веществ, для которых отсутствует технология очистки бытовых стоков, необходимо включить в состав рассматриваемых вариантов водоснабжение водой озера Байкал.

12. Разработка технологий по обезвреживанию и/или утилизации, транспортировке, сточных вод, содержащих специфические загрязнения (отходы

лекарственных препаратов, СОЗов, и других веществ 1 и 2 категории опасности) жизненно важных социальных учреждений (больниц, и др.).

Разработка проектов на строительство новых объектов или реконструкцию действующих, в том числе с возможностью разделения стоков на хозяйственно-бытовые, и стоки со специфическими загрязняющими веществами, для которых должны быть применены технологии и оборудование по обезвреживанию в соответствии с действующим законодательством.

13. Разработка поправок в ФЗ «Об охране озера Байкал» и иные правовые акты Российской Федерации и субъектов Российской Федерации

13.1. В статье 14 ФЗ «Об охране озера Байкал» Пункт 1

- дополнить следующей нормой «Показатели по предельным объемам сбросов вредных веществ, опасных для уникальной экологической системы озера Байкал, устанавливаются для объектов, сбрасывающих сточные воды в водные объекты центральной экологической зоны и буферной экологической зоны».

- пересмотреть установленные сроки «обязательного пересмотра предельно допустимых объемов сбросов и выбросов вредных веществ, размещения отходов производства и потребления, опасных для уникальной экологической системы озера Байкал в целях его уменьшения с учетом состояния окружающей среды Байкальской территории», с «ежегодного» на «не реже одного раза в пять лет».

13.2. Внесение изменений в ФЗ «Об охране озера Байкал» и иные нормативные акты о включении всех объектов, расположенных на БПТ, в состав объектов 1 и 2 категорий опасности, для которых устанавливается требование обязательного внедрения НДТ.

13.3. Внести нормативный акт, обеспечивающий принятие и реализацию решений, в целях реализации требований перехода на наилучшие мировые технологии объектов, расположенных в водосборном бассейне озера Байкал: проекты нормативных актов субъектов РФ о введении системы учета использования воды, включающей затраты на очистку образующихся сточных вод; проекты дополнений в систему контроля Росприроднадзора, учитывающую онлайн информацию о качестве и объемах сточных вод, а также порядок и меры воздействия для соблюдения требований. Для реализации таких норм необходимо обоснование перечня показателей по оценке качества сточных вод, рекомендуемого измерительного оборудования и приборов, наличие лаборатории для сертификации.

13.4. Внести изменения в мероприятия ФП «Сохранение озера Байкал» в части:

- исключения из мероприятий данного ФП объектов очистных сооружений, расположенных в зоне атмосферного влияния БПТ;

- установление очередности введения в действие объектов водоочистки в зависимости от расположения, природных и экологических особенностей территорий, а также в буферной зоне БПТ (за исключением г. Улан-Удэ). Первоочередными к включению в состав реализуемых объектов являются объекты, расположенные в Центральной экологической зоне БПТ с приоритетом объектов на побережье озера Байкал.

14. Разработать предложения по учету экономических факторов, включая современные результативные подходы к ценообразованию и оплате услуг в целях предусмотрения в составе направлений субсидирования населения, проживающего на территории центральной и буферной экологических зон Байкальской природной территории, а также для туристов и отдыхающих, пребывающих в регион, расходов на компенсацию увеличения тарифов по оплате очистки сточных вод в регионе в сравнении с наилучшими доступными технологиями, применяемым в России для всех объектов водоочистки.

15. Формирование системы канализования и очистки антропогенных стоков на БПТ, включающей формирование единой системы обращения с жидкими коммунальными отходами, включающей централизованные сети водоотведения и КОС, локальные очистные сооружения, причальную инфраструктуру. Предусмотреть поэтапный переход от технологий высокой очистки к технологиям с использованием передовых разработок, исключающих сброс сточных вод.

Целью разработки схемы водоотведения является предотвращение загрязнения береговой зоны и водной акватории озера Байкал недостаточно очищенными хозяйственно – бытовыми сточными и ливневыми водами, обеспечение для жителей доступности услуг водоотведения с использованием централизованных и локальных систем водоотведения, в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, на основе наилучших доступных технологий, внедрения энергосберегающих технологий на основе комплексного подхода к разработке системы водоотведения, учитывающего природно – климатические и социально – экономические особенности и перспективы развития муниципальных образований БПТ Байкала, оптимальной интеграции отдельных систем водоотведения в единую межмуниципальную схему.

Необходимо дать характеристику существующего положения с водоотведением на территории, рассчитать балансы сточных вод, разработать прогноз объемов образования сточных вод, дать предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованной системы водоотведения с учетом лучших технологий для КОС, КНС, коллекторной сети, оценить потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения, разработать временные графики выполнения работ.