

# 1. СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

## 1.1. Природные объекты

### 1.1.1. Озеро Байкал

#### 1.1.1.1. Уровень озера

(Енисейское БВУ Росводресурсов)

##### Общие сведения

*В водном балансе озера Байкал за период с 2010 по 2013 г. приходная часть баланса представлена<sup>1)</sup>:*

- притоком поверхностных вод (58,4 куб. км в год – 82 % приходной части);
- осадками (11,4 куб. км – 16 %);
- притоком подземных вод (1,64 куб. км – 2 %).

*Составляющими расходной части баланса являются:*

- сток из озера Байкал поверхностных вод – р. Ангара (52 куб. км – 73 % расходной части);
- испарение (19,5 куб. км – 27 %).

*Уровень озера зависит от количества выпавших на его водосборном бассейне осадков, величины притока поверхностных и подземных вод (приход), испарения и стока р. Ангара (расход), а также от режима эксплуатации Иркутской ГЭС. Братская и Усть-Илимская ГЭС с 2001 г. работают в компенсационном взаимозависимом режиме с Енисейским каскадом ГЭС. С 1 декабря 2012 г. в промышленную эксплуатацию была введена Богучанская ГЭС, заполнение водохранилища которой началось летом 2012 г. и закончилось в июне 2015 г.*

*После сооружения плотины Иркутской ГЭС (высотой 44 м и длиной 2,5 км) в 70 км от истока Ангары и наполнения Иркутского водохранилища (1956–1958 гг.) подпор от плотины в 1959 г. распространился до озера Байкал. В дальнейшем среднесреднегодный зарегулированный уровень озера (единый с уровнем Иркутского водохранилища) поддерживался на 1 м выше среднего уровня Байкала, существовавшего до строительства ГЭС. Это позволило использовать часть объема озера в качестве водохранилища для регулирования стока путем искусственного сезонно-годового и, до 2001 г., многолетнего регулирования.*

*Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.03.2001 г. № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности» (далее – Постановление № 234) были определены предельные значения уровня воды в Байкале при использовании его водных ресурсов в хозяйственной и иной деятельности в пределах отметок 456 м (минимальный уровень) и 457 м (максимальный уровень) в тихоокеанской системе высот. Допустимый объем сработки уровня Байкала в диапазоне 457–456 м (по терминологии гидроэнергетики – «полезный объем») составляет 31,5 км<sup>3</sup>, т.е. 0,14 % от объема воды в Байкале (23 тыс. км<sup>3</sup>).*

<sup>1)</sup> По результатам Гражданско-правового договора № 18-ГК/ФЦП-Б-2014 от 05.11.2014 г. на выполнение научно-исследовательских и опытно кон-структорских работ по реализации Федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы», БИП СО РАН, 2015.

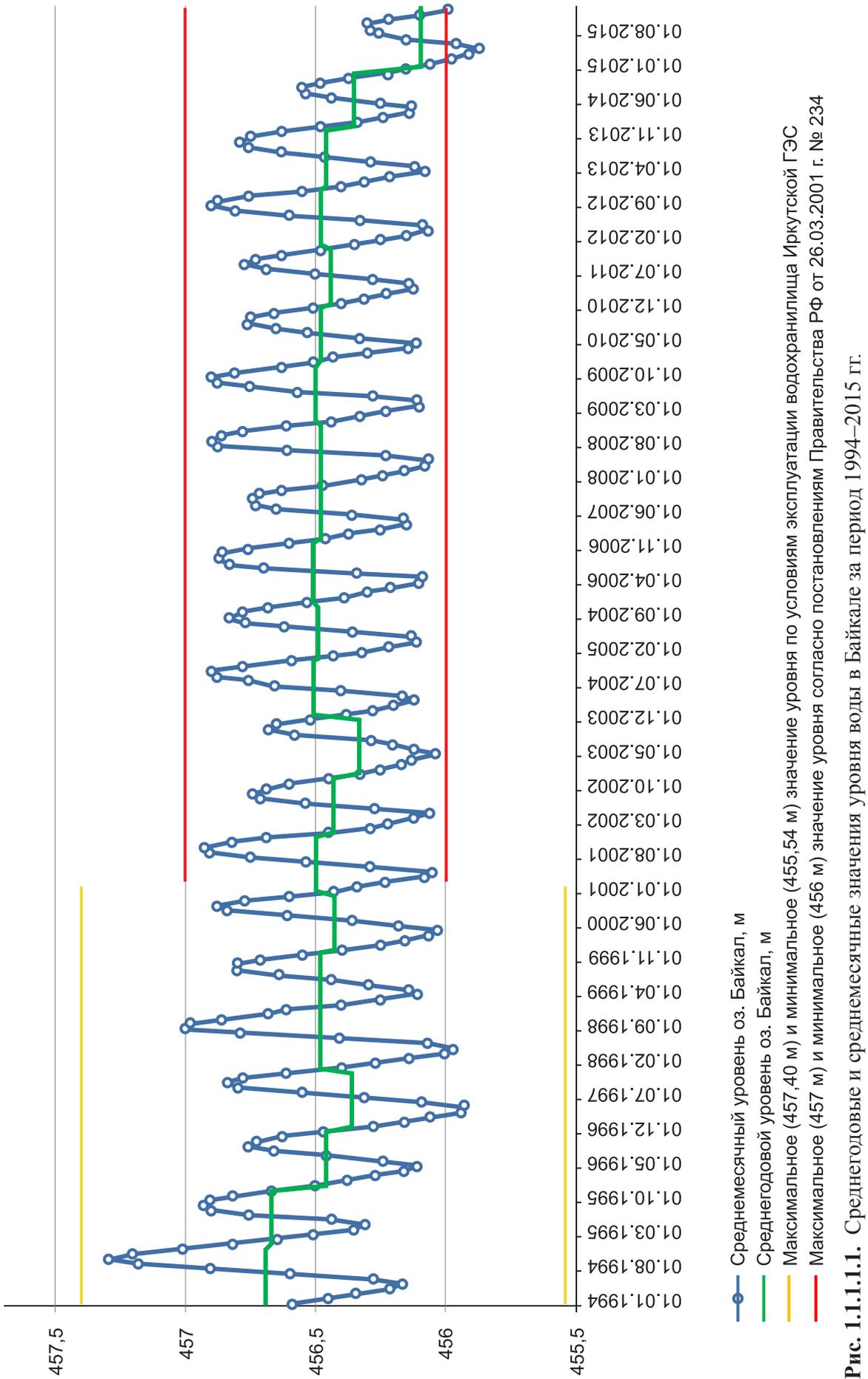
Указанное постановление изменило установленный «Основными правилами использования водных ресурсов водохранилищ Ангарского каскада ГЭС (Иркутского, Братского и Усть-Илимского)», утвержденными приказом Министерства мелиорации и водного хозяйства от 30 ноября 1987 г., диапазон предельных отметок в озере Байкал (457,4–455,54 м).

Таблица 1.1.1.1.1

## Изменения уровня озера Байкал в 1994–2015 гг.

Периоды и ограничения	Среднемесячные показатели			Среднесуточные показатели		
	разность, см	абс. отметки, м	месяц	разность, см	абс. отметки, м	дата
За 20 лет (1994–2014 гг.)	136	max 457,27	октябрь 1994	140	max 457,29	25.09–08.10.1994
		min 455,91	апрель 1997		min 455,89	23–25.04.1997
По постановлению Правительства РФ от 26.03.2001 № 234	100	max 457,00		100	max 457,00	
		min 456,00			min 456,00	
За 14 лет (2001–2014 гг.)	88	max 456,92	сентябрь 2001	93	max 456,94	01–03.10.2001
		min 456,04	май 2003		min 456,01	01.05.2001
2001 год	86	max 456,92	сентябрь 2001	93	max 456,94	01–03.10.2001
		min 456,05	апрель 2001		min 456,01	01.05.2001
2002 год	64	max 456,73	август 2002	72	max 456,75	31.08.2002
		min 456,09	май 2002		min 456,03	10.05.2002
2003 год	65	max 456,69	октябрь 2003	69	max 456,71	10–16.10.2003
		min 456,04	май 2003		min 456,02	08–09.05.2003
2004 год	78	max 456,90	октябрь 2004	83	max 456,92	06–09.10.2004
		min 456,12	апрель 2004		min 456,09	24–28.04.2004
2005 год	72	max 456,83	сентябрь 2005	75	max 456,84	10–18.09.2005
		min 456,11	апрель 2005		min 456,09	18–25.04.2005
2006 год	78	max 456,87	сентябрь 2006	84	max 456,89	29.09–04.10.2006
		min 456,09	май 2006		min 456,05	28.04–04.05.2006
2007 год	56	max 456,73	сентябрь 2007	62	max 456,75	10–20.09.2007
		min 456,15	апрель 2007		min 456,13	18.04–03.05.2007
2008 год	82	max 456,89	сентябрь 2008	88	max 456,93	20–25.08.2008
		min 456,07	май 2008		min 456,05	22.04–03.05.2008
2009 год	81	max 456,90	октябрь 2009	85	max 456,91	02–07.10.2009
		min 456,09	апрель 2009		min 456,06	21–28.04.2009
2010 год	72	max 456,78	сентябрь 2010	85	max 456,91	22.09–04.10.2010
		min 456,06	май 2010		min 456,06	06–09.05.2010
2011 год	65	max 456,77	сентябрь 2011	69	max 456,78	10.09–17.09.2011
		min 456,12	апрель 2011		min 456,09	22–30.04.2011
2012 год	83	max 456,90	сентябрь 2012	87	max 456,91	17.09.2012
		min 456,07	апрель 2012		min 456,04	30.04–06.05.2012
2013 год	71	max 456,79	октябрь 2013	76	max 456,80	24–30.09.2013
		min 456,08	апрель 2013		min 456,04	26.04–03.05.2013
2014 год	40	max 456,55	сентябрь 2014	45	max 456,57	30.08–09.09.2014
		min 456,15	апрель 2014		min 456,12	12–13.04.2014
2015 год	16	max 456,15	июль 2015	44	max 456,30	14.09–22.09.2015
		min 455,99	июнь 2015		min 455,86	26.04–27.04.2015

## 1.1



Среднегодовые и среднемесячные значения уровня воды в Байкале за период 1994–2015 гг. показаны на рис. 1.1.1.1. Среднемесячные значения уровня воды озера Байкал в 2015 г. в сравнении с годом повышенной водности (1994 г.), пониженной (1982 г.) и средней водности приведены на рис. 1.1.1.2.

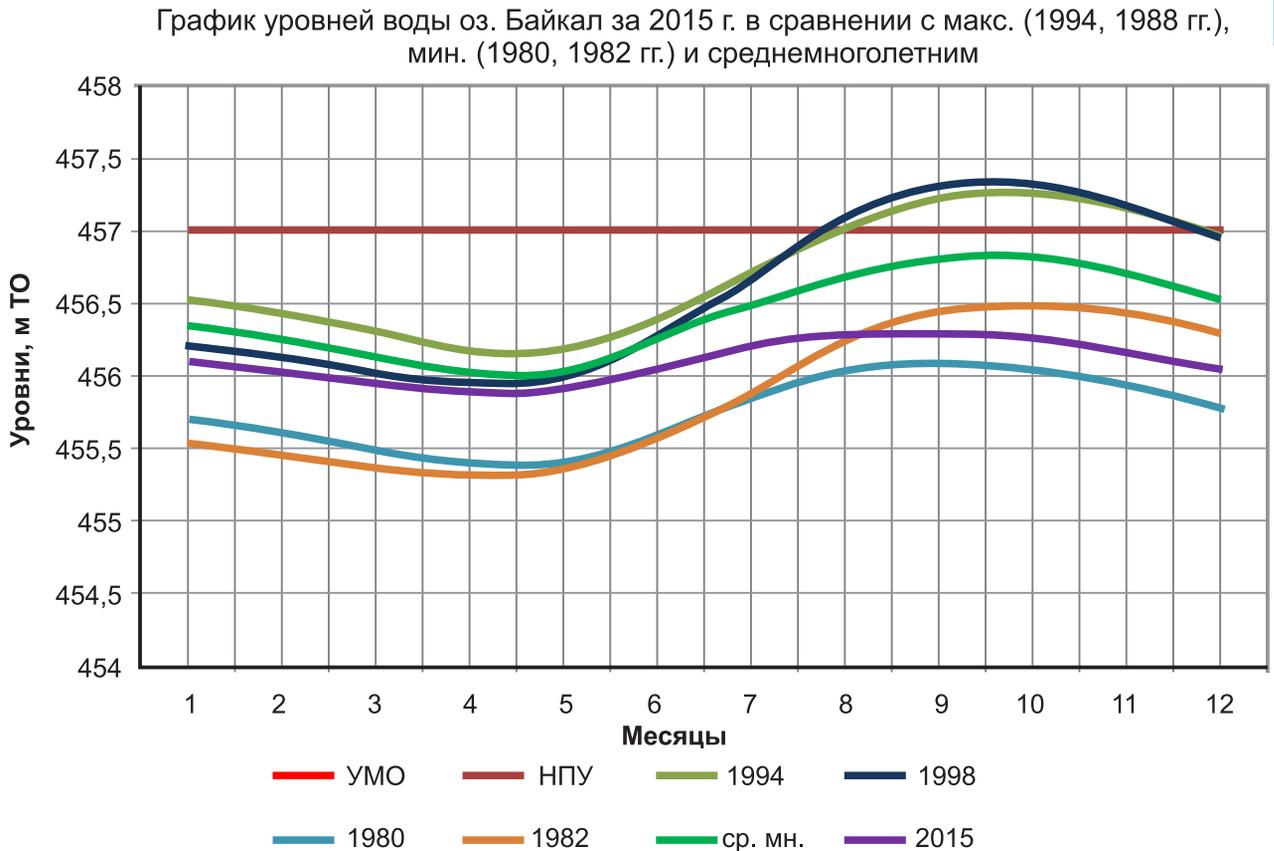


Рис. 1.1.1.2. Среднемесячные значения уровня озера Байкал в 2015 г. в сравнении со значениями уровня в годы повышенной и пониженной и среднемноголетними значениями.

### Изменения уровня озера Байкал в 2015 г.

Маловодные условия в бассейне озера Байкал, которые начали складываться в июне 2014 г., наблюдались на протяжении всего 2015 г. Регулирование режимов работы Ангарских ГЭС, которое осуществлялось в соответствии с «Основными правилами использования водных ресурсов водохранилищ Ангарского каскада ГЭС» (утв. приказом министра мелиорации и водного хозяйства РСФСР от 30.11.1987 № 601), постановлением Правительства Российской Федерации от 26.03.2001 № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности», постановлением Правительства Российской Федерации от 04.02.2015 г. № 97 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в осенне-зимний период 2014/15 года», решениями «Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада и Северных ГЭС, уровня воды озера Байкал» и указаниями Енисейского БВУ Росводресурсов.

По состоянию на 01.01.2015 г. уровень в озере понизился до отметки 456,15 м ТО, что на 0,4 м ниже, чем в 2014 г. и на 0,28 м ниже среднемноголетнего значения на эту дату.

В феврале-апреле 2015 г. в целях предотвращения возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с нарушением тепло- и водоснабжения населения и объектов экономики в нижнем бьефе Иркутского гидроузла (г. Ангарска, г. Усолье-Сибирское, г. Черемхово, ряда

1.1 других населенных пунктов Иркутской области) в условиях экстремально маловодного периода в бассейне озера Байкал водные ресурсы озера использовались ниже отметки 456,0 м ТО в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 4 февраля 2015 г. № 97 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в осенне-зимний период 2014/15 года».

Минимальная отметка сработки озера наблюдалась 26–28 апреля 2015 г. и составляла 455,86 м ТО. С началом развития весеннего половодья началось наполнение Байкала. Предельным минимальный уровень – 456,0 м ТО был восстановлен 05 июня 2015 г.

«Основными правилами использования водных ресурсов водохранилищ Ангарского каскада ГЭС», в целях безопасного пропуска половодья и дождевых паводков, предусмотрена принудительная предполоводная сработка озера Байкал к 1 мая до отметки не выше 456,15 м ТО. Предполоводная сработка озера в 2015 г. завершилась к 26 апреля на отметке 455,86 м ТО.

Вскрытие Байкала от ледового покрова происходило в сроки с 27 апреля по 14 мая, очищение ото льда на 4–14 дней раньше нормы в сроки с 7 по 26 мая, и как следствие, увеличение притока в озеро произошло раньше обычного.

Наполнение озера началось 29 апреля и продолжилось до 22 сентября. Отметка уровня воды достигла максимального значения 456,30 м ТО. Уровень воды оз. Байкал за период наполнения повысился на 0,46 м, что на 0,27 м ниже максимальной отметки уровня прошлого года (в 2014 г. максимальная отметка 456,57 м ТО). Максимальный уровень наполнения за период действия Постановления Правительства РФ наблюдался на отметке 456,94 м ТО в 2001 г.

Сработка уровня воды озера Байкал началась 3 октября, и к концу года уровень понизился до отметки 455,99 м ТО.

### **Причины формирования чрезвычайно низкого уровня озера в 2015 г.**

Годовой ход уровня воды в озере Байкал в 2015 г. соответствовал экстремально низким условиям водности.

По данным Росгидромета за период весеннего половодья приток воды в озеро Байкал был минимальным за последние годы и составил 18,1 куб. км при норме 23,6 куб. км.

Летний период 2015 г. в бассейне водосбора озера Байкал характеризовался наличием обширного устойчивого антициклона с аномально высокими температурами воздуха при почти полном отсутствии атмосферных осадков.

По данным Росгидромета на территории Республики Бурятия лето 2015 г. было жарким и засушливым. В июле, августе и сентябре были перекрыты абсолютные температурные максимумы этих месяцев. В ряде районов сумма осадков не превысила половины, местами – трети климатической нормы.

На основном притоке озера Байкал – р. Селенга с 1 июля по 7 августа 2015 г. наблюдалось опасное гидрологическое явление – низкая межень.

На территории Иркутской области лето и первая декада сентября 2015 г. в бассейне озера Байкал по температурному режиму были так же аномально теплыми.

Из-за аномально высоких температур воздуха и практически полного отсутствия атмосферных осадков приток воды в Байкал в летне-осенний период 2015 г. был экстремально низким и составил:

- в июне – 3600 м<sup>3</sup>/с (71 % нормы),
- в июле – 3100 м<sup>3</sup>/с (61 % нормы),
- в августе – 2100 м<sup>3</sup>/с (48 % нормы) – наименьший за весь период наблюдений,
- в сентябре – 1500 м<sup>3</sup>/с (47 % нормы).

Темпы наполнения озера Байкал были крайне низкими. Так, в мае наполнение составило 8 см (в 2014 г. – 2 см), в июне – 18 см (в 2014 г. – 16 см), в августе – 3 см (в 2014 г. – 7 см), в сентябре – 1 см (в 2014 г. – 0 см), при том, что Иркутская ГЭС работала в режиме экономии: нави-

гация в нижнем бьефе Иркутского гидроузла не осуществлялась весь период, 27 и 28 сентября – выполнены разовые попуски для прохода пассажирского транспорта в места зимнего отстоя.

За период сработки оз. Байкал в 2015 г. с января по апрель уровень воды был ниже нормы на 0,25–0,13 м, с октября по декабрь средний месячный уровень воды на 0,34–0,46 м оказался ниже среднемноголетних значений.

На конец 2015 г. уровень воды в оз. Байкал составил 455,99 м ТО, что на 16 см ниже прошлогоднего и на 14 см ниже среднемноголетнего.

С момента принятия Постановления № 234 амплитуда колебаний уровня воды достигала максимального своего значения в 2001 г. – 0,93 м. Минимальный уровень сработки наблюдался до отметки 456,01 м ТО в 2001 г., максимальный уровень сработки – 456,13 м ТО в 2007 г. В 2015 г. минимальная отметка оз. Байкал зафиксирована 26–28 апреля 2015 г. на отметке 455,86 м ТО, что на 14 см ниже предельных уровней, установленных постановлением Правительства Российской Федерации от 26 марта 2001 г. № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности».

В 2015 г. с целью комплексной проработки вопросов, связанных с необходимостью изучения связи режимов регулирования Иркутского водохранилища (озера Байкал) с экологическим состоянием озера и подготовки предложений по совершенствованию нормативно-правовой базы, координации проведения соответствующих исследований, приказом Минприроды России от 13.04.2015 г. № 178 была создана экспертная группа по изучению проблемы уровня оз. Байкал.

По заказу Росводресурсов в 2015 г. выполнена научно-исследовательская работа на тему «Оценка связи (влияния) уровня режима озера Байкал (Иркутского водохранилища) с его экологическим состоянием и современными социально-экономическими требованиями региона в условиях экстремально высокой и экстремально низкой водности. Анализ нормативных правовых основ регулирования стока и предложения по их совершенствованию», в рамках которой:

– на основе математической модели и вычислительной технологии выполнены водохозяйственные расчеты, необходимые для обоснования возможных границ диапазона колебаний уровня воды в озере Байкал, и сделан расчет обеспеченности водными ресурсами различных водопользователей и удовлетворения экосистемных требований, выраженных в виде распределений вероятностей соответствующих показателей режима колебаний уровня озера Байкал;

– предложены рекомендации, обеспечивающие учет особенностей гидрометеорологического режима озера Байкал и впадающих рек при назначении режимов регулирования стока. Рассмотрены требования потребителей к характеристикам гидрологического режима в верхнем и нижнем бьефах, сформулированы принципы регулирования стока с учетом экологических ограничений.

На основе полученных результатов сформулированы предложения по изменению Постановления Правительства РФ от 26 марта 2001 г. № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности».

## **Выводы**

1. Результаты исследования гидрологического режима озера Байкал в естественных и зарегулированных условиях выявили наличие экстремальных и продолжительных маловодных и многоводных периодов, учет которых необходим при выборе режимов регулирования стока и уровня оз. Байкал, а также оценке влияния принимаемых решений на экосистему озера и хозяйственную деятельность в нижнем и верхнем бьефах Иркутского водохранилища.

2. Требования, сформулированные в Постановлении правительства № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности», не могут быть выполнены без существенных нарушений как назначенного метрового диапазона, так и экологических и социально-экономических условий в верхнем и нижнем

бьефах Иркутского гидроузла, причём это относится не только к условиям экстремальной водности, но и повышенной и пониженной водности.

## 1.1

### 1.1.1.2. Поверхностный слой и водная толща

23 000 км<sup>3</sup> чистой пресной воды, сосредоточенных в Байкале, превышают 7-летний сток всех Российских рек и равны 3-летнему стоку всех рек Евразии. Экосистема Байкала, ежегодно воспроизводит в среднем 60 км<sup>3</sup> воды. Именно этот объем воды (0,26 % от общих запасов) составляет возобновляемые водные ресурсы Байкала, в настоящее время почти полностью используемые гидроэнергетикой и, в очень малых объемах, – водозаборными сооружениями, в т.ч. для забора глубинной воды Байкала на розлив.

На всех глубинах озера байкальская вода отличается постоянным гидрокарбонатным кальциевым составом с минерализацией около 100 мг/дм<sup>3</sup> и постоянным насыщением кислородом около 10–12 мг/дм<sup>3</sup>.

Природные изменения химического состава воды Байкала происходят в поверхностном слое, прогреваемом летом и наиболее насыщенном кислородом благодаря ветровым течениям. Зимой перемешивание воды происходит из-за постоянной циркуляции подо льдом течений, двигающихся в котловинах Байкала против хода часовой стрелки (в плане). Наиболее заметны изменения состава воды в содержании кремния и органических соединений фосфора и азота. Концентрации кремния, интенсивно поглощаемого весной-летом диатомовыми водорослями, резко возрастают зимой. Концентрации органических соединений фосфора и азота связаны с сезонными циклами развития фитопланктона и имеют два максимума (январь-февраль и июль) и два минимума (май-июнь и август).

#### Состояние вод озера в 2015 г.

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

В 2015 г. контроль за качеством вод оз. Байкал осуществлялся:

– на фоновых глубоководных станциях продольного разреза, проходящего вдоль озера Байкал по его центральной части.

– на Южном Байкале – в районе БЦБК и выпуска коммунальных сточных вод г. Байкальска;

– в районе портов Южного Байкала (п. Большое Голоустное, п. Култук, п. Байкал, п. Байкальск и п. Выдрино);

– в районе истока Ангары;

– в районе Селенгинского мелководья;

– в районе Баргузинского залива;

– на Северном Байкале – в районе влияния трассы БАМ;

**В районе закрытого БЦБК** гидрохимические, геохимические и гидробиологические наблюдения в 2015 г. выполнялись в марте, июне и сентябре на акватории озера площадью 250 км<sup>2</sup>.

**В зоне глубинного выпуска КОС г. Байкальска** гидрохимические наблюдения выполнялись по всему сечению контрольного 100-метрового створа в течение года с февраля по октябрь включительно. В 2015 г. проведено семь съемок на пяти вертикалях с отбором проб воды через 10 м по глубине. В течение года в контрольном створе было отобрано 147 проб воды. Данные о нарушении качества воды озера Байкал в районе глубинного выпуска сточных вод приведены в таблице 1.1.1.2.1.

В 2015 г. нарушения качества воды озера фиксировались по содержанию:

– взвешенных веществ в подледный период до 1,2–2,7 ПДК;

– летучих фенолов в течение года до 2–4 ПДК.

Таким образом, в 2015 г. в районе контрольного створа постоянно отмечалось загрязнение вод Байкала коммунальными сточными водами, содержащими летучие фенолы.

Таблица 1.1.1.2.1

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

Показатели (ПДК для 100-метрового створа озера Байкал)	Пределы концентраций, мг/л			Число наблюдений: общее – с нарушениями ПДК			Максимальное превышение ПДК, число раз		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
РН (6,5–8,5 ед.)	7,4–8,5	7,6–8,1	7,6–8,1	7–0	7–0	7–0	–	–	–
Сумма минеральных соединений (117 мг/л)	86–103	95–105	86–101	7–0	7–0	7–0	–	–	–
Сульфаты (10 мг/л)	4,0–8,8	3,0–9,3	4,3–7,0	7–0	7–0	7–0	–	–	–
Хлориды (2 мг/л)	0,7–2,3	0,6–1,2	0,4–1,5	7–3	7–0	7–0	1,2	–	–
Взвешенные вещества (1,1 мг/л)	0,0–1,2	0–1,1	0–2,7	7–1	7–1	7–3	1,1	1,1	2,5
Летучие фенолы (0,001 мг/л)	0–0,003	0–0,002	0–0,004	7–2	7–4	7–7	3	2	4

В районе закрытого БЦБК на акватории озера пробы воды отбирались с горизонтов 0,5 м, 25–50 м, 75–100 м, 200 м и придонный – 1 м от дна, отобрано 850 проб. (табл. 1.1.1.2.2).

Таблица 1.1.1.2.2

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

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	Район БЦБК			Фон (Южный Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед. (0,5–200 м)	2014	7,4	8,1	7,7	7,2	8,1	7,6
	2015	7,5	8,2	7,8	7,6	8,1	7,8
Кислород (0,5–25 м)	2014	9,2	14,4	11,8	10,2	13,4	11,4
	2015	6,9	15,1	11,9	9,7	14,6	11,5
Минеральные вещества (0,5–200 м)	2014	89	102	96	93	99	97
	2015	79	102	95	91	99	95
Сульфаты (0,5–200 м)	2014	2,8	7,9	5,6	4,0	7,3	5,6
	2015	3,7	9,4	6,1	4,5	6,9	5,6
Хлориды (0,5–200 м)	2014	0,6	1,5	0,8	0,6	1	0,8
	2015	0,2	2,0	0,7	0,5	1,1	0,7
Нефтепродукты (0,5 м)	2014	0	0,05	0,01	0	0,02	0,01
	2015	0	0,01	0	0	0,01	0
C <sub>орг.</sub> (0,5 м)*	2014	1	3,2	1,5	1,2	8,5	2,3
	2015	0	5,3	1,6	1,2	2,8	1,6
Взвешенные вещества (0,5–200 м)	2014	0	1,5	0,2	0	1	0,3
	2015	0	1,4	0,2	0	0,5	0,1
Кремний (0,5–200 м)	2014	0,2	1,7	0,8	0	2	0,6
	2015	0,2	1,3	0,7	0,1	2,8	0,9
Сера несльфатная, г/л (0,5–200 м)	2014	0	0,6	0,1	0	0,5	0,1
	2015	0	0,8	0,1	0	0,2	0,1

Примечание. \* – данные 2014 г. по C<sub>орг.</sub> приведены за сентябрь, а данные 2015 г. – за март и август.

По сравнению с фоновым районом оз. Байкал, в районе БЦБК в 2015 г. были относительно повышены максимальные концентрации:

- минеральных веществ – до 102 мг/л (фон – 99 мг/л);
- сульфат-ионов – до 9,4 мг/л (фон – 6,9 мг/л);
- хлорид-ионов – до 2,0 мг/л (фон – 1,1 мг/л);
- взвешенных веществ – до 1,4 мг/л (фон – 0,5 мг/л);
- органического углерода – до 5,3 мг/л (фон – 2,8 мг/л);
- серы несulfатной – до 0,8 мг/л (фон 0,2 мг/л).

Изменения средних значений концентраций контролируемых показателей отмечены по содержанию сульфат-ионов – 6,1 мг/л при фоне 5,6 мг/л. Рост средних концентраций сульфатных ионов, экстремальных значений несulfатной серы и органического углерода свидетельствует о продолжающемся воздействии территории расположения закрытого БЦБК на оз. Байкал. В августе 2015 г. в пробе воды поверхностного горизонта было зафиксировано снижение содержания растворенного в воде кислорода до 6,9 мг/л, что соответствовало 72 % насыщения (средний для этого периода 97 %).

**В районах расположения портов Южного Байкала** – п. Б. Голоустное, п. Байкал, п. Култук, п. Байкальск и п. Выдрино с марта по октябрь было отобрано 15 проб воды с горизонта 0,5 м.

В 2015 г. отмечалось увеличение:

– в порту с. Б. Голоустное – содержания взвешенных веществ до 10,1 мг/л (среднее – 3,5 мг/л), аммонийного азота – до 0,06 мг/л (среднее – 0,03 мг/л) и летучих фенолов – до 0,004 мг/л (среднее – 0,002 мг/л);

– в п. Байкал – содержания фосфора фосфатного – до 0,007 мг/л и сульфат-ионов – до 7,2 мг/л;

– в п. Култук – азота общего до 0,48 мг/л, азота аммонийного – до 0,26 мг/л, азота нитритного – до 0,013 мг/л, фосфора фосфатного – до 0,010 мг/л, сульфат-ионов – до 7,3 мг/л и суммы минеральных веществ – до 126 мг/л;

– в п. Байкальск – общего и органического фосфора до 0,066 и 0,043 мг/л соответственно, фосфора фосфатного – до 0,023 мг/л, азота аммонийного – до 0,54 мг/л, азота нитритного – до 0,005 мг/л, хлорид-ионов – до 2,6 мг/л и суммы минеральных веществ – до 96 мг/л;

– в п. Выдрино – хлорид-ионов до 1,5 мг/л, фосфора фосфатного – до 0,004 мг/л и суммы минеральных веществ – до 99 мг/л.

Снижение в 2015 г. фиксировалось в п. Култук по азоту нитратному – до 0,067 мг/л (в 2013 г. – 0,35 мг/л).

В целом в районах расположения портов Южного Байкала в 2015 г. наблюдался рост концентраций биогенных элементов и минеральных соединений. Повышенное содержание летучих фенолов до 4 ПДК фиксировалось в порту с. Б. Голоустное.

**У истока р. Ангара** в 2015 г. отбор проб воды проводился в июле и октябре с горизонтов 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м и в придонном слое. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений 2014 г. и результатами наблюдений на фоновых вертикалях Южного Байкала (табл. 1.1.1.2.3).

Вода озера у истока р. Ангара в 2015 г. по химическому составу характеризовалась повышенным содержанием сульфатных ионов как в сравнении с фоном Южного Байкала, так и с данными предшествующего года.

В отличие от предшествующего 2014 г., когда по озеру определялись высокие экстремальные значения органического фосфора, в 2015 г. концентрации минеральных и органических соединений фосфора обнаруживались в пределах среднемноголетних значений.

Таблица 1.1.1.2.3

## Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал у истока р. Ангара, мг/л

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	Исток Ангары			Фон (Южный Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед.	2014	7,5	7,8	7,6	7,1	8	7,6
	2015	7,6	7,9	7,8	7,6	8,1	7,8
Кислород (0,5–25 м, придон.)	2014	9,9	12	10,8	10,2	13,2	11,2
	2015	10	12	10,9	9,7	14,6	11,5
Минеральные вещества (5–25 м, придон.)	2014	96	99	97	93	99	97
	2015	96	99	97	91	99	95
Сульфаты (0,5–25 м, придон.)	2014	2,6	6,5	5,0	4,0	7,3	5,6
	2015	5,9	6,6	6,3	4,5	6,9	5,6
Хлориды (0,5–25 м, придон.)	2014	0,7	1,0	0,8	0,6	1,0	0,8
	2015	0,6	0,8	0,7	0,5	1,1	0,7
Нефтепродукты (0,5 м и придон.)	2014	0,01	0,04	0,01	0,00	0,02	0,01
	2015	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
Взвешенные вещества (0,5 м и придон.)	2014	0,0	1,2	0,3	0,0	1,0	0,3
	2015	0,0	0,4	0,2	0,0	0,5	0,1
Фосфор общий (0,5 м и придон.)	2014	0,002	0,016	0,009	0,000	0,482	0,022
	2015	0,003	0,013	0,009	0	0,025	0,009
Фосфор органический (0,5 м и придон.)	2014	0,000	0,014	0,007	0,000	0,481	0,018
	2015	0,001	0,009	0,004	0,000	0,016	0,007
Фосфор минеральный (0,5 м и придон.)	2014	0,000	0,002	0,002	0,000	0,001	0,002
	2015	0,002	0,009	0,005	0,000	0,009	0,002

**Селенгинское мелководье.** Отбор проб воды в районе Селенгинского мелководья производился в сентябре 2015 г. с поверхностного горизонта, отобрано 12 проб. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений 2014 г. и результатами наблюдений на фоновых вертикалях Среднего Байкала (табл. 1.1.1.2.4).

Относительно фоновых концентраций Среднего Байкала, в районе Селенгинского мелководья, отмечалось повышение максимально разовых концентраций сульфат-ионов – до 6,8 мг/л (фон – 6,2 мг/л), взвешенных веществ – до 2,1 мг/л (фон – 0,8 мг/л) и органического углерода – до 3,4 мг/л (фон – 2,1 мг/л). Превышение средних значений наблюдались в концентрациях сульфат-ионов – до 5,8 мг/л (фон – 5,4 мг/л), хлорид-ионов – до 0,8 мг/л (фон – 0,7 мг/л) и органического углерода – до 1,7 мг/л (фон – 1,5 мг/л).

В сравнении с предшествующим годом, в воде этого района, отмечалось снижение максимальных и средних значений концентраций всех исследуемых элементов, за исключением максимальной и средней концентрации органического углерода, которая увеличилась с 2 до 3,4 мг/л и с 1,6 до 1,7 мг/л соответственно.

**В районе Баргузинского залива** отбор проб воды в 2015 г. производился в июне и сентябре с горизонтов 0,5 м, 25 м, 50 м и придонный (1 м от дна), отобрано 12 проб. Вода оз. Байкал в данном районе отличалась от фонового разреза Среднего Байкала повышенными значениями максимальных и средних концентраций сульфат-ионов (6,2 и 5,9 мг/л с. о.), хлорид-ионов (1,3 и 0,8 мг/л с.о.) и азота органического – средняя 0,897 мг/л (фон – 0,278 мг/л).

Таблица 1.1.1.2.4

**Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал  
в районе Селенгинского мелководья, мг/л**

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	Селенгинское мелководье			Фон (Средний Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН	2014	7,6	7,8	7,7	7,2	7,8	7,6
	2015	7,7	7,8	7,7	7,7	8,0	7,8
Кислород	2014	9,9	10,7	10,2	9,9	12,6	11,1
	2015	9,4	9,9	9,7	9,4	13,0	11,0
Минеральные вещества	2014	95	99	97	94	99	97
	2015	96	105	98	93	99	96
Сульфатные ионы	2014	5,0	6,6	6,0	3,5	7,1	5,4
	2015	5,5	6,8	5,8	4,5	6,2	5,4
Хлоридные ионы	2014	0,7	1,0	0,8	0,5	1,1	0,8
	2015	0,4	0,9	0,8	0,6	0,9	0,7
Нефтепродукты	2014	0,01	0,47	0,20	0,00	0,02	0,01
	2015	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Взвешенные вещества	2014	0,0	2,8	0,8	0,0	0,8	0,2
	2015	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
Органический углерод	2014	1,3	2,0	1,6	1,4	3,3	1,7
	2015	1,3	3,4	1,7	1,2	2,1	1,5
Фосфор общий	2014	0,004	0,036	0,014	0,002	0,278	0,014
	2015	0,003	0,009	0,005	0,003	0,016	0,006
Фосфор органический	2014	0,001	0,036	0,012	0,001	0,270	0,028
	2015	0,003	0,007	0,004	0,000	0,014	0,004
Фосфор минеральный	2014	0	0,005	0,002	0	0,008	0,002
	2015	0	0,002	0,000	0	0,007	0,002

На Северном Байкале в зоне, прилегающей к трассе БАМ, гидрохимические наблюдения проводились в июле и сентябре 2015 г. Наблюдения проводились на полигоне площадью 110 км<sup>2</sup>, расположенном узкой полосой, шириной до 1 км, вдоль берега озера от р. Томпа на востоке до мыса Котельниковский на западе. Пробы отбирались на горизонтах 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м и в придонном слое (1 м от дна). Было отобрано 140 проб. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений на фоновых вертикалях продольного разреза Северного Байкала (табл. 1.1.1.2.5).

В воде этого района в 2015 г. были повышены максимальные концентрации:

- минеральных веществ – до 101 мг/л (фон – 97 мг/л);
- кремния – до 5,3 мг/л (фон – 2,8 мг/л);
- сульфатов – до 6,9 мг/л (фон – 6,2 мг/л).

Превышений концентраций остальных исследуемых элементов не наблюдалось.

В 2015 г. концентрации органического фосфора снизились на порядок.

В целом антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе северной оконечности озера в 2015 г. уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений.

Таблица 1.1.1.2.5

**Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал в районе северной оконечности озера, прилегающей к трассе БАМ, и на фоновых вертикалях, мг/л**

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	район БАМ			Фон (Северный Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед. (0,5–200 м)	2014	7,1	7,8	7,5	7,3	8,0	7,6
	2015	7,3	8,0	7,7	7,7	8,2	7,8
Кислород (0,5–25 м)	2014	8,9	12,6	10,9	9,7	12,6	10,9
	2015	9,7	12,3	11,2	9,6	12,2	11,0
Взвешенные вещества (0,5–200 м)	2014	0,0	1,1	0,3	0,0	0,4	0,1
	2015	0,0	0,5	0,1	0,0	0,3	0,1
Минеральные вещества (0,5–200 м)	2014	54	98	92	92	98	96
	2015	55	101	92	93	97	95
Кремний (0,5–200 м)	2014	0,3	2,3	1,2	0,3	1,7	1,0
	2015	0,2	5,3	1,8	0,4	2,8	1,2
Нефтепродукты (0,5 м)	2014	0,00	0,03	0,01	0,00	0,02	0,01
	2015	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Сульфаты (0,5–200 м)	2014	2,9	6,8	5,3	4,8	6,3	5,6
	2015	4,4	6,9	5,8	4,7	6,2	5,6
Хлориды (0,5–200 м)	2014	0,6	1,1	0,8	0,7	1,0	0,8
	2015	0,4	0,9	0,7	0,6	0,9	0,70
Фосфор общий (0,5 м и придон.)	2014	0,000	0,620	0,029	0,000	0,550	0,328
	2015	0,003	0,019	0,007	0,002	0,016	0,007
Фосфор органический (0,5 м и придон.)	2014	0,000	0,620	0,029	0,000	0,544	0,030
	2015	0,000	0,012	0,004	0,000	0,014	0,004
Фосфор минеральный (0,5 м и придон.)	2014	0,000	0,010	0,000	0,000	0,011	0,002
	2015	0,000	0,017	0,003	0,000	0,002	0,003

**Выводы**

1. На контрольном створе в районе сброса коммунальных стоков г. Байкальска в 2015 г. в 2 раза возросла частота обнаружения летучих фенолов по сравнению с 2014 г. Содержание летучих фенолов фиксировалось в течение года в пределах 2–4 ПДК.

2. В 2015 г. в районе Байкала, примыкающем к территории расположения бывшего БЦБК, повысились средняя концентрация сульфатных ионов до 6,1 мг/л (фон – 5,6 мг/л) и максимальные концентрации несulfатной серы и органического углерода, что свидетельствует о продолжающемся воздействии территории расположения закрытого БЦБК на оз. Байкал.

3. В портах Южного Байкала в 2015 г. наблюдался рост концентраций биогенных и минеральных соединений. Высокие концентрации летучих фенолов до 4 ПДК фиксировались в порту с. Б. Голоустное.

4. Вода озера у истока р. Ангара в 2015 г. по химическому составу характеризовалась повышенным содержанием сульфатных ионов.

5. На севере оз. Байкал в 2015 г. регистрировались высокие концентрации минеральных веществ до 101 мг/л (фон – 97 мг/л) и кремния до 5,3 мг/л (фон – 2,8 мг/л). По остальным гидрохимическим показателям антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе северной оконечности озера в 2015 г. уменьшилась в сравнении с предшествующими годами наблюдений.

### 1.1.1.3. Донные отложения

(ФГБУ «Гидрохимический институт» Росгидромета, г. Ростов-на-Дону;  
ФГБУ «Иркутское УГМС» Росгидромета)

*Донные отложения озера Байкал постоянно используются в качестве важнейшего критерия для оценки антропогенного загрязнения водоема. Загрязнение донных отложений озера отражает воздействие антропогенного фактора за длительный промежуток времени.*

В 2015 г. комплексные наблюдения за качественным состоянием водной толщи и донных отложений были выполнены на всех контролируемых полигонах Росгидромета на оз. Байкал согласно Программе работ по осуществлению мониторинга на озере и его притоках ФГБУ «Иркутское УГМС».

Перечень контролируемых показателей, выполняемых в ФГБУ «Иркутское УГМС», на протяжении всего периода наблюдений (с 1969 г.) остается постоянным: 8 гидрохимических и 7 геохимических показателей. С 2010 г. в донных отложениях озера стали определяться ПАУ (включая анализ зообентоса), ХОП, ПХБ.

#### **Состояние донных отложений в районе влияния сточных вод КОС г. Байкальска (ранее полигон сброса сточных вод бывшего БЦБК)**

В 2015 г. в районе выпуска городских коммунальных сточных вод (ранее полигон сточных вод бывшего БЦБК) были проведены две запланированные геохимические съемки – подледная в марте и осенняя в сентябре. Площадь контролируемого полигона в 2015 г. составляла в обеих сезонных съемках по 15,2 км<sup>2</sup>. Общее количество проб за две геохимические съемки составляло 60 проб донных отложений и 60 проб грунтовой воды, которые были отобраны на глубинах 18–370 м. На фоновом участке полигона отобраны 12 проб донных отложений и 12 проб грунтовой воды на глубинах 28–180 м.

**Гидрохимическая характеристика грунтовой воды.** В распределении концентраций растворенного кислорода за последние годы отмечена относительная тенденция роста, так среднее содержание растворенного кислорода на полигоне в марте 2015 г. составило 11,9 мг/л (в марте 2014 г. – 11,6 мг/л, в марте 2013 г. – 10,9 мг/л). Однако в сентябре 2015 г. содержание растворенного кислорода по сравнению с сентябрем 2014 г. несколько уменьшилось – с 10,0 до 9,4 мг/л. Последнее обычно связано с естественными процессами, протекающими в водной толще при деструкции органического вещества. Содержание растворенного кислорода в грунтовой воде в фоновом районе в 2015 г. в марте – 12,5 мг/л, в сентябре – 9,0 мг/л (таблица 1.1.1.3.1).

По другим гидрохимическим показателям грунтовой воды: фосфатный фосфор, органические кислоты летучие и нелетучие, минеральный азот, летучие фенолы роста концентраций не отмечено (значения не превышают уровень среднемноголетних колебаний).

**Загрязнение донных отложений.** Фоновое значение для серы сульфидной характерное для донных отложений Южного Байкала составляет – 0,005 %, которое было превышено в 2015 г. только в одной пробе – 0,007 %. В анализируемом году среднее содержание серы сульфидной оставило 0,001 %, что значительно ниже фонового значения.

В 2015 г. отмечено увеличение содержания органического углерода по сравнению с 2014 г. в 1,3 раза – с 1,3 до 1,8 %, а также легкогидролизуемых углеводов (ЛГУ) в 1,2 раза – с 0,70 до 0,83 %. Тенденция роста содержаний ЛГУ, отмечается с 2012 г., а органического углерода – с 2013 г. (таблица 1.1.1.3.2).

В содержании других стандартных геохимических показателей донных отложений: органический азот, трудногидролизуемые углеводы, лигниногумусовый комплекс не отмечено характерных изменений в их концентрациях.

Таблица 1.1.1.3.1

**Гидрохимическая характеристика грунтовой воды в районе влияния сточных вод КОС  
г. Байкальска, мг/л**  
(в числителе – пределы, в знаменателе – среднее значение)

Показатели	2012 г.		2013 г.	2014 г.		2015 г.	Изменение по средним (%) март 2015/ март 2014
	октябрь	март	март	сентябрь	март	сентябрь	
Растворенный кислород	4,9–10,2	7,7–12,3	7,3–13,6	8,2–12,8	10,9–13,5	8,3–10,4	2,6
	8,2	10,9	11,6	10,0	11,9	9,4	
Минеральный азот	0,006–0,067	0,002–0,75	0,002–0,157	0,002–0,153	0,009–0,144	0,004–0,199	-14,2
	0,02	0,11	0,07	0,02	0,06	0,04	
Фосфатный фосфор	<0,001–0,042	0–0,013	<0,001–0,015	<0,001–0,068	0–0,021	0–0,021	-
	0,009	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	
Органические кислоты, летучие	0,29–4,70	0–3,49	0–2,63	0,19–3,67	0–5,97	0,42–4,64	50
	1,7	1,5	1,2	1,1	1,8	1,6	
Органические кислоты, нелетучие	0–6,65	0,59–2,26	0–9,61	0–1,68	0–4,20	0–5,82	-37,5
	1,4	1,5	1,6	0,6	1,0	0,9	
Летучие фенолы	0–0,007	0–0,002	0–0,006	0–0,002	0–0,002	0–0,001	-
	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	<0,001	

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

Таблица 1.1.1.3.2

**Геохимическая характеристика донных отложений в районе влияния сточных вод КОС  
г. Байкальска, %**  
(в числителе – пределы, в знаменателе – среднее значение)

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.		2015 г.		Изменение по средним (%) март 2015/ март 2014
	октябрь	март	март	сентябрь	март	сентябрь	
Органический азот	0,04–0,31	0,04–0,24	0,01–0,43	0,02–0,30	0,04–0,29	0,02–0,26	7,1
	0,17	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	
Органический углерод	0,3–3,0	0,3–2,3	0,1–2,5	0,2–3,2	0,4–4,0	0,8–3,7	63,6
	1,7	1,2	1,1	1,6	1,8	1,7	
Сульфидная сера	0,001–0,020	0–0,006	<0,001–0,009	<0,001–0,019	<0,001–0,002	<0,001–0,007	-
	0,007	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	
Легкогидролизующие углеводы (ЛГУ)	0,03–0,65	0,13–1,09	0,03–1,16	0,26–1,74	0,26–1,51	0,16–1,4	82,6
	0,32	0,56	0,46	0,94	0,84	0,81	
Трудногидролизующие углеводы (ТГУ)	0,06–0,85	0,03–0,98	0,03–0,77	0,06–0,98	0,06–0,96	0,04–0,77	43,3
	0,47	0,35	0,3	0,52	0,43	0,38	
Лигниногумусовый комплекс (ЛГК)	0,32–1,58	0,37–1,02	0,13–0,93	0,37–1,60	0,30–1,38	0,21–1,16	22,2
	0,81	0,75	0,54	0,83	0,66	0,67	
ТГУ+ЛГК / Общая сумма органических веществ	18–36	17–39	8–95	17–83	12–74	14–60	16,0
	27	24	25	31	29	25	

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

**Размеры зоны загрязнения на полигоне**, рассчитанные по суммарному показателю, как превышение средних содержаний ингредиентов контроля грунтовой воды и донных отложений на глубинах в пределах до 260 м составили: в октябре 2012 г. – 5,5 км<sup>2</sup>, в марте 2013 г. – 6,2 км<sup>2</sup>; в 2014 г. – 5,1 км<sup>2</sup> (расчет по двум сезонным съемкам), в 2015 г. (расчет по двум сезонным съемкам) – 4,5 км<sup>2</sup>, что свидетельствует о некотором снижении антропогенной нагрузки на донные отложения полигона.

**Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).** В 2015 г. среднее содержание бенз(а)пирена в донных отложениях на полигоне увеличилось по сравнению с 2014 г. и достигло 14,0 нг/г с.о., в 2014 г. оно составляло 12,8 нг/г с.о. (таблица 1.1.1.3.3).

Таблица 1.1.1.3.3

**Содержание полициклических ароматических углеводородов в донных отложениях в районе влияния сточных вод КОС г. Байкальска, нг/г с.о.**  
(в числителе – интервалы значений, в знаменателе – средние значения)

Полиарены	Годы наблюдений				Изменение по средним (%), 2015/2014
	2011	2012	2014	2015	
Бенз(а)пирен	$\frac{0,3-17,1}{8,2(2,6)}$	$\frac{0,4-24,2}{10,3}$	$\frac{0,2-29,6}{12,8}$	$\frac{1,1-27,4}{14,0}$	9,4
ПАУ	$\frac{23,6-269,2}{154,8}$	$\frac{13,0-326,3}{160,9}$	$\frac{4,0-481,8}{235,2}$	$\frac{12,4-446,0}{218,9}$	-6,9
Канцерогены	$\frac{6,0-131,0}{64,5}$	$\frac{2,6-151,7}{66,8}$	$\frac{1,4-165,4}{85,2}$	$\frac{9,0-300,7}{141,4}$	66

**Примечания.** Изменения значений показателей: ■ – в пределах 10 %, ■ – уменьшение более 10 %, ■ – увеличение более 10 %.

Среди 17 определенных ПАУ в донных отложениях полигона выделены арены, которые обладают канцерогенной активностью: хризен, бенз(е)пирен, бенз(б)флуорантен, бенз(а)пирен, дибенз(а, h)антрацен, индено(1,2,3-с, d)пирен, бенз(г, h, i)перилен, антантрен, коронен. Многолетние наблюдения над канцерогенами в донных отложениях полигона показывают тенденцию роста содержаний за последние годы.

В 2015 г. концентрация канцерогенов изменялась в следующем диапазоне 9,0 нг/г с.о. – 300,7 нг/г с.о., среднее значение – 141,4 нг/г с.о., что составляет 63,8 % от суммы всех ПАУ. На фоновом участке полигона содержание канцерогенных аренов варьировало от 26,9 до 105,9 нг/г с.о. среднее 79,0 нг/г, доля последних от суммы ПАУ 49,5 %. Превышения канцерогенов на полигоне над фоновым содержанием составляет 1,8 раза.

Приведенные данные по накоплению ПАУ в донных отложениях в районе бывшего БЦБК свидетельствуют, что загрязнение полиаренами на полигоне продолжает носить устойчивый характер. Так, содержание канцерогенных аренов в 2015 г., увеличилось по сравнению с предыдущим годом в 1,7 раза. Возросло в 1,3 раза содержание канцерогенных аренов в макрозообентосе полигона по сравнению с 2012 г. Отмечено, что содержание канцерогенных аренов в макрофитах в 2015 г. было 1,2 раза больше, чем в макрозообентосе, также концентрация бенз(а)пирена в макрофитах в 2 раза больше, чем макрозообентосе.

### Состояние донных отложений на авандельте реки Селенга

В 2015 г. было отобрано 12 проб грунтовой воды и донных отложений на глубинах 15–56 м. В 2015 г. содержание растворенного кислорода снизилось до 9,1 мг/л, что можно связать с увеличением содержаний в донных отложениях по сравнению с 2014 г. органического азота (рост 0,15 до 0,18 %), легкогидролизуемых углеводов (рост 0,45 до 1,08 %), что, как

следствие, возможно привело к увеличению содержания серы сульфидной (рост с 0,001 до 0,003 %) (таблицы 1.1.1.3.4, 1.1.1.3.5).

По гидрохимическим и геохимическим показателям качественного состояния грунтовой воды и донных отложений ухудшение экологической обстановки на полигоне не отмечено. На полигоне максимальные концентрации контролируемых показателей отмечаются в траверзе речных выносов в озеро через основную протоку Усть-Харауз.

Таблица 1.1.1.3.4

**Гидрохимическая характеристика грунтовой воды  
в районе Селенгинского мелководья, мг/л**  
(в числителе – пределы, в знаменателе – среднее значение)

Показатели	Время наблюдения					Изменение по средним (%), 2015 г. / 2014 г.
	2000 г., июнь	2011 г., август	2013 г., октябрь	2014 г., сентябрь	2015 г., сентябрь	
Растворенный кислород, мг O <sub>2</sub> /л	6,25–11,5 8,2	0,64–10,1 7,6	9,15–13,6 10,1	8,87–10,09 10,3	8,63–9,54 9,1	-11,6
Минеральный азот	0–0,46 0,06	0–0,26 0,03	0–0,29 0,03	0,001–0,019 0,004	0,001–0,008 0,004	–
Фосфатный фосфор	0–0,023 0,006	0–0,011 0,003	0–0,122 0,011	0–0,001 0	0–0,016 0,001	–
Летучие фенолы	0–0,008 0,001	0–0,002 0,001	0,001–0,003 0,002	0–0,002 0	0–0,001 0,001	–

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

Таблица 1.1.1.3.5

**Геохимическая характеристика донных отложений  
в районе Селенгинского мелководья, %**  
(в числителе – предельные значения, в знаменателе – среднее значение)

Показатели	Время наблюдения					Изменение по средним (%), 2015 г. / 2014 г.
	2000 г., июнь	2011 г., август	2013 г., октябрь	2014 г., сентябрь	2015 г., сентябрь	
Органический азот	0,02–0,26 0,07	0,03–0,29 0,14	0,05–0,29 0,13	0,04–0,30 0,15	0,07–0,36 0,18	20
Органический углерод	0,03–1,29 0,24	0,24–2,51 1,3	0,45–2,36 0,9	0,17–2,73 1,3	0,21–3,53 1,4	7,7
Сульфидная сера	0,001–0,006 0,002	0,001–0,016 0,005	0,001–0,026 0,005	0–0,004 0,001	<0,001–0,028 0,003	200
ЛГУ	0,09–0,62 0,23	0,11–0,74 0,36	0,20–0,91 0,42	0,12–0,84 0,45	0,25–1,86 1,08	140
ТГУ	0,04–0,39 0,13	0,12–1,22 0,46	0,06–0,38 0,18	0,06–0,58 0,3	0,1–0,69 0,3	–
ЛГК	0,70–1,61 0,93	0,52–1,65 1,2	0,51–1,26 0,86	0,40–1,25 0,76	0,41–1,4 0,88	15,8

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

**Полициклические ароматические углеводороды.** В 2015 г. в донных отложениях на авандельте р. Селенга было отобрано 12 проб (из них 6 проб в районе речных выносов протокой Усть-Харауз). Среди ПАУ было обнаружено 17 незамещенных аренов.

Максимальное содержание ПАУ, бенз(а)пирена и канцерогенных аренов в 2015 г. были отмечены на авандельте реки непосредственно напротив выносов протокой Усть-Харауз: 124,9 нг/г с.о., 61,8 нг/г с.о. и 7,9 нг/г с.о. (таблица 1.1.1.3.6). Уровень загрязненности на авандельте р. Селенга по бенз(а)пирену можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ – как слабо загрязненному. Однако следует отметить, что содержание канцерогенных аренов в 2015 г. увеличилось по сравнению с 2014 г. в 2,7 раза.

Таблица 1.1.1.3.6

**Содержание полициклических ароматических углеводородов в донных отложениях на авандельте р. Селенга в 2011–2015 гг., в нг/г с.о.**  
(в числителе – интервалы значений, в знаменателе – средние значения)

Годы наблюдений	БП – протока Усть-Харауз	БП – весь полигон	ПАУ – весь полигон	ПАУ – протока Усть-Харауз	Канцерогены – протока Усть-Харауз (% от суммы ПАУ)	Канцерогены – весь полигон (% от суммы ПАУ)
2011 г.	$\frac{0,5-7,8}{3,2}$	$\frac{0,1-7,8}{1,4}$	$\frac{20,0-125,9}{57,0}$	$\frac{27,2-125,9}{70,4}$	$\frac{6,4-22,9}{17,8 (31,2 \%)}$	$\frac{1,2-22,9}{10,2 (17,5 \%)}$
2013 г.	$\frac{0,8-1,7}{1,0}$	$\frac{0,2-1,7}{1,0}$	$\frac{17,7-61,5}{33,4}$	$\frac{19,9-61,5}{33,8}$	$\frac{7,0-11,0}{9,3 (27,8 \%)}$	$\frac{4,7-11,2}{8,4 (25,1 \%)}$
2014 г.	$\frac{0,8-3,1}{1,7}$	$\frac{0,1-3,0}{1,0}$	$\frac{24,3-149,9}{65,7}$	$\frac{65,4-149,9}{103,0}$	$\frac{7,2-17,1}{11,0 (16,7 \%)}$	$\frac{1,2-17,1}{6,3 (9,6 \%)}$
2015 г.	$\frac{1,2-7,9}{3,9}$	$\frac{0,1-7,9}{2,1}$	$\frac{3,0-124,9}{36,9}$	$\frac{24,3-124,9}{61,7}$	$\frac{9,9-61,8}{30,3 (49,2 \%)}$	$\frac{1,0-61,8}{17,1 (43,5 \%)}$
Изменение по средним (%), 2015 г. / 2014 г.	129,4	110	-43,8	-40,1	175,5	171,4

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

### Состояние донных отложений на севере озера в зоне влияния трассы БАМ

В 2015 г. было отобрано в июне-июле и сентябре по 17 проб грунтовой воды и по 17 проб донных отложений. Станции отбора проб находились на глубинах 20–250 м.

По характерному показателю состояния экосистемы озера содержанию растворенного кислорода в грунтовой воде в 2015 г. можно отметить улучшение по сравнению с предыдущим годом наблюдений. Среднее содержание растворенного кислорода увеличилось по сравнению с 2014 г. – с 8,75 до 9,27 мг/л, а на Участке – с 7,80 до 8,92 мг/л.

В 2015 г. определенное увеличение в гидрохимической характеристике грунтовой воды отмечается по сравнению с 2014 г. по содержанию фосфатного фосфора. Содержание фосфатного фосфора на полигоне увеличилось в 2 раза, достигнув величины 0,004 мг/л (таблица 1.1.1.3.7).

В 2015 г. по сравнению с 2014 г., содержание серы сульфидной уменьшилось в целом на полигоне до 0,006 %. В 2014 г. содержание сульфидной серы составляло 0,008 %, в 2013 г. – 0,006 %. (таблица 1.1.1.3.8).

Среди геохимических показателей качественного состояния донных отложений на полигоне, где отмечен рост содержаний можно, выделить только легкогидролизуемые углеводы (ЛГУ). Содержание ЛГУ в донных отложениях на полигоне в 2015 г. увеличилось в 1,3 раза по сравнению с 2014 г. – с 0,76 до 0,99 %.

Таблица 1.1.1.3.7

Гидрохимическая характеристика грунтовой воды на севере Байкала, мг/л  
(в числителе – пределы, в знаменателе – среднее значение, в скобках – содержание в северо-западном Участке полигона)

Показатели	2007 г.		2013 г.	2014 г.		2015 г.		Изменение по средним (%) 2015 г. / 2014 г.	
	июнь	сентябрь-октябрь	октябрь	июль	сентябрь	июнь-июль	сентябрь	июль	сентябрь
Растворенный кислород, мг O <sub>2</sub> /л	1,64–12,8 9,59 (6,70)	2,34–11,2 8,93 (8,13)	2,54–10,8 7,99 (6,51)	2,10–10,7 8,36 (7,51)	5,18–11,31 9,14 (8,09)	5,87–11,13 9,46 (8,92)	8,35–9,83 9,09 (8,93)	13,2	-0,5
Минеральный азот	0,07–1,19 0,25 (0,46)	0–0,95 0,12 (0,28)	0,002–0,178 0,057 (0,074)	0,001–0,073 0,035 (0,031)	0,002–0,086 0,036 (0,037)	0,002–0,078 0,022 (0,025)	0,011–0,142 0,054 (0,052)	-37,1	50
Фосфатный фосфор	0,004–0,132 0,029 (0,034)	0–0,023 0,006 (0,01)	0,002–0,037 0,015 (0,017)	0–0,013 0,003 (0,004)	0–0,011 0,002 (0,001)	0,002–0,011 0,005 (0,006)	0–0,025 0,004 (0,007)	66,7	100
Летучие фенолы	0–0,002 <0,001 (0)	0 0 (0)	0–0,001 0,001 (0,001)	0–0,002 0,001 (0,001)	0–0,002 0,001 (0,001)	0–0,002 0,001 (<0,001)	0,001–0,003 0,001 (0,001)	–	–

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

Таблица 1.1.1.3.8

### Геохимическая характеристика донных отложений на севере Байкала, %

(в числителе – пределы, в знаменателе – среднее значение, в скобках – содержание в северо-западном Участке полигона)

Показатели	2007 г.		2013 г.	2014 г.		2015 г.		Изменение по средним (%) 2015 г. / 2014 г.	
	июнь	сентябрь-октябрь		июль	сентябрь	июль	сентябрь	июль	сентябрь
Органический азот	0,02-0,60 0,20 (0,29)	0,04-0,66 0,23 (0,36)	0,06-0,70 0,23 (0,36)	0,04-69 0,19 (0,31)*	0,07-0,48 0,19 (0,29)	0,01-0,61 0,23 (0,29)	0,08-0,29 0,20 (0,24)	21,1	5,3
Органический углерод	0,08-8,55 2,14 (3,12)	0,2-8,57 2,74 (4,14)	0,15-6,83 2,26 (3,40)	0,15-7,55* 1,73 (3,06)	0,3-7,63 2,38 (3,79)	0,3-3,45 2,0 (2,7)	0,31-3,4 1,96 (2,51)	15,6	-17,6
Сульфидная сера	0,002-0,015 0,006 (0,007)	0,002-0,012 0,005 (0,007)	0-0,025 0,006 (0,007)	0-0,054 0,011 (0,017)*	0-0,031 0,005 (0,009)*	0-0,036 0,007 (0,005)	<0,001-0,030 0,005 (0,009)	-36,4	-
Легкогидролизуемые углеводы (ЛГУ)	0,08-2,08 0,68 (0,85)	0,14-0,76 0,35 (0,38)	0,32-2,51 0,86 (1,24)	0,06-59* 0,68 (1,01)	0,29-1,62 0,85 (1,14)	0,35-1,56 0,84 (1,0)	0,5-1,94 1,14 (1,06)	23,5	34,1
Трудногидролизуемые углеводы (ТГУ)	0,02-1,09 0,25 (0,37)	0,14-0,96 0,50 (0,59)	0,12-2,64 0,67 (1,02)	0,04-2,0 0,4 (0,64)*	0,05-0,95 0,41 (0,62)	0,10-1,27 0,64 (0,87)	0,11-0,88 0,49 (0,61)	60	19,5
Лигнино-гумусовый комплекс (ЛПК)	0,01-2,16 0,94(1,05)	0,77-2,67 1,84 (1,79)	0,35-2,35 1,01 (1,38)	0,4-3,0 1,0* (1,4)	0,23-1,8 0,79 (1,17)	0,04-1,0 0,63 (0,78)	0,44-1,29 0,76 (0,97)	-37	-3,8
ТГУ+ЛПК / Общая сумма органических веществ	10-69 26 (21)	16-106 46 (23)	18-84 34 (30)	22-73 36 (30)*	13-62 26* (23)	12-95 27 (22)	18-60 40 (28)	-25	53,8

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

Наблюдения за уровнем содержания **полициклических ароматических углеводородов**. В 2015 г. было отобрано 17 проб донных отложений, в которых были идентифицированы 17 незамещенных аренов. В целом уровень загрязненности на полигоне на севере озера по бенз(а)пирену можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ – к слабо загрязненному. Содержание ПАУ в донных отложениях на полигоне уменьшилось по сравнению с 2014 г. на 8,2 %, однако концентрация канцерогенных аренов увеличилась в 3,1 раза (табл. 1.1.1.3.9).

1.1

Таблица 1.1.1.3.9

**Содержание ПАУ в донных отложениях на севере оз. Байкал в 1988–2015 гг., в нг/г с.о.**  
(в числителе – интервалы значений, в знаменателе – средние значения)

Полиарены	Годы наблюдений				Изменение по средним (%), 2015 г. / 2014 г.
	1988	2013	2014	2015	
БП (полигон)	0,1–3,4	0,6–10,6	0,2–4,3	0,2–38,4	213,3
	1,3	3,0	1,5	4,7	
БП (Участок)	0,6–3,4	2,2–10,6	0,9–4,3	1,7–6,2	19,2
	1,9	5,4	2,6	3,1	
ПАУ (полигон)	не опр.	24,9–278,6	28,1–193,7	11,3–653,6	–17,7
		81,1	101,4	83,5	
ПАУ (Участок)	не опр.	52,7–278,6	46,5–176,8	23,4–106,7	–49,5
		113,2	116,0	58,5	
Канцерогены – полигон (% от суммы ПАУ)	не опр.	6,0–97,3	1,7–47,7	4,5–287,2	214
		32,6 (40,2 %)	14,0 (13,8 %)	44,0 (52,7 %)	
Канцерогены – Участок (% от суммы ПАУ)	не опр.	15,3–97,3	5,6–47,7	13,0–62,0	41,2
		50,2 (61,9 %)	22,6 (22,3 %)	31,9 (50,8 %)	

**Примечания.** Изменения значений показателей:     – в пределах 10 %,     – уменьшение более 10 %,     – увеличение более 10 %.

## Выводы

1. Размеры зоны загрязнения на полигоне в районе сброса сточных вод КОС г. Байкальска, рассчитанные по данным контроля грунтовой воды и донных отложений на глубинах в пределах до 260 м, свидетельствует о некотором снижении антропогенной нагрузки на донные отложения полигона. Однако приведенные данные по накоплению ПАУ в донных отложениях, свидетельствуют, что загрязнение полиаренами полигона продолжает носить устойчивый характер. Содержание канцерогенных аренов в макрофитах в 2015 г. было в 1,2 раза больше, чем в макрозообентосе, также концентрация бенз(а)пирена в макрофитах была в 2 раза больше, чем макрозообентосе.

2. По гидрохимическим и геохимическим показателям качественного состояния грунтовой воды и донных отложений ухудшение экологической обстановки на авандельте р. Селенга не отмечено. Уровень загрязненности на авандельте р. Селенга по бенз(а)пирену, можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ – к слабо загрязненному. Однако следует отметить, что содержание канцерогенных аренов в 2015 г. увеличилось по сравнению с 2014 г. в 2,7 раза.

3. Ухудшение экологической обстановки на севере озера в зоне влияния трассы БАМ по данным наблюдений за качественным составом грунтовой воды и донных отложений в 2015 г. не отмечено. Уровень загрязненности на полигоне на севере озера по бенз(а)пирену можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ – к слабо загрязненному.

#### 1.1.1.4. Гидробиологические сообщества

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

##### Гидробиологические наблюдения в районе КОС г. Байкальска

В 2015 г. контроль за состоянием гидробионтов проведен в марте, июне и сентябре в пределах большого полигона площадью 250 км<sup>2</sup> (на 61 станции), который включал в себя малый полигон размером 35 км<sup>2</sup> (36 станций), непосредственно примыкающий к месту выпуска коммунальных сточных вод г. Байкальска. Контроль за состоянием бактериобентоса проводился на 12,5 км<sup>2</sup> (на 35 станциях). Наблюдения за состоянием зообентоса были проведены в марте на участке площадью 0,5 га, расположенном у места сброса коммунальных сточных вод, на 35 станциях.

Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей и размеры площадей зон загрязнения в 2015 г. приведены в таблице 1.1.1.4.1. Сравнение результатов гидробиологических съемок 2015 г. проводилось с аналогичными периодами 2014 г.

**Бактериопланктон.** В марте в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий (показателя загрязнения воды органическим веществом) изменялась от 1 до 620 кл/мл, среднее значение – 59 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами составила 1,9 км<sup>2</sup>, что в 2,7 раза ниже, чем в 2014 г. (5,1 км<sup>2</sup>). Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялось 31 кл/мл, что в 4 раза выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера (в сравнении с 2014 г. – 41 кл/мл против 4 кл/мл соответственно). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в 0,6 км на северо-восток от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 27 км<sup>2</sup> была отмечена на расстоянии 16 км на восток в районе Хара-Муринской банки и площадью 8 км<sup>2</sup> в западной части полигона на расстоянии 20 км от места выпуска стоков.

Углекислородокисляющие бактерии обнаружены на 18 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 100 кл/мл, что в 10 раз ниже значений 2014 г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены на 15 из 61 отобранной станции. Фенолоксиляющие бактерии обнаружены не были.

В июне в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий изменялась от 1 до 1658 кл/мл, среднее значение – 61 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами составила 2,7 км<sup>2</sup>, что в 1,5 раза ниже, чем в 2014 г. (3,9 кл/мл). Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялось 53 кл/мл, что в 6 раз выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из двух пятен, одно, площадью 2,1 км<sup>2</sup>, располагалось в 1,8 км на запад, второе, площадью 1 км<sup>2</sup>, отмечалось в 2 км северо-восточнее места выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод.

В пределах большого полигона на расстоянии 8 км на запад от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод наблюдалось пятно загрязнения площадью 18,6 км<sup>2</sup> которое было вытянуто вдоль береговой линии на 14 км, вероятно здесь наблюдалось влияние промышленного комплекса Култук – Слюдянка.

Углекислородокисляющие бактерии обнаружены в пробах на 23 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 100 кл/мл и осталась на уровне значений 2014 г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены на 6 из 61 отобранной станции. Фенолоксиляющие бактерии обнаружены не были.

Таблица 1.1.1.4.1

**Характеристики гидробионтов и размеры площади зон загрязнения в районе КОС г. Байкальска по результатам съемок 2014–2015 гг.**  
(в числителе – пределы, в знаменателе – среднее значение)

Группы гидробионтов	Время съемки	2014 г.				2015 г.				Площадь, км <sup>2</sup>
		Численность			Площадь, км <sup>2</sup>	Численность			Площадь, км <sup>2</sup>	
		в целом за съемку	фон	зона загрязнения		в целом за съемку	фон	зона загрязнения		
Бактериопланктон, кл/мл	II–III	0–64 13	2–10 6	30–57 41	5,1	1–620 59	1–12 7	25–42 31	1,9	
	VI	1–294 45	1–10 4	190–294 245	3,9	1–1658 61	1–16 9	25–99 53	2,7	
	IX	13–2680 116	18–52 35	107–143 125	3,2	1–5132 163	1–38 14	145–246 169	5,9	
Фитопланктон, тыс. кл/л	II–III	59–275 151	59–99 79	200–252 220	6,3	126–786 226	126–165 148	283–786 486	4,0	
	VI	181–1055 770	181–713 617	932–1027 980	8,2	227–1557 895	455–698 602	1135–1557 1272	8,6	
	IX	28–729 220	28–172 103	322–457 390	1,8	33–89 59	33–46 39	77–89 84	2,4	
Зоопланктон, мг/м <sup>3</sup>	II–III	8–154 45	48–77 60	8–25 18	14,5	0,1–169 21	31–169 69	0,5–16 10	25,3	
	VI	10–160 38	45–160 69	10–32 24	19,8	1,2–188 36	42–188 63	2–20 12	9,1	
	IX	8–108 50	67–94 103	8–39 30	9,3	45–296 154	219–296 243	45–106 80	7,1	
Бактериобентос, тыс. кл/г вл. мила	II–III	0,1–52 7	0,1–2 0,8	8–52 15	5,0	2,3–50 14	2–8 6	22–50 27	5,0	
	IX	3–67 16	3–14 8	29–69 47	2,5	1,2–158 13	1,2–9 5	15–158 52	2,1	
Зообентос, г/м <sup>2</sup>	III, 2015	съемка не проводилась				2–49 12				
	VI, 2014	2–28 13				съемка не проводилась				

1.1 В сентябре в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий изменялась от 1 до 5132 кл/мл, при среднем значении 163 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами увеличилась в 1,8 раза в сравнении с 2014 г. и составила 5,9 км<sup>2</sup>. Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялось 169 кл/мл, что в 12 раз выше, чем в фоновых участках акватории южного побережья озера. В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в 3,5 км западнее и в 1,2 км восточнее от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 32,4 км<sup>2</sup> была отмечена на расстоянии 6 км на север от места выпуска стоков. В восточной части полигона в районе Хара-Муринской банки наблюдалась зона загрязнения площадью 36,7 км<sup>2</sup>.

Углекислородфиксирующие бактерии обнаружены в пробах на 55 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 10 тыс. кл/мл. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены в пробах на 39 из 61 отобранной станции.

**Фитопланктон.** По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в марте 2015 г. составила 4,0 км<sup>2</sup>, что в 1,6 раза ниже, чем в 2014 г. (6,3 км<sup>2</sup>) при увеличении численности в ней в 2,2 раза (486 против 220 тыс. кл/л – в 2014 г.). На фоновых станциях численность фитопланктона была в 3,3 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из двух пятен, расположенных в западном (на расстоянии 1,8 км от выпуска коммунальных стоков города) и северо-восточном (на 2,7 км) направлениях от выпуска. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 14 км<sup>2</sup> располагалась вдоль береговой линии в западной и площадью 6 км<sup>2</sup> в северной частях полигона на расстоянии 14 км и 9 км соответственно. В восточном направлении в районе Хара-Муринской банки было отмечено пятно загрязнения площадью 25 км<sup>2</sup>.

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 16–54 видами. В составе альгоценоза на большинстве станций лидирующее положение занимали зеленые *Koliella longiseta* и *Monoraphidium pseudomirabile* – обе до 44 %, третью позицию занимала диатомовая водоросль *Synedra acus* – до 27 % от общей численности фитопланктона.

По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в июне 2015 г. составила 8,6 км<sup>2</sup>, оставаясь на уровне значений 2014 г., при увеличении в ней численности в 1,3 раза в сравнении с 2014 г. На фоновых станциях численность фитопланктона была в 2 раза ниже, чем в зоне загрязнения (602 тыс. кл/л против 1272 тыс. кл/л). В пределах малого полигона зона загрязнения распространялась в западном, восточном и северном направлениях на расстоянии 1,8–2,7 км от выпуска коммунальных стоков города. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 7,5 км<sup>2</sup> располагалась в его западной части, в северной части полигона на расстоянии 8 км от выпуска коммунальных стоков города наблюдалась зона загрязнения площадью 8,9 км<sup>2</sup>. В восточном направлении на расстоянии 12 км в районе Хара-Муринской банки было отмечено пятно загрязнения площадью 18 км<sup>2</sup>.

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 11–28 видами. В составе альгоценоза на всех станциях лидирующее положение занимала диатомовая водоросль *Synedra acus* – до 89 % от общей численности фитопланктона. Второе место по численности занимала золотистая водоросль *Dinobryon cylindricum* составляя до 18 % от общей численности фитопланктона.

По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в сентябре 2015 г. составила 2,4 км<sup>2</sup>, при численности 84 тыс. кл/л. На фоновых станциях численность фитопланктона была в 2 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения непосредственно примыкала к месту выпуска коммунальных стоков города и была вытянута в восточном (на 2,5 км) направлении от выпуска. В пределах большого полигона в восточном направлении было отмечено пятно загрязнения площадью 15,7 км<sup>2</sup>, расположенное в 12 км от места выпуска коммунальных стоков города.

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 11–31 видами. В составе альгоценоза на большинстве станций лидирующее положение занимали зеленая *Monoraphidium pseudomirabile* – до 63 %, золотистая *Chrysochromulina parva* – до 40 % и криптофитовая водоросль *Rhodomonas pusilla*, составляя до 26 % от численности фитопланктона.

В половине отобранных в этот период проб зоопланктона была обнаружена зеленая водоросль рода *Spirogyra Link.* Особенно многочисленные нити спирогиры встречались на прибрежных станциях, находящихся западнее места сброса коммунальных стоков города. В то же время в пробах фитопланктона были отмечены единичные разрушенные клетки спирогиры на станциях, отобранных северо-восточнее места сброса.

**Зоопланктон.** По зоопланктону в марте размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сравнении с 2014 г. увеличился в 1,8 раза: 25,3 км<sup>2</sup> в 2015 г., 14,5 км<sup>2</sup> в 2014 г. Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 7 раз ниже, чем в незагрязненной части озера, составляя 10 мг/м<sup>3</sup> (в 2014 г. – 18 мг/м<sup>3</sup>). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в прибрежной и открытой частях озера, распространяясь в западном и восточном направлениях на расстоянии 2 км и 1 км соответственно. В пределах большого полигона в его западной части наблюдалось пятно загрязнения площадью 33 км<sup>2</sup>, которое располагалось вдоль береговой линии и охватывало значительную часть глубоководной части исследованного полигона. В восточной части полигона на расстоянии 8 км от места выпуска стоков наблюдалось пятно загрязнения площадью 5 км<sup>2</sup>.

В июне 2015 г. размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сравнении с июнем 2014 г. уменьшился в 2 раза, составляя 9,8 км<sup>2</sup>. Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 5 раз ниже, чем в незагрязненной части озера (12 мг/м<sup>3</sup> против 63 мг/м<sup>3</sup>). В пределах малого полигона зона загрязнения распространялась в западном и северном направлениях на площади 5,8 км<sup>2</sup>, в северо-восточной части полигона было обнаружено пятно загрязнения площадью 3,3 км<sup>2</sup>, которое находилось на расстоянии 2,8 км от места выпуска. В пределах большого полигона зона низкого значения биомассы эпишуры располагалась в западной части полигона на площади 7,5 и 4,1 км<sup>2</sup>, в центральной части на площади 19 км<sup>2</sup>, в восточном направлении в районе Хара-Муринской банки зона составляла 24,7 км<sup>2</sup>.

В сентябре 2015 г. размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, составил 7,1 км<sup>2</sup>. Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 3 раза ниже, чем в незагрязненной части озера (80 мг/м<sup>3</sup> против 433 мг/м<sup>3</sup>). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в прибрежной части у места сбросов коммунальных стоков города, распространяясь в западном направлении на 3,6 км. В пределах большого полигона пятна загрязнения площадью 22,4 км<sup>2</sup> наблюдались в западной части, и площадью 19 км<sup>2</sup> в северной части полигона, они располагались в 10 и 15 км от места выпуска коммунальных стоков.

**Бактериобентос.** Площадь зоны загрязнения донных отложений по бактериобентосу в 2015 г. осталась на уровне 2014 г. – 5,0 км<sup>2</sup>. Численность гетеротрофных бактерий в ней равнялась 27 тыс. кл/г вл. ила и была в 5 раз выше, чем в фоновом районе (в сравнении с 2014 г. – 15 тыс. кл/г вл. ила против 0,8 тыс. кл/г вл. ила соответственно). Зона загрязнения донных отложений состояла из двух участков, один из которых располагался непосредственно у места выпуска коммунальных сточных вод и был вытянут вдоль береговой линии в восточном направлении на 3 км, второй наблюдался в западном направлении на расстоянии 1,8 км от места сброса стоков. В 2015 г. зона загрязнения донных отложений была такой же, как в 2014 г., однако численность гетеротрофов в ней увеличилась в 1,8 раза.

Углекислородокисляющие бактерии в донных отложениях были отмечены на 16 из 28 отобранных станций, их численность на отдельных станциях доходила до 100 тыс. кл/г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены в пробах на всех станциях, а фенолоксиляющие не обнаружены.

1.1 Площадь зоны загрязнения донных отложений по бактериобентосу в сентябре 2015 г. составила 2,1 км<sup>2</sup>. Численность гетеротрофных бактерий в ней равнялась 52 тыс. кл/г вл. ила и была в 10 раз выше, чем в фоновом районе. Зона загрязнения донных отложений состояла из двух участков, один из которых примыкал к месту выпуска коммунальных сточных вод, второй наблюдался на расстоянии 1,2 км на север от места сброса стоков.

Углекислородокисляющие бактерии в донных отложениях были отмечены на 18 из 29 отобранных станций, их численность на отдельных станциях доходила до 100 тыс. кл/г вл. ила. Фенолоксиляющие бактерии отмечены на 10, а целлюлозоразрушающие на 15 из 29 отобранных станций.

**Зообентос.** Отбор проб зообентоса проводился с глубин 18–160 м на участке, подверженном воздействию коммунальных стоков г. Байкальск. Донные отложения были представлены в основном крупноалевритовыми илами с примесью растительного детрита. На обследованной территории было обнаружено 8 таксономических групп беспозвоночных

Средняя численность зообентоса составила 5354 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 12 г/м<sup>2</sup>.

Доминирующее положение по численности – 38 % при минимальной биомассе 0,2 % от общей численности зообентоса занимали нематоды. Вторыми были амфиподы – 28 и 31 % соответственно. Третье место занимали олигохеты – 23 % от численности при максимальном значении биомассы 35 %. Величина олигохетного индекса равнялась 21 %, что характеризует исследованный участок озера, как «относительно чистый».

В последний раз в аналогичный сезон (март) съемка была проведена в 2013 г. Средняя численность зообентоса в этот период составила 11201 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса 13 г/м<sup>2</sup>, олигохетный индекс равнялся 53 %. Сравнение результатов двух съемок свидетельствует, что общая численность зообентоса в 2015 г. уменьшилась в 2 раза, а биомасса осталась без изменений – 13 г/м<sup>2</sup>. Впервые за последние 20 лет наблюдалось снижение олигохетного индекса в 2015 г. до 21 %.

Средняя численность и биомасса моллюсков в 2015 г. составила 459 экз./м<sup>2</sup> и 4,2 г/м<sup>2</sup> (в 2013 г. – 715 экз./м<sup>2</sup> и 4,7 г/м<sup>2</sup> соответственно).

Моллюски были отмечены на 18 из 35 отобранных станций. Наиболее часто встречались представители рода *Valcalia*.

### Гидробиологические наблюдения в районе Северного Байкала

Гидробиологические наблюдения в районе трассы БАМ были проведены в два сезона: летом с 29 июня по 2 июля, осенью 17–21 сентября. В водной толще контролировались три группы гидробионтов: бактерио-, фито-, зоопланктон. В донных отложениях проводились наблюдения за состоянием микрофлоры и зообентоса.

Отбор проб планктона и бентоса осуществлялся в прибрежном, 1 км по ширине, районе озера на 17 станциях, расположенных на участке от мыса Котельниковский до устья р. Томпуда совместно с гидрохимическим и геохимическим контролем. Для сравнения отбирались пробы планктона на четырех реперных станциях центрального разреза через северный Байкал. На микробиологический анализ отбирались также пробы из поверхностного горизонта водной толщи в нижнем течении пяти северных рек: Рель, Тья, Кичера, Верхняя Ангара и Томпуда.

Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей за 2014 и 2015 гг. приведены в таблице 1.1.1.4.2.

**Бактериопланктон.** Анализ результатов наблюдений 2014 и 2015 гг. за количественным развитием бактериопланктона показал, что в 2015 г. во все сезоны наблюдений численность гетеротрофов была в 3 раза ниже, чем в 2014 г. Наиболее загрязненной в весенне-летний период являлось западное побережье. Численность гетеротрофных бактерий здесь была в 1,6–3,2 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне.

Таблица 1.1.1.4.2

**Количественные характеристики гидробионтов в районе Северного Байкала по результатам съемок 2014 и 2015 гг. (в числителе – пределы, в знаменателе – среднее значение)**

Группы гидробионтов	Время съемки	В целом за съемку	Западный берег	Восточный берег	Центральная часть озера
Бактериопланктон, численность гетеротрофов, кл/мл	июль 2014 г.	$\frac{26-2200}{1094}$	$\frac{853-2200}{1334}$	$\frac{26-1275}{621}$	$\frac{82-2152}{787}$
	сентябрь 2014 г.	$\frac{17-1366}{301}$	$\frac{82-1175}{248}$	$\frac{17-1366}{496}$	$\frac{43-626}{264}$
	июль 2015 г.	$\frac{4-1359}{351}$	$\frac{20-1359}{458}$	$\frac{33-547}{281}$	$\frac{4-161}{72}$
	сентябрь 2015 г.	$\frac{20-206}{101}$	$\frac{68-206}{114}$	$\frac{20-54}{36}$	$\frac{89-149}{124}$
Фитопланктон, численность, тыс. кл/л	июль 2014 г.	$\frac{144-3252}{1433}$	$\frac{490-3252}{1658}$	$\frac{855-1882}{1346}$	$\frac{144-2209}{789}$
	сентябрь 2014 г.	$\frac{285-2080}{806}$	$\frac{331-1389}{841}$	$\frac{285-587}{352}$	$\frac{311-2080}{1128}$
	июль 2015 г.	$\frac{160-5213}{1588}$	$\frac{170-2596}{1454}$	$\frac{353-5213}{2574}$	$\frac{160-3483}{1035}$
	сентябрь 2015 г.	$\frac{120-287}{195}$	$\frac{168-287}{215}$	$\frac{140-233}{179}$	$\frac{120-172}{144}$
биомасса, мг/м <sup>3</sup>	июль 2014 г.	$\frac{33-369}{179}$	$\frac{89-369}{201}$	$\frac{81-236}{193}$	$\frac{33-256}{93}$
	сентябрь 2014 г.	$\frac{56-326}{158}$	$\frac{77-326}{186}$	$\frac{64-152}{106}$	$\frac{56-163}{130}$
	июль 2015 г.	$\frac{36-1151}{388}$	$\frac{36-647}{273}$	$\frac{141-1151}{802}$	$\frac{58-702}{351}$
	сентябрь 2015 г.	$\frac{187-441}{306}$	$\frac{253-441}{326}$	$\frac{227-369}{300}$	$\frac{187-345}{244}$
Зоопланктон, численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	июль 2014 г.	$\frac{10-103}{46}$	$\frac{14-103}{53}$	$\frac{10-80}{38}$	$\frac{18-39}{31}$
	сентябрь 2014 г.	$\frac{0,6-17}{8}$	$\frac{3-17}{10}$	$\frac{0,6-3}{2}$	$\frac{4-10}{8}$
	июль 2015 г.	$\frac{0,03-21}{6}$	$\frac{0,03-21}{7}$	$\frac{2-9}{5}$	$\frac{2-11}{5}$
	сентябрь 2015 г.	$\frac{5-39}{20}$	$\frac{5-36}{16}$	$\frac{11-35}{25}$	$\frac{10-39}{25}$
биомасса, мг/м <sup>3</sup>	июль 2014 г.	$\frac{162-1568}{578}$	$\frac{219-1568}{625}$	$\frac{162-1015}{523}$	$\frac{241-600}{478}$
	сентябрь 2014 г.	$\frac{9-746}{220}$	$\frac{22-746}{299}$	$\frac{9-104}{45}$	$\frac{94-201}{159}$
	июль 2015 г.	$\frac{0,3-335}{105}$	$\frac{0,3-335}{125}$	$\frac{14-137}{68}$	$\frac{17-180}{74}$
	сентябрь 2015 г.	$\frac{19-427}{178}$	$\frac{19-388}{156}$	$\frac{130-427}{253}$	$\frac{97-281}{176}$
Бактериобентос, тыс. кл/г вл. ила	июль 2014 г.	$\frac{1,5-52}{18}$	$\frac{1,5-52}{20}$	$\frac{6-20}{11}$	
	сентябрь 2014 г.	$\frac{9-111}{31}$	$\frac{9-111}{33}$	$\frac{12-39}{24}$	
	июль 2015 г.	$\frac{1,1-50}{15}$	$\frac{1,7-50}{17}$	$\frac{1,1-22}{11}$	
	сентябрь 2015 г.	$\frac{6-68}{25}$	$\frac{11-42}{21}$	$\frac{6-68}{38}$	
Зообентос, численность, экз./м <sup>2</sup>	сентябрь 2014 г.	$\frac{1200-62200}{10739}$	$\frac{5000-62200}{11789}$	$\frac{1200-10920}{7950}$	
	сентябрь 2015 г.	$\frac{1600-11280}{2805}$	$\frac{160-5320}{1932}$	$\frac{400-10160}{5640}$	
биомасса, г/м <sup>2</sup>	сентябрь 2014 г.	$\frac{1,2-44}{12}$	$\frac{1,2-44}{14}$	$\frac{1,5-11}{6}$	
	сентябрь 2015 г.	$\frac{0,08-29}{5}$	$\frac{0,08-29}{4}$	$\frac{0,5-28}{8}$	

1.1 В июле 2015 г. средняя численность гетеротрофов была максимальной у западного берега – 458 кл/мл, что в 1,6 раза выше, чем у восточного берега (281 кл/мл). В центральной части озера численность гетеротрофов равнялась 72 кл/мл. Численность углеводородокисляющих бактерий у западного и восточного берега была одинакова, составляя 100 кл/мл. На станциях в центральной части озера численность углеводородокисляющих бактерий составляла 10 кл/мл.

В сентябре 2015 г. средняя численность гетеротрофов в исследованном районе озера была в 3,5 раза ниже в сравнении с июлем и равнялась 101 кл/мл. Максимальное значение средней численности гетеротрофов так же как в июле отмечалось в западной прибрежной зоне (114 кл/мл). В сентябре 2014 г. наиболее загрязненной была восточная прибрежная зона, где численность гетеротрофов была 496 кл/мл.

В сентябре средняя численность углеводородокисляющих бактерий была повсеместно низкой, изменяясь в пределах 0–100 кл/мл, при среднем значении 10 кл/мл, что на порядок ниже летних значений

Фенолоксиляющие бактерии в летнюю и осеннюю съемки 2015 г. на контролируемом полигоне не обнаружены.

Исследования, проведенные в июле в устьях пяти северных рек, свидетельствовали, что наиболее загрязненной по микробиологическим характеристикам была р. Кичера, численность гетеротрофов здесь составляла 850 кл/мл. В водах рек Тья и Томпуда наблюдалось самое высокое содержание углеводородокисляющих бактерий – 10 тыс. кл/мл.

Осенью из пяти северных рек самыми загрязненными по микробиологическим характеристикам были воды рек Тья и Верхняя Ангара, численность гетеротрофов здесь составляла 826 и 654 кл/мл соответственно. В водах этих рек было также высоким содержание углеводородокисляющих бактерий до 10 тыс. кл/мл.

**Бактериобентос.** Контроль состояния донных отложений по микрофлоре проводился на глубинах 20–250 м из верхнего 2 см слоя донных отложений.

Средняя численность гетеротрофов в июле 2015 г. составляла 15 тыс. кл/г вл. ила и была на уровне значений июля 2014 г. (18 тыс. кл/г вл. ила). У западного берега этот показатель составлял 17 тыс. кл/г вл. ила и был 1,5 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне – 11 тыс. кл/г вл. ила. Численность углеводородокисляющих бактерий в западном прибрежном районе на отдельных станциях доходила до 10 тыс. кл/г вл. ила, в восточной прибрежной зоне этот показатель был на порядок ниже. Фенолоксиляющие бактерии были обнаружены в пробах на 10, из 17 отобранных станций, в основном, расположенных вдоль западного берега. Их численность составляла 0,07 тыс. кл/г вл. ила.

В сентябре 2015 г. средняя численность гетеротрофов была в 1,7 раза выше, чем в июле и составила 25 тыс. кл/г вл. ила. В восточной прибрежной зоне средняя численность гетеротрофов равнялась 38 тыс. кл/г вл. ила, т.е. была в 1,8 раза выше, чем в западной прибрежной зоне (21 тыс. кл/г вл. ила).

Углеводородокисляющие бактерии были отмечены повсеместно, их средняя численность составляла 10 тыс. кл/г вл. ила.

Фенолоксиляющие бактерии были обнаружены на 12 исследованных станциях, в интервале численности от 0,1 до 10 тыс. кл/г вл. ила, при среднем значении 0,1 тыс. кл/г вл. ила.

**Фитопланктон.** В исследованном районе озера за два периода наблюдений средние значения численности и биомассы фитопланктона равнялись 891 тыс. кл/л и 347 мг/м<sup>3</sup>. Численность была в 1,3 раза ниже, а биомасса в 2 раза выше, чем в 2014 г.

Летом численность и биомасса фитопланктона в восточной прибрежной зоне были 1,8 и 2,9 раза выше, чем у западного берега, составляя 2574 тыс. кл/л и 802 мг/м<sup>3</sup>, соответственно. В центральной части озера численность фитопланктона в сравнении с другими исследован-

ными районами оставалась наименьшей и равнялась 1035 тыс. кл/л, а самая низкая биомасса (273 мг/м<sup>3</sup>) отмечалась в западной прибрежной зоне.

Альгоценоз северной части озера был представлен 145 видами водорослей. Основу доминантного комплекса составляли обычные для Байкала виды водорослей, массово развивавшиеся на всей обследованной территории: золотистая водоросль *Chrysochromulina parva* с массовой долей до 54 %, криптофитовая *Rhodomonas pusilla* – до 39 %, которые наблюдались в пробах на 19 и 20 из 21 отобранной станции соответственно. Значительную численность составляли зеленые *Koliella longiseta* – до 41 % и *Monoraphidium pseudomirabile* – до 35 %.

В пробах фитопланктона, отобранных возле устьевых участков рек Рель, Тья и порта Северобайкальск отмечались многочисленные колонии пикопланктонных водорослей рр. *Cyanodictyon*, *Synechocystis*, которые не учитывались в просчете из-за мелких размеров.

Осенью произошло уменьшение средней численности фитопланктона в сравнении с летом в 8 раз до 195 тыс. кл/л, а биомасса осталась на уровне летних значений, составив 306 мг/м<sup>3</sup>. Наибольшее развитие фитопланктона наблюдалось в западной прибрежной зоне озера, где его численность равнялась 215 тыс. кл/л, а биомасса – 326 мг/м<sup>3</sup>. Наименьшие значения численности и биомассы отмечались в центральной части озера, составляя 144 тыс. кл/л и 244 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

Осенью альгоценоз был представлен 51 видом водорослей. Доминантный комплекс водорослей в сентябре был аналогичен июльской съемке. Лидировали криптофитовая водоросль *Rhodomonas pusilla* до 56 % от общей численности фитопланктона, золотистая водоросль *Chrysochromulina parva* до 25 % и зеленая *Monoraphidium pseudomirabile* до 12 %, которые наблюдались в пробах, отобранных на всех станциях.

На станциях, расположенных в северо-восточной части полигона эпизодически отмечались сине-зеленые *Anabaena flos-aquae* (до 8 %) и зеленые колониальные водоросли *Dictyosphaerium pulchellum* (до 6 %).

**Зоопланктон.** В составе зоопланктона за два сезона наблюдений 2015 г. средние значения общей численности и биомассы составляли 13 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 141 мг/м<sup>3</sup>, что в 2,3 и 2,9 раза выше, чем в 2014 г.

В июле по численности и биомассе доминировали группы Calanoida, где преобладал веслоногий рачок *Epischura baicalensis*. Среднее значение численности и биомассы зоопланктона равнялось 6 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 105 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Наиболее высокие значения численности и биомассы зоопланктона были отмечены в западной прибрежной зоне 7 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 125 мг/м<sup>3</sup>, соответственно.

Осенью в зоопланктонном сообществе содоминировали по численности группы Rotifera и Calanoida. Среди Rotifera были многочисленны коловратки *Conochilus unicornis*, *Keratella quadrata*, *Kellicottia longispina*, *Filinia terminalis*, а среди Calanoida, как и летом, преобладали веслоногие рачки *Epischura baicalensis*. Средние показатели численности и биомассы увеличились в сравнении с летом в 3,3 и 1,7 раза и составили 20 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 178 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Наиболее высокими эти показатели были в восточной прибрежной зоне и центральной части озера, где их значения равнялись 25 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 253 мг/м<sup>3</sup>, 25 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 176 мг/м<sup>3</sup>. Самыми низкими численность и биомасса оставались на станциях, расположенных в западной прибрежной зоне, – 16 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 156 мг/м<sup>3</sup>.

**Зообентос.** В 2015 г. выполнена одна плановая съемка в сентябре. Донные отложения были представлены глинистыми и алевроитовыми илами с примесью растительного детрита. Отбор проб проводился с глубин 13–220 м.

В составе зообентоса в обследованном районе обнаружено 7 таксономических групп: хирономиды, олигохеты, амфиподы, моллюски, нематоды, турбеллярии, полихеты. Наибольшие значения численности и биомассы зообентоса отмечались на глубинах до 100 м, наименьшие на глубоководных станциях (таблица 1.1.1.4.3). В 2015 г. средняя численность

и биомасса зообентоса составляли 2805 экз./м<sup>2</sup> и 5 мг/м<sup>2</sup>, и были ниже в 3,8 и 2,4 раза, чем в 2014 г.

В литорали наиболее высокой была численность и биомасса олигохет, составляя 60 и 72 % от общей численности и биомассы соответственно. Вторыми по численности были нематоды – 19 %, а по биомассе амфиподы – 20 %. В супраабиссали по численности и биомассе так же доминировали олигохеты 62 и 52 % соответственно, вторыми по численности были нематоды – 18 %, а по биомассе моллюски – 35 % (таблица 1.1.1.4.3).

Среднее значение олигохетного индекса равнялось 67 %, оставаясь на уровне 2014 г. (68 %). В западной прибрежной зоне олигохетный индекс составил 70 %, что выше, чем в восточной прибрежной зоне (61 %). Такие значения олигохетного индекса свидетельствуют о загрязнении всего исследованного района озера.

Таблица 1.1.1.4.3

**Средние значения численности (числитель) и биомассы (знаменатель) (экз./м<sup>2</sup>, г/м<sup>2</sup>) зообентоса по зонам на Северном Байкале**

Зона, глубина (м), (количество станций)	Год, месяц	Группы						Всего	
		Хиро- номиды	Олиго- хеты	Амфи- поды	Мол- люски	Нема- тоды	Турбел- лярии		Поли- хеты
Литораль–сублитораль, 13–70 м (6)	2015, сентябрь	380	2387	227	60	747	7	160	3968
		0,15	2,1	0,6	0,08	0	0	0,02	2,95
		9,6	60	5,7	1,5	19	0,2	4	100
		5	72	20	2,5	0	0	0,5	100
Супраабиссаль, 80–220 м (11)	2015, сентябрь	138	1349	156	55	400	0	66	2164
		0,01	3,1	0,7	2,1	0	0	0,01	5,9
		6,5	62	7	2,5	19	0	3	100
		0,5	52	12	35	0	0	0,5	100

**Примечание.** При подсчете средних значений учитывались все станции.

Численность и биомасса (5640 экз./м<sup>2</sup>, 8 мг/м<sup>2</sup>) зообентоса в восточной прибрежной зоне превышали аналогичные значения в западной прибрежной зоне (1932 экз./м<sup>2</sup>, 4 мг/м<sup>2</sup>).

В исследованном районе озера обнаружено 19 видов амфипод. Наиболее часто встречались гаммариды родов *Asprogammaus* (до 51 % численности амфипод) и *Micrurorus* (до 17 %). В сравнении с многолетними данными в 2015 г. отмечено снижение количественного и качественного состава ракообразных.

В 2015 г. моллюски обнаружены на 8 из 17 отобранных станций (47 %), в 2014 г. встречаемость моллюсков составила 53 %. Малакофауна представлена двумя классами – *Gastropoda* и *Bivalvia*. Наиболее многочисленны, как и прежде, были представители класса *Bivalvia*, их суммарная численность равнялась 840 экз./м<sup>2</sup>, что составляет 88 % от общего количества обнаруженных моллюсков. Количество моллюсков, обнаруженных на исследованном полигоне в 2015 г., уменьшилось в 2 раза и было равно 960 экз./м<sup>2</sup>. В 2014 г. эта величина равнялась 2080 экз./м<sup>2</sup>.

### Гидробиологические наблюдения в районе Селенгинского мелководья

В сентябре 2015 г. проведены комплексные исследования состояния водной толщи и донных отложений Селенгинского мелководья по бактерио-, фито-, зоопланктону, бактерио- и зообентосу.

Было отобрано 12 проб воды и донных отложений на станциях, расположенных в 2–3 км прибрежной зоне на глубинах 16–48 м. Одновременно были отобраны пробы зообентоса для определения ПАУ в гидробионтах.

**Бактериопланктон.** В 2015 г. в поверхностном слое воды определяли численность гетеротрофных, фенол-, углеводородокисляющих бактерий. Численность гетеротрофов изменя-

лась от 31 до 465 кл/мл, при среднем значении 167 кл/мл, что ниже, чем в 2014 г. (214 кл/мл). Максимальное значение численности гетеротрофов в водной толще 465 кл/мл наблюдалось на участке, расположенном в северной части Селенгинского мелководья между протоками Дологан и Кривая. Высокая численность гетеротрофов – 331 и 362 кл/мл – была отмечена на станциях, расположенных в южной части Селенгинского мелководья напротив залива Сор, минимальные (31 кл/мл) – севернее протоки Усть-Харауз. Средняя численность углеводородоокисляющих бактерий равнялась 10 кл/мл, на отдельных станциях, расположенных напротив протоки Усть-Харауз она была на порядок выше, составив 100 кл/мл. Фенолоксиляющие бактерии отмечены только на станциях, расположенных напротив залива Сор.

По сравнению с предыдущим годом в донных отложениях в 2015 г. произошло уменьшение численности гетеротрофов в 1,7 раза, их среднее значение составило 23 тыс. кл/г вл. ила, достигая максимального развития 37 тыс. кл/г вл. ила на участке стокового выноса протоки Усть-Харауз. Здесь же наблюдалось максимальное развитие углеводородоокисляющих 10 тыс. кл/г вл. ила и фенолоксиляющих 1,8 тыс. кл/г вл. ила бактерий.

**Фитопланктон.** По фитопланктону общая численность изменялась от 543 до 4293 тыс. кл/л, при среднем значении 1259 тыс. кл/л, а биомасса была в пределах 76–2468 мг/м<sup>3</sup>, при средней величине 512 мг/м<sup>3</sup>. По сравнению с 2014 г. численность фитопланктона уменьшилась в 1,2 раза, а биомасса увеличилась в 1,9 раза. Максимальная численность и биомасса фитопланктона отмечались на участке, расположенном южнее протоки Кривая (4293 тыс. кл/л, 2468 мг/м<sup>3</sup>), минимальные (543 тыс. кл/л, 76 мг/м<sup>3</sup>) – напротив протоки Промой.

Альгоценоз Селенгинского мелководья был представлен 204 таксонами рангом ниже рода, относящимся к 7 отделам: диатомовые – 108, зеленые – 60, золотистые – 13, сине-зеленые – 9, динофитовые – 6, криптофитовые – 5, эвгленовые – 3. Во всех пробах были отмечены колонии пикопланктонных прокариот, которые не учитывались в просчете из-за мелких размеров. Особенно многочисленными колонии были в районе стокового выноса протоки Усть-Харауз.

Доминирующее положение на всех исследованных станциях занимали криптофитовая *Rhodomonas pusilla* до 56 % от общей численности фитопланктона и золотистая водоросль *Chrysochromulina parva* до 25 %. В половине отобранных проб наблюдались мелкие центрические диатомеи pp. *Cyclotella* и *Stephanodiscus*, их развитие было особенно многочисленным на станциях с максимальной численностью и биомассой фитопланктона. На отдельных станциях всего полигона отмечались зеленые *Monoraphidium pseudomirabile* (до 11 %) и *Dicthyosphaerium subsolitaria* до 15 % от численности.

В северной части Селенгинского мелководья в районе стокового выноса протоки Кривая была обнаружена зеленая нитчатая водоросль рода *Spirogyra*.

В пробах зоопланктона, отобранных в южной части Селенгинского мелководья так же были обнаружены единичные нити спирогиры.

**Зоопланктон.** По зоопланктону общая численность изменялась от 0,3 до 6 тыс. экз./м<sup>3</sup>, при среднем значении 4 тыс. экз./м<sup>3</sup>, а биомасса была в пределах 2–81 мг/м<sup>3</sup>, при средней величине 38 мг/м<sup>3</sup>, что в 2 раза ниже, чем в 2014 г. Численность и биомасса зоопланктона достигали максимальных значений на участке, расположенном в районе залива Сор, минимальных – напротив протоки Прорва.

В составе зоопланктона доминировали группы: Calanoida, в которой преобладал веслоногий рачок *Epischura baicalensis* Rotifera, где были многочисленны коловратки *Keratella quadrata*, *Kellicottia longispina*, *Filinia terminalis* и Cladocera, где преобладал ветвистоусый рачок *Bosmina longirostris*.

**Зообентос.** Было отобрано 12 проб бентоса с глубин 16–48 м. Донные отложения представлены алевритовыми илами с примесью растительного детрита.

1.1 В составе зообентоса обнаружено 7 таксономических групп: олигохеты, хирономиды, амфиподы, моллюски, нематоды, турбеллярии, полихеты. По численности и биомассе доминировали олигохеты, они составляли 45 % от численности и 63 % от биомассы. Вторыми по численности были нематоды, а по биомассе – амфиподы, обе группы составляли по 28 % от общей численности бентоса.

Численность зообентоса изменялась в пределах от 1 тыс. до 31,4 тыс. экз/м<sup>2</sup>, биомасса – от 0,5 до 35 мг/м<sup>2</sup>, достигая максимального значения в районе протоки Прорва. Олигохетный индекс в районе Селенгинского мелководья изменялся от 21 до 62 %, при среднем значении 35 %, что в 1,7 раза ниже, чем в 2014 г. и позволяет характеризовать этот район как «слабо загрязненный».

### Выводы

1. Анализ гидробиологических характеристик за 2015 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды озера в районе выпуска коммунальных стоков г. Байкальска в подледный и весенний периоды. В донных отложениях площадь зоны загрязнения осталась на уровне значений 2014 г., однако численность гетеротрофов в ней возросла. Сохраняется угнетение развития зоопланктона в зоне загрязнения в подледный период. В сентябре в половине отобранных в прибрежной зоне проб зоопланктона была обнаружена зеленая водоросль рода *Spirogyra*, что указывает на «цветение воды» в этом районе.

Впервые за последние 20 лет наблюдалось снижение олигохетного индекса до 21 %, что позволяет охарактеризовать участок дна озера по показателю зообентоса, как «относительно чистый», однако этот вывод требует дальнейших наблюдений.

2. В районе Северного Байкала данные по численности бактерио- и фитопланктона показали, что развитие этих групп планктона в различные сезоны наблюдений отмечалось как в западной и восточной прибрежных зонах.

Наиболее загрязненными по микробиологическим показателям были воды рек Тья, Кичера, Верхняя Ангара. В водах этих рек наблюдалось также высокое содержание углеводородокисляющих бактерий.

В различные сезоны наблюдений донные отложения были загрязнены как в западной, так и в восточной прибрежной зоне.

3. В июле 2015 г. в зоопланктонных пробах, отобранных вдоль западной прибрежной зоны, регистрировалась зеленая нитчатая водоросль – обитатель обрастаний *Spirogyra sp.*, нетипичная для открытого Байкала. У восточного берега спирогира наблюдалась на станции, расположенной возле мыса Хакусы (ранее этот район был выбран фоновым).

В составе зообентоса в сравнении с многолетними данными в 2015 г. отмечено снижение количественного и качественного состава ракообразных. В сравнении с 2014 г. количество обнаруженных моллюсков уменьшилось в 2 раза.

В 2015 г. наблюдалось уменьшение численности в 4 и биомассы зообентоса в 2 раза. Величина олигохетного индекса – 67 %, позволяет отнести описываемый район озера к «загрязненному».

4. В районе Селенгинского мелководья анализ результатов гидробиологической съемки поверхностного слоя водной толщи свидетельствует о продолжающемся поступлении легкоокисляемого органического вещества с водами р. Селенга. В донных отложениях наблюдается относительная стабилизация процессов накопления органического вещества. Величина олигохетного индекса позволят отнести исследованный район озера к «слабо загрязненному», но не свидетельствует о коренном улучшении ситуации в этом районе озера.

### 1.1.1.5. Ихтиофауна и популяция нерпы

(Байкальский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр»)

**Ихтиофауна Байкала** отличается разнообразием и по последним данным представлена 56 видами и подвидами из 13 семейств. Таксономический статус отдельных видов и подвидов продолжает обсуждаться. Большинство видов не являются промысловыми. Многие представители эндемичны. Главным образом это различные виды семейства глубинных широколобок. К категории редких и исчезающих отнесены байкальский осетр (Красная книга МСОП), даватчан (Красная книга России), таймень и ленок (Красные книги Бурятии и Иркутской области), а также елохинская и карликовая широколобки (Красная книга Иркутской области).

Промыслом в настоящее время охватываются 13 видов рыб, среди которых акклиматизированные в бассейне Байкала амурский сазан, амурский сом и лец. В перечень промысловых эндемичных видов водных животных озера Байкал включены байкальский омуль, белый байкальский хариус, черный байкальский хариус, байкальская нерпа. Общий допустимый улов (ОДУ) устанавливается для перечисленных промысловых эндемиков озера, а также для байкальского сига. Для остальных промысловых видов водных биоресурсов Байкала определяются объемы возможного вылова (добычи).

Материалы, обосновывающие ОДУ и возможный вылов водных биоресурсов, ежегодно разрабатываются Байкальским филиалом ФГБНУ «Госрыбцентр» на основании мониторинговых исследований.

Сведения о рыболовстве и рыбном хозяйстве на Байкале и БПТ приведены в подразделе 1.4.6 настоящего доклада.

Вылов (добыча) водных биоресурсов в озере Байкал в 2015 г. был регламентирован следующими нормативными документами:

- приказ Минсельхоза России от 07.11.2014 г. № 435 «Об утверждении Правил рыболовства для Байкальского рыбохозяйственного бассейна» (в ред. приказов Минсельхоза России от 25.08.2015 г. № 380, от 08.12.2015 г. № 611);
- приказ Минсельхоза России от 19.11.2014 г. № 458 «Об утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов... на 2015 год»;
- приказ Росрыболовства от 04.12.2014 г. № 936 «О распределении общих допустимых уловов водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, применительно к видам квот на 2015 год»;
- приказ Росрыболовства от 29.12.2014 г. № 1087 «О внесении изменений в приложение к приказу Федерального агентства по рыболовству от 4 декабря 2014 г. № 936»;
- приказ Росрыболовства от 03.02.2015 г. № 78 «О предоставлении водных биологических ресурсов в пользование для осуществления рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, в 2015 году»;
- приказ Росрыболовства от 03.02.2015 г. № 79 «О распределении между пользователями, в отношении которых принято решение о предоставлении водных биологических ресурсов в пользование, квот добычи (вылова) водных биологических ресурсов внутренних вод Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, для осуществления рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях в 2015 году»;
- приказ Росрыболовства от 28.11.2014 г. № 904 «О мерах по реализации постановления Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 643 на 2015 год»;

– письмо Росрыболовства от 08.12.2014 г. № У05-1095 «О рекомендованных объемах добычи (вылова) водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации на 2015 год»;

## 1.1

**Байкальский омуль** – основной промысловый вид, относится к озерно-речным проходным сиговым, нагуливается в озере Байкал, на нерест идет во впадающие в него реки. Представлен тремя морфо-экологическими группами (пелагической, придонно-глубоководной, прибрежной), разделение которых обусловлено геологическими процессами возникновения Байкала, приведшими к возможности освоения омулем кормовой базы пелагиали открытого Байкала, батимальной части, а также прибрежной отмели в пределах свала глубин.

Информация по промыслу и искусственному воспроизводству омуля представлена в подразделе 1.4.6 настоящего доклада.

Размерно-возрастная структура стада в 2015 г. изменений не претерпела. В настоящее время омуль в нагульном стаде представлен рыбами промысловой длиной от 8 до 38 см в возрасте от 1 до 19 лет; единично встречаются особи размерами до 50 см в возрасте до 24 лет. Наибольший размах колебаний размерно-возрастных показателей наблюдается у придонно-глубоководной экологической группы, в которой рыбы старше 13 лет составляют в среднем свыше 1,5 %, тогда как в нагульных косяках пелагического и прибрежного омуля они практически отсутствуют. Основу нагульного омуля по численности составляют мелкоразмерные рыбы в возрасте от 1 года до 3 лет – в среднем около 60 %, причем доля их несколько выше у прибрежной группы. Нагульное стадо байкальского омуля сформировано преимущественно неполовозрелой молодью, на долю половозрелых рыб приходится до 5,3 %, в том числе 3,8 % составляют готовые к нересту особи и около 1,5 % – рыбы, пропускающие нерест.

Изменение линейно-весовых показателей с возрастом происходит неодинаково у различных экологических групп омуля. Наиболее высокий темп роста наблюдается у пелагического омуля, несколько ниже – у прибрежного, хотя в возрастах 2–5 лет последний имеет сравнимый и даже опережающий рост, медленнее всего растет придонно-глубоководный омуль. Различия роста разных экологических групп омуля, несмотря на небольшие отличия для конкретных возрастных групп, имеют устойчивый характер на протяжении более полувека.

Численность нерестовых стад омуля. Общая численность нерестовых стад омуля, заходящих в основные реки для воспроизводства, за последние 70 лет колебалась в пределах 2,0–7,6 млн экз. По численности выделяются нерестовые стада рек Верхняя Ангара (1,0–3,9 млн экз.) и Селенга (0,4–3,7 млн экз.). В реку Баргузин заходит 0,1–0,6 млн экз. производителей омуля. Количество омуля, заходящего на нерест в речки Посольского сора и полностью переведенного на искусственное воспроизводство, составляет обычно 0,1–0,7 млн экз. Численность производителей омуля, заходящих на нерест в речки Чивыркуйского залива, рр. Кичера, Кика, Турка, и некоторых других популяций малых рек Байкала (менее 0,05 млн экз.) незначительна, и какой-либо заметной роли в формировании промысловых стад не играет. Однако, роль малых рек очевидна в сохранении разнокачественности популяций омуля.

На рис. 1.1.1.5.1 численность нерестовых стад омуля представлена по отдельным периодам:

1946–1952 гг. – высокие уловы омуля, когда отлавливался нагульный омуль в Байкале и покатной в нерестовых реках;

1953–1963 гг. – облов только нагульных стад;

1964–1968 гг. – переход промысла на облов воспроизводящей части популяций;

1969–1975 гг. – запрет на лов омуля;

1976–1981 гг. – период проведения научной разведки;

1982–2015 гг. – промышленный лов.

По данным учета численности нерестовых стад омуля, максимальное за весь период проведения промышленного лова количество производителей омуля, зашедших в реки, было отмечено в 2003 г. – 7,6 млн экз.

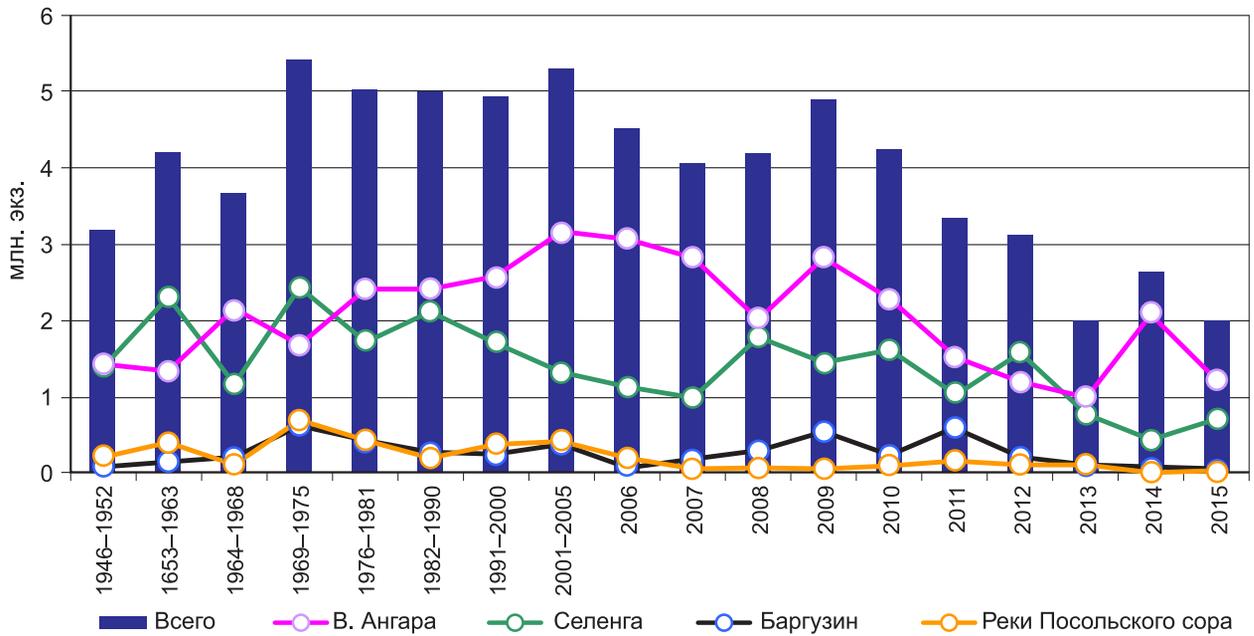


Рис. 1.1.1.5.1. Численность нерестовых стад омуля.

В 2015 г. количество производителей омуля, зашедших в реки (2,1 млн экз.), было значительно ниже среднееголетнего уровня – 4,3 млн экз., и находилось на уровне минимального значения, отмеченного в 2013 г. (2,1 млн экз.). При этом сохраняется общая тенденция снижения численности нерестовых стад во всех нерестовых реках. В реке В. Ангара численность нерестового стада снизилась до уровня 2012–2013 гг. – 1,22 млн экз. В р. Селенга в 2015 г. зашло 0,72 млн экз. производителей омуля, что выше, чем в 2014 г. (0,44 млн экз.), но в два раза меньше среднееголетнего за весь период наблюдений уровня (1,43 млн экз.). Численность омуля, нерестящегося в р. Баргузин и его притоке р. Ине, в 2015 г. (0,05 млн экз.) была значительно ниже среднееголетнего (0,3 млн экз.) уровня. В реку Кичера зашло 0,06 млн экз. производителей омуля. Для целей воспроизводства в реках Посольского сора (Большая Речка и Култучная) было отловлено минимальное за все годы количество производителей омуля – 0,01 млн экз. (2014 г. – 0,021, 2013 г. – 0,101, 2012 г. – 0,131, 2011 г. – 0,165 млн экз.). Основные причины сокращения нерестовых стад омуля – продолжающееся общее снижение запасов, а также – незаконный вылов на путях нерестовых миграций.

Численность личинок омуля. Общая численность личинок омуля, скатывающихся в Байкал, несмотря на значительные межгодовые колебания, обычно находится на уровне 2–3 млрд экз. В предыдущее же десятилетие (2001–2010 гг.) численность скатывающихся личинок омуля оказалась существенно выше среднееголетних величин, а в последние 5 лет – опустилась ниже нижней границы среднееголетних за последние полвека величин (табл. 1.1.1.5.1).

Таблица 1.1.1.5.1

Динамика общей численности личинок омуля, скатившихся в оз. Байкал

Годы	1959–1964	1965–1969	1970–1976	1977–1982	1983–1990	1991–2000	2001–2010	2011–2015
Н ср. млрд. экз.	2,74	0,85	2,53	2,51	2,52	2,68	3,21	1,92

Состояние запасов и ОДУ омуля. Общая биомасса всех морфо-экологических групп омуля на протяжении длительного периода была достаточно стабильна, в настоящее время можно отметить ее снижение с 20,5–26,4 тыс. тонн (1982–2004 гг.) до 16,0–21,4 тыс. тонн в 2006–2014 гг. В 2015 г. наблюдалась минимальная за последние годы биомасса омуля – 11,3 тыс. тонн. В соответствии с определенными запасами, с учетом структурно-биологических характеристик отдельных морфоэкологических групп омуля и принятой стратегии их промышленного использования (в нагульный период преимущественная ориентация на облов неполовозрелой части стада омуля, вылов покатного, уже отнерестившегося омуля в реках В. Ангара и Селенга, изъятие половозрелого омуля на цели воспроизводства) определяются объемы общих допустимых уловов. Динамика общих допустимых уловов и статистически учтенного вылова представлена на рис. 1.1.1.5.2. По экспертной оценке, не менее 710 тонн омуля в 2015 г. было выловлено незаконно (2014 г. – 690, 2013 г. – 730, 2012 г. – 700, 2011 г. – 470 тонн). ОДУ омуля на 2016 г. был установлен в объеме 1100 тонн (в 2015 г. – 1500 тонн).

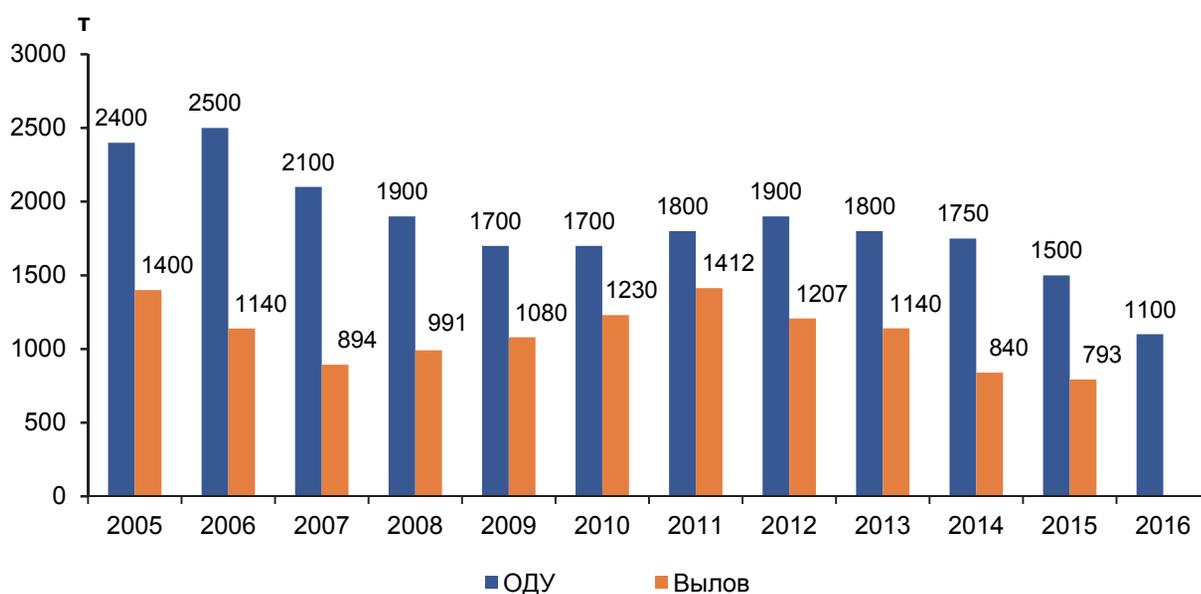


Рис. 1.1.1.5.2. Общий допустимый улов (ОДУ) и статистически учтенный вылов байкальского омуля.

Наблюдаемое в течение последнего десятилетия снижение запасов омуля, в 2015 г. достигло критического уровня и требует существенных изменений в организации промысла и установления дополнительных ограничений.

Соответствующее обоснование мер регулирования промысла омуля и рекомендации по сохранению его запасов, в том числе и крайний вариант – введение запрета на его промысел, были разработаны Байкальским филиалом ФГБНУ «Госрыбцентр» и рассмотрены в течение 2015 г. в Росрыболовстве, на заседании научно-промыслового совета Байкальского рыбохозяйственного бассейна, совещаниях, организованных органами исполнительной власти Иркутской области и Республики Бурятия. До конца 2015 г. решение о введении запрета на промысел омуля принято не было, рекомендовано в 2016 г. вести лов в объемах утвержденного ОДУ.

**Байкальский осетр** – наиболее ценный эндемичный представитель ихтиофауны озера. Численность осетра во второй половине XIX в. была довольно значительной, что обеспечивало стабильные уловы в эти годы на уровне 200–300 тонн. Нерациональный промысел в начале XX в., базировавшийся на вылове производителей во время нерестовой миграции и повсеместном истреблении молоди, привел к резкому сокращению его численности

и, соответственно, уловов. Суммарный вылов осетра по двум основным районам его промысла: Баргузинскому и Верхнеудинскому (Селенгинскому) в 1924 г. составил всего 3,87 т. Введенный с 1930 по 1935 гг. запрет на промысел байкальского осетра не дал ожидаемых результатов, в 1945 г. запрет был возобновлен и действует по настоящее время. В 1985–1988 гг. его численность оценивалась на Селенгинском мелководье в 10–18 тыс. экз., а в Баргузинском заливе – в 3–4 тыс. экз. В 1986–1988 гг. в р. Селенгу заходило на нерест всего 70–140 производителей. В связи с крайне низкой численностью и малым количеством производителей байкальский осетр был занесен в Красную книгу России (1988), Красную книгу МСОП (1996) и отнесен к редким исчезающим формам.

**Несмотря на многолетний запрет промысла и проводимые мероприятия по искусственному воспроизводству, не наблюдается заметного увеличения запасов осетра. Основная причина – браконьерский вылов как производителей, так и разновозрастной молодежи.** Информация по искусственному воспроизводству осетра представлена в разделе 1.4.6 настоящего доклада.

**Хариус.** В озере Байкал обитают подвиды сибирского хариуса – (черный) байкальский хариус *Thymallus arcticus baicalensis* Dyb. и белый байкальский хариус *Thymallus arcticus brevipinnis* Swet. Таксономический статус байкальского хариуса обсуждается до настоящего времени.

Белый байкальский хариус объектом специализированного промышленного лова не является, однако в качестве прилова в омулевые орудия лова встречается практически по всему Байкалу. Среднемноголетняя величина прилова белого байкальского хариуса в омулевые орудия лова –  $1,45 \pm 0,35$  %. Эта величина достаточно стабильна на протяжении трех десятилетий. Численность и биомасса белого хариуса в последнее десятилетие остаются на стабильном уровне, допустимая величина промыслового изъятия составляет 60–70 тонн. В качестве меры регулирования, учитывая невозможность объективного контроля за реальными объемами вылова хариуса при спортивно-любительском рыболовстве и отсутствие специализированного лова данного вида, ОДУ белого хариуса в 2012–2016 гг. предложено оставить в объеме 15 тонн.

Черный байкальский хариус – места его обитания приурочены преимущественно к малым рекам и речкам Байкала. Непосредственно в Байкале он встречается лишь в предустьевых пространствах этих рек и отдельных губах. Черный хариус – объект традиционного промысла коренных малочисленных народов на Северном Байкале, но в основном является объектом любительского лова.

Как показывают проводимые исследования, существующая интенсивность лова не ведет к снижению запасов черного хариуса в целом для всего Байкала. Однако, несомненно, что отдельные локальные популяции черного хариуса подвержены антропогенному воздействию (ухудшение гидрологических условий рек, загрязнение) и, прежде всего, это выражено для малых речек Южного Байкала. Самые устойчивые популяции черного хариуса наблюдаются в реках и их предустьевых пространствах в северо-восточной части Байкала, прилегающей к особо охраняемым природным территориям (Баргузинский заповедник, Фролихинский заказник).

В целях регламентации объективно существующего лова черного байкальского хариуса ОДУ на 2012–2016 гг. предложен в объеме 10 тонн, с исключением из зоны возможного лова рек Южного Байкала.

В промысловой статистике не выделяют отдельно белого и черного хариуса. В целом ОДУ байкальского хариуса (белого и черного) на 2012–2016 гг. установлен в объеме 25 тонн.

**Сиг** в Байкале представлен двумя формами: озерной и озерно-речной. Озерно-речной сиг малочислен и нуждается в охране и искусственном воспроизводстве. Состояние запасов озерного сига достаточно стабильно, основными местами его обитания являются Чивыркуйский залив и Малое Море, в качестве прилова сиг обычен в Баргузинском заливе, на Северобайкальском и Селенгинском мелководьях. Однако прилов сига в омулевые орудия

лова, как правило, не фиксируется, поэтому для данного вида характерна высокая величина неучтенного вылова.

Проведенные расчеты показывают, что улов сига возможен в объеме до 40–50 тонн, но в связи с отсутствием четкой организации промысла сига на Байкале, ОДУ в 2012–2016 гг. установлен в объеме 25 тонн.

**Частиковые виды рыб.** Для данного комплекса промысловых рыб общий допустимый улов не устанавливается. Мерой регулирования объемов добычи служат рекомендованные величины вылова (добычи). Состояние запасов мелкочастиковых рыб (плотва, окунь, елец, карась) не вызывает опасения. По объемам запасов и вылову комплекс мелкочастиковых видов рыб, на фоне снижения запасов и вылова омуля, в последние два года занимает первое место. Возможный вылов и статистически учтенные уловы данных видов в 2010–2015 гг. представлены на рис. 1.1.1.5.3.

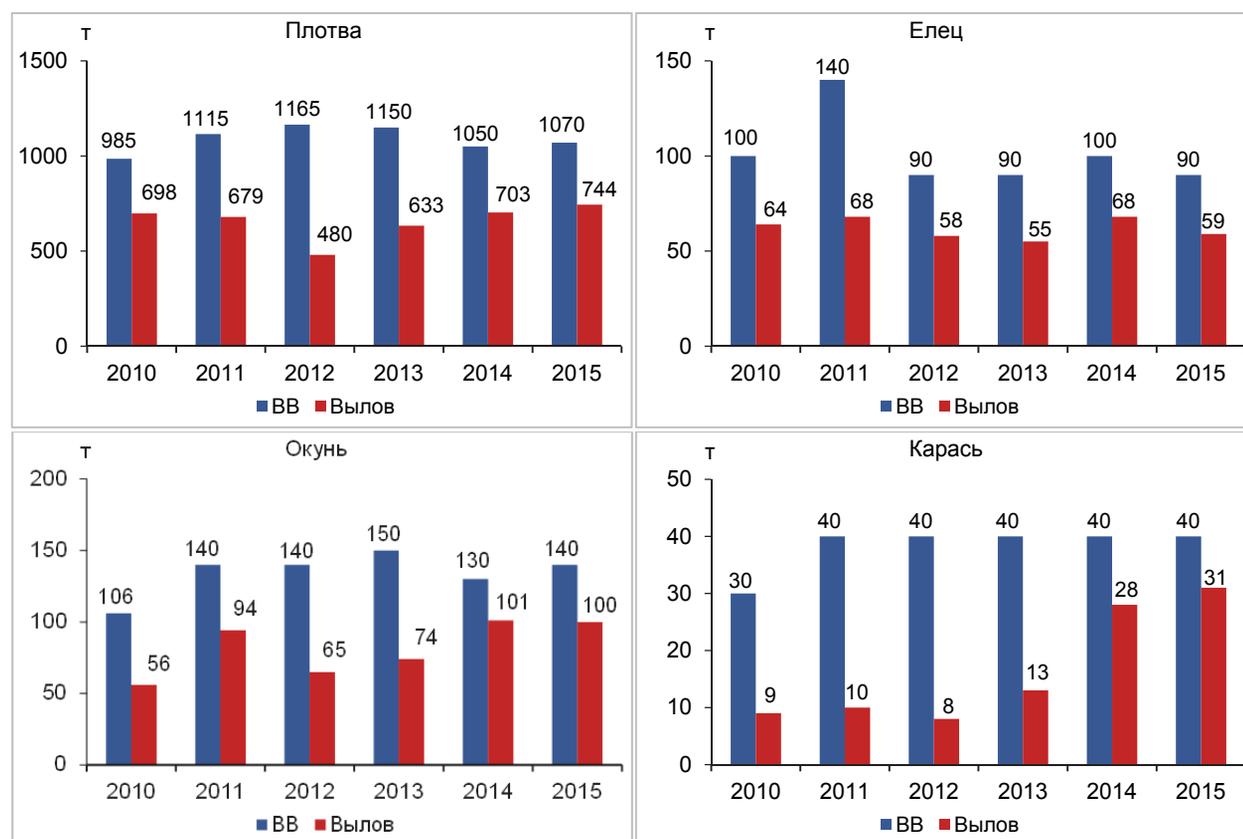


Рис. 1.1.1.5.3. Возможный и статистически учтенный вылов мелкого частика в 2010–2015 гг.

Запасы сазана и щуки подвержены значительным межгодовым колебаниям численности. В качестве ОДУ на 2015 г. были установлены величины ниже биологически возможного промыслового изъятия: щука – 30 тонн, сазан – 10 тонн. На 2016 г. рекомендованный вылов щуки составил 38 тонн, сазана – 10 тонн.

**Налим** является объектом традиционного лова коренных малочисленных народов Севера и промышленного лова в Северобайкальском промрайоне. Анализ собранных материалов свидетельствует о стабильных его запасах. На 2016 г. возможный вылов налима рекомендуется в объеме 31 тонна.

**Байкальская нерпа** (*Pusa/Phoca sibirica Gm.*) – единственное водное млекопитающее Байкала, эндемик, заселяет всю акваторию водоема. Распространение зависит от

сезона года, кочевки носят преимущественно пищевой характер, отчасти обусловлены ледовыми (температурными) условиями. Нерпа – потенциально долгоживущий вид. Она имеет сложную достаточно стабильную половую и возрастную структуру популяции. При этом популяция обладает большим репродуктивным потенциалом, поскольку около половины численности самок – неполовозрелые особи, не участвующие в воспроизводстве, что, несомненно, свидетельствует о высокой численности байкальской нерпы.

В марте-апреле 2015 г. Байкальским филиалом ФГБНУ «Госрыбцентр», при технической поддержке ФГБУ «Байкальский государственный биосферный заповедник», ФГБУ «Заповедное Подлесье» и ФГБУ «Байкалрыбвод», был проведен традиционный учет численности приплода нерпы. Впервые с 1997 г. учет проводился по всей акватории озера (17 стандартных разрезов, 119 учетных площадок). Расчетная численность приплода составила 24,5 тыс. голов. Общая численность популяции нерпы в 2015 г. (128,7 тыс. голов) по сравнению с 2014 г. (114,4 тыс. голов) возросла и продолжает оставаться на высоком уровне.

Высокая численность нерпы подтверждается и косвенными показателями, свидетельствующими о расширении мест ее обитания. Все чаще нерпа встречается на мелководных участках Байкала, особенно в местах постановки омулевых орудий лова. В Баргузинском заливе и на Селенгинском мелководье нерпа регулярно заплывает в ловушки ставных неводов, используемых при промысле омуля.

Согласно правилам рыболовства, промышленная добыча байкальской нерпы запрещается. Промысел проводится только в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов, а также в научно-исследовательских и контрольных целях. Всего в 2015 г., по официальной статистике, было добыто 1434 экз. нерпы (в 2014 г. – 547, в 2013 г. – 1755). С учетом незаконной добычи, изъятие составило 1900–2100 голов (в 2014 г. – 950–1150, в 2013 г. – 2300–2800 голов). В 1977–2001 гг. среднегодовая добыча, с учетом незаконной, составляла 6–7 тыс. голов. Таким образом, промысловая нагрузка на популяцию нерпы остается на низком уровне.

Величина общего допустимого изъятия (ОДУ) нерпы, при условии сохранения общей численности популяции на стабильном уровне, как показывают расчеты, составляет не менее 5 тыс. шт. в год. Принимая во внимание запрет промышленной добычи, в 2015 г. ОДУ был установлен в объеме – 2500 голов, на 2016 г. рекомендовано установить такой же объем.

## Выводы

1. В 2015 г. общая численность производителей байкальского омуля, зашедших в нерестовые реки, составила 2,1 млн экз., что в два раза ниже среднесезонного (4,2 млн экз.) уровня. В реке В. Ангара численность нерестового стада снизилась до уровня 2012–2013 гг. – 1,22 млн экз.

2. Общая биомасса омуля снизилась с 20,5–26,4 тыс. тонн (1982–2005 гг.) до 16,0–21,4 тыс. тонн в 2006–2014 гг. В 2015 г. наблюдалась минимальная за последние годы биомасса омуля – 11,3 тыс. тонн. Общий допустимый улов омуля на 2016 г. утвержден в объеме 1100 тонн (2015 г. – 1500 тонн).

3. Состояние запасов других промысловых рыб остается достаточно стабильным. Величина общего допустимого улова сига и хариуса на 2012–2016 гг. не изменялась. Рекомендованный вылов мелкого частика (плотва, елец, окунь, карась) в 2015 г. составил 1340 тонн (2014 г. – 1320 тонн), на 2016 г. утвержден в объеме 1265 тонн.

4. Общая численность популяции байкальской нерпы в 2015 г., по сравнению с 2014 г., увеличилась на 14,3 тыс. и составила 128,7 тыс. голов. Величина возможного годового допустимого изъятия нерпы составляет 5–6 тыс. шт., ОДУ на 2012–2016 гг., с учетом запрета на промышленную добычу, был утвержден в объеме 2500 голов.