

1. СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

1.1. Природные объекты

1.1.1. Озеро Байкал

1.1.1.1. Уровень озера

(Ангаро-Байкальское БВУ МПР России,
ФГУП «ВостСибНИИГТиМС» МПР России)

Уровень воды – наиболее информативный показатель количественного состояния водного объекта. Основные элементы водного баланса, определяющие уровень Байкала, показаны на рис. 1.1.1.1.1.

С 1960 года уровень озера, влияющий на величину расхода байкальской воды в истоке Ангары, зависит не только от соотношения выпавших в его водосборном бассейне осадков и притока поверхностных и подземных вод (приход), испарения и стока р. Ангары (расход), но и от режима эксплуатации Иркутской ГЭС, Братской ГЭС, Усть-Илимской ГЭС, работающих в компенсационном, взаимозависимом режиме (рис. 1.1.1.2). Обеспечение потребностей судоходства и водоснабжения в Ангара-Енисейском бассейне (см. подраздел 1.4.2.1) также взаимосвязано с уровнями Байкала и водохранилищ ГЭС.

Сооружение плотины Иркутской ГЭС и наполнение Иркутского водохранилища в 1959 г., повысили средний уровень в озере Байкал. Это позволило использовать часть объёма озера в качестве водохранилища для многолетнего регулирования стока. Величина повышения уровня по среднегодовым отметкам не превысила 1 м. Соответствующее новому уровню увеличение площади водного зеркала Байкала оценивается в 500 км² (1,6% площади всей акватории, 0,25 км² на 1 км береговой линии). Оно сопровождалось затоплением пляжей, подтоплением и заболачиванием пониженных прибрежных территорий и приустьевых участков рек, размывом (абразией) террасовых и скальных берегов и разрушением причальных сооружений при вдольбереговом перемещении наносов. Разрушительный размыв берегов и береговых сооружений, периодически возобновляется и поныне при высоком положении уровня Байкала, особенно в позднеосенний период, когда происходит накопление запасов воды (гидроэнергетических ресурсов) и одновременно наступает сезон наиболее жесточайших штормов.

Колебания уровня воды в Байкале благодаря обширной площади водной поверхности (31500 км²) невелики:

- за период 1900-2003 гг. (т.е., с учетом периода подпора плотиной Иркутской ГЭС) максимальная разность среднегодовых уровней Байкала составила 159 см (рис.1.1.1.1.3);
- в 1900-1958 гг. (т.е., в естественных условиях) разность этих уровней не превышала 80 см;
- в 1959-2003 гг. (после сооружения Иркутской ГЭС) достигала 117 см;
- в последние 10 лет – 36 см.

Ежегодные изменения уровня воды Байкала отражают природные циклические процессы: май-октябрь – пополнение запасов воды, сопровождаемое повышением уровня на 36-38 см в месяц в июле и августе; октябрь-май – расходование (сработка) запасов воды со снижением уровня на 18-21 см в месяц в декабре и январе. Естественные процессы колебаний уровня осложняются решениями, принимаемыми в интересах гидроэнергетики - по увеличению запасов воды путем форсировки уровня - поддержания максимально высокого уровня в пределах установленных нормативов. «Основными правилами использования водных ресурсов водохранилища» (1982, 1988 гг.) нормальный

подпорный уровень (НПУ) – наивысший проектный уровень верхнего бьефа Иркутского водохранилища и озера Байкал, который может поддерживаться в нормальных условиях эксплуатации ГЭС, был установлен на отметке 457,40 м. Сработка уровня водохранилища разрешалась до отметки 455,54 м. В чрезвычайных условиях эксплуатации (при прохождении паводков 0,1 %-ной обеспеченности) временно допускался форсированный подпорный уровень до отметки 458,03 м.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.03.2001 № 234 «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности» 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 сброса уровня Байкала в диапазоне 457-456 м (по терминологии гидроэнергетики – «полезный объем») составляет 31,5 км³, т.е. 0,14 % от объема воды в Байкале (23 тыс. км³).

Среднегодовые значения уровня воды в Байкале за период с 1900 по 2003 годы приведены на рис. 1.1.1.1.3, а среднемесячные значения в период 1994-2003 гг. – на рис.1.1.1.1.4. Разность между максимальным и минимальным среднемесячными значениями уровня составила:

- за последние 10 лет (1994-2003 гг.) - 136 см (в пределах абсолютных отметок 455,92 - 457,28 м);
- в 2002 г. - 64 см (456,09 - 456,73 м);
- в 2003 г. - 65 см (456,04 - 456,69 м).

За последнее десятилетие уровень Байкала не выходил за пределы допустимых по «Основным правилам...» значений.

В 2003 году сложилась острая ситуация с уровнем Байкала. Причиной послужила низкая с 1996 года водность основных притоков Байкала. За семь лет в Байкал поступило 382 км³ воды при норме 423 км³, т.е. 90% от нормы. Боковой приток в Братское водохранилище в 1-ой половине 2003 года был в 1,5 раза ниже нормы. В 2002 и 2003 гг. уровень был близок к минимальной допустимой по правительственному постановлению отметке 456,0 м (рис. 1.1.1.4). Наинизшее среднесуточное значение уровня Байкала в 2003 г. отмечено 8 и 9 мая (456,02 м). Зимой 2002-2003 гг. на минимальных отметках обеспечивалась выработка электроэнергии и работа водозаборов городов Ангарска, Усолья-Сибирского, Черемхово. К началу мая «полезный объем» воды в Байкале был практически исчерпан. Суммарный полезный запас воды в Байкале и Братском водохранилище составил 12 % от нормы. В случае продолжения маловодной тенденции летом и осенью 2003 года ожидалось, что на конец июля 2003 года и до мая 2004 года запасы водных ресурсов не обеспечат работу водозаборов крупнейших городов Иркутской области (Ангарска, Усолья-Сибирского, Черемхово, где проживает 480 тыс.чел.), а с августа 2003 г. нарушатся нормальные условия навигации по нижней Ангаре и Енисею, сорвется северный завоз речным транспортом, потребуется увеличение выработки электроэнергии на тепловых электростанциях, что создаст большие транспортные, социально-экономические и экологические проблемы.

Все это вызвало, с одной стороны, принятие жестких мер по экономии водных ресурсов озера Байкал и Ангарских водохранилищ (см. подраздел 1.4.2.1). С другой стороны, были предприняты попытки экономически обосновать необходимость уточнения нижнего ограничения уровня в сторону его понижения в целях экономии затрат на выработку электроэнергии тепловыми станциями. МПР России не согласилось с предложениями о сбросе озера Байкал до отметки 455, 8 м в силу противоречия этих предложений закону «Об охране озера Байкал» и постановлению Правительства РФ «О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и

иной деятельности» с учетом сложившихся гидрологических условий и расчетных показателей по режиму работы Иркутского гидроузла (см. Природно-ресурсные ведомости от 24.01.2003. Кривое зеркало. В чьих интересах недобросовестные журналисты искажают информацию./ Пресс-служба МПР России).

Проблемы регулирования уровня воды в озере Байкал стали предметом обсуждения в г.Иркутске на совещании у Председателя Правительства Российской Федерации М.М. Касьянова по вопросу «О мерах по сохранению уникальной экологической системы озера Байкал». Протоколом совещания от 25.07.2003 № МК-119-20пр предусматривалось:

«7. МПР России (В.Г.Артюхову) совместно с Минэкономразвития России, Минэнерго России, Минтрансом России, Госкомрыболовством России, Росгидрометом, Правительством Республики Бурятия, администрацией Иркутской области и с участием Сибирского отделения РАН рассмотреть вопрос о целесообразности уточнения допустимых максимальных и минимальных уровней воды в озере Байкал, установленных Правительством Российской Федерации, и до 1 октября 2003 г. представить предложения в Правительство Российской Федерации.

8. В целях обеспечения соблюдения экологических ограничений на изменение установленных отметок уровней воды по использованию водных ресурсов озера Байкал, а также во избежание чрезвычайных ситуаций, связанных с маловодьем (многоводьем): МПР России (В.Г. Артюхову) с участием Минэнерго России, Минтранса России, МЧС России, Госкомрыболовства России, Росгидромета, Правительства Республики Бурятия и администрации Иркутской области до 1 января 2005 года разработать правила использования водных ресурсов озера Байкал и Иркутского водохранилища, предусматривающие действия заинтересованных органов исполнительной власти по регулированию хозяйственной деятельности в условиях затяжного маловодья (многоводья) в бассейне озера, а также в сложившихся экстремальных ситуациях, связанных с этими явлениями».

МПР России распоряжением № 376-р от 19.08.2003 утвердило план реализации решений этого совещания к указанным срокам.

В августе 2003 г. прошли интенсивные дожди, которые привели к резкому подъему уровней воды во всех водных объектах Байкальской природной территории. В октябре 2003 г. уровень Байкала достиг отметки 456, 71 м, и тревожащая всех проблема потеряла свою остроту (см. рис. 1.1.1.1.5).

Приходная часть баланса 100% 70,15 км ³ 2227 мм	13,2%	Осадки	9,26 км ³	294 мм
	82,4%	Приток поверхностных вод	57,77 км ³	1834 мм
	4,4 %	Приток подземных вод	3,12 км ³	99 мм
Расходная часть баланса 100% 70,15 км ³ 2227 мм	13,2%	Испарения	9,26 км ³	294 мм
	86,8%	Сток Ангары	60,89 км ³	1933 мм

Рис. 1.1.1.1. Средний многолетний водный баланс озера Байкал за период 1901-1955 гг., %, км³ за год, мм слоя воды за год
(А.Н. Афанасьев, Колебания гидрометеорологического режима на территории СССР (в особенности в бассейне Байкала). -М.: Наука, 1967.-232 с.)

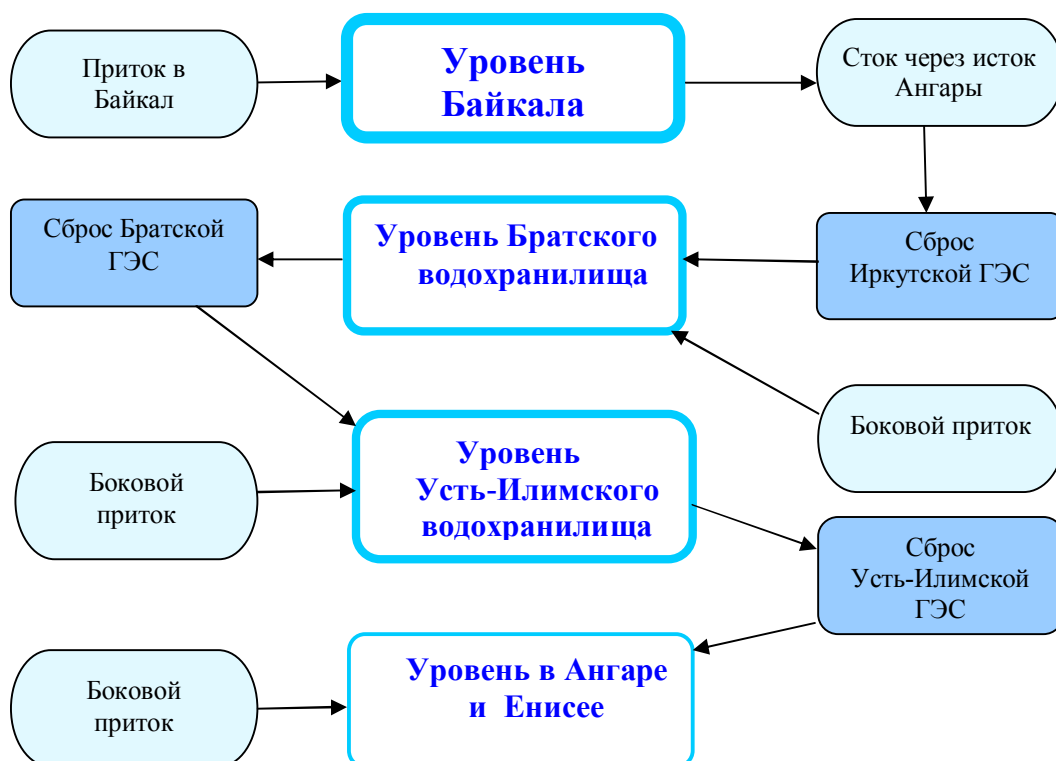


Рис. 1.1.1.2. Зависимость уровня Байкала от сбросов ГЭС Ангарского каскада

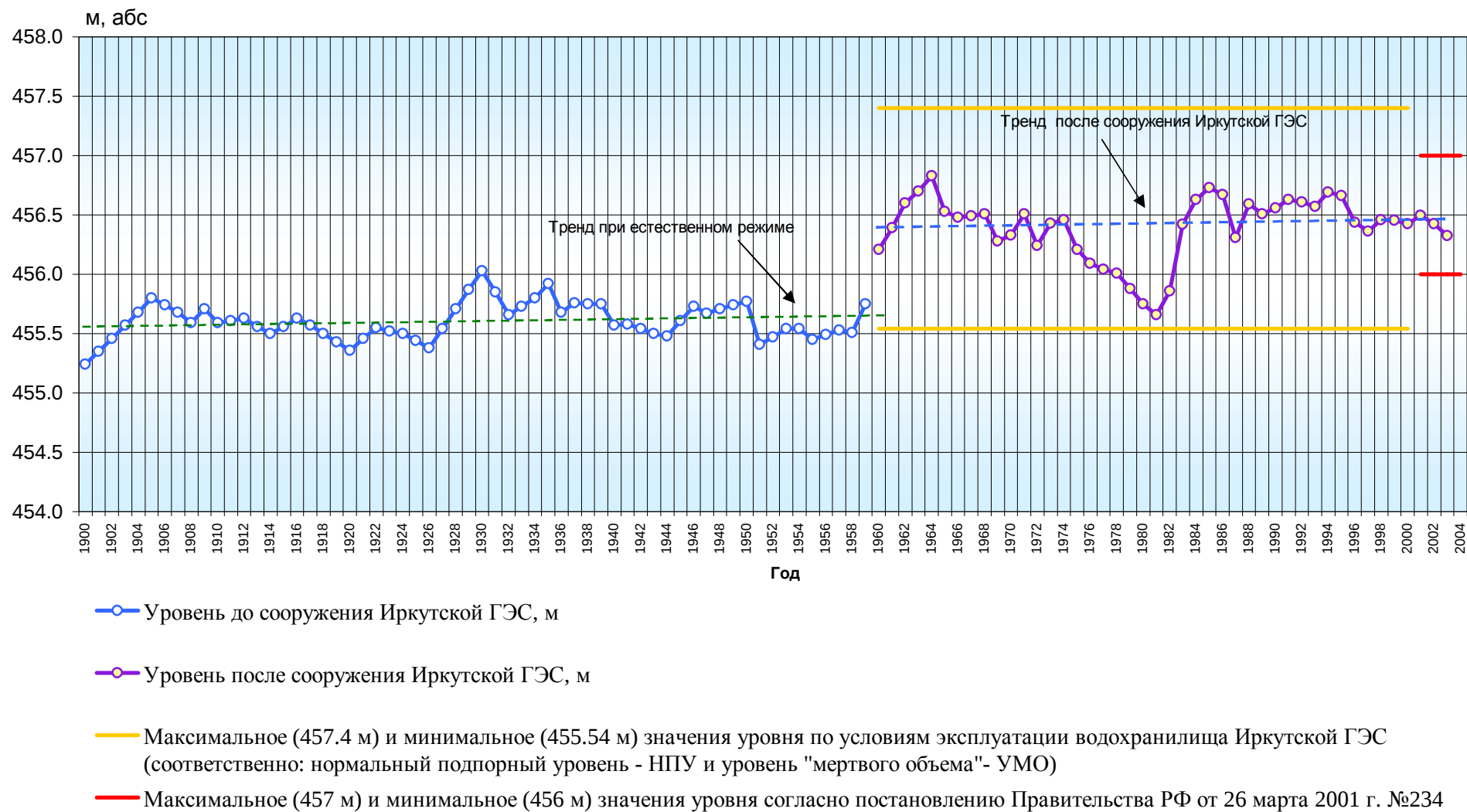


Рис.1.1.1.1.3. Среднегодовые значения уровня воды в озере Байкал в 1900-2003 гг.

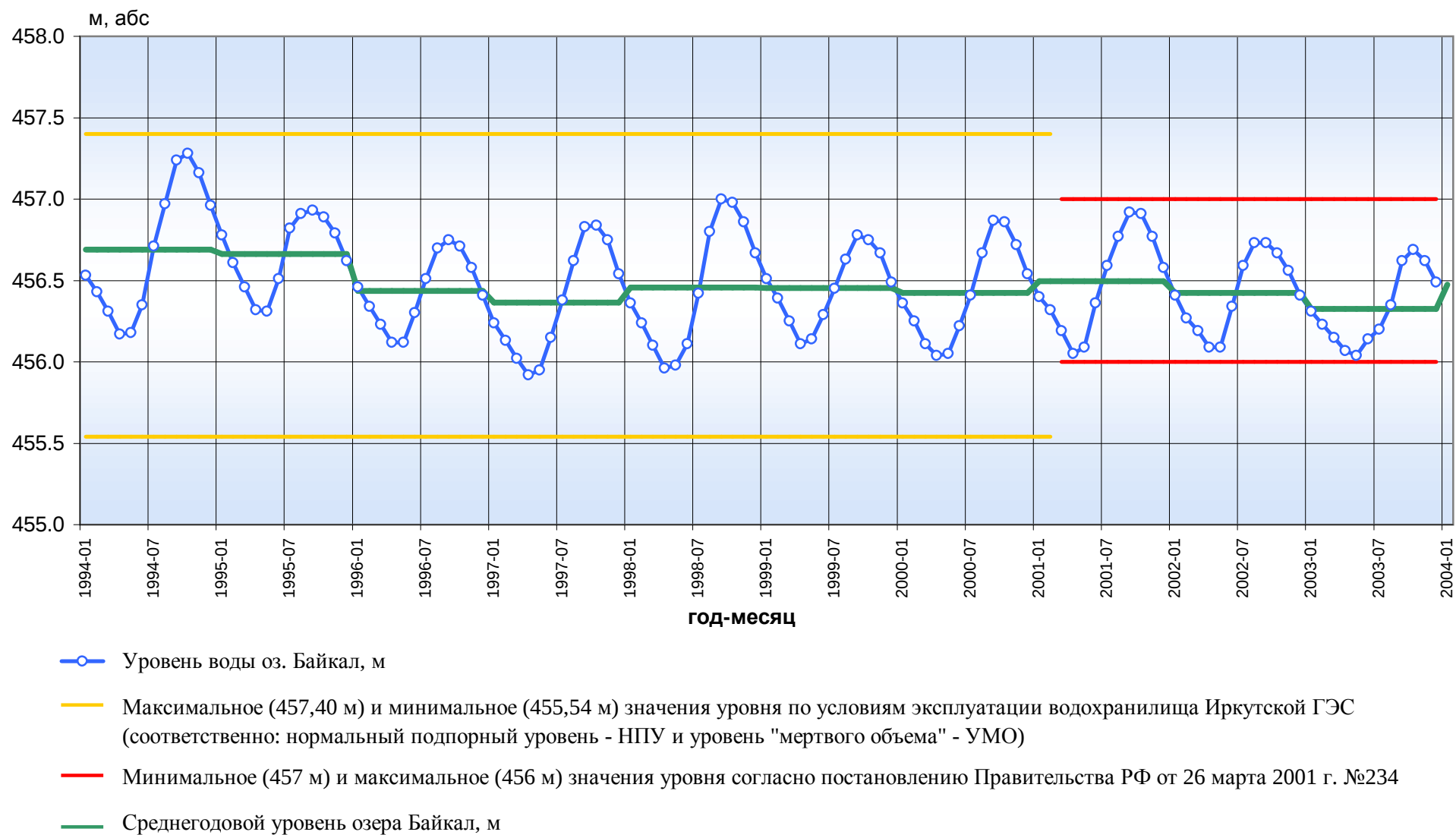
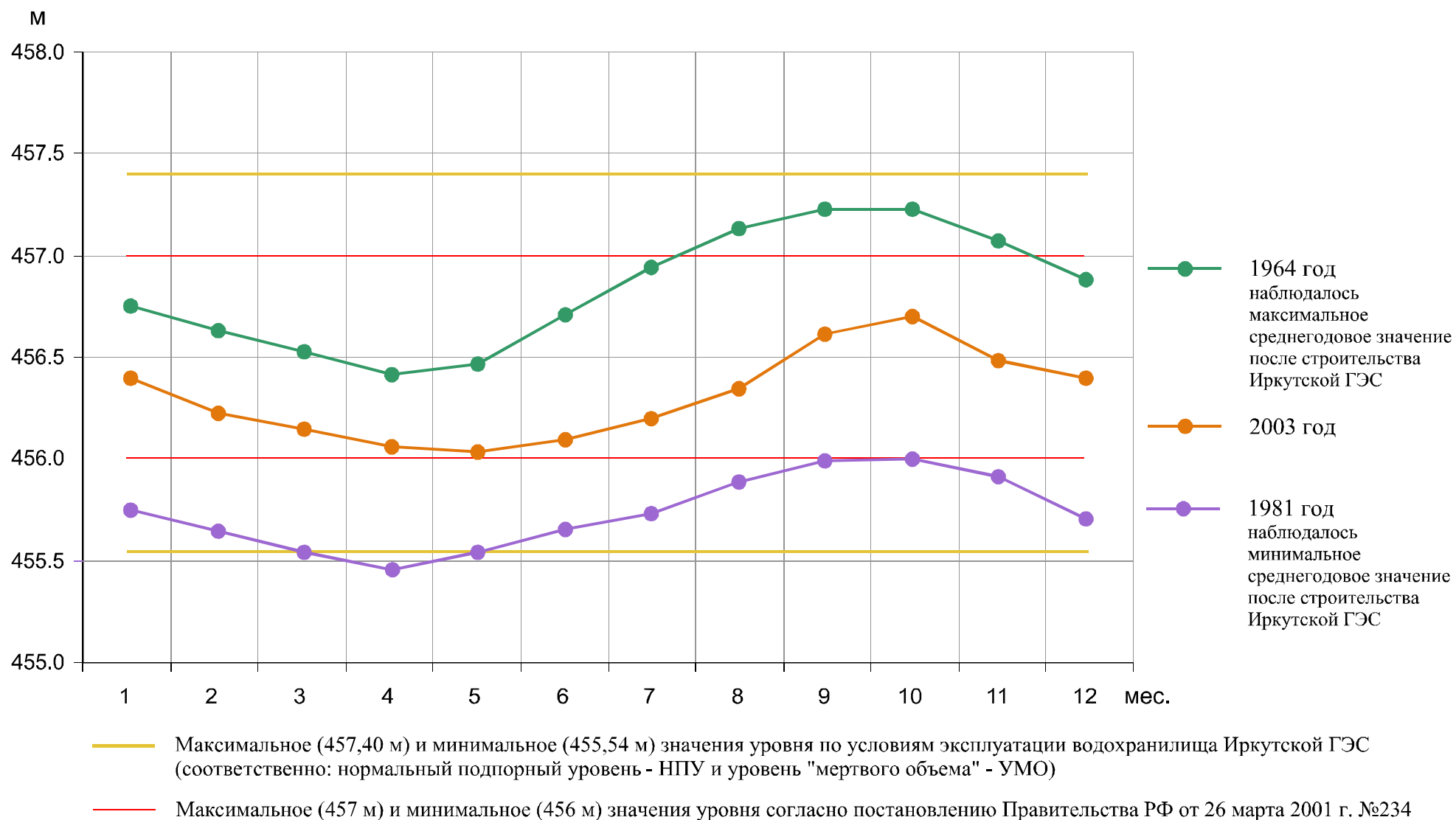


Рис.1.1.1.1.4. Среднемесячные значения уровня воды озера Байкал в 1994-2003 гг.



**Рис.1.1.1.1.5. Среднемесячные значения уровня озера Байкал в 2003 году
в сравнении со значениями уровня в 1964 и 1981 годах**

1.1.1.2. Поверхностный слой и водная толща

На площади 31500 км² акватории озера Байкал сосредоточено 20 % мировых запасов пресной воды и 90 % российских. Это составляет 23 000 км³ чистой пресной воды. Сформировавшаяся за десятки миллионов лет экосистема Байкала, включающая его водосборный бассейн, ежегодно воспроизводит в среднем 60 км³ воды. Именно этот объем воды (0,26 % от общих запасов) составляет природные ресурсы Байкала, в настоящее время почти полностью используемые гидроэнергетикой и, в очень малых объемах, – водозаборными сооружениями, в т.ч. для забора глубинной воды Байкала на розлив.

Как в истоке Ангары, так и на всех глубинах озера, байкальская вода отличается постоянным гидрокарбонатным кальциевым составом с минерализацией около 100 мг/дм³ и постоянным насыщением кислородом около 10-12 мг/дм³.

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 2002-2003 гг. (ГУ Гидрохимический институт Росгидромета, Ростов-на-Дону). В 2003 г. гидрохимический контроль качества воды озера осуществлялся в июне-июле и сентябре в районах:

Южного Байкала - БЦБК, Култук-Слюдянка, Исток Ангары;

Среднего Байкала - Баргузинский залив;

Северного Байкала – вдоль трассы БАМ;

по продольному разрезу всего озера.

Подледная съемка проводилась только в районе БЦБК.

На контрольном створе, находящемся в 100 метрах от места глубинного выпуска очищенных сточных вод БЦБК, было выполнено восемь гидрохимических съемок: в январе, феврале, марте, апреле, июне, июле, августе и октябре. Частота наблюдений соответствовала уровню 2002 г. (семь съемок).

Оценка показателей качества воды озера Байкал в контрольном створе проводилась в соответствии со специальными нормами ПДК, введенными с 01.01.1985 г. (разработаны Росгидрометом только для контрольного створа БЦБК). Данные о нарушении качества воды оз. Байкал в районе глубинного выпуска сточных вод приведены в таблице 1.1.1.2.1.

В 2003 г. на 100-метровом створе фиксировались нарушения качества вод Байкала. По одному показателю - в январе и октябре; двум - в феврале, марте, апреле и июле; трем - в августе и четырем показателям - в июне.

Процент числа наблюдений с нарушениями норм ПДК от общего числа наблюдений (съемок) составил:

25 % по хлоридам (2 съемки);

38 % по сульфатам (3 съемки);

38 % взвешенным веществам (3 съемки);

87 % по фенолам (7 съемок).

По площади сечения створа процент загрязненных проб воды составил:

5 % по величине pH;

5 % по сульфатам;

5 % по хлоридам;
 10-14 % по взвешенным веществам;
 10-70 % по фенолам.

Факел загрязненных вод распределялся в придонном горизонте и 20-метровом поверхностном слое вдоль берега в восточном направлении.

В наблюдаемый период максимальные концентрации превышали норму по сульфатам в 1,1-1,2 раза, хлоридам в 1,3, взвешенным веществам в 1,4-2 раза и фенолам в 2-5 раз. Максимальное значение величины pH (8,51) находилось на пределе нормы (8,50) в июле.

Таблица 1.1.1.2.1

Сведения о нарушениях качества воды оз. Байкал в 100-метровом контрольном створе БЦБК

Показатели (ПДК, мг/дм ³ для створа)	Пределы концентраций, мг/дм ³		Число съёмок: общее – с нарушениями ПДК		Максимальное превышение ПДК, число раз	
	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.
Ед. измер. pH (не менее 6,5, не более 8.5)	7,70 – 8,40	7,21 - 8,51	7 - 0	8 - 1	нет нарушений	1,1
Сумма минеральных соединений (117)	87 – 118	73 - 104	7 – 1	8 - 0	1,1	нет нарушений
Сульфаты (10)	4,0 – 12,9	5,2 – 12,1	7 – 2	8 – 3	1,3	1,2
Хлориды (2)	0,4 – 3,6	0,3 – 2,7	7 – 3	8 – 2	1,8	1,4
Взвешенные вещества (1,1)	0 – 1,6	0 – 2,2	7 – 3	8 – 3	1,4	1,3
Летучие фенолы (0,001)	0 – 0,003	0 – 0,005	7 – 3	8 – 7	3,0	5,0

В сравнении с предшествующим годом в 2003 г. в 1,4 раза возросли максимальные концентрации взвешенных веществ и в 1,7 раза – фенолов. Максимальные концентрации суммы минеральных веществ, сульфатов и хлоридов снизились в 1,1-1,3 раза. Средние концентрации минеральных и взвешенных веществ не превышали норму и сохранились на уровне 2002 г.:

- 96 мг/дм³ (в 2002 г. - 97 мг/дм³) - сумма минеральных веществ;
- 6,6 мг/дм³ (6,5 мг/дм³) – сульфаты;
- 0,3 мг/дм³ (0,3 мг/дм³) - взвешенные вещества.

Концентрация летучих фенолов была в среднем на уровне ПДК (0,001 мг/дм³), в 2002 г. - ниже ПДК.

В целом качество воды в контрольном створе по уровню средних концентраций не претерпело существенных изменений, но по сравнению с предшествующим годом возросло загрязнение воды озера Байкал по числу нарушаемых показателей и частоте их обнаружения. В 2003 г. во все периоды наблюдения на контрольном створе отмечались нарушения, то есть качество воды озера в районе глубинного выпуска сточных вод БЦБК не соответствовало установленной норме.

На акватории озера, прилегающей к месту выпуска сточных вод БЦБК, определялись размеры зон загрязнения озера сточными водами комбината по несulfатной сере, а оценка остальных гидрохимических показателей проводилась в сравнении с их значениями в воде открытого Байкала на продольном разрезе, принятом за фон.

В 2003 г. проведено три (март, июнь, октябрь) гидрохимических съемки по полной программе. В 2002 г. не проводилась подледная гидрохимическая съемка, а также по

техническим причинам пробы воды отбирались только до глубины 200 м. Поэтому сопоставимость данных 2002 и 2003 гг. по общей площади загрязнения будет не достаточно корректна. В табл. 1.1.1.2.2 приведены результаты съемок 2002 и 2003 гг. по отдельным горизонтам. Из приведенных в таблице данных могут быть сравнимы по срокам проведения гидрохимических наблюдений съемки, выполненные в июне, сентябре и октябре. В марте и июне 2003 г. несulfатная сера обнаруживалась только непосредственно у выпуска сточных вод и в восточной части контролируемого полигона.

Таблица 1.1.1.2.2

Размеры зон загрязнения вод оз. Байкал несulfатной серой в районе БЦБК

Горизонт, м	2002 г				2003 г					
	июнь		сентябрь		март		июнь		сентябрь	
	Площадь, км ²	сред. конц. мг/дм ³	площадь, км ²	сред. конц. мг/дм ³	Площадь, км ²	сред. конц. мг/дм ³	площадь, км ²	сред. конц. мг/дм ³	площадь, км ²	сред. конц. мг/дм ³
0,5	2,2	0,14	8,8	0,20	1,0	0,12	0,7	0,11	6,3	0,19
25-50	3,6	0,14	6,5	0,14	0,7	0,12	0,9	0,12	3,5	0,22
75-100	2,7	0,15	3,3	0,15	0,4	0,11	0,4	0,12	7,5	0,22
200	не опре- деляли	-	0,7	0,16	0,3	0,11	1,3	0,15	0,9	0,12
Придон- ный	не опре- деляли	-	не опре- деляли	-	0,1	0,10	не обна- ружено	0,00	3,5	0,24
в целом по горизонтам	5,8	0,14	12,0	0,16	2,5	0,11	0,8	0,12	10,9	0,20

Размеры зон загрязнения на отдельных горизонтах в июне 2003 г. в 2-5 раза меньше, чем в июне 2002 г. Общая зона загрязнения в марте составила 2,5 км², в июне - 0,8 км² (июнь 2002 г. - 5,8 км²). В октябре 2003 г., как и в сентябре 2002 г., загрязнение несulfатной серой отмечалось по площади всего контролируемого полигона. Общая площадь загрязнения составила 10,9 км² (2002 г. - 12,0 км²), а средняя концентрация несulfатной серы в зоне загрязнения была 0,20 мг/дм³ (2002 г. - 0,16 мг/дм³).

Сравнение данных гидрохимических съемок района БЦБК с результатами данных продольного разреза всего озера приведено в табл. 1.1.1.2.3. По продольному разрезу отбор проб проводился в июне и сентябре.

В районе БЦБК в сравнении с фоновым районом повышены максимальные концентрации сульфатов на 13 %, хлоридов на 33 %, величины цветности на 50 %, углерода органического в 1,5 раза, кремния в 2 раза, взвешенных веществ в 3,7 раза и нефтепродуктов в 5 раз. Превышение средних концентраций над средними фоновыми значениями отмечено только по взвешенным веществам и нефтепродуктам в 2 раза.

В 2003 г. в сравнении с 2002 г. в районе БЦБК увеличились максимальные концентрации сульфатов в 1,1 раза, взвешенных веществ и несulfатной серы - в 1,3 раза, нефтепродуктов - в 3 раза. Рост средних значений отмечен только по взвешенным веществам и нефтепродуктам (в 2 раза). Средние концентрации остальных контролируемых показателей не претерпели существенных изменений по сравнению с предшествующим годом.

В 2003 г. в районе БЦБК в период проведения подледной съемки обнаружено превышение ПДК по нефтепродуктам в 3 раза. По продольному разрезу концентрация нефтепродуктов не превышала ПДК.

По полученным данным можно считать, что загрязнение вод на акватории озера Байкал в районе выпуска сточных вод БЦБК в 2003 году соответствовало уровню 2002 года.

Таблица 1.1.1.2.3

Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал на горизонтах 0,5-200 м в 2002 г. (числитель) и 2003 г. (знаменатель)

Наименование, ед. измерения	Продольный разрез			Районы Южного Байкала									Средний Байкал			Северный Байкал		
				БЦБК			Култук-Слюдянка			исток Ангары			Баргузинский залив			БАМ		
	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
РН	7,4	8,1	7,8	7,8	8,4	8,0	7,8	8,4	8,0	7,7	8,0	7,8	7,8	8,1	7,9	7,2	8,0	7,8
Кислород, мг/дм ³	7,6	8,3	8,0	7,6	8,2	7,8	7,8	8,2	8,0	7,7	8,2	8,0	7,7	8,3	8,0	7,5	8,3	8,0
	9,20	12,7	11,2	8,8	12,4	10,4	9,5	12,0	11,0	10,8	12,4	11,4	10,0	11,4	10,7	8,60	12,0	10,9
	10,6	12,6	11,6	10,5	13,1	12,0	10,6	12,1	11,2	10,5	12,6	11,6	10,0	12,2	11,2	9,60	13,1	10,9
Минеральные вещества, мг/дм ³	92	98	94	89	101	95	93	98	94	94	97	95	93	97	95	46	99	89
	94	99	96	83	100	95	95	99	96	95	107	100	98	106	101	54	113	98
Сульфатные ионы, мг/дм ³	4,9	7,2	5,8	5,0	8,7	6,0	4,7	7,5	6,5	5,4	6,5	5,9	5,3	6,7	5,8	3,8	8,2	5,7
Хлоридные ионы, мг/дм ³	4,4	8,3	6,2	4,2	9,4	6,0	5,4	7,4	6,3	5,7	7,0	6,4	5,1	6,8	5,9	4,0	15,6	6,4
	0,4	0,7	0,5	0,4	1,3	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	1,0	0,5
	0,4	0,9	0,5	0,3	1,2	0,5	0,4	0,7	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,7	0,6	0,3	0,7	0,5
Азот аммонийный, мг/дм ³	0,00	0,05	0,01	не определяли			0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,09	0,01
	0,00	0,03	0,01	не определяли			0,00	0,02	0,01	0,00	0,04	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,04	0,02
Азот нитритный, мг/дм ³	0,01	0,10	0,06	не определяли			0,000	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,02	0,08	0,06	0,01	0,13	0,05
	0,00	0,10	0,06	не определяли			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,01	0,13	0,07	0,00	0,11	0,05
Азот нитратный, мг/дм ³	0,01	0,10	0,06	не определяли			0,00	0,09	0,04	0,04	0,09	0,07	0,02	0,08	0,06	0,01	0,13	0,05
	0,00	0,10	0,06	не определяли			0,00	0,08	0,04	0,01	0,09	0,06	0,01	0,13	0,07	0,00	0,11	0,05
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,00	0,10	0,03	0,00	0,05	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00	0,04	0,02	0,00	0,06	0,03
	0,00	0,03	0,01	0,00	0,15	0,02	0,01	0,03	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,03	0,02	0,00	0,04	0,01
Цветность, градусы	2	24	9	2	18	10	5	20	8	5	11	8	5	16	10	7	38	12
	2	12	7	0	18	8	1	12	7	3	12	8	4	9	8	3	24	9
Взвешенные вещества, мг/дм ³	0,0	1,4	0,1	0,0	1,7	0,1	0,0	0,8	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1
	0,0	0,6	0,1	0,0	2,2	0,2	0,0	1,3	0,3	0,0	0,7	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	1,0	0,3

Гидрохимическая характеристика вод продольного разреза по Байкалу и в районах Южного, Среднего и Северного Байкала приведена в таблице 1.1.1.2.3. Схема расположения участков наблюдения в акватории Байкала приведена в приложении 3.

В целом по озеру Байкал в 2003 г. по сравнению с 2002 г. незначительно повысилось содержание сульфатных ионов и суммы минеральных веществ. Средняя концентрация сульфатов возросла на 1,7 % в районе Баргузинского залива, на 7 % по продольному разрезу и на 12,3 % в северной части озера Байкал, прилегающей к трассе БАМ. Средние концентрации суммы минеральных веществ увеличились по продольному разрезу и в районе Култук-Слюдянка на 2 %, в районе Истока Ангары на 5,3 %, в Баргузинском заливе на 6,3 % и в районе БАМ на 10 % (табл. 1.1.1.2.3). **Гидрохимические характеристики качества вод озера по остальным показателям соответствовали средним фоновым значениям.**

Состояние поверхностного слоя вод озера в 2003 году (ФГУП «ВостСибНИИГГиМС» МПР России). Экспедиционные рейсы для проведения экологического мониторинга акватории Байкала с использованием судового цифрового информационно-измерительного комплекса «Акватория-Байкал» (см. подраздел 2.4) в навигацию 2003 года проводились ФГУП «ВостСибНИИГГиМС» по заказу МПР России. Объектом изучения являлся поверхностный слой оз. Байкал. Забор воды на анализ осуществлялся на глубине 1,5 м, непрерывно в процессе движения судна определялись химические и физикохимические параметры водной среды. Измерения проводились вдоль берега Байкала на удалении 200-300 м (профильная съемка) и методом площадной съемки на 15 участках (см. приложение 3.1), выбранных по результатам обследования состояния вод комплексом «Акватория-Байкал», проведенного в 2002 г.

Протяженность профильной съемки вдоль берега составила 1339 км, протяженность участков мониторинга - 660 км (33% береговой линии), суммарная площадь участков мониторинга – 1200 км² (3,8% площади водного зеркала Байкала).

В результате мониторинга получена база данных измерений по ряду показателей (сульфат-ион, хлорид-ион, нитрат-ион, аммоний-ион, фосфат-ион, растворенный кислород, температура, Eh, pH, удельная электропроводность) суммарным объемом 15,9 млн. измерений.

В качестве фоновых концентраций для поверхностного слоя воды озера Байкал приняты значения средних концентраций, приводимые в материалах Госкомгидромета СССР и научных исследований, имеющих более позднюю дату опубликования (табл. 1.1.1.2.4).

В качестве норм ПДК для вод Байкала использованы соответствующие показатели из документа "Нормы допустимых воздействий на экологическую систему озера Байкал (на период 1987-1995гг.). Основные требования". Данный документ был утвержден Президентом Академии наук СССР, академиком Г.И.Марчуком, Министром мелиорации и водного хозяйства СССР Н.Ф.Васильевым, Министром здравоохранения СССР, академиком Е.И.Чазовым, Председателем Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, чл.-корр. АН СССР Ю.А.Израэлем, Министром рыбного хозяйства СССР Н.И.Котляром.

На 15 исследованных участках в поверхностном слое зарегистрированы (см. таблицу 1.1.1.2.5):

- **превышения фоновых концентраций определяемых показателей – в районе Байкальского ЦБК, Слюдянки и Култука, дельты Селенги, Чивыркуйского залива, Нижнеангарска, Северобайкальска, Замы, Малого моря, Мухора и Ольхонских ворот, Анги, Листвянки, Иркутского водохранилища;**

- **незначительные превышения ПДК - в районе Байкальского ЦБК, Слюдянки и Култука, дельты Селенги, Малого моря, Мухора и Ольхонских ворот;**

- отсутствие превышений фоновых концентраций на участках Бугульдейка, бухта Песчаная, Голоустное.

Все 188 карт площадной съемки всех 15 участков и карты профильной съемки вдоль береговой линии Байкала выставлены для свободного доступа на официальном интернет-сайте МПР России «Охрана озера Байкал» (www.geol.irk.ru). Карты профильной съемки приведены в приложении 3.

Полученные данные свидетельствуют (в т.ч. подтверждают оценки других организаций) о сохранности чистоты вод Байкала в целом, с одной стороны, и, с другой стороны, о наличии отдельных участков незначительного локального загрязнения, требующих постоянного контроля и мониторинга.

Таблица 1.1.1.2.4

Нормы фоновых концентраций и ПДК, принятые для оценки поверхностного слоя

Источники	Год издания	Сульфаты	Хлориды	Аммоний	Фосфаты	Нитраты
Фоновые концентрации, мг/дм ³						
Вотинцев К.К. Гидрохимия озера Байкал. М.: Изд. АН СССР, 1961. – с. 311	1961	-	-	-	-	0,4
Обзор фоновое состояние окружающей природной среды в СССР за 1982 год./ Госкомгидромет, АН СССР, ЛАМ – М.: МО Гидрометеиздат, 1983 – 169 с.	1983	5,6	0,8	0,017	-	0,021
Совершенствование регионального мониторинга состояния озера Байкал / Отв. Ред. Ю.А. Израэль. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – с. 13	1985	4,78 – 6,25	-	-	-	-
Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1987. – с. 167	1987	5,2	0,6	-	0,02 – 0,06	0,3 – 0,5
Региональный мониторинг состояния озера Байкал / Под ред. Ю.А.Израэля, Ю.А.Анохина. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – с. 10	1987	5,2 – 5,8	-	-	-	-
Мониторинг состояния озера Байкал/ Под ред. Ю.А. Израэля, Ю.А. Анохина. – Л.: Гидрометеиздат, 1991 – 83 с.	1991	5,8	0,8	-	-	-
Грачев М.А. О современном состоянии экологической системы озера Байкал. – ЛИН СО РАН, Иркутск, 2001 г. – с. 8, 12, 106	2001	5,5	0,4	< 0,02	0,015	0,1
Приняты для проведения экологического мониторинга ФГУП «ВостСибНИИГГиМС»		5,5	0,4	< 0,02	0,015	0,1
Предельно допустимые концентрации (ПДК), мг/дм ³						
Нормы допустимых воздействий на экологическую систему озера Байкал (на период 1987-1995гг.). Основные требования	1987	10	30	0,04	0,04	5
Приняты для проведения экологического мониторинга ФГУП «ВостСибНИИГГиМС»		10	30	0,04	0,04	5

Оценка качества вод поверхностного слоя оз.Байкал на участках мониторинга

Наименование участка	Дата съемки	Сульфаты	Хлориды	Аммоний	Фосфаты	Нитраты
1. Байкальский ЦБК	05.07.2003	35%	3%	1%	5%	95%
	31.07.2003	20%				30%
		1%				
	28.08.2003	5%	5%			20%
	27.09.2003	10%		15%	3%	3-15%
		1%		7%		
2. Слюдянка, Култук	28.09.2003	14%	3%			
		4%				
	02.10.2003	17%	5%	50%		
		менее 1%				
3. Дельта р. Селенга	05.07.2003		17%	4%	3%	75%
				5%		
	31.07.2003	10%		2%		20%
4. Чивыркуйский залив	02.10.2003	15%	4%	5%		11%
	07.07.2003	6%	26%	10%	2%	
	08.07.2003	1%		15%	20%	
	29.08.2003	4%				
5. Ярки, Нижнеангарск	30.08.2003					
6. Северобайкальск	11.07.2003	1%		13%		
	12.08.2003	2%		5%		3%
7. Зама	16.09.2003					
	19.10.2003	18%	3%	4%	3%	
8. Малое море	15.09.2003	1%		10%		
	19.10.2003					
9. Залив Мухор и пр.Ольхонские ворота	27.07.2003					
	12.09.2003					12%
	17.10.2003					
10. Анга	27.07.2003	15%		10%		50%
	12.09.2003	5%		3%		3%
	16.10.2003	1%	менее 1%			менее 1%
	17.10.2003					
11. Бугульдейка	27.07.2003	15%		10%	7%	75%
		7%				
12. Песчаная	12.09.2003	22%				50%
13. Большое Голоустное	29.07.2003	12%				100%
	16.10.2003	6%				
14. Листвянка	29.07.2003					
	15.10.2003					
15. Иркутское водохранилище	29.07.2003					
	15.10.2003					
16. Большое Голоустное	29.07.2003					
	15.10.2003					
17. Листвянка	30.07.2003	16%		5%	25%	
	03.10.2003	5%				
18. Иркутское водохранилище	01.08.2003					10%

Условные обозначения:

- загрязнений не обнаружено
- превышения фона - % от площади (профиля) съемки
- превышения ПДК - % от площади (профиля) съемки

1.1.1.3. Донные отложения

(ГУ Гидрохимический институт Росгидромета, г. Ростов-на-Дону)

Состояние донных отложений в районе Байкальского ЦБК. В 2003 г. в районе выпуска сточных вод БЦБК отбор проб из придонного слоя воды и из верхнего 2-3 см слоя донных отложений проведены в марте и сентябре. Пробы отбирались в 30 точках, расположенных в пределах полигона площадью 15,7 км² на глубинах от 8 до 315 м (в 2002 г. в 26 точках на площади 12,7 км² в таком же интервале глубин).

Необходимо отметить, что уже несколько лет комплексные (гидрохимические и геохимические) съемки по технической причине (отсутствие в Иркутском ЦГМС-Р и Байкальском ЦГМС троса длиной 1000 м) не соответствуют регламенту контроля: отбору проб не менее чем из 35 точек на площади около 30 км² до глубин более 300 м (до 800-1000 м). Вместе с тем, в связи с наблюдаемым на протяжении последних 10 лет потеплением происходит смещение сроков достижения максимальной толщины ледового покрова, что сильно затрудняет работу экспедиционных вездеходов. Данные обстоятельства приводят к несовпадению для разных лет сроков проведения съемок в холодный период года, сокращению количества отбираемых проб с больших глубин.

Контроль состояния придонного слоя воды и донных отложений в 2003 г. осуществлялся по 8 гидрохимическим и 7 геохимическим показателям. Результаты приведены в таблицах 1.1.1.3.1 и 1.1.1.3.2.

Таблица 1.1.1.3.1

Гидрохимическая характеристика грунтового раствора (мг/дм³) в районе выпуска сточных вод БЦБК (верхняя строка - пределы, нижняя строка - средние значения)

Год	месяц	Кислород растворенный О ₂	Азот минеральный N _{мин}	Фосфор фосфатный P-PO ₄	Органические кислоты летучие	Органические кислоты нелетучие	Летучие фенолы
2002	июнь	8,20 – 12,55 10,97	0 – 0,26 0,07	0,001 – 0,014 0,005	0 – 3,93 1,57	0 – 6,72 1,40	0 – 0,007 <0,001
	сентябрь	8,20 – 10,50 9,56	0 – 0,22 0,03	0 – 0,025 0,009	0 – 4,77 1,56	0 – 5,31 1,53	0 – 0,007 <0,001
2003	март	9,57-13,81 12,33	0,06-0,76 0,12	0-0,074 0,009	0-3,55 0,71	0-5,32 1,58	0-0,008 0,001
	сентябрь	10,03-12,15 11,40	0,11-0,53 0,25	0-0,069 0,018	0-3,96 0,56	0,47-3,96 1,80	0-0,016 0,001

Таблица 1.1.1.3.2

Геохимическая характеристика донных отложений (%) в районе выпуска сточных вод БЦБК (верхняя строка - пределы, нижняя строка - средние значения)

Год	месяц	Азот органичес- кий N _{орг.}	Углерод органичес- кий C _{орг}	Сера несульфатная (сульфидная)	Легко гидро- лизуемые углеводы ЛГУ	Трудно гидро- лизуемые углеводы ТГУ	Лигнино- гумусовый комплекс ЛГК	ТГУ+ЛГК общая сумма орг. веществ
2002	июнь	0,01 – 0,34 0,11	0,3 – 3,4 1,7	0 – 0,015 0,005	0,13 – 0,78 0,33	0,10 – 0,80 0,31	1,05 – 2,55 1,52	26 – 56 41
	сентябрь	0,06 – 0,38 0,19	0,4 – 4,0 2,0	0 – 0,015 0,005	0,05 – 1,02 0,44	0 – 1,07 0,51	0,87 – 2,02 1,29	25 – 75 51
2003	март	0-0,63 0,16	0,2-3,5 1,3	0-0,037 0,007	0,05-0,72 0,30	0-0,73 0,37	0,85-2,62 1,78	29-112 56
	сентябрь	0,03-0,65 0,18	0,6-2,6 1,5	0,001-0,011 0,004	0,05-0,63, 0,36	0,03-0,84 0,41	1,53-2,41 1,92	21-101 53

Полученные в 2003 г. гидрохимические характеристики заметно отличаются от данных предыдущих лет в сторону роста значений показателей. В 2003 г. отмечены ранее не наблюдавшиеся и трудно объяснимые ситуации. Повсеместно в зоне влияния сточных вод комбината и фоновых (прилегающих к зоне влияния) районах отмечен существенный рост средних и максимальных концентраций минеральных форм азота и фосфора осенью: азота - в 8 раз, фосфора - в 2 раза. Обычно рост концентраций этих биогенных элементов ведет к увеличению в водной толще численности и биомассы фитопланктона, чего не наблюдалось, и снижению содержания растворенного кислорода. В 2003 г., наоборот, минимальная концентрация кислорода была не ниже 9 мг/дм^3 (нижний предел содержания кислорода в естественных условиях), а в большинстве из 60 отобранных проб его содержание находилось в пределах от 10 до 14 мг/дм^3 . Последние результаты противоречат многочисленным ранее полученным данным и равновесному (при 4 градусах) содержанию растворенного кислорода. Не исключено, что рост концентраций биогенных элементов в пределах обширного района обусловлен участвовавшими здесь сбросами неочищенных (или недостаточно очищенных) промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. К сожалению, прекращение с апреля 1997 г. ежедневного контроля за качеством сточных вод БЦБК на их выходе из пруда-аэратора, не позволяет идентифицировать причину загрязнения. Следует также отметить, что по другим контролируемым показателям грунтового раствора - органическим кислотам, летучим фенолам не отмечено существенных изменений по сравнению с данными 2002 г.

Наиболее представительными показателями в геохимическом мониторинге донных отложений являются сера сульфидная, содержание легкогидролизуемых углеводов (ЛГУ), трудногидролизуемых углеводов (ТГУ), лигниногумусового комплекса (ЛГК) и общая сумма органических веществ. В целом можно отметить относительное отсутствие ухудшения качественного состояния донных отложений на полигоне в 2003 г. по сравнению с аналогичными определениями в 2002 г.

Региональный фон по сере сульфидной, установленный ЛИН АН СССР в 50-60 годы XX века, – 0,005 %. Среднее содержание серы сульфидной, отмеченное в 2003 г., как и в 2002 г., не превышает приведенную величину. Однако, в 2003 г. в 35 % отобранных проб содержание серы сульфидной превысило фон, в 2002 г. в 32 % и в 2001 г. 25 %. В 2003 г. (март), как и в 2002 г., максимальные содержания серы сульфидной (до 0,037 %, более 7 фоновых значений) приурочены к наиболее глубоководным частям полигона. В фоновом районе максимальное содержание (0,010 %) было отмечено в сентябре 2003 г. В период интенсивной работы БЦБК в 70-е годы среднее содержание серы сульфидной достигало 0,015 – 0,025 % при максимальном содержании до 0,080 %.

Наблюдаемое некоторое увеличение среднего содержания ЛГК и общего органического вещества в 2003 г. по сравнению с 2002 г., соответственно, в 1,3 и 1,2 раза коррелируется с увеличением содержания последних в фоновом районе в 1,4 и 1,2 раза. Указанные в таблице 1.1.1.3.2 данные по ЛГК и ОВ в 2003 г. ранее уже отмечались в предыдущие годы наблюдений и не превышают среднегодовые данные за последние 9 лет.

Расчеты размеров зоны загрязнения на полигоне по суммарному показателю, включающему в себя все ингредиенты контроля грунтового раствора и донных отложений в 2003 г., показали увеличение зоны в два раза по сравнению с 2002 г. – $7,3 \text{ км}^2$, (в 2002 г. – $3,6 \text{ км}^2$, 2001 г. – $5,5 \text{ км}^2$), что настораживает, так как связано со скоплением загрязненных донных отложений по склонам каньона вглубь озера. Следует заметить, что как максимальные, так и средние концентрации контролируемых показателей в донных отложениях и грунтовом растворе в основной своей массе приурочены к глубинам более 100 м, где аккумулируются мелкоалевритовые и глинистые илы. Увеличение площади зоны загрязнения на

полигоне в пределах береговой полосы до глубин 300-320 м в целом связано с резким ростом содержания в грунтовом растворе биогенной составляющей, которая поступает в озеро за счет коммунально-бытовых сточных вод города, а не за счет сточных вод БЦБК. Данные контроля по другим компонентам, выполненные на полигоне в 2003 г., в целом не превышают значений, отмеченных, как в 2002 г., так и среднегодовых показателей за последние 9 лет наблюдений. Можно судить об относительной стабилизации антропогенной нагрузки в районе выпуска сточных вод комбината. Последнее связано (пока еще!) со снижением производственной деятельности комбината после 1991 г.

Состояние донных отложений на Северном Байкале. В 2003 году на севере Байкала были выполнены две комплексные съемки современных донных отложений и грунтового раствора на всех запланированных 17 станциях в утвержденные сроки работ: июне-июле, сентябре. Пробы на все виды анализов отбирались на глубинах 12-190 м и анализировались по стандартной программе наблюдений (см. таблицы 1.1.1.3.3 и 1.1.1.3.4).

Таблица 1.1.1.3.3

Гидрохимическая характеристика грунтового раствора на севере Байкала в 2002-2003 гг., мг/дм³ (числитель-предельные значения, знаменатель-среднее значение, в скобках содержание в северо-западной части полигона)

Показатели	2002 г.		2003 г.	
	июль	сентябрь	июнь-июль	сентябрь
Растворенный кислород	6,92 – 12,26 9,08 (8,50)	5,47 – 11,07 8,42 (8,34)	6,59-11,93 8,86 (8,26)	5,96-11,10 9,45 (8,72)
Минеральный азот	0 – 0,17 0,05 (0,10)	0 – 0,15 0,03 (0,05)	0,001-0,113 0,032(0,032)	0,131-1,012 0,253 (0,393)
Фосфатный фосфор	0,002 – 0,010 0,005 (0,006)	0,004 – 0,053 0,019 (0,023)	0-0,017 0,006 (0,007)	0,002-0,637 0,055 (0,118)
Летучие фенолы	0 – 0,009 <0,001 (0)	0 – 0,006 <0,001 (0,001)	0 0(0)	0 0(0)

Таблица 1.1.1.3.4

Геохимическая характеристика донных отложений (%) на севере Байкала в 2002-2003 гг. (числитель-предельные значения, знаменатель-среднее значение, в скобках содержание в северо-западной части)

Показатели	2002 г.		2003 г.	
	июль	сентябрь	июнь-июль	сентябрь
Органический азот	0,10 – 0,57 0,24 (0,23)	0,03 – 0,41 0,23 (0,31)	0,04-0,34 0,17 (0,23)	0,05-0,39 0,20 (0,24)
Органический углерод	0,33 – 3,21 1,92 (2,42)	0,18 – 7,17 3,57 (5,12)	0,03-4,36 2,11 (2,82)	0,12-10,16 2,68 (4,17)
Сульфидная сера	0 – 0,005 0,003 (0,004)	0,001 – 0,053 0,007 (0,013)	0,001-0,007 0,004 (0,004)	0,004-0,023 0,009 (0,008)
ЛГУ	0,14 – 1,18 0,56 (0,79)	0,27 – 1,45 0,74 (0,92)	0,14-1,62 0,55 (0,67)	0,07-2,92 0,95 (1,37)
ТГУ	0,12 – 0,86 0,53 (0,63)	0,05 – 1,12 0,58 (0,80)	0,07-0,63 0,31 (0,31)	0,07-3,55 0,89 (1,52)
ЛГК	0,16 – 2,54 1,67 (1,98)	0,49 – 2,50 1,58 (1,73)	1,23-2,91 2,40 (2,53)	0,95-4,19 2,45 (2,86)
ТГУ+ЛГК ОВ	29 – 78 43 (38)	20 – 63 36 (36)	30-228 71 (57)	38-177 59 (54)

Результаты мониторинга на севере озера показали, что зона наибольшего загрязнения сложно-органическими и биогенными соединениями приурочена к северо-западной части полигона - к участку наиболее сильно подверженному воздействию трассы БАМ. Последняя интенсивно влияет на водосборную площадь рек Тья, Кичера, Верхняя Ангара, на прибрежную часть озера на участке г. Северобайкальск - пгт Нижнеангарск, где железнодорожная трасса проходит непосредственно по прибрежной полосе озера. Площадь северо-западного участка полигона, на который интенсивно воздействует трасса БАМ, составляет 23,5 км², площадь всего полигона 100 км². В таблицах 1.1.1.3.3 и 1.1.1.3.4 этот участок полигона (в него входят 6 станций отбора проб) выделен в знаменателе в скобках, чтобы представить соотношение средних величин нагрузки этого участка относительно всего полигона.

Данные контроля 2003 г. показывают, что на Северном Байкале по приоритетным показателям загрязненности грунтового раствора, пропитывающего верхний двухсантиметровый слой донных отложений (растворенный кислород, летучие фенолы) и донных отложений (сера сульфидная) не отмечено роста их величин по сравнению с данными, полученными в 2002 г. Полученные данные в 2003 г. не превысили величин, отмеченных ЛИН АН СССР в 60-х годах прошлого века при работе на севере озера. В прошлые годы среднее содержание растворенного кислорода в придонном слое воды никогда не опускалось ниже 8 мг/дм³, среднее содержание сульфидной серы в донных отложениях не превышало 0,006 %, а концентрации летучих фенолов в водной толще озера в подавляющем числе наблюдений всегда были ниже ПДК (0,001 мг/дм³).

В отдаленном от северо-западного участка полигона районе, расположенном около мыса Котельниковский, средняя концентрация растворенного кислорода в грунтовом растворе за последние годы всегда была более 10 мг/дм³, а летучие фенолы отсутствовали.

Наиболее заметное ухудшение гидрохимической обстановки в 2003 г. по сравнению с 2002 г. отмечено в грунтовом растворе озера по концентрации азота минерального и фосфора фосфатного. Среднее содержание азота минерального на полигоне в 2003 г. увеличилось в 3,5 раза (на северо-западном участке полигона в 3 раза) с 0,04 мг/дм³ (на северо-западном участке 0,07 мг/дм³) до 0,14 мг/дм³ (0,21 мг/дм³), а фосфора фосфатного в 2,5 раза (4,4 раза) с 0,012 мг/дм³ (0,014 мг/дм³) до 0,030 мг/дм³ (0,062 мг/дм³). Данное повышение содержания азота минерального и фосфора фосфатного коррелируется с повышением последних в речном стоке на севере озера, увеличением самого речного стока, а также возросшей биомассой планктона. По данным наблюдений Гидрохимического института в 80-х годах прошлого века содержание азота минерального и фосфора фосфатного в грунтовом растворе в среднем соответственно колебалось в пределах 0,07-0,35 мг/дм³ и 0,004-0,053 мг/дм³.

Органическое вещество, выносимое водами впадающих в озеро рек, в основном имеет гумусовое происхождение с повышенным содержанием азотистых соединений. В водной толще соединения фосфора фосфатного образуются в процессе жизнедеятельности и посмертного распада водных организмов. Однако, следует заметить, что прибрежные донные отложения северного Байкала формируются под большим влиянием речных взвешенных (обломочных) веществ, а также вследствие интенсивных хозяйственных работ в последние годы в поймах рек и прибрежной зоне озера. Поэтому для придельтовых участков и прибрежной зоны озера характерна высокая скорость осадконакопления, т.е. создаются условия для быстрого захоронения органических и других веществ и, как следствие, преобладание небольших скоростей деструкции органического вещества, что проявляется в отсутствии роста средних содержаний азота органического и углерода органического в донных отложениях в последние годы. Содержание отмеченных показателей заметно ниже величин отмеченных ЛИН АН СССР в 60-е годы в 1,3-1,5 раза. Данное обстоятельство вызвано большим

выносом в озеро взвешенных веществ, по составу отличающихся от взвесей, образующихся в реках при естественном формировании вещественного стока.

Среди других контролируемых показателей в донных отложениях полигона отмечен незначительный рост содержаний легкогидролизуемых углеводов (ЛГУ) в 1,2 раза, трудногидролизуемых углеводов (ТГУ) в 1,3 раза, лигниногумусового комплекса (ЛГК) в 1,5 раза, отношения ТГУ+ЛГК/ОВ в 1,6 раза, что также коррелируется с повышением речного стока, увеличением в нем биогенов, а также с увеличением биомассы планктона на севере Байкала.

В целом можно отметить, что в 2003 году на севере Байкала по сравнению с 2002 годом не отмечено ухудшения гидрохимической и геохимической обстановки.

1.1.1.4. Гидробиологические сообщества

Наблюдения за гидробиологическими сообществами Байкала были начаты во второй половине XIX века ссыльными польскими исследователями Б.И. Дыбовским, В.А. Годлевским, А.Л. Чекановским. В начале XX в. эта работа была углублена и расширена Российской Академией наук, Московским и Иркутским университетами. Позже к наблюдениям байкальских экосистем подключились и продолжают их до настоящего времени Байкальская лимнологическая станция АН СССР (ныне Лимнологический институт СО РАН), Биолого-географический НИИ при ИГУ (ныне НИИ Биологии ИГУ), Институт экологической токсикологии им. А.М. Бейма (ИЭТ) МПР России, Гидрохимический институт Росгидромета и др.

Количество биологических видов-обитателей Байкала превышает 3000. Оценивать состояние всех видов даже теоретически невозможно. Поэтому акцент наблюдений делается, прежде всего, на биотических сообществах и формирующих их популяциях массовых видов – представителей основных звеньев байкальской экосистемы, которые играют ведущую роль в круговороте вещества и энергии. Среди них приоритетное значение имеют:

- звено продуцентов (производителей) первичного органического вещества – фитопланктон,
- звено консументов (потребителей) первого уровня – зоопланктон,
- звено редуцентов («разрушителей») органического вещества до неорганических – бактериопланктон и бактериобентос,
- а также такое важное биотическое сообщество, как зообентос.

Байкал относится к олиготрофным водоемам¹⁾. Его эвтрофирование стало бы экологической катастрофой. Обычно этот процесс вызывается возрастанием поступления извне биогенных элементов – фосфора и азота. Он сопровождается:

- сменой водорослей пелагической зоны видами, которые раньше обитали только в акваториях, богатых биогенами – приустьевых участках притоков, заливах;
- многократным увеличением биомассы водорослей – «цветением» воды;
- снижением концентраций растворенного кислорода.

В этом смысле, несмотря на изначально высокий природный уровень содержания фосфора в байкальской воде, считается, что именно соединения фосфора и азота, среди прочих химических веществ, представляют наибольшую опасность для Байкала, как олиготрофного водоема. Поэтому мониторинг байкальских гидробиологических сообществ сопровождается наблюдениями за этими химическими элементами.

Оценка состояния гидробиологических сообществ озера Байкал проведена в июне–ноябре 2003 г. по общепринятым показателям (табл. 1.1.1.4.1) в двух районах многолетних наблюдений:

- на юге озера – в юго-восточной части акватории напротив г. Байкальска (2 полигона в 7 км от берега) и у юго-западного побережья, в районе пос. Большие Коты (1 полигон в 2,7 км от берега). Кроме пелагической (открытой / глубоководной) зоны озера над глубинами 800–900 м, точки пробоотбора были расположены в литоральной (прибрежной мелководной) проекции пелагических точек;
- на Северном Байкале – на 17 станциях, расположенных попарно в 0,5 и 1 км от берега, на акватории от мыса Котельниковский до устья р. Томпуда. Для сравнения были отобраны пробы на 4-х реперных станциях центрального разреза через Северный Байкал.

1) Олиготрофный – букв. «малокормный» (греч.). Тип водоема с низкой интенсивностью биологического потребления химических соединений фосфора и азота, которые считаются основными питательными веществами для водорослей. Противопоставляется водоемам мезотрофного и эвтрофного типов (промежуточно- и хорошо обеспеченных питательными веществами).

Контролируемые параметры гидробиологических сообществ Байкала

Гидробиологическое сообщество, среда. Глубинные горизонты пробоотбора					
Вода 10, 25, 50, 100 м	Бактерио- планктон 0-0,5; 0,5; 25, 50, 100 м	Фитопланктон 0, 10, 25, 50, 100 м	Зоопланктон 0-25, 25-50, 50-100 м	Бактериобентос 13-240 м	Зообентос 4,1-8,0; 13-240 м
Температура	Общая численность микроорганизмов	Видовой состав	Видовой состав	Общая численность микроорганизмов;	Таксономич. разнообразие
Прозрачность	Сапрофитные, углеводород- и фенолоксиляющие бактерии	Численность видов	Численность видов	Сапрофитные, углеводород- и фенолоксиляющие бактерии	Численность таксонов
Концентрация азота и фосфора в органических и минеральных формах	Бактерии группы кишечных палочек	Концентрация хлорофилла «а»	Биомасса Половозрастная структура популяции эпишуры		Биомасса

Результаты гидробиологического мониторинга акватории, непосредственно примыкающей к месту расположения Байкальского ЦБК, приведены в подразделе 1.3.1. «Район Байкальского ЦБК». Информация о гидробиологических параметрах основных притоков Байкала содержится в подразделе 1.2.1.1. «Реки».

Южный Байкал (Институт экологической токсикологии им.А.М.Бейма МПР России, г.Байкальск).

Бактериопланктон пелагической зоны. Для олиготрофных водоемов, к которым относится Байкал, характерны невысокие концентрации гетеротрофных, или сапрофитных бактерий (СБ). Фоновое колебание этого показателя в Байкале происходит в пределах от нуля до нескольких сотен клеток в 1 см^3 , в зависимости от сезона и года. Однако в ряде районов озера, подверженных влиянию антропогенного загрязнения, постоянно наблюдаются повышенные концентрации сапрофитных микроорганизмов. В число таких районов входит акватория г. Байкальска. Здесь наблюдается устойчивая во времени и пространстве зона, непосредственно примыкающая к месту сброса очищенных сточных вод (ОСВ) Байкальского ЦБК, с аномально высокой численностью сапрофитной микрофлоры, которая неравномерно распределена по площади и водной толще. В отдельные годы, например, в период 1974–1978 гг., численность СБ здесь достигала десятков тысяч клеток в 1 см^3 . Но за последние 6 лет этот показатель в районе г. Байкальска колебался от 2 до 8700 кл/см^3 .

В летне-осенний период 2003 г. численность СБ в пробах воды из пелагиали района Байкальска (0,5–100 м) варьировала от 115 до 1632 кл/см^3 (в среднем $388,3\text{ кл/см}^3$ против $227,5\text{ кл/см}^3$ за тот же период 2002 г.), что не выходит за пределы природной изменчивости этого параметра. В подавляющем большинстве проб количество СБ составляло сотни клеток в 1 см^3 , а их распределение по глубинам было «традиционно» неравномерным. Такая пятнистость вызвана неравномерным перемешиванием ОСВ БЦБК, которые содержат легко усваиваемые гетеротрофами органические вещества, с водами озера.

В районе пос. Б. Коты в 2003 г. численность сапрофитной микрофлоры колебалась в диапазоне от 9 до 400 кл/см^3 (в среднем $80,7\text{ кл/см}^3$ – в 4,8 раз меньше, чем в районе Байкальска). В большинстве проб количество СБ составляло десятки клеток в 1 см^3 . Распределение бактерий по глубинам в этом районе подчинялось обратной стратификации – их численность снижалась с глубиной. Такой уровень численности

и обратная глубинная стратификация СБ характерны для фоновых акваторий Южного Байкала.

Бактерии группы кишечных палочек (БГКП), или коли-формные бактерии являются маркерами наличия в водоеме микрофлоры, потенциально патогенной для человека. В Байкале коли-формные бактерии встречаются узко локально, но постоянно, как спутники отходов жизнедеятельности байкальской нерпы, и могут достигать высоких значений (до 5997 кл/дм³), сопоставимых с таковыми в ОСВ БЦБК. В районе г. Байкальска вода озера содержит БГКП, которые по большей части поступают в водоем со стоками комбината и отражают уровень фекального загрязнения стоков от их коммунальной составляющей. Некоторая часть БГКП попадает в воду при рекреационном использовании побережья. За 6 последних лет величина коли-индекса в районе г. Байкальска варьировала от порога обнаружения (<3 кл/дм³) до 6600 кл/дм³.

В 2003 г. коли-формные бактерии в районе г. Байкальска обнаружены в июльских пробах с глубин 0,5 и 100 м. Причем в поверхностном горизонте 0,5 м было зарегистрировано довольно высокое значение коли-индекса – 183,3 кл/дм³. Тем не менее, в 2003 г. в районе Байкальска уровень загрязнения воды БГКП был значительно, в 5 раз, ниже, чем в 2002 г. (в среднем 14,4 кл/дм³ против 71,9 кл/дм³). В районе Б. Котов за период наблюдений 2003 г. бактерий группы кишечных палочек не обнаружено.

Фитопланктон пелагической зоны Южного Байкала. В 2003 г. у западного побережья Байкала, по сравнению с восточным, процесс прогревания воды запаздывал на две недели: в июле на всех глубинных горизонтах от 0 до 50 м вода в районе г. Байкальска была теплее, чем в районе пос. Б. Коты. Данный факт характерен для озера.

В июне 2003 г. на акватории Южного Байкала еще сохранялась весенняя гомотермия (одинаковая температура 3,7–4,2° С во всем слое 0–50 м). Прогревание верхних слоев воды продолжалось до конца июля. До середины сентября прогревались глубинные горизонты. В конце сентября начался период осенней гомотермии (одинаковой температуры 8,4–8,7° С во всем слое 0–50 м), продолжавшийся до конца ноября.

В период прямой температурной стратификации (снижения температуры с глубиной), который на Южном Байкале длится обычно со второй половины июня до второй половины ноября, для слоя воды, где происходит фотосинтез, характерна устойчивая взаимосвязь между температурой воды, количественным развитием фитопланктона и прозрачностью воды. По мере роста температуры количественное развитие фитопланктона, которое определяется показателями концентрации хлорофилла "а" и первичной продукции фитопланктона, повышается и, наоборот, по мере охлаждения воды эти показатели снижаются. В свою очередь, по мере развития фитопланктона, снижается прозрачность воды. Данные 2003 г. хорошо иллюстрируют эту взаимосвязь (рис. 1.1.1.4.1 – 1.1.1.4.2).

В 2003 г. зарегистрирован типичный для Южного Байкала осенний максимум хлорофилла «а» в слое 0–50 м: с июня до начала сентября происходило нарастание концентрации хлорофилла «а» от 0,37 мг/м³ до 1,63–1,64 мг/м³. Также зафиксировано летнее (в июле) повышение концентрации хлорофилла "а" до 1,53 мг/м³. Уровень первичной продукции фитопланктона в 2003 г. варьировал от 62,56 до 700,74 мг С/м².

По данным НИИ Биологии ИГУ ¹⁾, на Южном Байкале за последние 23 года, в период со второй половины июня до второй половины ноября, средневзвешенные температуры поверхностного (0–50 м) слоя воды возросли с 6,8° С в 1979 г. до 8,7° С в 2002 г., т.е. почти на 2° С. По-видимому, именно это вызвало значимое же усиление

¹⁾ Л.Р. Измestьева, С.В. Шимараева. Многолетние изменения содержания хлорофилла в пелагиали Южного Байкала в период прямой температурной стратификации // Экосистемы и природные ресурсы горных стран: Материалы 1 международного симпозиума. Новосибирск: Наука, 2004. – С. 77 – 81.

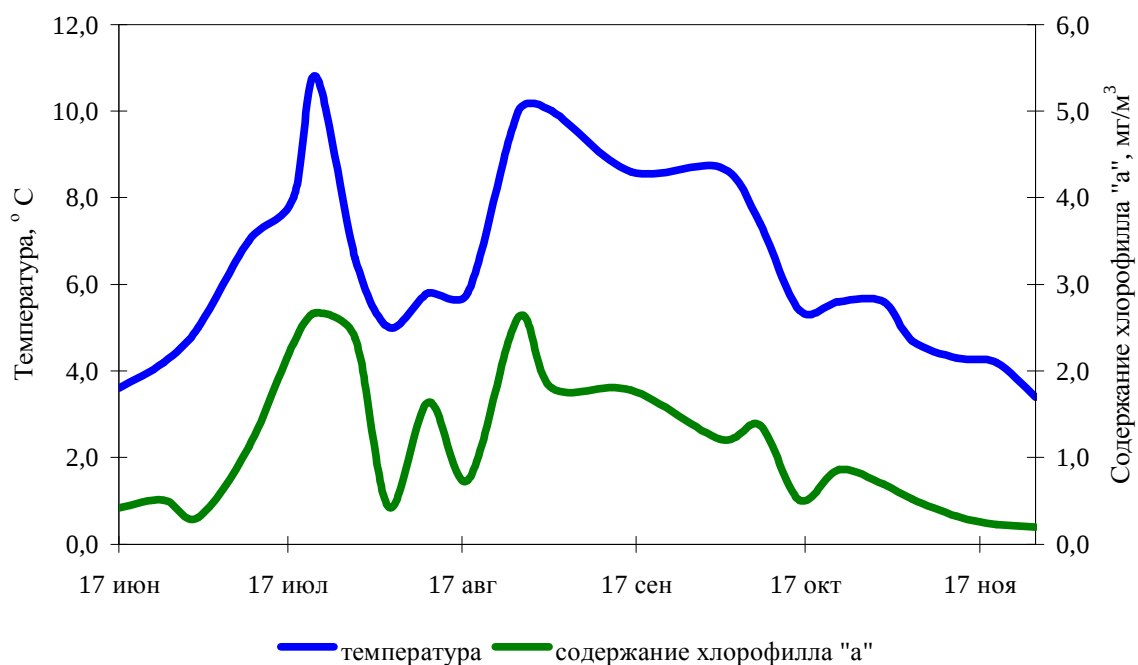


Рис. 1.1.1.4.1. Сезонная динамика температуры и содержания хлорофилла «а» на горизонте 10 м в Южном Байкале, на примере района пос. Б.Коты, июнь – ноябрь 2003 г.

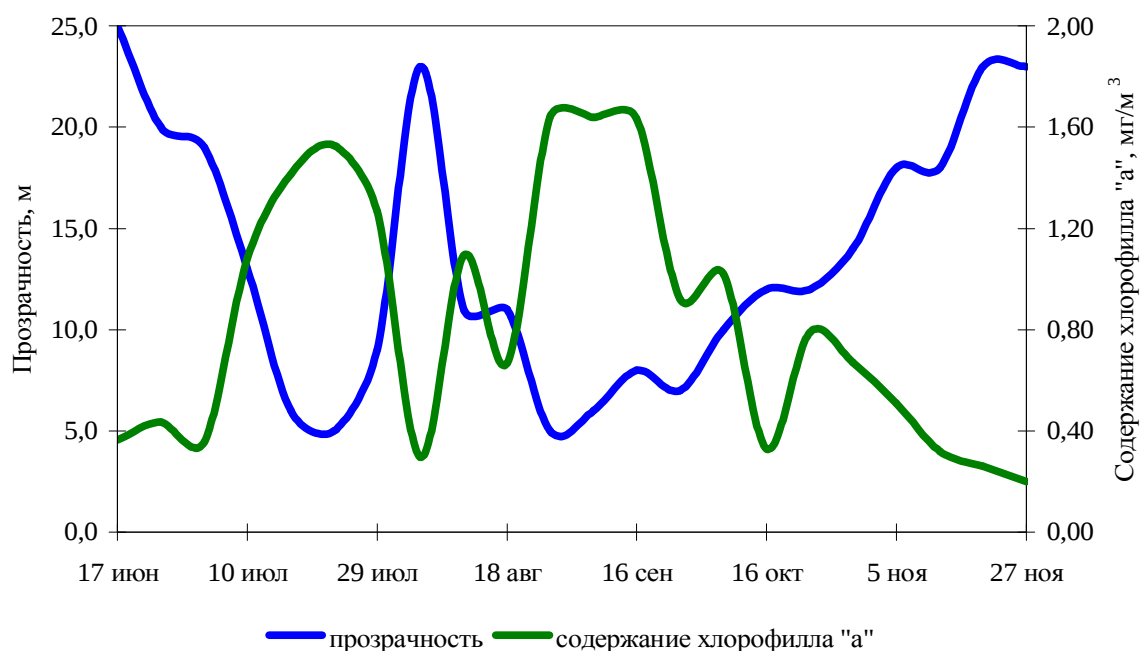


Рис. 1.1.1.4.2. Сезонная динамика прозрачности воды и средневзвешенного в слое 0-50 м содержания хлорофилла «а» в Южном Байкале, на примере района пос. Б. Коты, июнь - ноябрь 2003 г.

летне-осеннего развития фитопланктона: концентрации хлорофилла «а» в слое 0–50 м возросли от 0,61 мг/м³ в 1979 г. до 1,54 мг/м³ в 2002 г., т.е. увеличились за это время в 2,5 раза. Однако, с 2000 по 2003 г. наблюдалось некоторое снижение летне-осенних концентраций хлорофилла «а», которое, возможно, продолжится в течение нескольких ближайших лет.

По показателю суммарной численности микроводорослей за годы с 1998 по 2003 отмечается обратная картина (рис. 1.1.1.4.3). Численность фитопланктона традиционно для Байкала синусоидально колеблется с периодом ≈ 4 года. При этом за последние 6 лет расчетные средневзвешенные величины этого параметра сократились в 1,5 раза. Это не выходит за пределы межгодовых колебаний и свидетельствует об отсутствии одного из маркеров возможного процесса эвтрофикации. Необходимо упомянуть, что в 2003 г. пелагическое сообщество микроводорослей Южного Байкала находилось в точке максимума 4-летней синусоиды численности. Это позволяет предположить, что в 2004 г. численные показатели фитопланктона на акватории наблюдений сократятся.

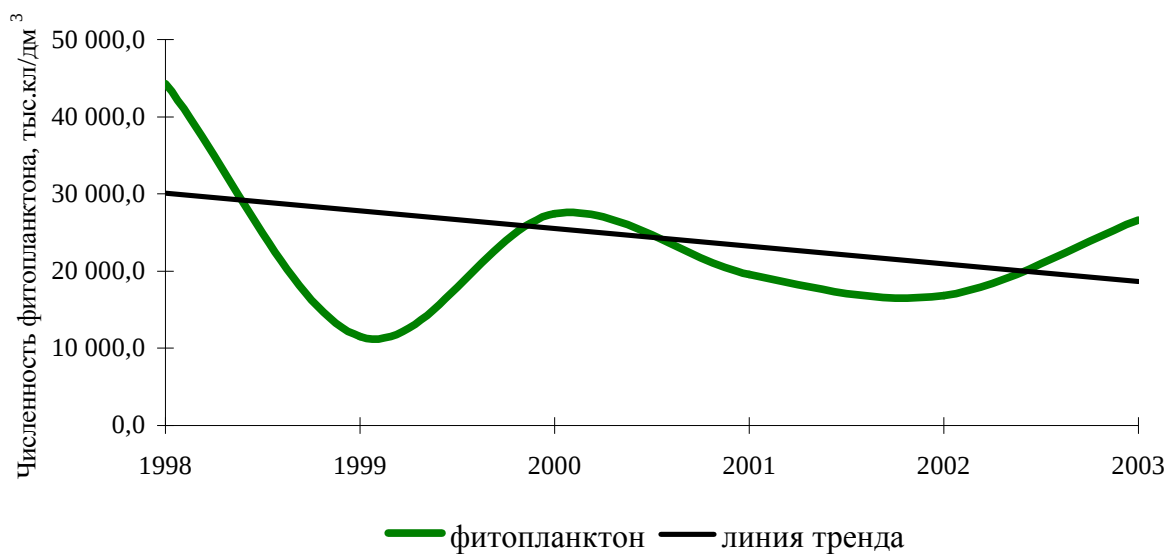


Рис. 1.1.1.4.3. Межгодовая динамика общей численности фитопланктона в слое 0-50 м в районе г. Байкальска, июнь-октябрь 2003 г.

В 2003 г. в районе Байкальска средняя за сезон суммарная численность водорослей достигала 26664,5 тыс. кл/дм³, что в 3,1 раза меньше, чем было в районе Б. Котов в тот же промежуток времени (81973,6 тыс. кл/дм³).

Таксономический состав и динамика водорослей, формирующих южнобайкальский фитопланктон, характеризуются следующим. В июле-октябре 2003 г. на полигонах постоянного наблюдения зарегистрировано 36 видов водорослей из 6 флористических отделов. Средневзвешенные значения их общей численности в столбе воды 0–50 м колебались от 113 836,3 тыс. кл/дм³ в июле до 12 383,9 тыс. кл/дм³ в октябре. Супердоминантом по численности неизменно была эндемичная сине-зеленая водоросль *Synechocystis limnetica*. Высокая продуктивность этой мелкоклеточной водоросли в значительной степени обуславливает рост первичной продукции фитопланктона во время его летне-осеннего развития. Однако, в силу ряда причин, образуемая ею биомасса слабо вовлекается в круговорот вещества и энергии байкальской экосистемы.

Кроме *S. limnetica*, доминирующий состав летнего фитопланктона в 2003 г. определяли *Chroomonas acuta*, *Chrysidalis* sp., *Koliella longiseta f. variabilis*. Осенний планктон был дополнен *Cyclotella minuta* и *Chrysococcus* sp. Большинство из этих видов стали активно вегетировать лишь с 90-х годов XX века, и в течение ряда последних лет они преобладают в альгоценозах. Это свидетельствует об изменении сезонного состава фитопланктона, которое происходит в Южном Байкале.

Выявленные в 2003 г. и происходящие за последние 23 года изменения южнобайкальского фитопланктона отражают сложные, долговременные процессы, идущие в экосистеме Байкала в целом. Для их полного, адекватного объяснения требуются дополнительные наблюдения по откорректированной схеме.

Зоопланктон пелагической зоны Южного Байкала. В районе г. Байкальска в 2003 г. средняя суммарная численность зоопланктона в слое 0–50 м варьировала от 1063,5 тыс. экз/м² в августе до 901 тыс. экз/м² в сентябре. Средняя за сезон общая численность зоопланктона здесь составляла 901 тыс. экз/м³, что в 1,3 раза ниже, чем было в 2002 г. (1219 тыс. экз/м³). В районе пос. Б. Коты она колебалась от 748,4 тыс. экз/м² в июле до 1122,9 тыс. экз/м² в сентябре. Среднее за сезон значение этого показателя было таким же, как в районе Байкальска – 900 тыс. экз/м³, но по сравнению с 2002 г. (1600 тыс. экз/м³), оно сократилось в 1,7 раза. Для южнобайкальского зоопланктона вполне естественны такие сезонные и межгодовые изменения.

Наблюдения за период с 1979 по 2003 гг. иллюстрируют не только размах межгодовых колебаний концентрации зоопланктона, но и тренд нарастания его общей численности за последние 25 лет (рис. 1.1.1.4.4).

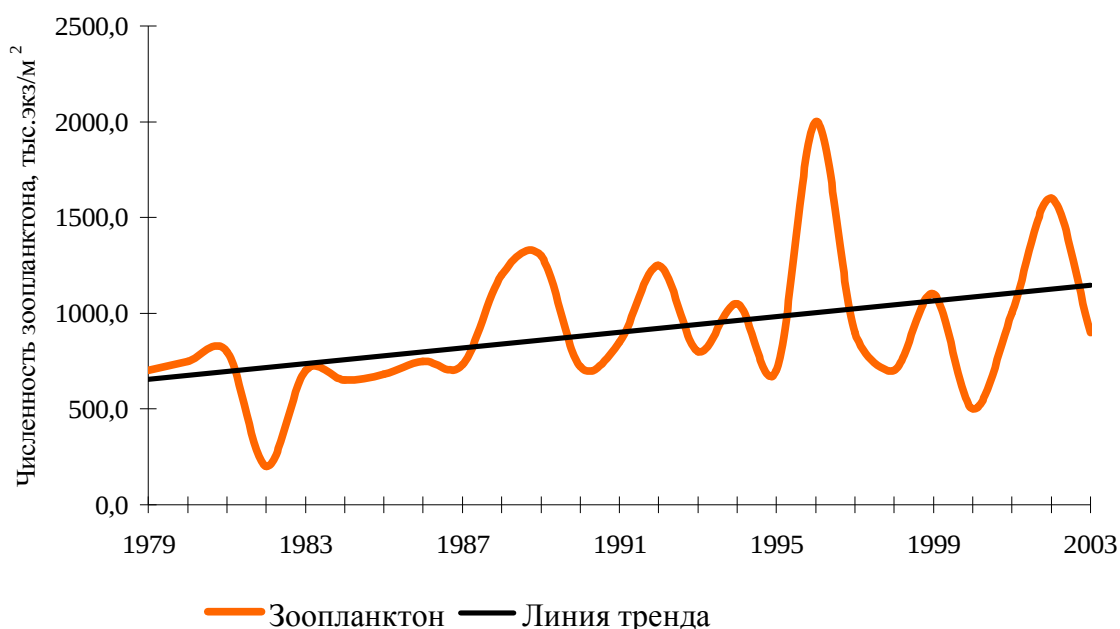


Рис. 1.1.1.4.4. Межгодовая динамика общей численности зоопланктона в слое 0-50 м в районе пос.Б.Коты, май-декабрь, 1979-2003 гг.

В 2003 г. в состав зоопланктона наблюдаемых районов озера входили эндемики: веслоногий холодолюбивый рачок эпишура (*Epischura baicalensis*), коловратка *Notholca grandis*, а также широко распространенные: рачки циклоп (*Cyclops kolensis*), босмина (*Bosmina longirostris*) и 7 видов коловраток. Основу зоопланктона составляли ракообразные, среди которых, как обычно, ведущая роль принадлежала эпишуре. Ее средняя для Южного Байкала численность достигала за сезон 784 экз/м² (83,5% от суммарной численности зоопланктона). В районе Байкальска этот показатель равнялся 895,8 тыс. экз/м², что было незначительно, в 1,3 раза, выше, чем в районе Б. Котов (672,5 тыс. экз/м²).

Численность циклопа во всех пробах была довольно низкой. Лишь в сентябре в районе Б. Котов отмечалось ее увеличение до 441,9 тыс. экз/м² (39,4% от суммарной численности зоопланктона).

Численность коловраток с июля по сентябрь 2003 г. постепенно возрастала: от 0,6 до 229,5 тыс. экз/м² в районе Б. Котов и от 10,4 до 130,8 тыс. экз/м² в районе Байкальска. А их доля в зоопланктоне к сентябрю соответственно составляла 20,4 и 14,5%. Несмотря на высокую численность, биомасса коловраток не бывает высокой из-за их малого индивидуального веса. Так, в 2003 г. доля биомассы коловраток не превышала 1% от суммарной биомассы зоопланктона.

В августе и сентябре в районе Б. Котов были зафиксированы рачки босмины с небольшой численностью 0,2–0,9 тыс. экз/м² (0,1% от общей численности зоопланктона). В районе Байкальска за весь период наблюдений босмины не были обнаружены.

Сезонные изменения отмечались не только в видовом составе и численности зоопланктона, но и в возрастном составе эпишуры. В 2003 г. основная часть ее южнобайкальской субпопуляции была представлена неполовозрелыми стадиями – науплиями и копеподитами. В районе Б. Котов выявлены характерные сезонные изменения возрастной структуры эпишуры. В пробах же из района Байкальска ее сезонная динамика не была отчетливо выражена.

Установленные в 2003 г. значения численности южнобайкальского зоопланктона в целом и эпишуры в частности были несколько ниже средних многолетних данных. Однако они не выходили за пределы межгодовых колебаний и соответствовали периоду спада, проходя "минимум" четырехлетней синусоиды численности.

Зообентос мелководий Южного Байкала. Население бентосных беспозвоночных в 2003 г. как в западном (Б. Коты), так и в восточном (Байкальск) районах наблюдений было довольно разнообразным и обильным. При этом зообентосу была свойственна типичная мозаичность распределения по площади дна.

Суммарная численность бентоса в пробах колебалась между 4625 и 506100 экз/м², а суммарная биомасса – в еще больших пределах: от 57 до 46452 мг/м². Средние за июнь–июль суммарные численность и биомасса зообентоса в районе Байкальска были значительно выше, чем в районе Б. Котов (255362,5 экз/м² и 24043 мг/м² против 13890 и 66,9 соответственно). По сравнению с 2002-м, в 2003 г. средняя за сезон суммарная численность зообентоса в восточном районе осталась практически на прежнем уровне: соответственно 236637,4 и 255362,5 экз/м².

Среди таксономических групп в 2003 г. по численности доминировали: в учетах из района Б. Котов – олигохеты, из Байкальска – гарпактициды, нематоды и полихеты, а по биомассе в пробах из обоих районов абсолютно преобладали моллюски. Субдоминантами по биомассе были: в пробах из района Б. Котов – олигохеты и амфиподы, а в пробах из района Байкальска – полихеты, амфиподы и нематоды. Сравнительно редко в учетах из Б. Котов встречены остракоды, а в учетах из Байкальска – турбеллярии и амфиподы. Таксономическое разнообразие между восточным и западным районами практически не различалось, оставаясь на уровне 8–10 таксонов.

Таким образом, в 2003 г. суммарная численность зообентоса в районе Байкальска оставалась на уровне 2002 г., двукратно превышая этот показатель района Б. Котов. При этом в 2003 г. качественные и количественные параметры зообентоса наблюдаемых акваторий не выходили за пределы естественных колебаний, которые свойственны южнобайкальским бентосным сообществам.

Биогенные элементы в пелагиали Южного Байкала. В пелагиали Южного Байкала в течение года отмечается 2 максимума и 2 минимума содержания азота и фосфора. Максимумы их содержания приурочены к периодам депрессии в развитии фитопланктона и наблюдаются в январе-феврале, а также в июле. Минимумы отмечаются в периоды массовой вегетации водорослей: весной – в апреле и мае, и летом – в августе и первой половине сентября.

В летне-осенний период 2003 г. в слое 0–50 м воды Южного Байкала диапазон изменения концентраций минерального фосфора составил: <0,003 – 0,010 мг/дм³ (в среднем 0,003 мг/дм³ в 2002 и 2003 гг.); органического фосфора: <0,010 – 0,012 мг/дм³ (в среднем 0,006 мг/дм³ в 2003 г. и 0,011 – в 2002 г.); нитратов: 0,023 – 0,095 мг/дм³ (в среднем 0,030 мг/дм³ в 2003 г. и 0,027 – в 2002 г.), органического азота: 0,090 –

0,465 мг/дм³ (в среднем 0,127 мг/дм³ в 2003 г. и 0,191 – в 2002 г.), что не выходило за пределы межгодовой и сезонной изменчивости этих показателей.

Эта информация позволяет считать содержание и соотношение биогенных элементов в пелагиали Южного Байкала в целом ненарушенными и соответствующими многолетним наблюдениям. Изменчивость их концентраций в 2003 г., как и в предыдущем ряду наблюдений, отражает, прежде всего, сезонную динамику гидрологического режима озера и развития фитопланктона.

Северный Байкал (Гидрохимический институт Росгидромета, г. Ростов-на-Дону).

Гидробиологические наблюдения в 2003 г. проводились по бактерио-, фито-, зоопланктону и бактериобентосу в сезон биологической весны (28.06–01.07) и начала осени (21–23.09), а по зообентосу – только весной (29–30.06).

Бактериопланктон пелагической зоны Северного Байкала. Средняя численность гетеротрофов (сапрофитов, СБ) в поверхностном слое (0–0,5 м) за два сезона наблюдения 2003 г. составляла 2247 кл/см³, что в 2 раза выше, чем в 2002 г. (1060 кл/см³).

Весной их средняя численность во всех пунктах пробоотбора была выше в сравнении с весной 2002 г. В западной прибрежной зоне численность СБ составляла 2832 кл/см³, что в 1,3 раза выше, чем в 2002 г. В восточной и центральной частях северной акватории, в сравнении с 2002 г., численность гетеротрофов также была выше: соответственно в 2,7 и 3,3 раза. Средняя численность углеводородокисляющих бактерий повсеместно была одинакова с аналогичным периодом 2002 г. – 100 кл/см³. Фенолоокисляющие бактерии с низкой численностью – от 1 до 5 кл/см³ обнаружены на 4-х станциях. Вместе с тем, на реперной станции, расположенной в центре района наблюдений – напротив мыса Слюдянский, их численность достигала 19 кл/см³.

Осенью 2003 г. средняя численность гетеротрофов равнялась 2058 кл/см³ – в четыре раза выше, чем в 2002 г. В центральной части района их численность в 7 раз превышала данные 2002 г. Средняя численность углеводородокисляющих бактерий в сентябре была на порядок выше, чем в 2002 г. и составляла 1 тыс. кл/см³. Фенолоокисляющие бактерии были обнаружены на 5 станциях, но их численность, как и весной, была низкой – в пределах 1–3 кл/см³.

Наблюдения, проведенные в июне и сентябре 2003 г. в устьях 5 рек, показали высокие уровни содержания сапрофитных и углеводородокисляющих бактерий в водах рек В. Ангара, Тья, Томпуда. Численность гетеротрофов там колебалась в пределах 1465–4773 кл/см³. Численность углеводородокисляющих бактерий, в сравнении с 2002 г., была на порядок выше и достигала 1 тыс. кл/см³. Следует отметить, что обнаруженное в осенний период совпадение уровней содержания углеводородокисляющих и сапрофитных бактерий в устьевых участках северных рек с их уровнями в прибрежной зоне северного Байкала, косвенно свидетельствует о значительном распространении загрязненности северобайкальских акваторий углеводородами и легкоокисляемыми органическими соединениями.

Фитопланктон пелагической зоны Северного Байкала. За два периода наблюдений 2003 г. средняя численность фитопланктона для всего района составляла 851 тыс. кл/дм³, что 2,3 раза выше, чем в 2002 г. (362 тыс. кл/дм³). В оба сезона сообщество микроводорослей в «прибрежных» пунктах пробоотбора было намного богаче видами (16–104 вида), чем в реперных (15–61 вид).

Весной 2003 г. численность и биомасса фитопланктона повсеместно были в 2,7 и 4 раза выше, чем в аналогичный сезон 2002 г. и составляли 1286 тыс. кл/дм³ и 301 мг/м² соответственно (в 2002 г. 478 тыс. кл/дм³ и 101 мг/м²).

Осенью 2003 г. показатели численности и биомассы фитопланктона равнялись 415 тыс. кл/дм³ и 61 мг/м² и в среднем в 2 раза превышали значения 2002 г.

Весной доминантный комплекс альгофлоры включал в себя *Chrysidalis peritaphnera* (тип *Chrysophyta*), доля которого на отдельных станциях доходила до 65%, *Chroomonas acuta* – до 47%, мелкоклеточные *Cryptomonas erosa* (тип *Cryptophyta*) и мелкие центрические (тип *Bacillariophyta*).

Осенью доминантный комплекс был однообразен и состоял из двух видов: *Croomonas acuta*, доля которого доходила до 63%, и *Chrysidalis peritaphnera* – до 57%. На отдельных станциях была отмечена типичная для осеннего сезона *Cyclotella minuta*.

Зоопланктон пелагической зоны Северного Байкала. В составе зоопланктона в двух сезонах по численности и биомассе доминировала эпишура (*Epischura baicalensis*). Осенью в устьях рек и открытых мелководьях преобладали циклоп (*Cyclops kolensis*) и ветвистоусые рачки (*Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*).

Средние значения общей численности и биомассы зоопланктона в 2003 г. составляли 15 тыс. экз/м³ и 258 мг/м³, что в 1,5 раза ниже, чем в 2002 г. (22 тыс. экз/м³ и 366 мг/м³ соответственно).

Весной численность и биомасса зоопланктона равнялись 9 тыс. экз/м³ и 162 мг/м³ соответственно и были в 3 раза выше в западной прибрежной зоне (11 тыс. экз/м³, 212 мг/м³) в сравнении с восточной прибрежной зоной (5 тыс. экз/м³, 90 мг/м³).

Осенью показатели численности и биомассы зоопланктона были в 2 раза выше (21 тыс. экз/м³ и 353 мг/м³), чем весной. Значения численности и биомассы во все периоды наблюдения оставались выше у западного берега в сравнении с восточным.

Наблюдавшаяся в последние годы (2001, 2002) тенденция роста численности и биомассы зоопланктона несколько снизилась в 2003 г., но осталась на уровне среднесезонных колебаний.

Бактериобентос пелагической зоны Северного Байкала. Отбор проб проводился из верхнего 2-сантиметрового слоя донных отложений на 17 станциях, расположенных попарно (0,5 и 1 км от берега), с глубин от 13 до 240 м. Средняя численность гетеротрофов в пробах за два периода наблюдений в 2003 г. была несколько выше (38 тыс. кл/1г вл. ила), чем в 2002 г. (36 тыс. кл/1г вл. ила). Весной 2003 г. численность гетеротрофов была в 1,3 раза ниже, чем в аналогичный период 2002 г. Причем в западной прибрежной зоне она была в 1,8 раза выше в сравнении с восточной прибрежной зоной (34 тыс. кл/1г вл. ила против 19 тыс. кл/1г вл. ила). Количество углеводородокисляющих бактерий не изменилось в сравнении с весной 2002 г. и составляло 1 тыс. кл/1г вл. ила. Фенолоксиляющие бактерии отмечены почти на всех станциях, но их численность была низкой: в пределах 0,1–1,9 тыс. кл/1г вл. ила.

Осенью 2003 г. численность гетеротрофов была повсеместно в 1,5 раза выше, чем в 2002 г., и составляла 45 и 32 тыс. кл/1г вл. ила соответственно. Так же, как и весной 2003 г., их численность в западной прибрежной зоне была выше, чем в восточной. Численность углеводородокисляющих бактерий во всем исследованном районе была одинаковой – 10 тыс. кл/1г вл. ила. Фенолоксиляющие микроорганизмы были обнаружены с численностью 0,1–0,4 тыс. кл/1г вл. ила на 4-х станциях.

Зообентос пелагической зоны Северного Байкала. В 2003 г. отбор проб проводился в июне. Донные отложения в пунктах пробоотбора были представлены в основном илисто-песчаным субстратом с примесью детрита.

Численность и биомасса зообентоса составляли 7501 экз/м² и 10 г/м², что в 1,5 раза ниже, чем в 2002 г. Значение олигохетного индекса было равно 82% (в 2002 г. – 84%). В восточной прибрежной зоне численность зообентоса была в 1,5 раза выше, чем в западной (9937 экз/м² против 6752 экз/м² при равных значениях биомассы – 10 г/м²). Однако

значение олигохетного индекса в западной прибрежной зоне было выше, чем в восточной (83% против 76%), что позволяет отнести западную часть к разряду сильно загрязненных. В литорали и супраабиссали по численности и биомассе, как и прежде, доминировали олигохеты – 92% и 82% соответственно, вторыми по численности были амфиподы – 4% и 13%, третьими – хирономиды – 2% и 4%. (табл. 1.1.1.4.2).

Таблица 1.1.1.4.2

**Средние численность (числитель, экз/м²) и биомасса (знаменатель, г/м²)
зообентоса на Северном Байкале**

Год, месяц	Зона, диапазон глубин	Группы зообентоса							
		Хиро- номиды	Олиго- хеты	Амфи- поды	Мол- люски	Нема- тоды	Турбел- лярии	Поли- хеты	Сумма
2002, июнь	Литораль-сублитораль, 15–70 м	$\frac{1391}{1,20}$	$\frac{19493}{12,65}$	$\frac{1951}{22,60}$	$\frac{466}{0,84}$	$\frac{105}{0,01}$	$\frac{37}{0,02}$	$\frac{945}{0,18}$	$\frac{24409}{37,65}$
	Супраабиссаль, 70–185 м	$\frac{276}{0,31}$	$\frac{2976}{5,90}$	$\frac{676}{1,31}$	$\frac{6}{0,01}$	$\frac{51}{0,01}$	$\frac{13}{0,03}$	$\frac{42}{0,01}$	$\frac{4040}{7,59}$
2003, июнь	Литораль-сублитораль, 13–70 м	$\frac{336}{0,66}$	$\frac{15353}{14,59}$	$\frac{614}{3,13}$	$\frac{132}{0,66}$	$\frac{72}{0,01}$	$\frac{21}{0,17}$	$\frac{168}{0,02}$	$\frac{16701}{19,54}$
	Супраабиссаль, 70–240 м	$\frac{88}{0,25}$	$\frac{2026}{3,05}$	$\frac{314}{1,73}$	$\frac{10}{0,06}$	$\frac{31}{0,01}$	$\frac{6}{0,04}$	$\frac{12}{0,01}$	$\frac{2483}{5,13}$

В 2003 г. моллюски были обнаружены на 10 станциях из 17 отобранных (в 2002 г. – на 7). Их основную долю составляли двусторчатые, с численностью 557 экз/м², что соответствовало 62% от общего количества обнаруженных моллюсков.

Обобщая данные о гидробиологических параметрах Северного Байкала в 2003 году, по сравнению с предыдущим 2002 г., можно заключить, что в сезон биологической весны и начала осени 2003 г. увеличилась численность бактериопланктона, а в весенний период – численность фитопланктона. Наблюдалось снижение численности и биомассы зоопланктона и зообентоса, рост которых был отмечен в два предыдущих года. По-прежнему высоким оставалось значение олигохетного индекса, что косвенно свидетельствует о повышенном содержании в этом районе озера легкоокисляемой органики.

Мониторинг озера Байкал по гидробиологическим показателям требует существенного усиления. В дополнение к проводимым наблюдениям, целесообразно добавить мониторинг ключевых звеньев байкальской экосистемы в Центральной котловине озера на стационарных глубоководных полигонах и их прибрежных проекциях. Необходимо расширить временной диапазон наблюдений – включить «подледный» период и период сразу после вскрытия озера ото льда. Пробоотбор фито- и зоопланктона необходимо осуществлять с периодичностью один раз в 7 – 10 дней. Эти меры требуют дополнительных инвестиций в создание наблюдательной сети (около 15 млн. руб.) и дополнительного финансирования наблюдений (около 7 млн. руб. в год).

1.1.1.5. Ихтиофауна и популяция нерпы (ФГУП «Востсибрыбцентр» Минсельхоза России)

Ихтиофауна Байкала весьма разнообразна и в настоящее время представлена 55 видами из 15 семейств. Большинство видов не являются промысловыми. Многие представители ихтиофауны Байкала эндемичны. Главным образом это различные виды семейства глубоководных широколобых. К категории редких и исчезающих отнесены байкальский осетр и даватчан (Красная книга России), таймень и белый байкальский хариус (Красная книга Бурятии), а также ленок, елохинская и карликовая широколобки (Красная книга Иркутской области). Включение белого байкальского хариуса в Красные книги РФ (1983 г.) и Бурятии (1988 г.) признано ошибочным, и в 1997 г. этот вид был исключен из Красной книги России, а в 2004 г. подготовлено обоснование о выведении белого хариуса из Красной книги Республики Бурятия.

Промыслом в настоящее время охватывается 13 видов рыб, среди которых акклиматизированные в бассейне Байкала амурский сазан, амурский сом и лещ.

На основании мониторинговых исследований ФГУП "Востсибрыбцентр" ежегодно оценивает состояние запасов водных биоресурсов, определяет общие допустимые уловы (ОДУ) рыбы и нерпы.

Байкальский омуль – основной промысловый вид, относится к озерно-речным проходным сиговым, нагуливается в оз. 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, баттальной части, а также прибрежной отмели в пределах свала глубин.

С о с т о я н и е з а п а с о в о м у л я. Общая биомасса всех морфо-экологических групп омуля достаточно стабильна на протяжении последнего десятилетия (рис. 1.1.1.5.1). Естественные колебания численности отдельных морфогрупп байкальского омуля обусловлены колебаниями численности поколений. Ихтиомасса омуля в 2003 г. определена в $23,3 \pm 4,7$ тыс. т при биомассе промысловой части стада (рыб промысловых размеров) – $12,1 \pm 2,6$ тыс. т. В 2004-2005 гг. прогнозируется некоторое увеличение как общей, так и промысловой биомассы байкальского омуля.

Ч и с л е н н о с т ь н е р е с т о в ы х с т а д о м у л я. Общая численность нерестовых стад омуля, заходящих в основные реки для воспроизводства, за последние 50 лет колебалась в пределах 3,0–7,6 млн. экз. По численности выделяются нерестовые стада рек Верхняя Ангара (1,3-3,9 млн. экз.) и Селенга (0,7-3,7 млн. экз.). В р. Баргузин заходит 0,1-0,6 млн. экз. производителей омуля. Количество омуля, заходящего на нерест в реки Посольского сора и полностью переведенного на искусственное воспроизводство, составляет 0,1-0,7 млн. экз. Численность производителей омуля, заходящих на нерест в реки Чивыркуйского залива, рр. Кичера, Кика, Турка, и некоторых других популяций малых рек Байкала (менее 0,005 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.1.1.1.5.2 представлена численность нерестовых стад омуля в различные периоды:

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;

1982-2003 гг. – лимитированный промышленный лов (данные для последнего периода приведены по отдельным годам).

тыс.т.

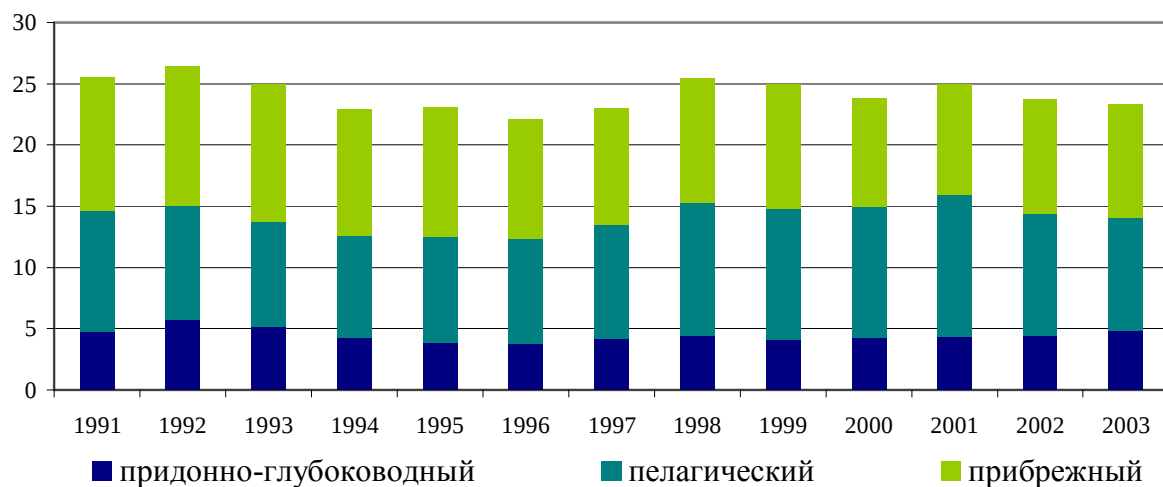


Рис. 1.1.1.5.1 Общая ихтиомасса байкальского омуля в 1991-2003 гг., тыс. тонн

млн. экз.

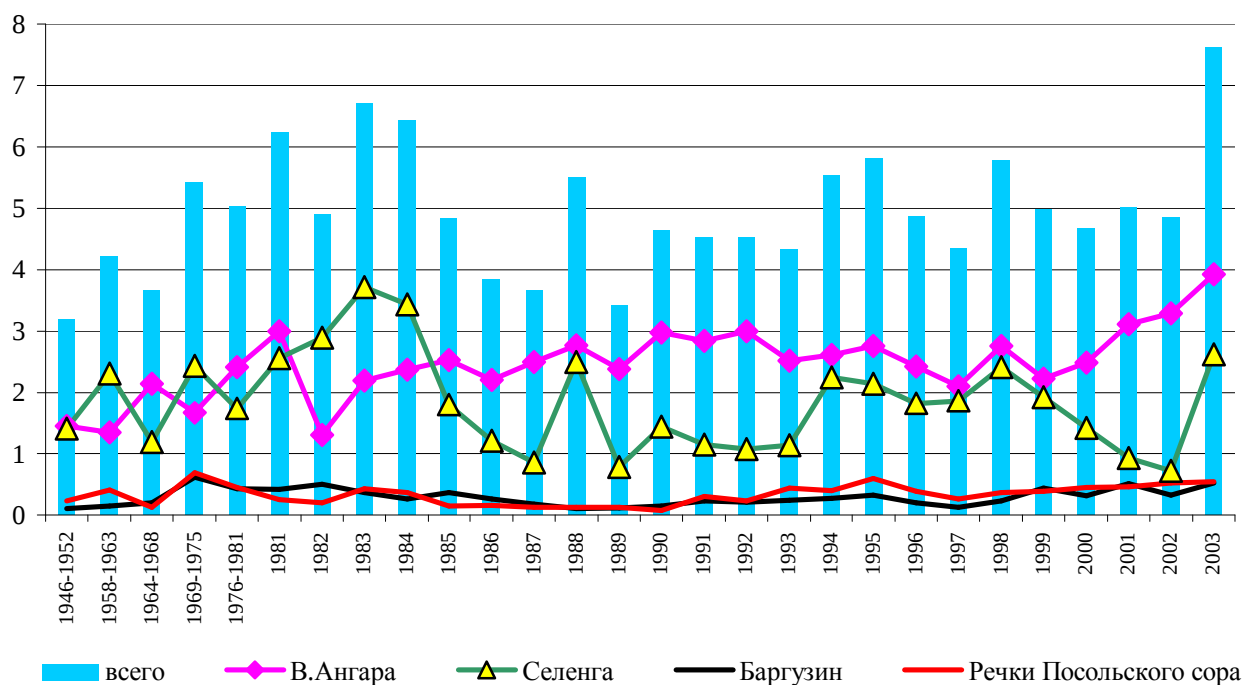


Рис.1.1.1.5.2 Численность нерестовых стад омуля, млн. экз.

В 2003 г. количество производителей омуля, зашедших в реки, оказалось максимальным за весь период проведения лимитированного промышленного лова – 7,65 млн. экз.

По сравнению с предыдущими годами резко увеличилась численность пелагического омуля, заходящего в р. Селенгу, с 0,7-0,9 млн. экз. в 2001-2002 гг. до 2,6 млн. экз. в 2003 г. Продолжает оставаться очень высоким воспроизводственный потенциал прибрежного омуля р. Верхняя Ангара – 3,1-3,3 млн. экз. в 2001-2002 гг. и 3,9 млн. экз. в 2003 г. Численность омуля в речках Посольского сора (0,5 млн. экз.) и р. Баргузин (0,5 млн. экз.) также была выше средних величин.

Численность личинок омуля. Общая численность личинок омуля, скатывающихся в Байкал, несмотря на значительные межгодовые колебания и исключая их очень низкую численность в предзапретный период, находится на уровне 2-3 млрд. экз. (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	1991-2003
N ср. млн. экз.	2740	851	2526	2506	2522	2828

В последние четыре года численность скатывающихся личинок омуля в основных нерестовых реках составляет порядка 3,4-3,8 млрд. экз. (рис. 1.1.1.5.3).

Искусственное воспроизводство омуля. Общая проектная мощность действующих омулевых рыбоводных заводов на Байкале составляет 3,75 млрд. шт. икры в год. Все они находятся на территории Республики Бурятия (рис. 1.1.1.5.4).

Сохранение достаточно стабильного положения с пополнением омуля в последние два десятилетия во многом связано с деятельностью рыбоводных заводов. Выпуск личинок с рыбоводных заводов в 1981-2003 г.г. составил в среднем 1230 млн. экз. или 44,4 % от общего ската личинок омуля в Байкал (см. рис.1.1.1.5.3). Снижение объема выпуска личинок с рыбоводных заводов в 2003 г. объясняется неблагоприятными гидрометеорологическими условиями (низкий уровень воды в реках, раннее похолодание и образование шуги) осенью 2002 г., что создало значительные сложности при проведении нерестовой кампании.

В тоже время следует отметить, что финансирование рыбоводных заводов крайне недостаточно, а первое поступление денежных средств по госконтракту обычно бывает лишь в апреле. По этой причине в последнее время в начале года часто создается ситуация, которая может привести к гибели всей заложенной на инкубацию икры в связи с угрозой отключения электроэнергии. Только под гарантии Правительства Республики Бурятия энергетики давали согласие на отсрочку текущих платежей. Кроме того, предстоящее в 2005 г. акционирование ФГУП "Востсибрыбцентр", в состав которого входят и байкальские рыбоводные заводы, вообще ставит вопрос о дальнейшей судьбе искусственного воспроизводства омуля на Байкале.

Промысел омуля. Регулирование промысла омуля осуществляется в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28.01.02 № 67 «Об особенностях охраны, вылова (добычи) эндемичных видов водных животных и сбора эндемичных видов водных растений озера Байкал». В соответствии с утвержденным ОДУ Востсибрыбцентром ежегодно разрабатывается обоснование режима лова с указанием сроков лова, объемов вылова омуля по промысловым районам, количества орудий лова, их типа и ячеистости. Режим промысла рассматривается научно-промысловым советом при ФГУ «Байкалрыбвод» и утверждается приказом Байкалрыбвода.

Динамика общих допустимых уловов и статистически учтенного вылова (промышленного и любительского по лицензиям) представлены на рис.1.1.1.5.5. По сравнению с 2002 г. официальный вылов омуля в 2003 г. возрос на 374 т.

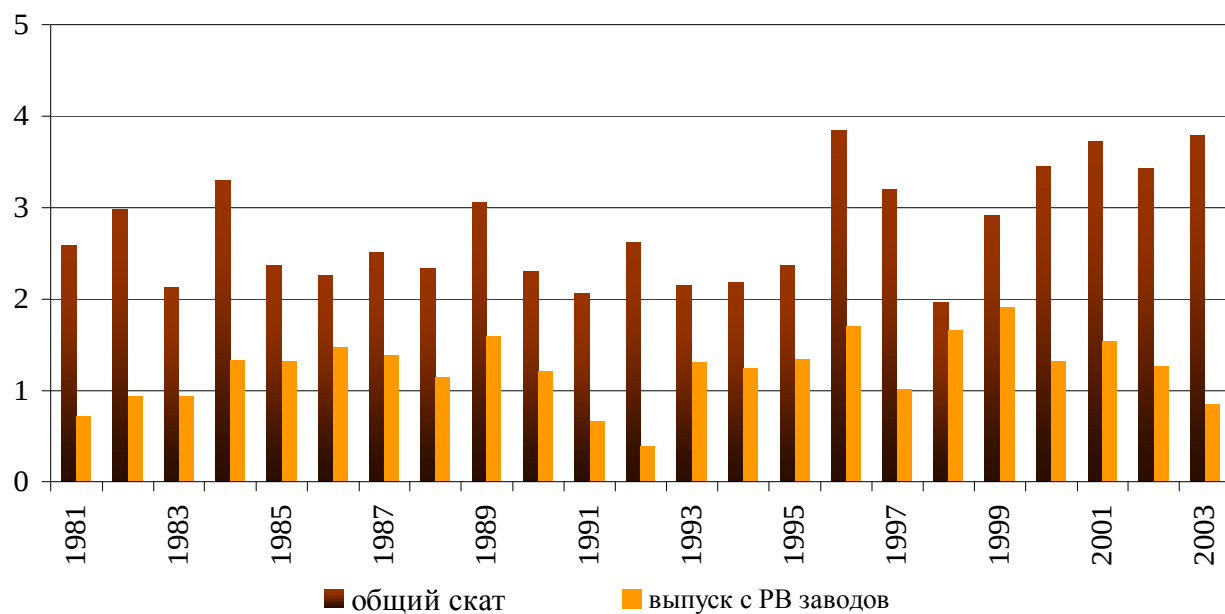


Рис. 1.1.1.5.3 Численность личинок омуля, скатившихся в оз. Байкал в 1981-2003гг, млрд. экз.

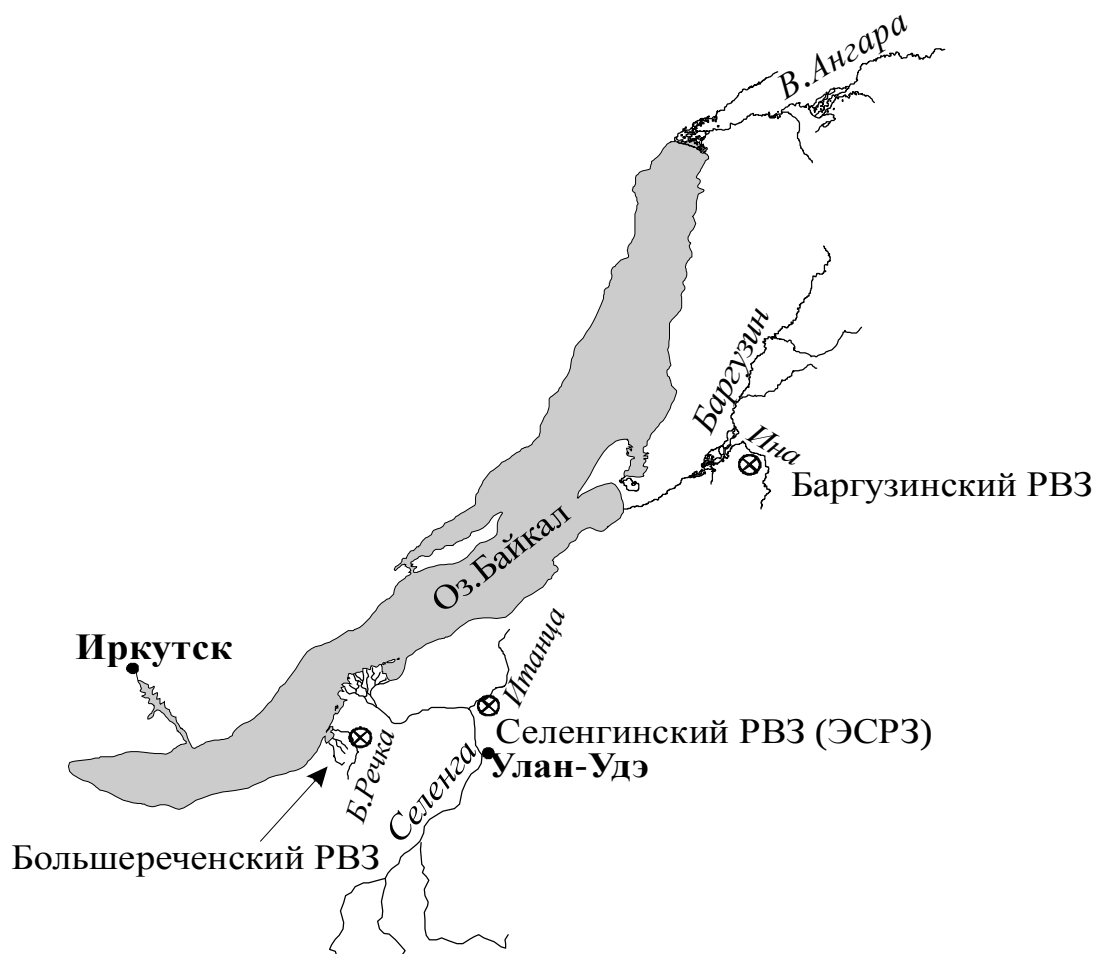


Рис. 1.1.1.5.4 Схема расположения рыбоводных заводов Байкала

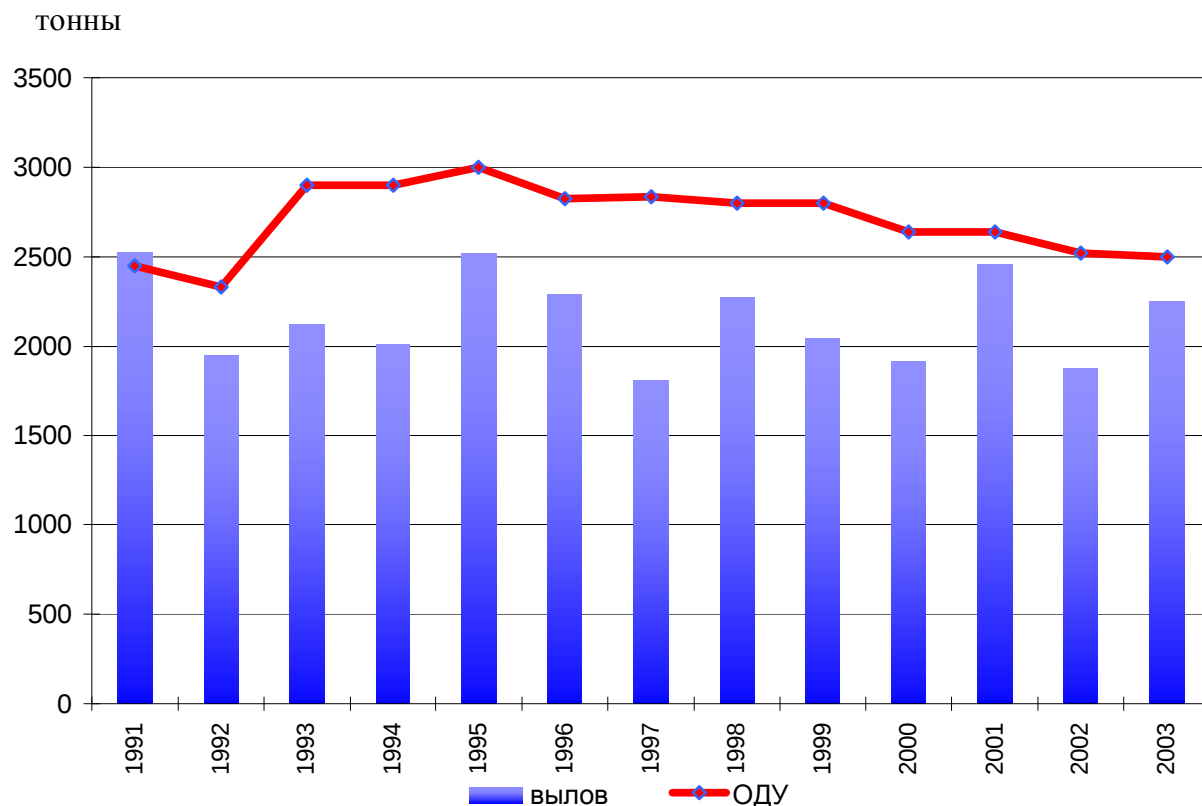


Рис. 1.1.1.5.5 Расчетная величина общих допустимых уловов (ОДУ) и статистически учтенный вылов (промышленного и любительского по лицензиям) омуля в 1991-2003 гг., тонн

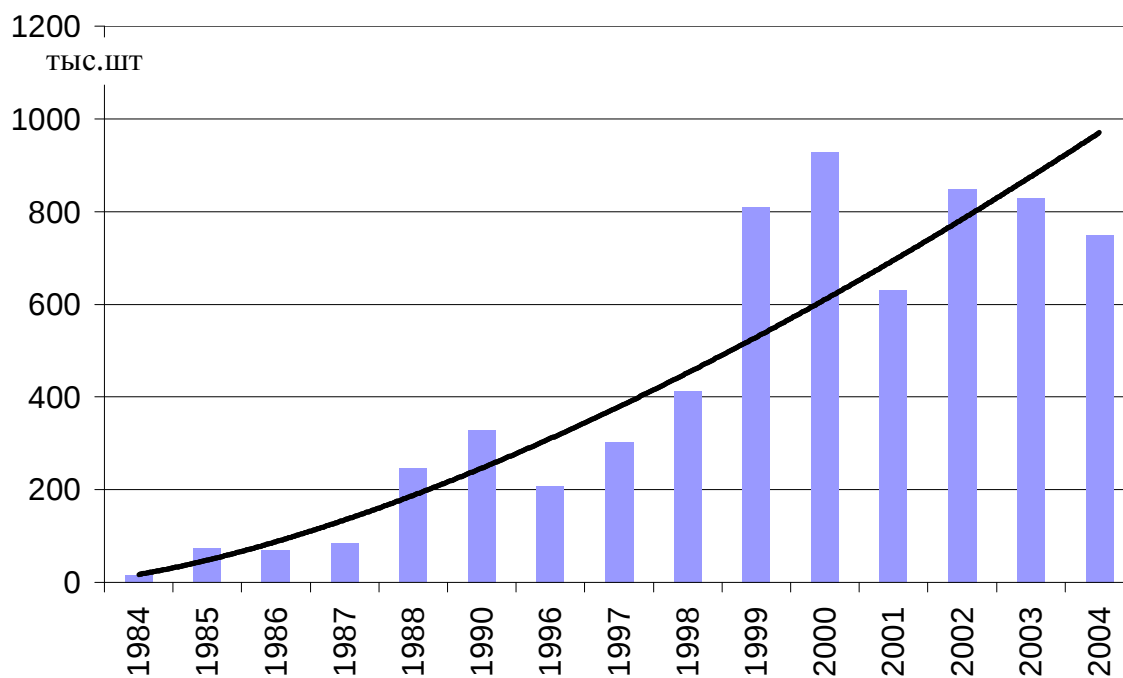


Рис. 1.1.1.5.6 Количество подрощенной молоди байкальского осетра, выпущенной в р.Селенгу, тыс. шт.

Фактический вылов омуля, принимая во внимание экспертную оценку неучтенного вылова, выше статистических данных примерно на 25-30%. С учетом экспертной оценки вылов омуля в 2003 г. превысил величину ОДУ на 14,5%, что находится в пределах ошибки расчета промысловой ихтиомассы омуля (21,4%). Снижение объемов незаконного вылова можно ожидать лишь при улучшении социально-экономической обстановки в регионе.

Байкальский осетр – наиболее ценный эндемичный представитель ихтиофауны озера. Несмотря на многолетний запрет и проводимые мероприятия по искусственному воспроизводству, не наблюдается заметного увеличения запасов осетра. Основная причина – браконьерский вылов как производителей, так и разновозрастной молоди.

Объем искусственного воспроизводства осетра представлен на рис. 1.1.1.5.6. Некоторое снижение, по сравнению с 2002 г., количества подрощенной в 2003 г. молоди осетра обусловлено отсутствием необходимого количества зрелых производителей. Из отловленных в р. Селенге двух самок только от одной была получена качественная икра. Основной объем подрощенной молоди осетра получен от икры, взятой от производителей маточного стада, содержащегося на осетровом рыбоводном хозяйстве, использующем теплые воды Гусиноозерской ГРЭС и, как и все рыбоводные предприятия БПТ, входящем в структуру ФГУП "Востсибрыбцентр".

Дальнейшее наращивание объемов выпуска молоди осетра и достижение проектной мощности Селенгинского омулево-осетрового рыбоводного завода в 2,0 млн. шт. подрощенной молоди осетра, возможно после строительства (реконструкции имеющегося помещения) цеха для преднерестового содержания производителей осетра в условиях контролируемого температурного режима. **Особо остро стоит вопрос финансирования поставок полноценных кормов для ремонтно-маточного стада байкальского осетра. Вынужденно используемые в настоящее время корма более пригодны для выращивания карпа, чем для содержания маточного стада осетра и получения от него качественных половых продуктов.**

Хариус. В оз. Байкал обитает подвид сибирского хариуса – (черный) байкальский хариус *Thymallus arcticus baicalensis* Dyb. и его экологическая раса – белый байкальский хариус *Thymallus arcticus baicalensis brevipinnis* Swet.

Белый байкальский хариус объектом специализированного промышленного лова не является, однако в качестве прилова в омулевые орудия лова встречается практически по всему Байкалу. В 2003 г. по официальным данным, было добыто 8,1 т белого байкальского хариуса, по экспертной оценке – не менее 15,2 т. Однако, скорее всего, последняя величина значительно выше, т.к. белый байкальский хариус является одним из основных объектов спортивно-любительского рыболовства на Байкале. В целом по Байкалу биомасса белого хариуса в 2003 г. находилась на уровне 560 т, в т.ч. половозрелой части стада – 334 т. В 2003 г. на Баргузинском рыбоводном заводе в опытном режиме получено более 200 тыс. экз. подрощенной молоди белого хариуса и выпущено в р. Баргузин. Увеличение выпуска подрощенной молоди хариуса возможно при условии необходимого финансирования таких работ.

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 в промысле практически не встречается и является объектом любительского лова. Согласно опросу рыболовов-любителей и данных ихтиологической службы ФГУ «Байкалрыбвод» достаточно устойчивые популяции черного хариуса наблюдаются в следующих реках и их предустьевых пространствах: для южной части Байкала –

Снежная, Слюдянка, Переемная, средней – Ангара, Кика, Турка, Бугульдейка, северной – В.Ангара, Рель, Тья, а также губах Ая, Фролиха, Дагарская и некоторых других.

Частиковые виды рыб. Второй по объему вылова (после омуля) в Байкале является комплекс мелкочастиковых рыб – плотва, окунь, елец, карась (табл. 1.1.1.5.2). За последние десятилетия их вылов существенно снизился: 70-е годы - 1981 т (средняя годовая величина официально учтенного вылова за 10 лет), 80-е – 1796 т, 90-е – 963 т, 2001-2003 гг. – 830 т. Причем уменьшилась не только абсолютная величина вылова этих рыб, но и их доля в общих уловах. По сравнению с 1991-1993 гг., в последние три года их роль в уловах понизилась в среднем с 37,6% до 26,4% (рис.1.1.1.5.7).

Снижение уловов данной группы рыб напрямую не связано с состоянием их запасов. Данное явление обусловлено, прежде всего, социально-экономическими условиями сложившимися после 90-х годов, а именно ухудшением экономического состояния рыбодобывающих организаций и общим снижением государственного контроля за ловом рыбы. В т.ч. особо следует отметить сокращение облавливаемых акваторий прибрежно-соровой системы Байкал за счет прекращения обловов удаленных промучастков по экономическим причинам. В последние годы наблюдается тенденция стабилизации запасов мелкочастиковых видов рыб.

Состояние запасов крупночастиковых видов, таких как сазан и язь, за некоторым исключением (сазан пойменных водоемов р. Селенга), в целом для Байкала характеризуется как достаточно стабильное. Условия воспроизводства этих видов в последние годы благоприятные. ОДУ на 2005 г. составляют: для сазана – 20 т, для язя - 20 т. В отношении щуки, напротив, следует говорить о напряженном состоянии запасов, обусловленном как неблагоприятными условиями воспроизводства, так и высокой интенсивностью вылова. ОДУ данного вида в 2004-2005 гг. снижен по сравнению с началом 90-х годов более чем в 3 раза (со 100 т до 30 т).

Таблица 1.1.1.5.2

Вылов рыбы в оз. Байкал (по данным статистики*) в 1991-2003 гг., тонн

Группы и виды	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Лососевые													
хариус	13,0	6,0	24,0	32,1	13,7	2,3	11,4	22,2	37,5	37,8	45,1	22,8	6,4
ленок	0,2	0,5	0,2			0,1	1,5		1,2		0,3	0,5	0,0
Сиговые													
омуль	2524,7	1948,3	2120,8	2011,7	2520,8	2291,9	1810,8	2270,5	2045,6	1916,9	2458,2	1878,5	2252,1
сиг	4,0	0,7	0,5		1,1	0,1	1,1	1,3	10,1	15,6	32,0	24,8	5,2
Мелкий частик													
плотва	1074,4	1315,3	944,4	837,6	788,9	656,3	639,8	537,8	653,8	668,0	535,8	849,0	663,0
елец	148,7	207,3	201,6	12,3	2,0	97,6	70,0	84,1	73,0	76,3	45,5	32,1	123,5
окунь	143,0	51,4	48,7	46,3	34,6	30,2	27,0	13,0	33,5	46,0	43,9	62,1	57,5
карась		7,5		11,5	5,4	1,7	9,7		17,9	11,1	13,2	37,1	24,4
Крупный частик													
щука	36,8	39,9	17,9	31,1	34,9	19,6	70,3	20,0	41,2	44,4	22,7	28,5	16,3
язь	12,6	11,8	16,2	12,8	16,2	33,1	17,8	4,7	18,5	17,5	21,6	15,4	11,1
сазан	0,1	8,2			0,3	61,7	47,7	33,1	21,2	25,4	26,4	19,5	14,4
лещ						0,4	0,2	0,1	0,2	0,4	1,9	1,1	6,4
сом	7,7			1,2	1,8	4,7	1,6	1,7	3,1		4,1	16,8	0,0
Тресковые													
налим	52,8	40,3	11,3	26,5	13,3	19,7	16,0	6,2	20,7	17,9	32,4	21,8	13,2
Всего	4018	3637	3386	3023	3433	3219	2725	2995	2977	2877	3283	3010	3194

* промышленный лов и любительский лицензионный лов

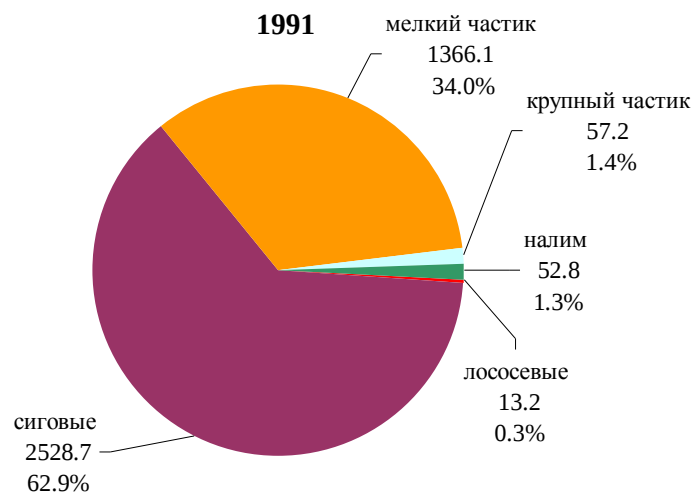


Рис. 1.1.1.5.7 Соотношение отдельных промысловых рыб в уловах в 1991-2003 гг., тонн, %

Байкальская нерпа (*Pusa\Phoca sibirica* Gm.) – единственное млекопитающее Байкала, эндемик, заселяет всю акваторию водоёма. Распространение зависит от сезона года, кочёвки носят преимущественно пищевой характер, отчасти обусловлены ледовыми (температурными) условиями. Общая численность популяции долгое время сохранялась очень высокой, но, начиная со вспышки эпизоотии (чума плотоядных) и массовой гибели нерпы в 1987-1989 гг. она, вероятно, начала сокращаться. В настоящее время численность большая (около 100 тыс. голов) и достаточно стабильная, хотя по косвенным данным в настоящее время она несколько сокращается. Это обусловлено естественными процессами колебания численности популяции в процессе саморегуляции (приведение в равновесное состояние с ёмкостью среды). Нерпа типичный ихтиофаг и, завершая трофическую цепь озера, оказывает огромное влияние как непосредственно на ихтиофауну (регулируя численность пелагических рыб: малая и большая голомянки, бычки - желтокрылка и длиннокрылка, отчасти - омуль), так и опосредовано, высвобождая кормовую базу для сиговых рыб.

Динамика возрастной структуры, относительного количества самок в возрастных группах и показатель беременности самок по возрастным группам показывают, что в 1990-х гг. продолжался процесс «постарения» популяции, но одновременно росла репродуктивная активность самок всех возрастов. **Репродуктивная активизация самок, включая молодых, может свидетельствовать о начале «восстановления» численности популяции. Высокая средняя удельная рождаемость в популяции в последние годы (23%) и значительный экологический потенциал (около 50% численности самок неполовозрелые) позволяют вести строго лимитируемый промысел нерпы, в последние годы - преимущественно для нужд коренного населения.**

Рекомендуемая величина ОДУ (объем допустимого улова) составляет 5-6 тыс. в год, однако промысловый лимит не обосновано устанавливается ниже (МППР России, в 2003 г. – 1500 шт.), что вряд ли приводит к предполагаемому результату (снижение промысловой нагрузки). Общее изъятие нерпы (промысел, неофициальная добыча, «утечка», потери в результате охоты) составляет не менее 5-6 тыс. в год (экспертная оценка) и может увеличиваться до 10 тыс. в зависимости от спроса (конец 1990-х гг.).

В целом состояние популяции нерпы, включая уровень химического загрязнения животных и вирусологическую обстановку, благополучное. Колебания численности связываются с процессами саморегуляции. Остро необходимо проведение учета численности приплода нерпы и продолжение мониторинговых работ. Основная угроза для популяции – значительное неофициальное изъятие нерпы.

1.1.2. Особо охраняемые природные территории

(Эксперт по ООПТ к.г.н. Савенкова Т.П.)

В границах Байкальской природной территории в соответствии с федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» (1995) сеть особо охраняемых территорий (ООПТ) представлена заповедниками, национальными парками, заказниками, памятниками природы, ботаническими садами, лечебно-оздоровительными местностями и курортами. В приложении 2.4 приводится краткая характеристика ООПТ в границах БПТ, в приложении 2.3 показано их расположение на карте, а в таблицах 1.1.2.1 и 1.1.2.2 приведены соотношения площадей.

Таблица 1.1.2.1

Соотношение площадей ООПТ и экологических зон БПТ

Название территории	Площадь экологических зон БПТ, км ²	Площадь ООПТ, км ²	Доля ООПТ, %
Центральная экологическая зона (ЦЭЗ):	89071	25244	28,34
озеро Байкал (часть ЦЭЗ)	31500	520	1,65
суша (часть ЦЭЗ)	57571	24724	42,94
Буферная экологическая зона	213875	12019	5,62
Экологическая зона атмосферного влияния	83212	2380	2,86
ИТОГО:			
Байкальская природная территория	386158	39644	10,27

Таблица 1.1.2.2

Соотношение площадей ООПТ и субъектов федерации на БПТ

Название субъекта РФ	Площадь субъекта РФ в пределах БПТ, км ²	Площадь ООПТ, км ²	Доля ООПТ, %
Республика Бурятия	215867	20161	9,34
Иркутская область	97478	13127	13,47
Читинская область	55829	5865	10,51
Усть-Ордынский автономный округ	16984	491	2,89
ИТОГО:			
Байкальская природная территория	386158	39644	10, 27

Кроме того, в соответствии с Водным (1995), Лесным (1997) и Земельным (2001) кодексами в пределах БПТ выделяются следующие охраняемые территории: зеленые зоны населенных пунктов, городские леса и парки, водоохранные санитарные зоны и прибрежные леса, противоэрозионные леса и лесополосы, леса вдоль транспортных путей.

Заповедники играют максимальную биосферно-сберегающую роль и позволяют не только сохранить эталонные и уникальные экосистемы, но и более глубоко изучить естественные процессы, протекающие в них. В пределах центральной и буферной экологических зон БПТ расположено 5 заповедников – Байкало-Ленский, Джергинский, Байкальский, Баргузинский, а также частично входит Сохондинский заповедник, – из них последние три – биосферные, т.е. входящие в международную систему биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг.

Национальные парки выполняют природоохранные функции, создавая тем самым надежную основу для ведения научно-исследовательских работ, причем в достаточно большом объеме. Кроме того, национальные парки призваны развивать регулируемую рекреационную и туристскую деятельность, вести просветительскую работу. Национальных парков на территории БПТ три: Прибайкальский (Иркутская область), Забайкальский и Тункинский (Республика Бурятия) частично входит в БПТ.

В заказниках в большинстве случаев на определенный срок запрещаются отдельные виды и формы хозяйственной деятельности ради воспроизводства или восстановления одного или нескольких видов диких животных и среды их обитания. Заказники служат цели сбережения охотничьих и редких видов животных, в частности, занесенных в Красные книги. На территории Республики Бурятия заказники в основном комплексные; в Читинской части БПТ – зоологические; в Иркутской области (на БПТ) – видовые (по сохранению конкретного вида диких животных) и комплексные. На БПТ насчитывается 26 заказников, из них 5 федерального значения, остальные – регионального и местного значения. К заказникам федерального значения относятся Фролихинский, Алтачейский и Кабанский (Республика Бурятия), Буркальский (Читинская область), Красный Яр (Усть-Ордынский Бурятский автономный округ (прил. 2.4).

Две рекреационные местности местного значения организованы в Кабанском районе Бурятии - Байкальский прибой – Култушная и Лемасово.

Постановлением Губернатора Иркутской области от 03.09.2003 № 461-п ликвидирован заказник «Куртунский» площадью 38000 га (центральная экологическая зона, Иркутская область) вследствие существенного изменения среды обитания лося.

Распределение ООПТ в пределах БПТ неравномерно (см. приложение 2.3). Относящаяся к Иркутской области часть центральной экологической зоны БПТ существенно охвачена заповедным режимом (Прибайкальский национальный парк, ГПЗ «Байкало-Ленский», Кочергатский заказник) и представляет почти непрерывную охраняемую полосу вдоль западного берега озера. На территории Бурятии самые крупные по площади охраняемые территории также тяготеют к берегу озера Байкал, остальные в основном представляют собой небольшие по площади разрозненные заказники. ООПТ в Читинской части бассейна Байкала, а также Джергинский заповедник и Мохейский заказник в Бурятии имеют небольшую площадь, но дают возможность сохранять природную среду не столько низовьев рек, сколько их истоков.

Таким образом, экосистемы ближайшего окружения озера Байкал в целом неплохо охраняются. Практически по всему побережью Байкала, кроме северной части берега и юга озера, сохраняются типичные и уникальные биомы. Однако размещение ООПТ на остальной части БПТ, а также охрана непосредственно акватории озера не всегда являются оптимальными. ООПТ центральной и буферной экологических зон БПТ включают практически все уникальные экосистемы, биомы, ценозы и редкие виды. При сопоставлении размещения ООПТ и особо ценных с точки зрения сохранения биотического и ландшафтного разнообразия территорий прослеживаются общие для БПТ тенденции заповедания. Заметно, что наиболее ценные с точки зрения биоразнообразия лесостепи, в том числе и так называемые «экспозиционные лесостепи», в ООПТ представлены слабо и в основном на территориях заказников, особенно в долинах Селенги, Джиды, Темника и Хилка. Подгольцовый пояс заповедан только вокруг Байкала и на периферии буферной зоны БПТ, в том числе в горном обрамлении прилегающей к БПТ Тункинской долине. Доля природных сообществ, включенных в ООПТ, не превышает 50%. Ориентировочная оценка видового разнообразия, представленного на особо охраняемых природных территориях, составляет 70-80% от общего видового богатства региона.

Для гарантированного сохранения разнообразия живых организмов и природных сообществ, в пределах БПТ необходимо, с одной стороны, расширять

сеть ООПТ, с другой – оптимизировать режим их охраны. Только в этом случае в регионе будет сформирован репрезентативный резерв эталонных природных комплексов.

Для каждой из категорий ООПТ существует свой режим особой охраны – от предельно запретительного для заповедников и дифференцированного для национальных парков, до постоянного или временного запрещения или ограничения любой деятельности для заказников и памятников природы. Охрана заказников и других ООПТ осуществляется государственными органами, в ведении которых они находятся, - в большинстве случаев, силами органов государственного охотничьего надзора, государственной лесной охраны, органами рыбоохраны. Режим особой охраны памятников природы принимают на себя собственники и владельцы земельных участков, на которых они расположены в виде обязательств по обеспечению режима. В таблице 1.1.2.3 представлены сведения об официально зарегистрированных посетителях в 2003 г., а в таблице 1.2.2.4 – информация о нарушениях природоохранного режима на ООПТ в 2003 г.

Таблица 1.1.2.3

Число официально зарегистрированных посетителей ООПТ в 2003 г.

№	Название ООПТ	Число посетителей за 2003 г.	в т.ч. иностранных	Примечание: страны
1	Байкало-Ленский	маршрутов - 131 визит-центра - 1135	17	Германия, Литва
2	Байкальский ГПЗ	маршрутов - 185 визит-центра - 450	42	
3	Баргузинский ГПЗ	693	43	Польша, Германия, Франция, США, Литва, Швейцария, Япония
4	Джержинский ГПЗ	50	нет	
5	Сохондинский ГПЗ	маршрутов - 93 визит-центра - 1124	нет	
6	Забайкальский НП	9274	266	Германии, США, Японии, Франции
7	Прибайкальский НП	16000	-	
8	Тункинский НП	150000	-	Германия, США, Чехия, Польша, Монголия
Итого		179 135	368	

Таблица 1.1.2.4

Информация о нарушениях природоохранного режима на ООПТ в 2003 г.

Название ООПТ	Число зарегистр. нарушений	из них: виды нарушений	число нарушений по видам	доведено до суда
1. ГПЗ «Байкало-Ленский»	3	незаконное нахождение попытка браконьерства	2 (66%) 1 (33%)	1
2. Байкальский ГПЗ	43 на территории ГПЗ 11 в охранной зоне	незаконный сбор дикоросов незаконное нахождение незаконное рыболовство незаконная охота загрязнение	32 (74%) 11 (26%) 2 (18%) 5 (46%) 4 (36%)	4 2
3. Баргузинский ГПЗ	39	самовольная порубка незаконная охота незаконное рыболовство незаконное нахождение загрязнение нарушение режима авиацией	1 (2,6%) 2 (5,1%) 2 (5,1%) 31 (79,5%) 1 (2,6%) 1 (2,6%)	
4. Джергинский ГПЗ	5	незаконная охота	5 (100%)	2
5. Сохондинский ГПЗ	40	самовольная порубка незаконная охота незаконное рыболовство незаконное нахождение нарушение правил пожарной безопасности	3 (7 %) 17 (42 %) 8 (20 %) 8 (20 %) 4 (10 %)	8
6. Забайкальский национальный парк	73	незаконное рыболовстве незаконная охота загрязнение другие	41 (56%) 15 (21%) 7 (9%) 10 (14%)	
7. Прибайкальский национальный парк	168	незаконная охота незаконное нахождение загрязнение нарушение правил ПБ в лесах	51 (30%) 26 (16%) 26 (16%) 62 (36%)	
8. Тункинский национальный парк	92	самовольная порубка	54 (58, 7%)	6
9. Ангирский региональный заказник	2	незаконное нахождение	2 (100%)	
10. Алтачейский федеральный заказник	1	незаконная охота	1 (100%)	
11. Ацинский региональный заказник	нет			
12. Буркальский федеральный заказник	нет			
13. Бутунгарский региональный заказник	нет			
14. Кабанский федеральный заказник	17	незаконное нахождение	17 (100%)	
15.Красный Яр	нет			
16. Мохейский местный заказник	3	незаконное нахождение	3 (100%)	
17. Фролихинский	2	незаконное нахождение	2 (100%)	