

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ  
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ ГЛОБАЛЬНОГО КЛИМАТА И ЭКОЛОГИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ  
СЛУЖБЫ РОССИИ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

**ЕЖЕГОДНИК**  
**СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ**  
**ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИИ**

(по гидробиологическим показателям)

**2012 год**

Под научной редакцией  
профессора, доктора биологических наук

**В.А. АБАКУМОВА**

МОСКВА  
2013

Ежегодник состояния поверхностных вод России по гидробиологическим показателям за 2012 г. составили: к.б.н. Ю.А.Буйволов, к.б.н. Г.А. Лазарева, И.В. Быкова, К.В. Юренков, М.В. Юренков.

Научный руководитель – профессор, доктор биологических наук 

В.А. Абакумов.
----------------

Использованы данные Управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей природной среды России (Северо–Западное, Верхне–Волжское, Приволжское, Республики Татарстан, Северо–Кавказское, Средне–Сибирское, Иркутское, Забайкальское, Дальневосточное, Приморское).

© – Росгидромет, 2013 г.

© – Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, Москва, 2013 г.

Перепечатка любых материалов из Ежегодника только со ссылкой на Росгидромет.

## РЕЗЮМЕ

По данным гидробиологического мониторинга, состояние наблюдаемых экосистем рек, озер и водохранилищ в России в 2012 году сохраняется на стабильном уровне, существенных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ по сравнению с предыдущими периодами исследований не произошло. Выявлены некоторые региональные особенности состояния экосистем поверхностных вод. Наиболее загрязненными водными объектами (или их участками), экосистемы которых находятся в состоянии экологического регресса, являются следующие объекты и участки водотоков.

**В Каспийском гидрографическом районе** река Волга в г. Казань, река Кама в районах городов Набережные Челны и Нижнекамск (Куйбышевское вдхр.), малые реки Республики Татарстан – р. Казанка (придонный слой), р. Вятка (придонный слой), р. Ст. Зай, а также протоки в дельте р. Волга (рук. Камызяк, рук. Кривая Болда, рук. Бузан, рук. Ахтуба).

**В Азовском гидрографическом районе** в бассейне реки Дон р. Большая Каменка, р. Быстрая, Пролетарское вдхр., Веселовское вдхр., пр. Аксай, а также участки рек Северский Донец и Маныч.

**В Карском гидрографическом районе** в бассейне реки Ангара – участки Ангары, реки Иркут, Олха, Кая. В бассейн р. Енисей участок реки Енисей в районе города Красноярск.

**В Тихоокеанском гидрографическом районе** в состоянии экологического регресса находятся реки бассейна р. Амур: р. Чита (в районе г. Чита), р. Амур (в г. Хабаровск), р. Зея, р. Гилуй, р. Уркан, р. Большая Бира, Амурская протока, р. Хор, р. Березовая, р. Сита, р. Черная.

В Приморском крае состояние экологического регресса отмечено для речных экосистем в районе промышленных городов и на значительном удалении по рекам ниже городов г. Арсеньев (р. Арсеньевка), г. Спасск Дальний (р. Спасовка и р. Кулешовка), г. Артем (р. Кневичанка), г. Уссурийск (реки Раздольная, Комаровка, Раковка).

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящем ежегоднике представлен анализ результатов наблюдений за состоянием пресноводных экосистем, полученных сетевыми подразделениями Росгидромета в 2012 году. Ежегодник содержит данные о количественном и качественном составе экосистем поверхностных вод различных регионов России.

Анализ состояния экосистем выполнен разработанным проф. В.А. Абакумовым методом, рекомендованным Международным симпозиумом «Экологические модификации и критерии экологического нормирования» и реализованным в системе Росгидромета в РД 52.24.564–96, РД 52.24.565–96 и РД 52.24.309–2011.

В соответствии с разработанной методологией используются следующие градации состояния пресноводных экосистем:

1. Состояние экологического благополучия.
2. Состояние антропогенного экологического напряжения. Обусловлено относительно небольшими антропогенными нагрузками, стимулирующими увеличение видового разнообразия, усложнением межвидовых отношений, увеличении пространственно–временной гетерогенности, в усложнении временной структуры.
3. Состояние антропогенного экологического регресса. Характеризуется уменьшением видового разнообразия и пространственно–временной гетерогенности, упрощением межвидовых отношений и трофической структуры, значительным увеличением интенсивности метаболизма биоценоза, обусловленным антропогенными нагрузками.
4. Состояние антропогенного метаболического регресса. Для этого состояния экосистем характерно снижение активности биоценоза по сумме всех процессов образования и разрушения органического вещества, включая процессы первичного продуцирования водорослями микрофитов, перифитона и планктона, продукцию хемосинтетиков, а также вторичную продукцию бактерий и зоонаселения водоема.

Анализ и обобщение информации о состоянии сообществ и различных групп организмов водных объектов, обследованных в 2012 г., приведены в сравнении с предыдущим годом и с учетом антропогенного воздействия на водные экосистемы.

Приводятся и анализируются также важнейшие характеристики, полученные при выполнении гидробиологических наблюдений, такие как численность и биомасса орга-

низмов, общее число видов, соотношение различных групп организмов в отдельных сообществах, массовые виды, виды–индикаторы загрязнения.

Оценка состояния пресноводных экосистем по гидробиологическим показателям в 2012 году осуществлена на 101 водном объекте России на 268 створах в пяти гидрографических районах. Наблюдения проводились в Северо-Западном, Южном, Приволжском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах Российской Федерации. На рис. 1 представлена схема размещения основных водных пунктов наблюдений УГМС, где кружками отмечены ареалы пунктов наблюдений. Сводная таблица оценки состояния экосистем водных объектов гидробиологическим наблюдениям во всех пунктах наблюдательной гидробиологической сети 2012 году и справочная информация по классификации качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям приведены в Приложении.

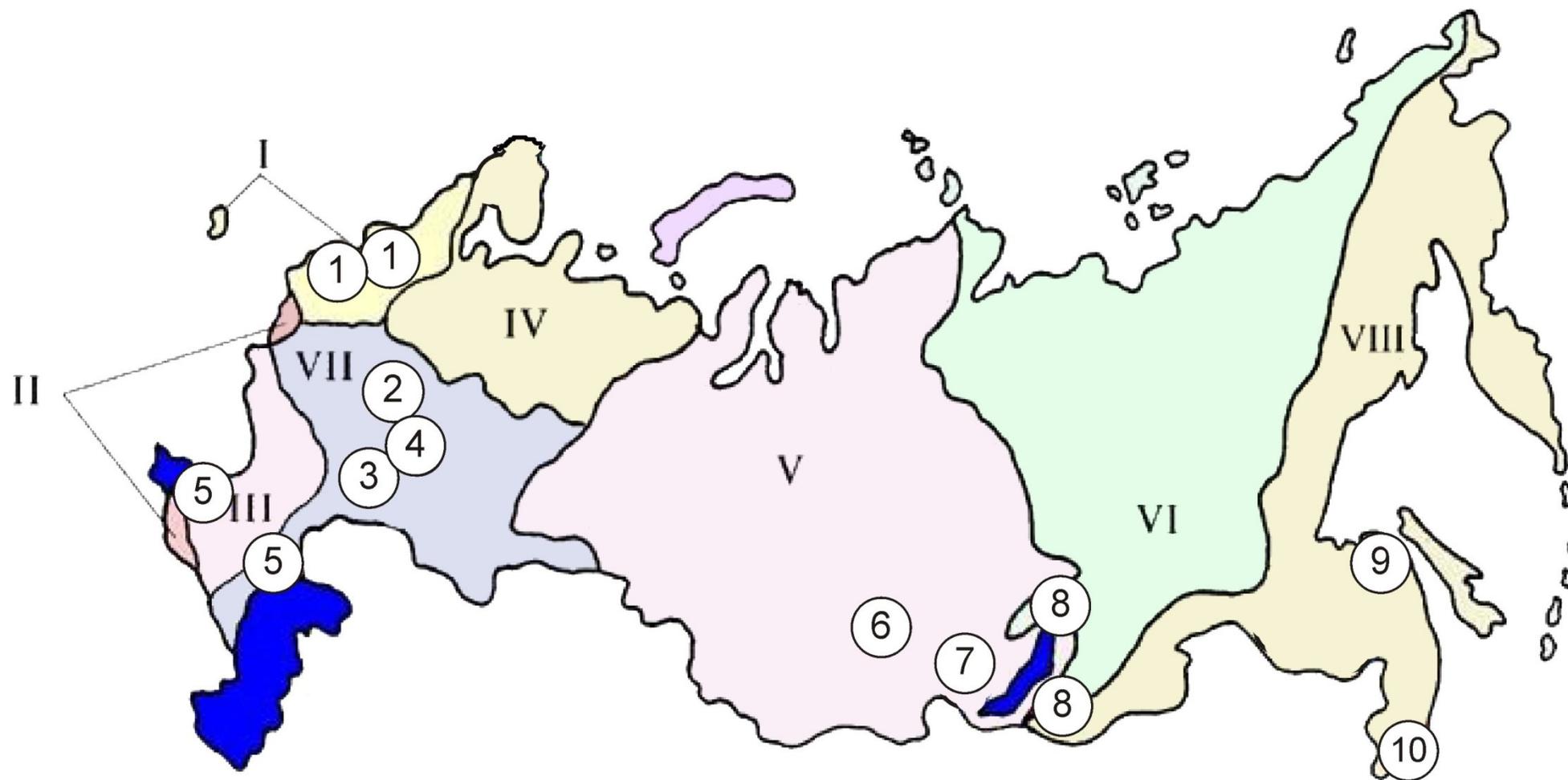


Рис. 1. Схема размещения основных водных объектов гидробиологического мониторинга в 2012 году.

Гидрографические районы Российской Федерации (латинские цифры): I – Балтийский район и Калининградская область; II – Черноморский; III – Азовский; IV – Баренцевский; V – Карский; VI – Восточно-Сибирский; VII – Каспийский; VIII – Тихоокеанский.  
 Районы размещения и принадлежность водных объектов к УГМС Росгидромета: 1 – Северо-Западное; 2 – Верхне-Волжское, 3 – Приволжское, 4 – Республики Татарстан, 5 – Северо-Кавказское, 6 – Средне-Сибирское, 7 – Иркутское, 8 – Забайкальское, 9 – Дальневосточное, 10 – Приморское.

# 1 БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

## 1.1 Водные объекты Ленинградской, Псковской областей и водотоки Карелии

Гидробиологический мониторинг в 2012 г. охватывает 6 объектов и включает 31 створ озер и рек Ленинградской, Псковской областей и Республики Карелия. Комплексный анализ проведен по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

### 1.1.1 Ладожское озеро

#### *ФИТОПЛАНКТОН*

В фитопланктоне Ладожского озера было обнаружено 112 таксонов.

Наибольшее видовое разнообразие было отмечено для зеленых, диатомовых и сине-зеленых водорослей, что является типичным для фитопланктона озер Фенноскандии.

В конце июня начале июля выявлено обнаружено 68 таксонов. Число видов на всех станциях: от 9 до 33. Максимальное число видов отмечено на станции в южной части озера, минимальное – на северной станции.

Доминирующий комплекс фитопланктона на исследованных станциях в конце июня начале июля представляли виды сине-зеленых, динофитовых, криптофитовых, желто-зеленых, диатомовых и зеленых водорослей.

В северном районе Ладожского озера уровень вегетации фитопланктона был невысоким. Численность на разных станциях изменялась от 0,09 до 7,4 млн. кл./л (в среднем – 2,8 млн. кл./л), биомасса варьировала от 0,10 до 5,68 мг/л (в среднем – 1,74 мг/л). На большинстве станций основную биомассу создавали виды сине-зеленых (43%) и криптофитовых (36%) водорослей, также на ряде станций в состав доминант входили диатомеи (72% от общей биомассы) и желто-зеленые водоросли (27%). Виды остальных таксономических групп встречались единично.

В центральной части Ладожского озера уровень вегетации фитопланктона был выше, чем в северной части. Численность варьировала от 2,6 до 6,8 млн. кл./л, биомасса – от 3,11 до 3,19 мг/л. Основной группой, преобладающей на этих станциях, были криптофитовые (49 – 69%) водоросли, также активно вегетировали сине-зеленые водоросли, на их долю приходилось 42% от общей биомассы.

В восточной части численность водорослей изменялась от 2,6 до 7,6 млн. кл./л (составив в среднем 5,1 млн. кл./л); биомасса варьировала на разных станциях от 2,91 мг/л до 3,16 мг/л, составив в среднем – 3,03 мг/л.

На станциях в западной части Ладожского озера уровень вегетации фитопланктона был ниже, чем в восточной и центральной частях. Численность колебалась от 1,3 до 2,5 млн. кл./л (в среднем – 1,9 млн. кл./л), значения биомассы практически не изменялись,

в среднем 1,60 мг/л. Основными группами в планктоне были диатомовые (28 – 82%), криптофитовые (12 – 40%) водоросли.

В южной части Ладожского озера, в бухте Петрокрепость, численность фитопланктона составляла 1,6 млн. кл./л, значения биомассы – 1,49 мг/л. В отличие от предыдущих лет, основной вклад в вегетацию вносили диатомовые и криптофитовые, роль сине-зеленых водорослей была не столь ярко выражена.

В Волховской губе значения показателей обилия фитопланктона были низкими (численность – 0,6 млн. кл./л, биомасса – 0,66 мг/л). Следует отметить, что уровень вегетации и таксономическая структура фитопланктона в этом году отличалась от предыдущих лет исследований. В этом году здесь отмечены низкие показатели обилия водорослей и в состав доминант в основном входили зеленые и диатомовые водоросли. В то время как в прошлые годы, здесь, как и на большинстве станций Ладожского озера, доминировали криптофитовые и сине-зеленые водоросли.

В целом в конце июня начале июля 2012 г. в Ладожском озере основной вклад в биомассу вносили три группы водорослей: криптофитовые (33%), диатомовые (28%) и сине-зеленые (23%) водоросли. Районы практически не отличались между собой по доминирующему комплексу видов. Наиболее разнообразная таксономическая структура в 2012 г. зарегистрирована в западном районе.

В конце июня начале июля 2012 г. в отличие от предыдущих лет исследований, высокие значения показателей обилия наблюдались в центральном районе. Следует отметить высокие значения численности и биомассы водорослей, наблюдавшиеся в восточном районе. В целом низкие значения биомассы наблюдались в южном районе. В целом по акватории в разных районах биомасса фитопланктона варьировала от 0,10 до 3,77 мг/л, средняя биомасса для всего озера была низкой – 1,72 мг/л.

В целом по озеру показатели обилия фитопланктона несколько ниже, чем в предыдущие годы исследования, диапазон этих показателей значительно уже.

В конце июля начале августа 2012 г. в планктоне Ладожского озера было обнаружено 92 таксона. В августе число видов на всех станциях было высокое (от 7 до 49). Максимальное число видов отмечено на станции в восточной части озера, минимальное – на северной станции. Среднее число видов – 25.

Доминирующий комплекс фитопланктона на исследованных станциях в конце июля начале августа 2012 г. представляли виды сине-зеленых, динофитовых, криптофитовых, золотистых, желто-зеленых, диатомовых и зеленых водорослей. В северном районе Ла-

дожского озера уровень вегетации фитопланктона был высоким, численность на разных станциях изменялась от 0,2 до 20,8 млн. кл./л, биомасса варьировала от 0,03 до 48,86 мг/л.

В центральной части Ладожского озера уровень вегетации фитопланктона был существенно ниже, чем в северной части. Численность варьировала от 0,6 до 1,4 млн. кл./л, биомасса – от 0,49 до 0,70 мг/л.

Основными доминантами на этих станциях являлись криптофитовые (21 – 56%) и динофитовые (17 – 26%) водоросли. Также активно вегетировали сине–зеленые водоросли (на их долю приходилось 13%) и диатомеи (36% по биомассе).

При сравнении с данными 2010 г. видно, что уровень вегетации в центральной части значительно снизился. В целом таксономическая структура изменилась не сильно, в тоже время в этом году в состав доминант не входили динофитовые, активно вегетировавшие в июле 2010 г., что связано с неблагоприятными погодными условиями.

В восточной части численность водорослей изменялась от 1,4 до 6,1 млн. кл./л (в среднем 3,3 млн. кл./л); биомасса варьировала на разных станциях от 0,94 мг/л до 4,38 мг/л (в среднем – 2,49 мг/л). Структура фитопланктона на этих станциях изменялась незначительно. В планктоне активно вегетировали сине–зеленые (15%), динофитовые (13%), криптофитовые (16%) и диатомовые (27%) водоросли.

Как и в июне, на станциях в западной части Ладожского озера уровень вегетации фитопланктона был ниже, чем в восточной части. Численность колебалась от 0,7 до 2,1 млн. кл./л (средняя численность – 1,2 млн. кл./л), биомасса варьировала от 0,67 до 4,62 мг/л (среднее значение – 2,00 мг/л). Основной вклад в вегетацию фитопланктона вносили диатомовые (36 – 86%) водоросли, также большое значение имели и криптофитовые (35 – 42%).

В бухте Петрокрепость уровень вегетации фитопланктона был низким. Численность фитопланктона составляла 0,5 млн. кл./л, биомасса – 0,30 мг/л. Основную роль в планктоне играли криптофитовые (33% по биомассе), золотистые (45%), желто–зеленые (11%) водоросли.

В конце июля начале августа в Волховской губе значения показателей обилия фитопланктона были выше, чем в июне (численность – 1,0 млн. кл./л, биомасса – 1,48 мг/л). По численности активно вегетировали сине–зеленые водоросли (53%). Основную биомассу создавали виды золотистых (39%) и зеленых (40%) водорослей.

В конце июля начале августа 2012 г. в Ладожском озере основной вклад в биомассу вносили диатомовые (62%) водоросли.

В целом в конце июля начале августа альгофлора представлена более разнообразно, а показатели обилия фитопланктона выше, чем в предыдущие годы исследования. Диапазон показателей обилия по акватории значительно шире. В отличие от прошлых лет, в этом году минимальные и максимальные показатели обилия водорослей наблюдались в северном районе. В разных районах состав доминант значительно отличался.

В конце сентября начале октября 2012 г. в планктоне Ладожского озера было обнаружено 66 таксонов. В октябре число видов на всех станциях было (от 11 до 33). Максимальное число видов было отмечено на станции в южной части озера, минимальное – на станции в центральной части. Среднее число видов — 19.

Доминирующий комплекс фитопланктона на исследованных станциях в октябре 2012 г. представляли виды сине-зеленых, желто-зеленых, диатомовых и зеленых водорослей.

В северном районе Ладожского озера минимальный уровень вегетации фитопланктона по сравнению с летним периодом. Численность на разных станциях изменялась от 1,0 до 2,1 млн. кл./л (среднее значение – 1,8 млн. кл./л), биомасса варьировала от 0,27 до 0,76 мг/л (среднее значение – 0,54 мг/л). На большинстве станций основную биомассу создавали виды сине-зеленых (54 – 77%) и диатомовых (11 – 19%) водорослей. На ряде станций активно вегетировали криптофитовые водоросли, на их долю приходилось от 11 до 18% от общей биомассы.

В центральной части Ладожского озера уровень вегетации фитопланктона был по-прежнему очень низким. Численность варьировала от 0,9 до 1,6 млн. кл./л (среднее значение – 1,3 млн. кл./л), биомасса – от 0,39 до 0,50 мг/л (среднее значение – 0,44 мг/л). Доминировали сине-зеленые (29 – 75%), желто-зеленые (17 – 20%), диатомовые (37%) и зеленые (10%) водоросли.

В восточной части Ладожского озера вегетация водорослей была по-прежнему активной. Численность колебалась от 1,8 до 4,4 млн. кл./л (составив в среднем 3,1 млн. кл./л), биомасса – от 0,63 до 4,43 мг/л (составив в среднем – 2,53 мг/л).

Невысокие показатели обилия фитопланктона зарегистрированы в западной части Ладожского озера. Численность водорослей варьировала от 0,6 до 1,3 млн. кл./л (в среднем – 0,9 млн. кл./л), биомасса – от 0,24 до 1,43 мг/л (в среднем – 0,83 мг/л).

Основной вклад в вегетацию вносили диатомовые водоросли, на их долю приходилось от 31 до 77% от общей биомассы.

На станциях в южной части озера зарегистрированы максимальные за сезон показатели обилия. В бухте Петрокрепость численность фитопланктона составляла

4,6 млн. кл./л, биомасса фитопланктона – 1,95 мг/л. Основную роль в планктоне играли сине–зеленые (42% по биомассе), желто–зеленые (23%) и диатомовые (22%) водоросли.

В Волховской губе значения показателей обилия фитопланктона также были выше, чем в период максимального прогрева воды (численность – 4,1 млн. кл./л, биомасса – 3,11 мг/л). В планктоне доминировали диатомовые (63%), желто–зеленые (14%) и сине–зеленые водоросли (12%).

Таким образом, в целом в октябре 2012 г. основной вклад в биомассу вносили диатомовые (50%), сине–зеленые (23%) и желто–зеленые (13%) водоросли.

Как и в летний период, уровень вегетации фитопланктона в различных районах Ладожского озера значительно варьировал. В октябре в 2012 г. высокие значения показателей обилия наблюдались в Волховской губе и восточном районе. Низкие значения показателей обилия отмечались в северном и центральном районах. В целом по акватории в разных районах биомасса фитопланктона варьировала от 0,44 до 3,11 мг/л, средняя биомасса для всего озера была невысокой – 1,57 мг/л.

Таксономическая структура и показатели обилия фитопланктона сопоставимы с данными предыдущих лет. В целом по акватории диапазон показателей обилия фитопланктона был уже, чем в 2011 г., но шире, чем в 2009 г. Как и в предыдущие годы, в этом году минимальные показатели обилия водорослей были характерны для северного района, в максимальные – для южного.

В целом за период исследования с июня по октябрь 2012 г. отмечено высокое видовое богатство фитопланктона. Число видов в пробах изменялось в широком диапазоне (от 7 до 49). Показатели обилия фитопланктона также значительно варьировали. Численность изменялась от 0,09 до 20,8 млн. кл./л, в среднем – 2,6 млн. кл./л, значения биомассы варьировали от 0,03 до 48,86 мг/л, среднее значение для Ладожского озера составляло 2,13 мг/л.

Основное отличие этого года от предыдущих лет исследований максимальные значения биомассы и численности фитопланктона в августе в северной части озера, вызванные аномально высокими показателями обилия диатомовых водорослей, что, вероятно, связано с погодными условиями, активным перемешиванием водных масс и подъемом диатомей.

В июне максимум был отмечен в центральной и восточной частях озера. На станциях южной части высокие значения показателей обилия были характерны в октябре.

В среднем за сезон максимальные значения биомассы были характерны для северного района (4,21 мг/л), минимальные – для бухты Петрокрепость (1,25 мг/л).

Таким образом, данные по таксономической структуре и показателям обилия фитопланктона в 2012 г. в целом сопоставимы с предыдущими годами исследований. Значительных структурных перестроек в фитопланктонном сообществе не выявлено.

#### *Зоопланктон*

В зоопланктоне за период наблюдений 2012 г. в Ладожском озере было зарегистрировано 56 видов, в том числе 11 – веслоногих и 22 – ветвистоусых ракообразных, 23 – коловраток. Существенных изменений в видовом составе зоопланктона по сравнению с предшествующим периодом наблюдений не отмечено. Наибольшее видовое разнообразие зоопланктона было отмечено в августе.

В период наблюдений 2012 г. показатели общей численности и биомассы зоопланктона изменялись по станциям в достаточно широких пределах, соответственно от 1,5 до 441,6 тыс. экз./м<sup>3</sup> и от 32,17 до 3 694,95 мг/м<sup>3</sup>.

Наиболее высокое развитие зоопланктона было отмечено в конце июня начале июля. В указанный период значения средневзвешенной биомассы зоопланктона варьировали по станциям от 96,67 мг/м<sup>3</sup> до 3 694,95 мг/м<sup>3</sup>, при численности 1,8 – 160,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>. При этом более интенсивное развитие зоопланктона оказалось характерно для мелководных районов Ладожского озера, в наибольшей степени испытывающих антропогенную нагрузку. Максимальная величина биомассы зоопланктона превысила таковую в июле 2010 г. в 3 раза.

Крайне низкий уровень развития зоопланктона в конце июня начале июля был характерен практически для всех глубоководных станций: в открытой части Ладожского озера, в северном районе (185,81 мг/м<sup>3</sup>). На данных участках было отмечено слабое развитие всех групп организмов и прежде всего ветвистоусых ракообразных и коловраток. На остальной акватории Ладожского озера биомасса зоопланктона варьировала от 547,35 до 993,65 мг/м<sup>3</sup>.

В среднем по акватории в конце июня начале июля общая биомасса зоопланктона составила 1 267,52 мг/м<sup>3</sup>, численность – 98,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>. При этом средняя биомасса превысила таковую в июле 2010 г. в 2 раза, что было обусловлено более интенсивным развитием в планктоне ветвистоусых ракообразных и коловраток вследствие благоприятных трофических условий.

В августе значения средневзвешенной биомассы зоопланктона варьировали по станциям от 105,74 мг/м<sup>3</sup> до 1 663,917 мг/м<sup>3</sup>, при численности 9,8–441,6 тыс. экз./м<sup>3</sup>. При этом максимальная биомасса зоопланктона была зарегистрирована в Свирской губе.

Практически на всей акватории Ладожского озера в августе по биомассе доминировали ракообразные, составлявшие 70–98% от общей биомассы зоопланктона. Роль коловраток оказалась существенной лишь на восточных мелководных станциях и в северной части. На указанных участках доля коловраток в общей биомассе достигала 53–70%.

В среднем по акватории общая биомасса зоопланктона в августе составила 725,25 мг/м<sup>3</sup>, численность – 116,04 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Сравнение полученных данных с таковыми за предыдущий период наблюдений свидетельствует о том, что в августе 2012 г. уровень развития зоопланктона в Ладожском озере был более высоким.

В среднем в октябре общая биомасса зоопланктона составила 143,47 мг/м<sup>3</sup>, численность – 13,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Уровень развития зоопланктона в октябре 2012 г. оказался несколько выше, чем в предшествующий период наблюдений.

В целом за период наблюдений в 2012 г. биомасса зоопланктона в Ладожском озере в среднем составила 712,08 мг/м<sup>3</sup>, численность – 75,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень развития зоопланктона в Ладожском озере в текущем году оказался более высоким по сравнению с предшествующим периодом наблюдений.

Как и в предшествующие периоды наблюдений, в 2012 г. в планктоне Ладожского озера на большинстве станций были обнаружены науплии веслоногих ракообразных с патологией в виде опухолеподобных образований на теле. Появление опухолеподобных изменений у гидробионтов расценивается как биологический отклик экосистемы на загрязнение водной среды и донных отложений.

В конце июня начале июля индексы сапробности организмов зоопланктона по станциям варьировали от 1,27 до 1,64. На большей части акватории Ладожского озера воды соответствовали чистым (олигосапробной зона), II класс качества.

В августе индексы сапробности организмов зоопланктона по станциям варьировали от 1,37 до 1,67. При этом на большей части акватории Ладожского озера воды соответствовали умеренно (слабо) загрязненным, III класс качества.

В октябре индексы сапробности организмов зоопланктона по станциям варьировали от 1,38 до 1,77. Как и в августе, в осенний период на большей части акватории Ладожского озера воды соответствовали умеренно (слабо) загрязненным (олиго–мезосапробная зона), III класс качества. Полученные данные свидетельствуют о том, что к концу осеннего периода качество вод практически на всей акватории Ладожского озера несколько ухудшилось по сравнению с летним периодом.

Следует отметить и некоторое ухудшение качества вод в 2012 г. в отличие от предшествующих периодов наблюдений. Так, в 2007 г. (август), 2008 г. (сентябрь) и 2010 г.

(июнь) на всей акватории Ладожского озера качество вод соответствовало чистым, II класс качества.

### *Зообентос*

Зообентос Ладожского озера в конце июня начале июля 2012 года был скуден и характеризовался неоднородностью распределения по акватории. Количество видов по станциям варьировало от 1 до 4. На большинстве станций количество видов составило от 3 до 4. Зообентос северного озерного района состоял из олигохет, ракообразных, личинок хирономид и моллюсков. Численность варьировала по станциям от 0,04 до 0,94 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,12 до 5,20 г/м<sup>2</sup>. Высокая численность (0,90 тыс. экз./м<sup>2</sup>) и максимальная биомасса (5,20 г/м<sup>2</sup>) обеспечена за счет наличия в пробе большого количества крупных олигохет. Средняя численность зообентоса составила 0,49 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 2,06 г/м<sup>2</sup>. Практически на всех станциях по численности и по биомассе доминировали олигохеты от 50 до 87% и от 60 до 96%, соответственно.

Зообентос южного района состоял из олигохет, личинок хирономид, моллюсков. Численность варьировала по станциям от 0,36 до 0,70 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,96 до 1,00 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность составила 0,53 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,98 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос западного района был представлен олигохетами, ракообразными и личинками хирономид. Численность зообентоса варьировала по станциям от 0,02 до 0,22 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,12 до 0,42 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность составила 0,12 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,22 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос восточного района представлен олигохетами, ракообразными, личинками хирономид. Численность зообентоса в районе варьировала по станциям от 0,04 до 0,16 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,10 до 0,18 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность составила 0,10 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,14 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос центрального района состоял из олигохет, ракообразных, личинок хирономид и моллюсков. Численность зообентоса в районе варьировала по станциям от 0,70 до 2,46 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 1,22 до 3,02 г/м<sup>2</sup>.

Средняя численность зообентоса составила 0,96 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 2,74 г/м<sup>2</sup>.

Количественно зообентос Ладожского озера в конце июня начале июля 2012 г. был небогат. В целом по озеру численность зообентоса варьировала по станциям от 0,02 до 1,42 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,10 до 5,72 г/м<sup>2</sup>. Средние показатели численности и биомассы по озеру составили 0,46 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,48 г/м<sup>2</sup>.

Доминирование той или иной группы донных беспозвоночных имело некоторую зональность. Олигохеты доминировали по численности и по биомассе на половине станции всей акватории, составляя от 50 до 100%. На одной станции олигохеты доминировали по численности (67%), по биомассе ракообразные (53%). На двух из четырнадцати станций ракообразные доминировали по численности и по биомассе, составляя от 49 до 100% и от 53 до 94%, соответственно.

Зообентос в конце июля начале августа 2012 года был скуден и характеризовался неоднородностью распределения по акватории. Количество видов по станциям варьировало от 1 до 4. На большинстве станций количество видов было от 3 до 4. Зообентос северного озерного района состоял из олигохет, ракообразных, личинок хирономид и моллюсков.

Численность зообентоса варьировала по станциям от 0,04 до 1,02 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса – от 0,03 до 2,04 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 0,37 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,65 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос южного района состоял из олигохет и личинок хирономид. Численность зообентоса в районе варьировала по станциям от 0,14 до 0,74 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,11 до 1,22 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 0,44 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,67 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос западного района был представлен олигохетами, ракообразными, личинками хирономид и моллюсками. Численность варьировала по станциям от 0,80 до 1,46 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,58 до 5,72 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 1,23 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 3,88 г/м<sup>2</sup>.

Численность зообентоса в районе варьировала по станциям от 0,02 до 0,36 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,02 до 1,50 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность макрозообентоса составила 0,13 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,53 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос центрального района состоял из олигохет, ракообразных, личинок хирономид и моллюсков. Средняя численность макрозообентоса составила 0,19 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,67 г/м<sup>2</sup>.

Количественно зообентос в Ладожском озере в конце июня начале июля 2012 г. был небогат. В целом по озеру численность варьировала по станциям от 0,02 до 1,46 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,03 до 5,72 г/м<sup>2</sup>. Средние показатели численности и биомассы по озеру составили 0,47 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,24 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос Ладожского озера в конце сентября начале октября 2012 года был скуден. Количество видов по станциям варьировало от 1 до 4.

Зообентос северного озерного района состоял из олигохет, ракообразных, личинок хирономид и моллюсков. Численность варьировала по станциям от 0,06 до 0,82 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,10 до 5,02 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 0,55 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 2,60 г/м<sup>2</sup>. На всех станциях по численности и по биомассе доминировали олигохеты от 58 до 100% и от 53 до 100% соответственно.

Зообентос южного района состоял из олигохет, личинок хирономид, моллюсков. Численность варьировала по станциям от 0,02 до 1,08 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,02 до 6,34 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 0,55 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 3,18 г/м<sup>2</sup>.

Зообентос западного района был представлен олигохетами, ракообразными и личинками хирономид. Численность варьировала по станциям от 0,02 до 0,34 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,04 до 2,04 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 0,18 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,04 г/м<sup>2</sup>. Олигохеты доминировали на станциях по численности и по биомассе от 76 до 100% и от 73 до 100% соответственно.

Зообентос восточного района был представлен олигохетами и личинками хирономид. Численность зообентоса в районе варьировала по станциям от 0,18 до 0,22 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,10 до 0,66 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 0,20 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,38 г/м<sup>2</sup>. Олигохеты доминировали на станциях по численности и по биомассе от 89 до 100% и от 94 до 100%, соответственно.

Зообентос центрального района состоял из олигохет и ракообразных. Численность зообентоса в районе варьировала по станциям от 0,36 до 0,48 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса – от 1,16 до 1,94 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность зообентоса составила 0,42 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,55 г/м<sup>2</sup>. Олигохеты доминировали на станциях по численности и по биомассе от 61 до 70% и 51 до 68%, соответственно.

Количественно зообентос в Ладожском озере в конце сентября начале октября 2012 г. был небогат. В целом по озеру численность зообентоса варьировала по станциям от 0,02 до 1,08 тыс. экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса от 0,02 до 6,34 г/м<sup>2</sup>. Средние показатели численности и биомассы по озеру составили 0,43 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,99 г/м<sup>2</sup>.

В конце сентября начале октября 2012 года на большей части станций олигохеты доминировали по численности и по биомассе от 53 до 100% и от 51 до 100% соответственно.

Таким образом, в Ладожском озере в 2012 г. на всех исследованных станциях основу донных сообществ составляли олигохеты. В роли субдоминантов на разных станциях вы-

ступали моллюски, личинки хирономид и ракообразные. Количественное развитие донного населения в основном небогато, что соответствует данным исследований прошлых лет.

Численные показатели зообентоса варьировали в широких пределах. В течение всего сезона низкие значения обилия бентоса, по сравнению с другими районами, зарегистрированы в западном районе.

Исследования показали, что в 2012 г. существенных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ по сравнению с предыдущими периодами исследований не произошло. Как и ранее, доминирующими группами были олигохеты, ракообразные и личинки хирономид. Отмечено значительное снижение средних показателей обилия макрозообентоса по сравнению с данными 2007 и 2008 годов. Это связано с уменьшением количества олигохет на станциях, личинок хирономид и амфипод.

В целом можно говорить о стабильности донных сообществ в Ладожском озере.

#### 1.1.2 Петрозаводская губа Онежского озера

В 2012 г. в зоопланктоне Петрозаводской губы Онежского озера было отмечено 3 группы, содержащие 38 видов и родов.

В мае значения биомассы зоопланктона варьировали от 59,39 до 1619 мг/м<sup>3</sup>, численность – от 16,4 до 127,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>. На большей части акватории исследуемого водного объекта в мае биомасса зоопланктона была сравнительно невысока – менее 150,0 мг/м<sup>3</sup>. Средняя величина биомассы зоопланктона в Петрозаводской губе составила 396,87 мг/м<sup>3</sup>, численность – 63,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

В сентябре значения биомассы зоопланктона варьировали от 54,58 до 392,04 мг/м<sup>3</sup>, численность – от 7,9 до 55,6 тыс. экз./м<sup>3</sup>. На двух створах из пяти 80,47% составляли ветвистоусые ракообразные. Для остальных же створов, основу биомассы в сентябре составляли ветвистоусые (68,85%) и коловратки (73,96 – 84,21%). В среднем по губе величина биомассы зоопланктона в сентябре составила 195,39 мг/м<sup>3</sup>, численность – 23,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

В октябре значения биомассы зоопланктона варьировали от 22,63 до 212,40 мг/м<sup>3</sup>, численность – от 3,5 до 12,5 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

За период исследований 2012 г. средняя биомасса зоопланктона в Петрозаводской губе Онежского озера составила 226,41 мг/м<sup>3</sup>, численность – 31,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

В целом полученные в 2012 г. значения биомассы и численности зоопланктона в Петрозаводской губе соответствуют пределам межгодовой изменчивости указанных величин.

В 2012 г. оценка качества вод, выполненная по индексам сапробности организмов зоопланктона, свидетельствует о том, что в мае практически на всей акватории губы качество воды соответствовало II классу качества – чистые.

В сентябре в акватории губы выделились две зоны:

– городское побережье, где качество вод соответствовало умеренно загрязненным (III класс качества);

– противоположный берег губы, II класс качества вод.

В октябре качество воды губы по индексам сапробности планктона на всех створах соответствовало чистой (II класс).

Следует отметить, что на большей части акватории губы индекс сапробности возрастает к сентябрю, что свидетельствует о накоплении органических веществ к концу вегетационного периода.

В пробах зообентоса в 2012 году было определено 34 вида и формы донных беспозвоночных, относящихся к 10 таксономическим группам. В течение ряда лет по показателям бентофауны Петрозаводская губа условно подразделяется на два участка – городское и противоположный берег губы. В мае и сентябре отбирались только точки городского побережья. В зообентосе городского побережья доминируют устойчивые к загрязнению олигохеты и хирономиды.

В отобранных в октябре пробах зообентоса наблюдается доминирование олигохет на всех створах Петрозаводской губы.

Биотический индекс в 2012 году на разных створах колебался от 1 до 7.

В целом для Петрозаводской губы Онежского озера биотический индекс составил 4, что позволяет оценить качество вод III классом.

### 1.1.3 р. Лососинка

За период наблюдений в 2012 г. в составе бентофауны было выявлено 48 видов и форм донных беспозвоночных, относящихся к 9 таксономическим группам. Из бентосных организмов наибольшим разнообразием обладали личинки хирономид – 17 видов, ручейников – 8 видов, олигохеты – 5 видов и поденки – 5 видов. А так же в пробах встречались другие представители донных беспозвоночных. В каждой пробе присутствовало от 9 до 26 видов и форм бентофауны.

В зообентосе верхнего створа реки Лососинка по численности доминируют хирономиды, поденки и олигохеты. По биомассе на верхнем створе доминируют ручейники, оли-

гохеты и хирономиды. Биотический индекс колебался в течение года от 6 до 7, на основании чего данный створ р. Лососинка можно отнести к I–II классу качества вод.

В зообентосе устьевого створа как по численности, так и по биомассе доминируют хирономиды и поденки. Биотический индекс колебался от 6 до 8, с преобладанием проб II класса качества вод.

По результатам гидробиологических исследований бентофауны состояние реки следует признать благополучным на обоих створах и отнести этот водоток к группе чистых вод.

#### 1.1.4 р. Неглинка

В пробах макрозообентоса на р. Неглинка в 2012 году было выявлено 39 видов и форм бентофауны, относящихся к 8 таксономическим группам. Эти показатели схожи с данными 2011 года. В пробах были обнаружены 7 видов ручейников, 19 видов хирономид, 6 видов олигохет и другие представители донных беспозвоночных. Всего в каждой пробе присутствовало от 7 до 10 видов и форм бентофауны. Биотический индекс варьировал от 2 до 7.

На истоковом створе реки Неглинка по численности доминировали олигохеты и хирономиды, а по биомассе ручейники.

На устьевом створе по численности доминировали хирономиды, а по биомассе ручейники.

По результатам гидробиологических исследований бентофауны состояние реки следует признать удовлетворительным на обоих створах и отнести этот водоток к группе II – III класса качества воды.

#### 1.1.5 р. Шуя

В пробах, отобранных на р. Шуя в 2012 году, было отмечено 45 видов и форм бентофауны, относящихся к 10 таксономическим группам. Эти показатели соответствуют данным 2011 года. В пробах были обнаружены 6 видов поденок, 9 видов ручейников, 16 видов хирономид, 5 видов олигохет и другие представители донных беспозвоночных. Всего в каждой пробе присутствовало от 3 до 15 видов и форм бентофауны.

На истоковом створе р. Шуя в 2012 году по численности доминировали хирономиды, а по биомассе – олигохеты и ручейники.

В пробах верхнего створа биотический индекс варьировал от 5 до 9, следовательно, воды верхнего створа следует отнести к II классу качества.

На устьевом створе реки Шуя по численности доминировали олигохеты, а по биомассе – ручейники и моллюски.

В устьевом створе биотический индекс составлял 6 – 8. Нижний створ следует отнести к чистым со II классом качества вод.

По результатам гидробиологических исследований бентофауны состояние реки можно признать благополучным на обоих створах и отнести этот водоток к II классу качества вод.

#### 1.1.6 Псковско–Чудское озеро

##### *ФИТОПЛАНКТОН*

В 2012 г. в планктоне Псковско–Чудского озера было обнаружено 132 таксона водорослей, принадлежащих к 8 отделам. По числу видов преобладали зеленые водоросли (39%), диатомовые (23%) и цианобактерии (21%).

Фитоценозы трех плесов Псковско–Чудского озера по числу таксонов водорослей значительно отличались. Максимальное число видов (115) было обнаружено в планктоне оз. Чудское, наименьшее (37 таксона) – в оз. Теплое.

По числу видов в планктоне всех озер традиционно преобладали зеленые водоросли (14 – 48). Как и в предыдущие годы, в планктоне всех изученных водоемов было отмечено значительное видовое разнообразие мелкоклеточных колониальных цианобактерий. Криptomonеды встречались в небольших количествах в весенний период наблюдений. Желто–зеленая водоросль встречалась в планктоне исследованных озер практически на всех станциях водной системы в августе, хотя и не входила в состав доминантов.

Анализ видового состава альгофлоры исследованных озер показал, что наибольшее сходство характерно для озер Чудское и Псковское (коэффициент видового сходства Сёрренсена 73%). Таким образом, фитопланктон Псковско–Чудского озера довольно однороден по составу водорослей, и водоем по–прежнему является единой водной системой.

Общая биомасса фитопланктона составляла в среднем по сезонам наблюдения от 1 до 6 мг/л: минимальная в конце мая –  $1,13 \pm 0,22$  мг/л, максимальная в августе –  $6,03 \pm 1,26$  мг/л. Основную долю в биомассе фитопланктона в периоды исследований 2012 г. составляли диатомовые (55%) и зеленые (22%) водоросли. В состав доминантного комплекса входил 21 вид водорослей из четырех отделов: диатомовых – 6, цианобактерий – 4, зеленых – золотистых – 1 и динофитовых – 1.

В конце мая в оз. Псковское численность фитопланктона варьировала от 0,3 до 2,2 млн. кл./л, составив в среднем –  $1,3 \pm 0,4$  млн. кл./л, биомасса – от 0,2 до 2,0 мг/л (соста-

вив в среднем –  $1,09 \pm 0,74$  мг/л). Основной вклад в биомассу фитопланктона оз. Псковское вносили диатомовые ( $64 \pm 9\%$ ) и зеленые ( $20 \pm 1\%$ ) водоросли. В оз. Чудское численность фитопланктона варьировала от 0,7 до 3,5 млн. кл./л, составив в среднем –  $1,4 \pm 0,6$  млн. кл./л, биомасса – от 0,7 до 2,4 мг/л (составив в среднем –  $1,17 \pm 0,32$  мг/л). Основной вклад в биомассу фитопланктона оз. Чудское вносили диатомовые ( $70 \pm 5\%$ ) и зеленые ( $21 \pm 4\%$ ) водоросли.

В августе 2012 г. в оз. Псковское численность фитопланктона варьировала от 6,4 до 14,8 млн. кл./л, составив в среднем –  $10,6 \pm 1,9$  млн. кл./л, биомасса – от 10,1 до 16,0 мг/л, составив в среднем –  $12,0 \pm 1,4$  мг/л. Основной вклад в биомассу фитопланктона оз. Псковское вносили диатомовые ( $61 \pm 3\%$ ) и зеленые ( $18 \pm 4\%$ ) водоросли. Численность фитопланктона оз. Теплое в августе 2012 г. составляла 7,7 млн. кл./л, биомасса – 4,4 мг/л. Основной вклад в биомассу фитопланктона оз. Теплое вносили диатомовые ( $52\%$ ) и зеленые ( $33\%$ ) водоросли. В оз. Чудское численность фитопланктона варьировала от 0,6 до 6,5 млн. кл./л, составив в среднем –  $3,0 \pm 0,9$  млн. кл./л, биомасса – от 0,5 до 9,1 мг/л (составив в среднем –  $3,6 \pm 1,2$  мг/л). Основной вклад в биомассу фитопланктона Чудского озера вносили диатомовые ( $55 \pm 12\%$ ) и зеленые ( $33 \pm 14\%$ ) водоросли.

В октябре 2012 г. численность фитопланктона оз. Псковское варьировала от 0,4 до 1,4 млн. кл./л, составив в среднем –  $0,9 \pm 0,2$  млн. кл./л, биомасса – от 1,4 до 4,4 мг/л (составив в среднем –  $2,4 \pm 0,7$  мг/л). Основной вклад в биомассу фитопланктона оз. Псковское вносили диатомовые ( $67 \pm 5\%$ ) и зеленые ( $29 \pm 5\%$ ) водоросли. Численность осеннего фитопланктона оз. Чудское составляла 0,7 – 1,3 млн. кл./л, составив в среднем –  $1,0 \pm 0,2$  млн. кл./л, биомасса была 0,6 – 1,1 мг/л (составив в среднем –  $0,9 \pm 0,2$  мг/л). Основной вклад в биомассу фитопланктона оз. Чудское вносили диатомовые ( $64 \pm 3\%$ ) и зеленые ( $26 \pm 3\%$ ) водоросли.

В среднем за период наблюдений 2012 г. биомасса фитопланктона Псковского оз. составляла 5,2 мг/л, Теплового оз. – 4,4 мг/л, Чудского оз. – 2,0 мг/л и была значительно ниже по сравнению с предыдущими годами исследований (2006 – 2011 гг.), вероятно это связано с общей реолиготрофизацией водоема.

Необходимо отметить, что с 2008 г. из состава фитопланктона практически исчезли виды криптофитовых водорослей, достаточно обильные в предыдущие годы. Таксономическая структура в целом сходна с предыдущими годами исследования, состав доминантного комплекса изменился незначительно. По видовому составу, структурообразующим комплексам и уровню вегетации фитопланктона Псковско–Чудское озеро, как и в предыдущие годы наблюдений, относится к водоемам мезотрофного типа.

### *Зоопланктон*

В период наблюдений 2012 г. в количественных пробах зоопланктона Псковско–Чудского озера обнаружено 62 вида. Доминирующие виды зоопланктона Псковско–Чудского озера представлены обитателями эвтрофных и мезотрофных вод – среди них ветвистоусые ракообразные, веслоногие рачки, а также коловратки и ряд других.

В течение вегетационного сезона 2012 года количественные показатели зоопланктона варьировали в широком диапазоне: в Псковском озере численность изменялась от 44,6 до 618,6 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 1,10 до 17,22 г/м<sup>3</sup>, в Чудском озере соответственно – от 38,8 до 592,9 тыс. экз./ м<sup>3</sup> и от 0,81 до 9,15 г/м<sup>3</sup>. Основу биомассы (71,3%) составляли ветвистоусые ракообразные за счет преобладания крупных хищных форм и дафний. Однако их численность была значительно ниже численности веслоногих ракообразных и коловраток. Общая численность зоопланктона в этот период варьировала в пределах 246,3 – 425,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доля веслоногих ракообразных в общей численности составляла от 34,6 до 48,6%. Удельная значимость коловраток варьировала от 22,9 до 48,9%. В Чудском озере в мае биомасса зоопланктона варьировала в пределах 1,24 – 6,65 г/м<sup>3</sup>, численность изменялась от 141,6 до 592,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Более высокие величины биомассы и численности отмечались на мелководных участках Чудского озера, где доминировали ветвистоусые ракообразные, составляя от 51 до 58,6% биомассы. Коловратки в общей численности составляли от 28,2 до 60,9%.

В целом за май в Псковском озере средняя биомасса зоопланктона составила 6,75 г/м<sup>3</sup>, численность – 326,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, в Чудском соответственно – 3,17 г/м<sup>3</sup> и 307,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

В августе величина биомассы зоопланктона изменялась в Псковском озере от 3,12 до 17,22 г/м<sup>3</sup>, численность варьировала в пределах от 106,4 до 618,6 тыс. экз./м<sup>3</sup>. По биомассе доминировали ветвистоусые ракообразные, их доля варьировала от 79,9% до 88,9%. Отмечались высокие плотности мелкоразмерных эвтрофных организмов, массовое развитие которых при обильном цветении сине–зеленых водорослей, как и в предшествующие годы, характерно для водоема в целом. Численность этой группы организмов варьировала в пределах 27,1– 60,2% от численности зоопланктона в целом. Группа коловраток характеризовалась наименьшими показателями, их доля в общей численности варьировала от 0,5 до 6,1%, доля биомассы не достигала 1%. В Чудском озере в этот период значения биомассы варьировали в пределах от 0,81 до 3,38 г/м<sup>3</sup>, значения численности изменялись от 38,8 до 127,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В планктоне также преобладали ветвистоусые ракообразные, на их долю приходилось 59,2 – 80,9% общей биомассы. Роль коловраток в количественных

показателях зоопланктона в августе была незначительна и составила около 4% общей численности и менее 1% общей биомассы. В целом в это время биомасса зоопланктона в Чудском озере составила 2,14 г/м<sup>3</sup>, численность – 75,5 тыс. экз./м<sup>3</sup>, в Псковском озере биомасса была в 5 раз выше и составила 10,2 г/м<sup>3</sup>, численность – в 3,6 раза выше (273,5 тыс. экз./м<sup>3</sup>). В Теплом озере в августе 2012 года биомасса зоопланктона составляла 6,71 г/м<sup>3</sup> при плотности организмов 220,6 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В планктоне доминировали ветвистоусые ракообразные, их доля составила 84,5% общей биомассы и 57,8% общей численности.

В октябре в Псковском озере значения биомассы зоопланктона варьировали в пределах от 1,10 до 2,53 г/м<sup>3</sup>. Численность изменялась от 44,6 до 88,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Основную роль в создании биомассы (69,9%) и численности (47,6%) играли ветвистоусые ракообразные. На долю веслоногих ракообразных приходилось 25,7% и 30,6% общих величин соответственно по показателям. Доля коловраток в количественных показателях осеннего зоопланктона Псковского озера составляла 21,8%.

В Чудском озере в осенний период наблюдений биомасса зоопланктона составляла от 1,26 до 2,28 г/м<sup>3</sup>, численность – от 81,5 до 99,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Более значимую роль в общих показателях играли ветвистоусые ракообразные, доля их биомассы в целом находилась на уровне 73,6%, доля численности – 60,7%. Доля веслоногих ракообразных в общей биомассе составила 24,7 в общей численности – 14,8%. Численность коловраток в это время составляла 24,5%, биомасса – 1,7%.

За период наблюдений в 2012 г. среднесезонная биомасса зоопланктона в Псковском озере составила 6,27 г/м<sup>3</sup>, в Чудском озере – 2,46 г/м<sup>3</sup>, по сравнению со среднемноголетней биомассой эти показатели оказались в Псковском озере выше в 1,4 раза, а в Чудском озере были близки к уровню среднемноголетней биомассы.

Как и в предшествующие годы, в летнем планктоне Псковско–Чудского озера в 2012 году встречались личинки моллюска. В Чудском озере велигеры дрейссены встречались повсеместно. Наиболее высокая их численность (7,4 – 10,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>) была отмечена на участках акватории северо–западного района Чудского озера, а также в центре озера варьировала от 1,6 до 5,7 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В Псковском и Теплом озере личинки дрейссены в наблюдаемом году не были обнаружены.

В начале сезона (май) на участках Псковского озера индексы сапробности варьировали в пределах от 1,52 до 1,55, в Чудском озере в это время индексы сапробности находились в пределах от 1,44 до 1,60.

В августе центральная и юго–восточная часть акватории Чудского озера характеризовалась как олигосапробная, индексы сапробности варьировали в пределах 1,46– 1,50. На участках северо–западной акватории индексы сапробности варьировали в пределах 1,48 – 1,53, что соответствовало уровню умеренно загрязненных вод.

В Псковском озере на всей акватории индексы сапробности варьировали от 1,51 до 1,59. Ситуация в Теплом озере несколько отличалась от всего озера, индексы сапробности здесь повышались до 1,65, в целом же уровень загрязнения на данном участке водоема соответствует уровню умеренно загрязненных вод.

Повышение индексов сапробности до уровня 1,56 – 1,72 было характерно для Псковского озера в осенний период, в Чудском озере также отмечалось повышение индексов сапробности до 1,60, что свидетельствовало о некотором ухудшении качества воды в целом по озеру. Ухудшение качества воды в Псковско–Чудском озере в этот период, отмечается на протяжении ряда лет, что связано с накоплением органических веществ в водоеме в конце вегетационного сезона.

Сравнение данных анализа качества вод Псковско–Чудского озера за предыдущие годы наблюдений с качеством вод в настоящий период не показало существенных различий.

За период с 2001 по 2012 годы доля коловраток по отношению к общей численности зоопланктона не выходила за пределы значений, отмечаемых ранее, которые в Псковском озере варьировали от 11,5 до 33%, в Чудском озере – от 12 до 34%.

Таким образом, анализ данных по относительной численности коловраток в зоопланктонном сообществе за многолетний период наблюдений позволяет характеризовать состояние экосистемы Псковско–Чудского озера как равновесное, а уровень антропогенного эвтрофирования Псковско–Чудского озера как промежуточный между низким и средним.

#### *Зообентос*

Общее количество видов и форм макробеспозвоночных Псковско–Чудского озера составляет 421 вид. Наиболее широко представлены хирономиды (111 таксонов), моллюски (83) и олигохеты (59).

В 2012 г. в составе макрозообентоса исследованных участков Псковско–Чудского озера обнаружено 32 таксона гидробионтов. Наиболее богатой по количеству зафиксированных видов была группа хирономид: 14 видов и малощетинковых червей – 10 видов.

Основную часть бентали Псковского озера занимает пелофильный ценоз с доминированием мотыля. Практически равный вклад в создание, как численности, так и биомассы сообщества вносили малощетинковые черви и хирономиды, при незначительно большей доле хирономид. В целом, среднесезонные величины, как численности, так и биомассы донных беспозвоночных открытой части озера в 2012 г. оказались минимальными для Псковского озера (433 экз./м<sup>2</sup> и 0,92 г/м<sup>2</sup>).

В Чудском озере в мае и в октябре по численности доминировали хирономиды, по биомассе доминантой в октябре являлся хирономус, летом – моллюски. В целом, для данного сообщества в 2012 г. было характерно не выраженное доминирование хирономуса и невысокие в среднем за вегетационный сезон количественные показатели развития (1620 – 1180 экз./м<sup>2</sup> и 2,69 г/м<sup>2</sup>). Большая часть дна Чудского озера, как и Псковского, занята пелофильным ценозом. В целом для пелофильного ценоза Чудского озера биомасса донных гидробионтов оказалась в 14 раз выше, чем в Псковском озере. Донное сообщество на заиленных песках в районе в исследованный период 2012 г. характеризовалось относительно невысокими (для Чудского озера) количественными показателями (1140 экз./м<sup>2</sup> и 6,81 г/м<sup>2</sup>) и незначительным видовым разнообразием (6 видов). По численности в мае доминировали мелкие формы хирономид, характерные для мелководных районов, в августе, как по численности, так и по биомассе доминировали эвритопные олигохеты.

В целом, видовой состав макрозообентоса Псковско–Чудского озера в 2012 г. был типичным для исследованных участков. В 2012 гг. было отмечено в целом большее видовое разнообразие сообществ донных беспозвоночных по сравнению с 2010–2011 гг. По частоте встречаемости на различных станциях лидировали в Псковском и Чудском озерах одни и те же эвритопные виды.

Максимальные величины среднесезонной численности и биомассы макрозообентоса в Псковском озере отмечались в южной части, в более мелководной зоне, на заиленных песках. В Чудском озере – в центральной открытой части.

Величины среднесезонной биомассы макрозообентоса открытой части Псковского озера в 2012 г. остались на уровне показателей последних лет, Чудского озера – значительно выше. По уровню количественного развития макрозообентоса Псковско–Чудское озеро характеризуется как эвтрофный водоем.

Оценка состояния экосистем водных объектов Балтийского гидрографического района в 2012 г. приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка состояния экосистем водных объектов Балтийского гидрографического района в 2012 г.

Водный объект	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
Ладожское озеро	1,27–1,64	1,24–1,76	2	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II, III
Петрозаводская губа Онежского озера	–	1,00–2,35	2	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II, III
р. Лососинка	–	–	6–8	Экологическое благополучие	II
р. Неглинка	–	–	2–7	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Шуя	–	–	6–9	Экологическое благополучие	II
Псковско–Чудское озеро	1,2–1,5	1,44–1,72	4–8	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II–III

## 2 КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

### 2.1 Бассейн Верхней Волги

#### 2.1.1 р. Волга

Выше г. Чкаловска качество воды по показателям фитопланктона оценивалось III классом. Величина максимального индекса сапробности (2,24) отмечалась в октябре в левобережье. Минимальные значения индексов сапробности (1,76) были зафиксированы в августе в прибрежных зонах водохранилища. Весной и в начале лета 2012 года состав фитопланктона отличался от прошлогоднего. В мае и июне абсолютными доминантами являлись диатомовые водоросли. Из них весной преобладали *Stephanodiscus minutulus*, мелкие виды рода *Stephanodiscus*, *Aulacosira granulata*. В июне доминировала *Aulacosira subarctica*, достигая максимального показателя численности (66,5%) в русловой части водохранилища. С июля по октябрь по всей исследуемой акватории водохранилища доминировали сине-зеленые водоросли, преимущественно *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*. В июле у левого берега их численность была наибольшей. В мае в русловой части водохранилища значительную роль играли пиррофитовые водоросли (33,2%), за счет вида *Chroomonas acuta*. В октябре в правобережье отмечалась активность диатомовых водорослей (43,8%), таких как *Stephanodiscus binderanus*, *Aulacosira islandica*. Максимальная общая численность фитопланктона составляла 427,982 млн. кл./л и превысила прошлогодний показатель в 1,2 раза. Максимальная общая биомасса, равная 47,678 мг/л, возросла в 1,7 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Наибольший показатель индекса сапробности (2,00) был зафиксирован в октябре у левого берега водохранилища, а наименьший (1,65) – в августе в правобережье. Максимальные значения общей численности и биомассы зоопланктона (65,40 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 6,73 г/м<sup>3</sup>) были зафиксированы в июле в русловой части водохранилища и превысили прошлогодние показатели в 1,3 раза. В весеннем сезоне основными доминантами по показателям численности являлись науплиусы веслоногих ракообразных (14,8%; 14,4%; 16,3%) и коловратки *Brachionus calyciflorus* (17,35%; 11,2%; 13,2%). Наряду с ними заметное место в зоопланктонном комплексе на протяжении всего периода наблюдения занимали ветвистоусые рачки *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina* и представитель веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus*. В осеннем зоопланктоне преобладающую часть численности составляли коловратки *Euchlanis lucksiana* с максимальным показателем численности 19,3% у левого бере-

га и науплиальные стадии развития веслоногих ракообразных с максимальным показателем численности 32,5% в русловой части водохранилища.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Ниже г. Чкаловска качество воды по показателям фитопланктона соответствовало III классу. Максимальный индекс сапробности отмечался в мае (2,23), минимальный – в сентябре (1,79). В отличие от предыдущего года в весенне–летнем фитопланктоне преобладали диатомовые водоросли. В мае преимущество имели: *Stephanodiscus minutulus*, *Stephanodiscus sp.*, *St. hantzschii*. Вид *Aulacosira subarctica*, составлявший в мае 11,2%, в июне достигал 69,8% общей массы фитопланктона. В мае по численности выделялись пиррофитовые водоросли (23,3%), их представлял *Chroomonas acuta*. С июля по октябрь доминировали сине–зеленые водоросли, достигая своего максимального развития в августе (94,5%). Среди них чаще всего встречались *Microcystis aeruginosa* в июле, августе и сентябре (70,5%, 76,9%, 81,8%) и *Aphanizomenon flos-aquae* в октябре (44,2%). В 2012 г. не наблюдалась столь высокая численность сине–зеленых водорослей, как в предыдущем году. Максимальный показатель общей численности (17,769 млн. кл./л) отмечался в августе и снизился, по сравнению с 2011 г. в 18,8 раз. Максимальная общая биомасса была зафиксирована в июне (10,139 мг/л), и снизилась, по сравнению с показателем предыдущего года, в 3,3 раза.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 1,98 в мае до 1,67 в июле. Общая картина развития зоопланктонного сообщества отличалась от 2011 года. Весной и осенью основной процент численности составляли науплиусы веслоногих ракообразных (11,2%–в мае; 20,4%–в сентябре и 30,6%–в октябре). Также в весеннем зоопланктоне основной процент численности составляли коловратки *Brachionus calyciflorus* (20,8%). С июня по сентябрь наблюдалось массовое распространение ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris*, с пиком активности в августе (15,5%); а с июля по октябрь – ветвистоусых рачков *Daphnia longispina*, с пиком активности в сентябре (13,4%). Наряду с ними в сентябре–октябре доминантные позиции в сообществе занимали коловратки *Euchlanis lucksiana* (16,2%–21,8%) и представители веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus* (11,3%–10,5%). Максимальные показатели общей численности (60,89 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (6,45 г/м<sup>3</sup>) отмечались в июле и превысили прошлогодние значения, соответственно, в 1,2 и 1,1 раз.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Выше г. Балахны по показателям фитопланктона качество воды характеризовалось III классом. Индексы сапробности изменялись в пределах от 1,82 в августе до 2,16 в мае. В

отличие от предыдущего года, в мае 95,3% всей массы фитопланктона составляли диатомовые водоросли (*Aulacosira subarctica* – 76,2%). В июне приблизительно с равной частотой встречались диатомовые (48,4%) и сине-зеленые (48,1%) водоросли. В диатомовом планктоне преобладали *Aulacosira granulata* – 16,4%, *Stephanodiscus binderanus* – 14,4%, *Aulacosira subarctica* – 9,2%. Сине-зеленые водоросли представлял *Microcystis aeruginosa*. С июля и до конца периода вегетации наибольший процент численности приходился на сине-зеленые водоросли (от 67,4% до 95,3%) – *Microcystis aeruginosa* и *Aphanizomenon flos-aquae*. В сентябре значительную роль играли диатомовые водоросли (*Aulacosira islandica* – 16,4%). Количественные показатели фитопланктона на протяжении всего периода наблюдений оставались невысокими. Максимальный показатель общей численности, равный 4,166 млн. кл./л отмечался в июле и снизился, по сравнению с прошлогодним значением, в 1,3 раза; а максимальная биомасса была зафиксирована в мае, составляла 2,240 мг/л, и приблизительно втрое превысила прошлогодний уровень.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 2,19 в мае до 1,63 в августе. Общая картина развития зоопланктонного комплекса, по сравнению с предыдущим годом, изменилась незначительно. В весеннем и осеннем зоопланктоне значительной численностью обладали наулиусы веслоногих ракообразных (от 15,7% в мае до до 33,3% в октябре). В мае и июне основными доминантами зоопланктона являлись коловратки *Brachionus calyciflorus* с изменением показателя численности от 42,9% в мае до 24,7% в июне. С июня по сентябрь наблюдалось массовое распространение ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris*, с пиком активности в августе (15,8%); а с июля по октябрь – веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus*, с пиком активности в сентябре (13,1%). Также в осенний период был зафиксирован всплеск развития коловраток *Euchlanis lucksiana* (15,3%–в сентябре и 24,8% – в октябре). Максимальные показатели общей численности (71,71 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,62 г/м<sup>3</sup>) отмечались, соответственно, в мае и июле и превысили прошлогодние значения в 1,9 и 1,2 раз.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Ниже г.Балахны в целом по показателям фитопланктона качество воды характеризовалось III классом. Максимальный индекс сапробности отмечался в мае – 2,09, минимальный зафиксирован в июне – 1,85. Общее развитие фитопланктона несколько отличалось от прошлогоднего. В мае и июне аспект фитопланктона составляли диатомовые водоросли (94,3%–90,7%). Из них весной наибольший процент численности принадлежал виду *Aulacosira subarctica* (71,8%). В последующие месяцы численность его снизилась до 19,4%, а наиболее часто встречалась *Aulacosira granulata* (47,2%) и *Stephanodiscus*

*binderanus* (13,4%). С июля и до конца периода наблюдений в составе фитопланктона главенствовали сине-зеленые водоросли с максимальным показателем численности в июле – 93,3% (*Microcystis aeruginosa* и *Aphanizomenon flos-aquae*). В целом фитопланктон 2012 г. характеризовался более высокими количественными показателями. Максимальные значения общей численности (9,620 млн. кл./л) и биомассы (2,262 мг/л) возросли, по сравнению с прошлогодними показателями, соответственно в 4,3 и 4 раза.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 2,17 в мае до 1,70 в августе. В весеннем и осеннем зоопланктоне так же, как и в предыдущем году, основной процент численности составляли науплиальные стадии развития веслоногих ракообразных (от 18,2% в мае до 41,2% в октябре). В мае и июне доминантную позицию в сообществе занимали коловратки *Brachionus calyciflorus* (36,3%–28,2%). С июня по сентябрь наблюдалось массовое распространение ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris*, с пиком активности в июле (15,7%); а с июля по октябрь – веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus*, с пиком активности в октябре (14,1%). Также в июльском зоопланктоне выделялись по численности ветвистоусые рачки *Bosmina longispina* (10,7%). В сентябре и октябре отмечалось интенсивное развитие коловраток *Euchlanis lucksiana* (12,8%–18,8%). Максимальные показатели общей численности (84,05 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,59 г/м<sup>3</sup>) отмечались, соответственно, в мае и июле и превысили прошлогодние значения в 2,2 и 1,1 раз.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Выше г. Н.Новгорода качество воды по показателям фитопланктона соответствовало III классу. Индексы сапробности изменялись в пределах от 1,77 в июле до 2,10 в августе. В мае и июне первостепенное положение в составе фитопланктона занимали диатомовые водоросли, преимущественно *Aulacosira subarctica* (48,6%–27,6%) и *Aulacosira islandica* (20,7%–23,4%). С июля по октябрь по численности превалировали сине-зеленые водоросли, в основном *Microcystis aeruginosa*, составляя от 41,1% в октябре до 80,4% в июле. В октябре наряду с ними значительную роль играли диатомовые водоросли (31,1%). Максимальные показатели общей численности (44,277 млн. кл./л) и биомассы (4,842 мг/л) отмечались соответственно в мае и июле и превысили прошлогодние значения в 7,7 и 3,6 раза.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 2,00 в мае до 1,65 в августе. Так же, как и в предыдущем году в мае, июне, сентябре и октябре наблюдалось массовое распространение науплиусов веслоногих ракообразных (16,7%–24,7%). Вместе с ними в мае высокий процент численности составляли коловратки *Brachionus calyciflorus* (22,5%). Также заметное место в со-

обществе в течение всего периода наблюдений занимали ветвистоусые рачки *Bosmina longirostris*, достигнув пика развития в августе (16,8%). В июне, сентябре и октябре отмечалась повышенная активность веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus* с пиком развития в октябре (12,3%), а в августе – сентябре – ветвистоусых рачков *Daphnia longispina*, с пиком развития в сентябре (11,8%). В осенние месяцы доминантную позицию в сообществе занимали коловратки *Euchlanis lucksiana*, достигнув наивысших показателей численности (26,0%) к октябрю. Максимальное значение общей численности (52,11 тыс. экз./м<sup>3</sup>) отмечалось в мае и снизилось, по сравнению с 2011 годом, в 1,3 раза. Максимальное значение биомассы (4,35 мг/л) отмечалось в августе и осталось приблизительно на уровне прошлогоднего показателя.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

В черте г. Н.Новгорода (2 створ) качество воды по показателям фитопланктона оценивалось III классом. Индексы сапробности варьировали от 1,78 в августе до 1,99 в мае. Так же, как и в предыдущем году, первостепенную роль в составе фитопланктона играли диатомовые и сине-зеленые водоросли. Диатомеи преобладали в начале периода вегетации. В мае и июне они были представлены, в основном, видами *Aulacosira subarctica* (57,7%–19,2%) и *Aulacosira islandica* (5,4%–11,0%), а также в мае заметной была роль *Stephanodiscus minutulus* (5,7%), в июне *Aulacosira granulata* (6,8%). В июне активизировались сине-зеленые водоросли. В июле наблюдался пик их численности (99,4%). Преимущество имели колонии *Microcystis aeruginosa*. Вместе с ними значительную численность имели: в июле *Microcystis wessenbergii* (24,3%) и в сентябре *Aphanizomenon flos-aquae* (19,3%). В октябре, когда отмечались минимальные количественные показатели фитопланктона, второстепенное положение занимали те же виды диатомовых водорослей, что и в начале периода наблюдений. Максимальное значение общей численности фитопланктона (42,953 млн. кл./л) отмечалось в июле и увеличилось, по сравнению с 2011 годом, в 4,7 раз. Максимальное значение биомассы (4,554 мг/л) отмечалось в июне и превысило уровень прошлогоднего показателя в 1,3 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 2,11 в мае до 1,66 в июле. Так же, как и в 2011 году, в мае основными доминантами являлись коловратки *Brachionus calyciflorus* (30,5%) и науплиальные стадии веслоногих ракообразных (15,3%). Вместе с тем, высокая численность науплиусов *Cyclopoida* отмечалась в июне (18,4%), сентябре (16,5%) и октябре (28,9%). С июня по октябрь доминирующее место в сообществе занимали ветвистоусые рачки *Bosmina longirostris* и представители веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus*, с

максимальными показателями численности 19,1% в августе (*Bosmina longirostris*) и 15,8% в сентябре (*Cyclops strenuus*). Наряду с ними с июля по сентябрь активизировались ветвистоусые рачки *Daphnia longispina* (9,3%–10,1%), а в августе – *Bosmina longispina* (11,1%). В сентябре и октябре наблюдалось массовое распространение коловраток *Euchlanis lucksiana* (10,8%–25,3%). Максимальные показатели общей численности и биомассы зоопланктона (46,81 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 3,92 г/м<sup>3</sup>) отмечались, соответственно, в мае и июле и превысили прошлогодние значения в 1,1 раз.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

В черте г. Н.Новгорода (3 створ) качество воды по показателям фитопланктона в целом характеризовалось III классом. Максимальная величина индекса сапробности, зарегистрированная в октябре составляла 2,45. Минимальный индекс сапробности отмечался в июне – 2,03. Развитие фитопланктона несколько отличалось от прошлогоднего. В мае 2012 г. по численности доминировали зеленые водоросли (61,0%) в сопровождении диатомовых (20,9%) и пиррофитовых (13,5%) водорослей. Среди зеленых водорослей выделялись *Monoraphidium contortum* – 29,0%, *Dictyosphaerium subsolitaria* – 12,7%, *Didymocystis inconspiqua* – 8,0%, из диатомовых наиболее часто встречался *Stephanodiscus minutulus* (10,1%), из пиррофитовых – *Chroomonas acuta* (12,5%). В начале лета и осенью преобладали диатомовые водоросли. Постоянным компонентом являлся *Stephanodiscus minutulus* с максимальным показателем численности 17,7% (в июне). Также в июне значительную долю состава фитопланктона создавала *Thalassiosira inserta* (11,6%), а в сентябре и октябре такие виды как *Stephanodiscus hantzschii* (29,1%–19,4%), *Skeletonema subsalsum* (9,2%–16,1%). В июле и августе аспект фитопланктона составляли зеленые, диатомовые и сине-зеленые водоросли. Пик численности фитопланктона приходился на июль. В составе сине-зеленых водорослей преобладали *Merismopedia tenuissima* (11,8%) и *Microcystis aeruginosa* (9,7%). Максимальное значение общей численности (42,812 млн. кл./л) снизилось, по сравнению с показателем прошлого года, в 1,9 раз, а значение максимальной биомассы (24,530 мг/л) возросло в 1,9 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Максимальная величина индекса сапробности (2,33) была зафиксирована в октябре, минимальная (1,95) – в августе. Максимальные показатели общей численности и биомассы (79,16 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 4,13 г/м<sup>3</sup>) отмечались соответственно в мае и августе и увеличились, по сравнению с 2011 годом в 1,2 раз. С мая по сентябрь, как и в предыдущем году, значительное место в сообществе занимали коловратки *Brachionus calyciflorus* (от 57,8% в мае до 17,2% в сентябре). Наряду с ними в весеннем зоопланктоне наблюдалось массовое распространение наупли-

улов *Cyclopoida* (12,4%). В июле наблюдался всплеск развития ветвистоусых рачков *Daphnia longispina* (10,4%), а в августе и сентябре – ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris* (11,0%–11,7%). С августа по октябрь отмечалось массовое распространение веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus* (от 11,6% в августе до 16,7% в октябре), а в сентябре и октябре – коловраток *Euchlanis lucksiana* (12,5%–26,4%) и наулиусов веслоногих ракообразных (14,8%–37,5%).

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Ниже г. Н.Новгород в целом качество воды по показателям фитопланктона характеризовалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 2,22 в октябре до 2,09 в июле. В течение большей части периода вегетации в составе растительного планктона преобладали диатомовые водоросли. Среди них постоянно встречался *Stephanodiscus minutulus* (до 23,3%), а также по численности выделялись *Thalassiosira inserta* (в июне – 17,1% и сентябре–14,1%), *Skeletonema subsalsum* (в июне – 12,3% и июле – 16,6%), *Stephanodiscus hantzschii* (в октябре – 13,6%). Зеленые водоросли играли в составе фитопланктона второстепенную роль, за исключением августа, когда эта группа являлась преобладающей (*Dictyosphaerium subsolitaria*, *Coelastrum microporum*, *Crucigenia apiculata*). Численность зеленых водорослей была значительной в мае, из них доминировал *Monoraphidium contortum* (30,7%). В июле и августе активно вегетировали сине-зеленые водоросли (*Microcystis aeruginosa*), однако, по сравнению с предыдущим годом, их численность значительно снизилась. Максимальный показатель общей численности отмечался в июле (24,032 млн. кл./л) и снизился в сравнении с прошлогодним показателем в 9,3 раза. Значение максимальной общей биомассы было зафиксировано в июне (24,693 мг/л) и превысило уровень 2011 года в 1,4 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 2,25 в мае до 1,86 в июле и августе. В зоопланктонном комплексе, как и в прошлом году, с мая по сентябрь значительное место занимали коловратки *Brachionus calyciflorus* (от 54,0% в мае до 15,2% в сентябре). С июля по сентябрь наблюдалось массовое распространение веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus* с пиком активности в июле (11,5%). В августе наблюдался всплеск развития ветвистоусых рачков *Daphnia longispina* (11,9%), а в августе–сентябре – ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris* (11,9%–10,5%). В сентябре и октябре отмечалось интенсивное развитие коловраток *Euchlanis lucksiana* (17,1%–27,2%). Наулиусы веслоногих ракообразных составляли значительную долю численности в мае (14,6%) и сентябре–октябре (18,1%–44,4%). Максимальные показатели общей численности (83,92 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,42 мг/л) от-

мечались соответственно в июне и июле и превысили прошлогодние значения в 1,04 и 1,14 раз.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Выше г. Кстово качество воды по показателям фитопланктона оценивалось III классом. Максимальный индекс сапробности (2,37) отмечался в октябре, минимальный (1,98) в июне. В мае–июне аспект фитопланктона составляли диатомовые (54,0%–67,2%) и зеленые (39,2%–31,5%) водоросли. Из диатомовых водорослей наиболее распространенным был вид *Stephanodiscus minutulus* (12,6%–27,2%), а также заметной численностью обладали: в мае – *Aulacosira granulata* (6,6%), *Skeletonema subsalsum* (6,3%), в июне – *Thalassiosira inserta* (10,0%). В мае среди зеленых водорослей преобладали *Westella botryoides*, *Coelastrum microporum*, *Monoraphidium contortum*, в июне – *Coelastrum microporum*, *Tetrastrum staurogeniaeforme*. В июле и августе первостепенную роль в составе фитопланктона играли сине–зеленые водоросли (47,6%–63,1%) – *Microcystis aeruginosa* (23,1%–21,0%) и *Aphanizomenon flos-aquae* (33,1% в августе). Наибольшего развития сине–зеленые водоросли достигали в августе. Уступая им по численности, зеленые и диатомовые водоросли составляли значительную часть растительного планктона. В сентябре из диатомовых водорослей выделялась *Skeletonema subsalsum* (20,1%), в октябре – *Stephanodiscus minutulus* (26,0%) и *Stephanodiscus hantzschii* (22,5%). Максимальное значение общей численности отмечалось в августе (27,650 млн. кл./л) и снизилось, по сравнению с прошлогодним показателем, в 1,6 раз. Максимальная общая биомасса отмечалась в июле, составляла 13,586 мг/л и превысила прошлогоднее значение в 1,4 раза.

Общая картина развития зоопланктонного комплекса несколько отличалась от 2011 года. С мая по июль отмечалась высокая численность коловраток *Brachionus calyciflorus* (от 59,2% в мае до 13,1% в июле). С июля по сентябрь наблюдалось массовое распространение ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris* с пиком активности в июле (16,0%). В сентябре наблюдался всплеск развития веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus* (10,1%). Наряду с ними в сентябре–октябре доминантную позицию в сообществе занимали коловратки *Euchlanis lucksiانا* и наулиусы веслоногих ракообразных, достигнув наивысших показателей численности к октябрю – 26,4% и 32,2%. Максимальные показатели общей численности (97,19 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,73 г/м<sup>3</sup>) отмечались соответственно в мае и июле и превысили прошлогодние значения в 1,2 и 1,1 раз. Величина индекса сапробности изменялась от 2,33 в мае до 1,74 в августе. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Ниже г. Кстово качество воды по показателям фитопланктона соответствовало III классу. Максимальный индекс сапробности был зафиксирован в октябре (2,38), минимальный – в августе (1,97). Общая картина развития фитопланктона несколько отличалась от прошлогодней. Большую часть периода наблюдений в составе растительного планктона превалировали диатомовые водоросли. Из них в мае и июне наиболее часто встречались *Stephanodiscus minutulus* (14,4%–32,8%), *Thalassiosira inserta* (14,0%–7,6%), а также в мае – *Aulacosira subarctica* (9,6%). Осенью преимущество имел  $\alpha$ -сапробный вид *Stephanodiscus hantzschii* с максимальным процентом численности в сентябре – 14,8% и в октябре – 28,5%. В июле и августе наблюдалось массовое развитие сине-зеленых водорослей (*Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*). Весь период наблюдений второстепенное положение в составе фитопланктона занимали зеленые водоросли, достигая своего максимального развития в июле (21,6%). Максимальные значения общей численности и биомассы отмечались в июле (39,672 млн. кл./л – 10,801 мг/л) и превысили показатели предыдущего года соответственно в 1,4 и 1,3 раза.

Картина развития зоопланктонного комплекса, по сравнению с 2011 годом, несколько изменилась. В мае и июне наблюдалось массовое распространение коловраток *Brachionus calyciflorus* с изменением показателя численности от 52,3% в мае до 46,7% в июне. В июле–августе доминантную позицию в сообществе занимали ветвистоусые рачки *Bosmina longirostris* (17,4%–13,1%). Также в июле выделялись по численности ветвистоусые рачки *Bosmina longispina* (10,1%). С июля по сентябрь наблюдалось массовое распространение веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus*, с пиком активности в сентябре (13,0%), а в сентябре–октябре – коловраток *Euchlanis lucksiana* (15,7%–26,0%). Наулиусы веслоногих ракообразных составляли значительную долю численности в мае (15,4%) и сентябре–октябре (20,4%–32,3%). Максимальное значение общей численности зоопланктона (73,11 тыс. экз./м<sup>3</sup>) отмечалось в июне и снизилось, по сравнению с 2011 годом в 1,03 раз. Максимальное значение биомассы (4,44 г/м<sup>3</sup>) отмечалось в июле и превысило прошлогодний показатель в 1,2 раз. Максимальная величина индекса сапробности (2,30) была зафиксирована в мае, минимальная (1,79) – в июле. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

#### 2.1.2 р. Теша

Выше г. Арзамас качество воды по показателям фитопланктона характеризовалось III классом. Максимальный индекс сапробности (2,26) отмечался в октябре, минимальный

(2,18) в июне и сентябре. С мая по сентябрь по численности доминировали пиррофитовые водоросли, составляя в разные месяцы от 35,7% до 60,1%. Из них наиболее часто встречался *Chroomonas acuta*. Уступая по численности пиррофитовым, значительную роль в составе фитопланктона играли диатомовые водоросли (18,8%–37,7%), преобладая по биомассе в период с мая по сентябрь. Среди диатомовых водорослей наиболее многочисленными являлись: в мае и июне – мелкие виды рода *Stephanodiscus*, в июле и августе – *Melosira varians* и виды родов *Navicula*, *Nitzshia*, в сентябре – *Aulacosira subarctica*, *Cocconeis placentula*. С августа активно развивались золотистые водоросли (*Synura sp.*). В октябре их численность и биомасса достигали, соответственно, 84,5% и 86,8%. В мае и июле по численности выделялись зеленые водоросли (17,7%–15,4%). Из них в мае преобладали *Monoraphidium contortum*, *Dictyosphaerium subsolitaria*, в июле – *Coelastrum microporum*, виды рода *Scenedesmus*. Максимальная общая численность фитопланктона отмечалась в мае – 3,156 млн. кл./л, максимальная общая биомасса в октябре – 1,612 мг/л.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Величина индекса сапробности изменялась от 1,75 в июне до 1,86 в сентябре. В весеннем и осеннем зоопланктоне максимальной численностью обладали наулиусы веслоногих ракообразных (от 19,6% в мае до 33,3% в сентябре). Наряду с ними в мае значительную долю численности составляли коловратки *Keratella cochlearis* (10,7%), *Asplanchna priodonta* (8,9%) и ветвистоусые рачки *Bosmina longispina* (8,9%), а в сентябре – *Euchlanis lucksiana* (15,7%) и *Daphnia longispina* (11,8%). Повышенная активность *Bosmina longispina* наблюдалась в течение всего летнего сезона (10,3% – 10,9%). Также в июне доминирующие позиции в сообществе занимали *Bosmina longirostris* (12,1%) и *Cyclops strenuus* (10,3%), а в августе – *Chudorus sphaericus* (13,0%). Максимальные показатели общей численности и биомассы отмечались в июле и составляли, соответственно, 23,15 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 2,05 мг/л.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Ниже г. Арзамас качество воды соответствовало III классу. Максимальный индекс сапробности (2,23) отмечался в октябре, минимальный (1,91) в сентябре. В мае–июне основную массу фитопланктона составляли зеленые (61,2% – 51,3%) и диатомовые (35,3% – 42,8%) водоросли. Среди зеленых водорослей наибольшей численностью обладали: *Monoraphidium contortum*, *Coelastrum microporum* (в мае), *Pediastrum boryanum* (в июне). Из диатомовых водорослей превалировали мелкие виды рода *Stephanodiscus*. Доля диатомовых водорослей в составе фитопланктона была значительной также в августе и сентябре, когда преобладали *Aulacosira subarctica* и виды родов *Navicula*. В июле и октябре преимущество имели пиррофитовые водоросли (36,0%–57,6%) за счет *Chroomonas acuta*. В

июле, августе и сентябре значительного развития достигали золотистые водоросли (22,0%; 29,6%; 33,2%). В августе–сентябре по численности выделялись сине–зеленые водоросли (14,6%–28,6%), которые представлял, в основном, *Microcystis aeruginosa*. Максимальная общая численность фитопланктона отмечалась в августе и составляла 2,155 млн. кл./л; биомасса – в сентябре (1,206 мг/л).

В весеннем и осеннем зоопланктоне значительную роль играли науплиальные стадии развития *Cyclopoida* (21,7%–33,3%). Наряду с ними заметное место в сообществе занимали: в мае – коловратка *Asplanchna priodonta* (10,9%), в июне – ветвистоусые рачки *Daphnia longispina* (10,9%) и *Bosmina longirostris* (9,1%), в июле – *Asplanchna priodonta* (10,0%) и *Chudorus sphaericus* (11,7%), в августе – *Daphnia longispina* (14,3%), *Bosmina longirostris* (11,9%) и *Chudorus sphaericus* (11,9%), в сентябре – *Euchlanis lucksiana* (15,6%) и *Daphnia longispina* (13,3%). Максимальные показатели общей численности (29,55 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (2,10 г/м<sup>3</sup>) были зафиксированы в июле.

Минимальный показатель индекса сапробности (1,79) отмечался в июне, максимальный (1,85) – в сентябре. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

### 2.1.3 р. Санихта

В устье реки по показателям фитопланктона качество воды оценивалось III классом. Индексы сапробности колебались в пределах 1,77 (в августе) и 2,22 (в мае). Так же как и в предыдущем году, в мае преобладали диатомовые водоросли (52,4%) в сопровождении пиррофитовых – 31,8% (*Chroomonas acuta*). Однако весной 2012 в диатомовом планктоне чаще встречались мелкие виды рода *Stephanodiscus*, *Aulacosira subarctica*, *Stephanodiscus minutulus*. В июне диатомовые водоросли являлись абсолютными доминантами, составляя 93,4% всей массы фитопланктона. Из них преобладали *Aulacosira subarctica* – 63,2%, *Skeletonema subsalsum* – 9,8%, *Aulacosira granulata* – 9,0%. С июля по октябрь наибольший процент численности принадлежал сине–зеленым водорослям, которые достигали своего максимального развития в июле (94,0%). Среди сине–зеленых водорослей в июле–сентябре доминировал *Microcystis aeruginosa* (61,3%, 86,9%, 64,2%), а в октябре – *Aphanizomenon flos-aquae* (54,2%). Максимальный показатель общей численности был зафиксирован в июле – 13,789 млн. кл./л и снизился, по сравнению с предыдущим годом, в 3,6 раз. Максимальное значение биомассы (10,309 мг/л) отмечалось в июне и превысило прошлогодний показатель в 2,2 раза.

Картина развития зоопланктонного комплекса несколько отличалась от 2011 года. В весеннем и осеннем зоопланктоне основную долю численности занимали наулиусы веслоногих ракообразных (от 17,4% в мае до 30,8% в октябре). В июне и июле основными доминантами являлись ветвистоусые рачки *Bosmina longispina* (9,4%–12,7%). С мая по октябрь наблюдалось массовое распространение коловраток *Euchlanis lucksiana* с пиком активности в октябре (26,2%). В сентябре отмечался всплеск развития ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris* (13,3%). Максимальные показатели общей численности (60,68 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (5,13 мг/л) отмечались в августе и снизились, по сравнению с прошлым годом соответственно в 1,1 и 1,02 раз. Величина индекса сапробности изменялась от 1,67 в августе до 1,95 в октябре. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

#### 2.1.4 р. Узола

Качество воды по показателям фитопланктона оценивалось III классом. Максимальный индекс сапробности (2,21) отмечался в июле, минимальный (1,97) – в октябре. Весной и осенью доминировали диатомовые водоросли. В мае они составляли 51,3% (*Melosira varians* – 14,7%, *Stephanodiscus sp.* – 14,5%, *Aulacosira islandica* – 9,2%), в сентябре – 85,1% и в октябре – 74,9%. В августе, сентябре и октябре постоянными компонентами диатомового планктона являлись виды рода *Navicula* (24,4%, 51,3% и 22,6%). В июне–июле по численности преобладали зеленые водоросли (53,0%–73,3%). В начале лета среди них наиболее многочисленными были виды *Chlamydomonas sp.* – 13,7%, *Volvox sp.* – 7,7%, а позже – *Dictyosphaerium subsolitaria* (27,4%), *Monoraphidium contortum* (16,5%). В июне и августе значительную часть фитопланктона составляли сине–зеленые водоросли (18,0%–24,5%), такие как *Microcystis pulvereae* (в июне) и *Synechocystis sp.*, *Aphanizomenon flos-aquae* (в августе). Также в мае заметную роль играли пиррофитовые и золотистые водоросли. Максимальные показатели общей численности и биомассы фитопланктона отмечались соответственно в июне и мае (9,317 млн. кл./л – 5,015 мг/л) и увеличились, по сравнению с показателями предыдущего года, в 3,3 и 2,0 раз.

В течение всего периода наблюдений значительную часть зоопланктонного сообщества составляли науплиальные стадии веслоногих ракообразных, достигнув максимальных показателей численности в октябре – 51,7%. Наряду с ними в майском зоопланктоне выделялись по численности коловратки *Brachionus calyciflorus* (20,7%). Так же, как и в предыдущем году, с июня по октябрь наблюдалось массовое распространение ветвисто-

усых рачков *Bosmina longirostris* (15,5%–10,3%), а с июля по октябрь – веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus* (14,0%–10,1%). В осенние месяцы отмечалась повышенная активность коловраток *Euchlanis lucksiana* (11,6%–12,6%). Максимальное значение общей численности зоопланктона (43,34 тыс. экз./м<sup>3</sup>) отмечалось в июле и увеличилось, по сравнению с 2011 годом, в 1,1 раз.

Максимальное значение биомассы (4,01 г/м<sup>3</sup>) отмечалось в августе и снизилось, по сравнению с прошлогодним показателем, в 1,1 раз. Величина индекса сапробности изменялась от 2,08 в мае до 1,64 в июле. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

#### 2.1.5 р. Пыра

Качество воды по показателям фитопланктона характеризовалось III классом. Индексы сапробности изменялись от 2,04 в июне до 2,21 в июле. Развитие фитопланктона 2012 года отличалось от прошлогоднего. В течение всего периода наблюдений аспект фитопланктона составляли диатомовые и зеленые водоросли. В диатомовом планктоне постоянно встречался *Stephanodiscus minutulus*, составляя в разные месяцы от 6,6% до 22,4%, а также по численности выделялись *Cyclotella meneghiniana* (10,1%) – в июле, *Navicula sp.* (10,8%) – в сентябре, *Synedra ulna* (13,0%) – в октябре. В группе зеленых водорослей в мае наибольший процент численности приходился на *Coelastrum microporum* (21,1%). С июня по октябрь в состав этой группы водорослей входили виды: *Scenedesmus grachneisii*, *Crucigenia tetrapedia*, *Crucigenia apiculata* и др. Значительную часть фитопланктона составляли пиррофитовые водоросли в июле (18,6%) – *Chroomonas acuta*, сине-зеленые водоросли в августе и сентябре (12,0%–14,4%) – *Aphanizomenon flos-aquae*. В целом фитопланктон характеризовался низкими количественными показателями. Максимальные значения численности и биомассы составляли 0,566 млн. кл./л – 0,372 мг/л и снизились, по сравнению с прошлогодними показателями, соответственно, в 3,8 и 25,0 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом. Максимальная величина индекса сапробности (2,27) отмечалась в мае, минимальная (1,73) – в июле. В весеннем зоопланктоне так же, как и в 2011 году, доминантным видом являлась коловратка *Brachionus calyciflorus*, составляя 40,8% общей численности зоопланктона. В мае, июне и сентябре заметную часть сообщества составляли науплиальные стадии развития *Cyclopoida* (с максимальным показателем численности в мае – 27,0%). С июня по сентябрь наблюдалась повышенная активность ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris* с пиком

развития в июле (18,0%). Наряду с ними с июля по сентябрь заметно активизировались веслоногие ракообразные *Cyclops strenuus* с пиком развития в августе (14,7%). Также в сентябре заметное место в сообществе занимали ветвистоусые рачки *Daphnia longispina* (10,9%). Максимальные показатели общей численности и биомассы зоопланктона (75,52 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 3,62 г/м<sup>3</sup>) отмечались, соответственно, в мае и августе и превысили прошлогодние значения в 1,6 и 1,5 раз.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

#### 2.1.6 р. Ока

Выше г. Дзержинска качество воды по показателям фитопланктона оценивалось III классом. Величина максимального индекса сапробности равнялась 2,28 (в июле), минимального – 1,96 (в августе). В отличие от предыдущего года, диатомовые водоросли преобладали в мае и октябре, наибольший процент численности принадлежал видам *Stephanodiscus minutulus* (24,2%–20,3%), *Stephanodiscus hantzschii* (19,3%–18,9%). Биомасса диатомовых водорослей весь период вегетации оставалась максимальной. В июне доминировала *Pandorina morum* (49,8%) из отдела зеленых водорослей. В июле–августе максимальной численностью обладали сине–зеленые водоросли: в июле – *Microcystis pulvereae* f. *Incerta* (37,4%), *Merismopedia tenuissima* (17,1%), в августе – *Microcystis aeruginosa* (38,9%) и *Aphanizomenon flos-aquae* (13,5%). В сентябре отмечался пик развития фитопланктона, основную массу которого составляли сине–зеленые и диатомовые в сопровождении зеленых водорослей. Максимальные значения общей численности (30,646 млн. кл./л) и биомассы (11,975 мг/л) снизились, по сравнению с прошлогодними показателями соответственно в 2,1 и 2,4 раза.

Общая картина развития зоопланктонного комплекса незначительно отличалась от 2011 года. В течение всего периода исследований, как и в предыдущие годы, основную часть сообщества (70,1%) составляли коловратки *Brachionus calyciflorus*, пик развития которых пришелся на май и июнь. В осеннем зоопланктоне преобладающей численностью выделялись науплиальные стадии веслоногих ракообразных (11,4%). Максимальные показатели общей численности (129,39 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,14 г/м<sup>3</sup>) отмечались соответственно в августе и июле и снизились, по сравнению с прошлым годом, в 1,4 и 1,2 раз. Максимальный показатель индекса сапробности (2,42) отмечался в сентябре, минимальный (2,32) – в августе. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Ниже г. Дзержинска качество воды по показателям фитопланктона соответствовало III классу. Максимальные индексы сапробности отмечались в октябре – 2,32 (на всех вертикалях). Минимальный индекс сапробности был зафиксирован в августе – 1,96 (в середине реки). Развитие фитопланктона в 2012 г. несколько отличалось от прошлогоднего. В мае и октябре преимущество имели диатомовые водоросли. Из них преобладали *Stephanodiscus minutulus* с максимальным показателем численности в мае (29,8%), *Stephanodiscus hantzschii* с максимальным показателем – в октябре (26,1%). В июне везде наиболее часто встречалась *Pandorina morum* (69,5% у левого берега, 54,5% в середине реки, 51,1% в правобережье). В июле, августе и сентябре особенно выделялись сине-зеленые водоросли (*Microcystis pulvereae* f. *incerta*, *Merismopedia tenuissima*, *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*). В августе значительную роль в составе фитопланктона играли пирофитовые водоросли, наибольшая численность которых отмечалась в левобережье. Максимальные показатели общей численности (27,400 млн. кл./л) и биомассы (11,228 мг/л), снизились, по сравнению с прошлогодними значениями соответственно в 2,2 и 2,4 раза.

Видовой состав зоопланктона незначительно отличался от 2011 года. В течение всего периода наблюдений, как и в предыдущие годы, главное место в сообществе занимали коловратки *Brachionus calyciflorus* с преобладающей численностью в июне у правого берега – 75,7%. Максимальные показатели общей численности (146,94 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,72 г/м<sup>3</sup>) отмечались соответственно в июле в левобережье и августе в правобережье и снизились, по сравнению с прошлым годом, в 1,1 раз. Максимальная величина индекса сапробности (2,44) была зафиксирована в сентябре, минимальная величина индекса сапробности (2,29) – в августе. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

#### 2.1.7 р. Кудьма

В устье качество воды по показателям фитопланктона характеризовалось III классом. Максимальный индекс сапробности отмечался в октябре – 2,38, минимальный в июле – 2,15. Большую часть периода наблюдений, за исключением сентября, аспект фитопланктона составляли диатомовые и зеленые водоросли. В мае и июле первостепенное значение имели зеленые водоросли (59,2%–50,0%). Диатомеи в эти месяцы составляли соответственно 37,3% и 46,6%. Среди них выделялись *Nitzschia acicularis* – в мае, *Stephanodiscus minutulus* – в июле. Весной и летом среди зеленых водорослей постоянно встречался

*Monoraphidium contortum* (от 4,9% до 19,2%), в июне–июле значительный процент численности составляла *Pandorina morum* (10,4%–11,7%). В июне, августе и октябре доминирующее положение занимали диатомовые водоросли (*Stephanodiscus hantzschii* – в июне и октябре, мелкие виды рода *Stephanodiscus* и *Navicula hungarica* v. *capitata* – в августе). В сентябре по численности превосходили сине–зеленые водоросли (47,4%), такие как *Aphanizomenon flos–aquae* (14,3%), *Microcystis aeruginosa* (11,4%), *Anabaena flos–aquae* (10,0%). Максимальный показатель общей численности (6,868 млн. кл./л) возрос, по сравнению с прошлогодним значением в 2,2 раза, а максимальный показатель общей биомассы (2,975 мг/л) снизился в 2,3 раза.

Картина развития зоопланктонного комплекса, по сравнению с 2011 годом, несколько изменилась. В мае и июне наблюдалось массовое распространение коловраток *Brachionus calyciflorus* с изменением показателя численности от 43,6% в мае до 30,6% в июне. Наряду с ними с июня по октябрь заметное место в сообществе занимали ветвистоусые рачки *Bosmina longirostris* с пиком развития в августе (15,6%). В июле и августе активизировались ветвистоусые рачки *Daphnia longispina* (10,2%–10,8%), а с августа по октябрь – представители веслоногих ракообразных *Cyclops strenuus* с максимальным показателем численности в сентябре – 12,5%. Также в осенний период был зафиксирован всплеск развития коловраток *Euchlanis lucksiana* (13,2%–21,3%). Максимальные показатели общей численности (83,73 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,49 г/м<sup>3</sup>) отмечались соответственно в мае и июле и превысили прошлогодние значения в 1,4 и 1,01 раз.

Величина индекса сапробности изменялась от 2,23 в мае до 1,71 в августе. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом чистоты вод.

Экосистемы в антропогенном экологическом напряжении.

Оценка состояния экосистем Горьковского и Чебоксарского водохранилищ и рек их бассейна в 2012 г. приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка состояния экосистем Горьковского и Чебоксарского водохранилищ и рек их бассейна в 2012 г.

Водный объект, пункт, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Состояние экосистем	Класс вод
	ИС	ИС		
1	2	3	4	5
Горьковское вдхр. — г. Чкаловск, по А 45 от ОГП				
— вертикаль 0,2	1,76–2,20	1,66–2,00	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— вертикаль 0,5	1,80–2,24	1,67–1,90	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— вертикаль 0,8	1,76–2,05	1,65–1,99	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— г. Чкаловск, 4 км выше ГЭС, – вертикаль 0,5	1,79–2,23	1,67–1,98	Антропогенное экол. напряжение	III, III
Чебоксарское вдхр. — г. Балахна, 1,9 км выше г. Городец	1,82–2,16	1,63–2,19	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— г. Балахна, 2 км ниже города	1,85–2,09	1,70–2,17	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— г. Н. Новгород, 2,3 км выше впадения р. Линда	1,77–2,10	1,65–2,00	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— г. Н. Новгород, в черте города, 0,1 км ниже ж/д моста	1,78–1,99	1,66–2,11	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— г. Н. Новгород, в черте города, гидропост	2,03–2,45	1,95–2,33	Антропогенное экол. напряжение, экологический регресс	III, III
— г. Н. Новгород, 4,2 км ниже города, 0,5 км ниже о. Подновский	2,09–2,22	1,86–2,25	Антропогенное экол. напряжение, экологический регресс	III, III
— г. Кстово, 1,2 км выше города, 0,5 км выше впадения р. Рахма	1,98–2,37	1,74–2,33	Антропогенное экол. напряжение, экологический регресс	III, III
— г. Кстово, 3,4 км ниже города, 0,5 км ниже сброса НПЗ	1,97–2,38	1,79–2,30	Антропогенное экол. напряжение, экологический регресс	III, III
— с. Безводное, 7,3 км ниже села, 0,5 км выше сброса РОС–350 г. Дзержинска	1,98–2,32	1,86–2,30	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— с. Безводное, 8,5 км ниже села, 0,5 км ниже сброса РОС–350	1,96–2,25	1,85–2,26	Антропогенное экол. напряжение	III, III
р. Теша – выше г. Арзамаса	2,18–2,26	1,77–1,86	Антропогенное экол. напряжение	III, III
– ниже г. Арзамаса	1,91–2,23	1,79–1,85	Антропогенное экол. напряжение	III, III
р. Узола — 1 км выше д. Горбуново	1,97–2,21	1,64–2,08	Антропогенное экол. напряжение	III, III
р. Пыра — пос. 1–е Мая, 0,6 км выше поселка	2,04–2,21	1,73–2,27	Антропогенное экол. напряжение	III, III
р. Ока — г. Дзержинск, 0,5 км выше города	1,96–2,28	2,32–2,42	Антропогенное экол. напряжение	III, III

Окончание таблицы 2

Водный объект, пункт, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Состояние экосистем	Класс вод
	ИС	ИС		
1	2	3	4	5
— 15,6 км ниже города Дзержинск				
— вертикаль 0,2	1,97–2,32	2,31–2,44	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— вертикаль 0,5	1,96–2,32	2,29–2,43	Антропогенное экол. напряжение	III, III
— вертикаль 0,8	2,03–2,32	2,34–2,41	Антропогенное экол. напряжение	III, III
р. Кудьма				
— 0,3 км выше устья	2,00–2,38	1,71–2,23	Антропогенное экол. напряжение	III, III

## 2.2 Куйбышевское водохранилище и малые реки Республики Татарстан

### 2.2.1 Куйбышевское водохранилище

На территории Республики Татарстан силами ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» гидробиологический мониторинг проводился на 8 вертикалях в 3 пунктах наблюдений (Казань, Набережные Челны, Нижнекамск). Наблюдения проводились в паводковый (весенний), летний и осенний периоды по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса параллельно с отбором проб для определения гидрохимических показателей.

#### *ФИТОПЛАНКТОН*

В составе фитопланктона был обнаружен 31 вид водорослей из 6-ти отделов: диатомовые – 15 видов, зеленые – 8 видов, сине-зеленые – 1, эвгленовые – 3, золотистые – 1 и динофитовые – 3 вида.

В районе г. Казани в весенний период в фитопланктоне развивались диатомовые и зеленые водоросли, доминировали при этом диатомовые водоросли, составляя до 93% общей численности. Численность водорослей при этом была достаточно высокой 5487,1–8550,8 тыс. кл./л, биомасса также была высокой – 10,42–15,36 мг/л. Значения индекса сапробности варьировали от 1,77 до 2,13. Летом в планктоне, помимо диатомовых и зеленых, развивались эвгленовые и динофитовые водоросли. При этом численность фитопланктона достигала 9737,14 тыс. кл./л, биомасса – 14,08 мг/л. То есть, в летний период происходило «цветение» воды. Значения индекса сапробности в этот период также варьировали от 1,53 до 1,78 (III класс). Осенью видовое разнообразие водорослей низкое, в планктоне развивались в основном диатомовые и зеленые водоросли, численность которых снизилась до 192,8 тыс. кл./л, биомасса – до 0,58 мг/л. Значения индекса сапробности составляли 1,45 – 1,79, в среднем – 1,85. В целом качество воды в районе г. Казань характеризовалось III классом.

В районе г. Набережные Челны фитопланктон был представлен диатомовыми, сине-зелеными, зелеными, золотистыми и динофитовыми водорослями. Весной и осенью в планктоне доминировали диатомовые водоросли – до 100 % численности. Летом зафиксировано массовое развитие сине-зеленых и зеленых водорослей до 56 % численности. Максимальные значения развития водорослей на этом участке водохранилища были зарегистрированы весной на створе 0,2 км ниже плотины Нижнекамской ГЭС – 16796,6 тыс. кл./л, минимальные осенью в этом же створе – 20,6 тыс. кл./л. Значения биомассы варьировали – от 0,1 до 52,6 мг/л. Значения индекса сапробности изменялись в большинстве случаев от 0,94 до 2,7, то есть качество воды изменялось на этом участке водохранилища от «чистой» (верхняя часть) до «загрязненной» (ниже города). В среднем его значения составляли 1,77. По показателям фитопланктона, данный участок водохранилища можно отнести к III классу качества вод – «умеренно-загрязненному».

В районе г. Нижнекамска в течение периода наблюдений фитопланктон был представлен сине-зелеными, диатомовыми и зелеными водорослями. Доминировали в сообществе диатомовые (до 100 % численности). Численность водорослей на этом участке была 28,5 – 1002,8 тыс. кл./л, а биомасса варьировала от 0,03 до 1,1 мг/л. То есть, развитие фитопланктона в этом районе было достаточно низким. При этом минимальные значения приходились на весенний период, когда выше города фитопланктон обнаружен не был. Значения индекса сапробности варьировали от 1,61 до 2,2,47, средние значения его составили 1,88. В целом, по показателям фитопланктона, данный участок водохранилища можно отнести к III классу качества вод – «умеренно-загрязненному».

Средний индекс сапробности по водохранилищу по показателям фитопланктона в 2012 году составил 1,79 и соответствовал III классу чистоты воды.

#### *Зоопланктон*

В составе зоопланктона Куйбышевского водохранилища в районах исследования было зарегистрировано 48 видов из 3-х групп: коловраток (*Rotatoria*) – 23 вида, ветвистых ракообразных (отр. *Cladocera*) – 13 видов, веслоногих (отр. *Copepoda*) – 12 видов. Наибольшее видовое разнообразие было отмечено в районе г. Казань – 40 видов, наименьшее (28) – в районе г. Набережные Челны и г. Нижнекамск. В целом для зоопланктона водохранилища отмечено увеличение качественных и количественных характеристик по сравнению с прошлым 2011 годом.

Весной в районе г. Казань численность зоопланктона составляла в среднем 15,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>, а биомасса – 26,15 мг/м<sup>3</sup>. Доминировали в планктоне коловратки, на долю которых приходилось до 95% численности. Индекс сапробности 1,64 – 1,94 и соответствует III классу чистоты воды. В данный период этот участок характеризуется как «умеренно-загрязненный».

В летний период количественные характеристики зоопланктона несколько снижаются, численность составляет 1,9 – 22,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>, при этом значения биомассы возрастают 1,9 – 22,8 мг/м<sup>3</sup>. Доминируют в этот период веслоногие ракообразные (до 72 % численности). Индекс сапробности составил 1,50 – 1,56. Летом качество воды оценивается как «умеренно-загрязненная» – III класс чистоты воды.

Осенью численность зоопланктона снижается до 1,9 – 22,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассы – до 1,9 – 22,8 мг/м<sup>3</sup>. В планктоне доминируют коловратки на большинстве створов (до 92% численности). Индекс сапробности в этот период составлял 1,64 – 1,93. То есть осенью качество воды III класса качества вод – «умеренно-загрязненные воды».

Зоопланктон водохранилища в районе г. Набережные Челны и г. Нижнекамска отличался низкими количественными показателями.

В районе г. Нижнекамск в планктоне отмечается 8–15 видов. В планктоне в течение всего периода доминируют копеподы (50–73 % численности). Численность зоопланктона варьировала от 1,3 до 9,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 1,3 до 112,1 мг/м<sup>3</sup>. Минимальные значения отмечены весной, максимальные – летом. Значения индекса сапробности составляли 1,54–1,67, составляя в среднем 1,60 – III класс качества вод.

В районе г. Набережные Челны численность в течение вегетационного периода изменялась от 1,4 до 3,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 1,6 до 33,5 мг/м<sup>3</sup>. Доминировали в сообществе в весенний период коловратки (77–85 % численности), в летний и осенний периоды – копеподы (50 – 87 % численности). Из коловраток доминирующим видом была *Keratella quadrata Müller*, из копепод преобладали науплиальные стадии. Значения индекса сапробности варьировали от 1,53 до 1,87, средние значения – 1,72. Качество воды соответствовало III классу качества вод – умеренно–загрязненные воды.

В целом, в 2012 году в Куйбышевском водохранилище на территории Республики Татарстан при среднем значении индекса сапробности по зоопланктону 1,70 качество воды оценивалось III классом.

#### *Зообентос*

В составе зообентоса Куйбышевского водохранилища за период исследований было обнаружено 34 вида гидробионтов из 11 групп: олигохеты – 6 видов, моллюски – 8 видов, ракообразные – 2, двукрылые – 12 (личинки хирономид – 10), пиявки – 3, нематоды, полихеты, ручейники – по 1 виду. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в районе г. Казань – 32 вида, наименьшее – в районе г. Набережные Челны – 14 видов.

В районе г. Казани зообентос был представлен моллюсками, олигохетами, пиявками, полихетами, нематодами, личинками ручейников, хирономид, цератопогонид и хаборид. Характерным для зообентосного сообщества было отсутствие в пробах ракообразных, которые являются индикаторами чистой воды. Доминировали главным образом моллюски, они составляли 44 – 92% численности, в основном *Dreissena polymorpha*. Высока была и доля олигохет (4–38%). Численность зообентоса варьировала от 440,0 до 21120 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 5,6 до 4366,9 г/м<sup>2</sup>. Максимальная численность зообентоса была зарегистрирована выше г. Казань в весенний период, минимальные – осенью. Средние значения численности и биомассы зообентоса в районе г. Казани составляли 3853,3 экз./м<sup>2</sup> и 929,0 г/м<sup>2</sup>.

Значения биотического индекса в районе г. Казани варьировали от 2–5, составляя в среднем 2,6, что соответствует V классу качества вод – «грязные» воды.

Разнообразие бентоса в районе Камского плеса в 2012 году было ниже, здесь зарегистрировано 28 видов: моллюски – 5 видов, олигохеты – 5 видов, полихеты и нематоды – по 1 виду, ракообразные – 4, насекомые – 12 видов, из которых двукрылых – 11.

В районе Нижнекамска выявлено 11 видов беспозвоночных из 4-х групп: олигохеты – 2 вида, личинки хирономид – 6, моллюски – 2, ракообразные – 1 вид. Средние за сезон значения численности выше города составили 513,3 экз./м<sup>2</sup>, биомассы – 3,4 г/м<sup>2</sup>, ниже города соответственно – 266,7 экз./м<sup>2</sup> и 0,02 г/м<sup>2</sup>. В то же время доля олигохет составила в среднем 27% численности.

Значения биотического индекса в среднем составляли 2,3 и характеризовали качество придонных слоев воды как «грязные» – V класс.

Зообентос в районе г. Набережные Челны очень беден и был представлен 9 видами из 4 групп: олигохеты – 1 вид, моллюски – 3 видов, ракообразные 2, личинки хирономид – 2. Численность зообентоса варьировала от 0 до 1120,0 экз./м<sup>2</sup>, биомасса от 0 до 610,8 г/м<sup>2</sup>. В течение вегетационного сезона на участке ниже города отмечено отсутствие бентоса. Наибольшие значения зарегистрированы осенью, ниже плотины на 0,2 км. Доля олигохет в среднем составила 30%. Значение биотического индекса различалось на разных участках. Ниже плотины на 0,2 км его значения составляли 0–4, характеризую данный участок IV классом. Ниже города его значения составляли 2–4, VI класс качества.

### 2.2.2 р. Казанка

Гидробиологические пробы в устье р. Казанка отбирали ежемесячно с мая по октябрь в двух точках у правого и левого берега.

#### ФИТОПЛАНКТОН

В составе фитопланктонного сообщества весной число видов составляло 23. При этом численность фитопланктона изменялась от 28,3 до 44,4 млн. кл./л. В количественном отношении преобладают сине-зеленые и зеленые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Oscillatoria planctonica* Wotosz., *Pandorina morum* (Mill.) Bourgu. Относительная численность доминирующих видов составляла 20 – 48 %.

Летом наблюдается увеличение всех показателей в развитии фитопланктона. Число видов в этот период варьировало от 11 до 25. Минимальные значения численности фитопланктона были 17,7 млн. кл./л, а максимальные достигали 92,9 млн. кл./л. В количественном отношении преобладают также сине-зеленые и зеленые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Oscillatoria planctonica* Wotosz, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Vreb, Относительная численность доминирующих видов составляла 9 – 88%.

В осенний период происходит закономерное снижение всех показателей в развитии фитопланктона. Число видов варьировало незначительно и находилось в пределах 4 – 14. Численность изменялась от 12,5 до 76,1 млн. кл./л. В количественном отношении преобладают сине-зеленые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами

*Aph. flos-aquae*(l.) Ralfs, *Stephanodiscus hantzschii* Crun. Относительная численность доминирующих видов составляла 14–86%.

Для фитопланктона р. Казанка характерны очень высокие значения численности, преобладающие значения численности 12–92 млн.кл./л. При высоком видовом разнообразии (4–35 видов) в сообществе преобладают виды из группы сине-зеленых и диатомовых водорослей, происходит усиление развития  $\beta$ - $\alpha$ -сапробных видов. Индекс сапробности варьировал от 0,90 до 2,45, составляя в среднем 1,65, что соответствовало III классу качества вод – «умеренно-загрязненные воды». Низкие значения индекса сапробности отмечались периодически в весенний и летний периоды – 0,90–1,42, качество воды характеризовалось как «чистое» – II класс.

Исходя из этих данных согласно «Классификации уровней антропогенного эвтрофирования пресноводных экосистем» данный участок реки Казанки характеризуется как «высоко эвтрофированный». По уровню регресса в экосистеме реки Казанка по показателям фитопланктона присутствует «антропогенное напряжение с элементами экологического регресса».

#### Зоопланктон

В составе зоопланктонного сообщества число видов варьировало от 3 до 23. Всего было выявлено 41 вида беспозвоночных, из которых 21 вид коловраток, 11 видов ветвистоусых ракообразных и 9 – веслоногих ракообразных, кроме которых в пробах отмечались науплиальные и копеподитные стадии. Численность зоопланктона изменялась от 46,9 до 1877,7 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 66,7 до 9590,2 мг/м<sup>3</sup>. Минимальные значения развития зоопланктона были зарегистрированы в октябре, максимальные – в июне. В количественном отношении преобладали коловратки, численность которых варьировала от 35,0 до 1434,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доля ветвистоусых и веслоногих ракообразных была меньше, их численность колебалась соответственно от 0,4 до 110,0 и от 3,3 до 332,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Доминирующий комплекс образован видами *Brachionus caliciflorus*, *Keratella cochlearis*, *Synchaeta pectinata*, *Polyarthra dolychoptera*. Относительная численность доминирующих видов составляла до 42%. Доля коловраток в сообществе составляла 70–98%.

Индекс сапробности варьировал от 1,73 до 2,33, что соответствовало III классу качества вод – «умеренно-загрязненным» водам. Состояние экосистемы реки Казанка по показателям зоопланктона отмечается как экологический регресс.

#### Зообентос

В составе зообентосного сообщества в р. Казанка в 2012 году было выявлено 35 видов беспозвоночных из 14 групп: олигохеты – 4 видов, моллюски – 5 видов, пиявки, стре-

козы, поденки – по 2 вида, ручейники, клопы, ногхвостки и жуки – по 1 виду, личинки двукрылых – 14 видов, в том числе личинок хирономид 11 видов. Данные показатели качественного развития зообентоса несколько выше, чем в прошлом 2011 году (33 вида и 10 групп соответственно). В течение всего периода доминировали олигохеты и личинки хирономид, из которых чаще всего встречались – полисапробы *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Tubifex tubifex* из олигохет, *Chironomus* sp. и *Cladotanytarsus g. mancus* Walker из хирономид.

Наибольшее видовое и групповое разнообразие бентосных организмов зафиксировано в октябре – 23 вида из 9 групп. Количественные показатели развития зообентоса варьировали от 325,0 до 7900,0 экз./м<sup>2</sup> и от 0,55 до 70,2 г/м<sup>2</sup>. Максимум развития зообентоса приходился на сентябрь, минимум – на июль. Средневегетационная численность донных беспозвоночных составила 1827,0 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 11,1 г/м<sup>2</sup>. Высокие значения биомассы зообентоса определялись развитием крупных моллюсков. Относительная численность олигохет в течение всего периода наблюдений была высокой – 13 – 58%, составила в среднем 13,3%.

Значения биотического индекса Вудивисса в течение весны и лета составляли 1–2, оценивая придонные слои воды как «грязные» – «очень грязные» V–IV класс качества. Только в сентябре – октябре его значения составили 6–7 – II класс качества вод – чистые воды. Состояние экосистемы реки Казанка по показателям развития зообентоса характеризуется как антропогенное напряжение с элементами экологического регресса.

### 2.2.3 р. Степной Зай

Гидробиологические пробы отбирали в мае, июле и октябре на 8 створах.

#### ФИТОПЛАНКТОН

В составе фитопланктонного сообщества реки Степной Зай было выявлено 41 вид водорослей из 7 отделов: диатомовых – 16 видов, зеленых – 16, золотистых – 2, сине-зеленых – 2, эвгленовых – 3, динофитовых – 2.

В районе г. Заинск в составе фитопланктонного сообщества весной число видов было низким 10 – 15. Численность же фитопланктона была достаточно высокой – 5,3 – 14,1 млн. кл./л. В количественном отношении преобладают диатомовые и золотистые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Stephanodiscus hantzschii* Grun., *Chromulina* sp. Относительная численность доминирующих видов составляла – 35–62% численности. В летний период происходило снижение качественных и количественных показателей в развитии фитопланктонного сообщества. Число видов в этот было значительно ниже – 10–13, численность которых изменялась от 386,6 до 3419,9 тыс. кл./л. В количественном отношении преобладали диатомовые и зеленые водоросли. Доминирующий комплекс представлен видами *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb., *Diatoma* sp. От-

носительная численность доминирующих видов составляла – 31–96%. Весной и летом значения индекса сапробности варьировали от 1,67 до 2,09, то есть находились в пределах одного класса III, «умеренно–загрязненные» воды. Осенью качественные и количественные показатели снижаются. В фитопланктоне присутствовало 3–4 вида диатомовых и зеленых водорослей, численность которых составляла 434,3–692,6 тыс. кл./л. Индекс сапробности составил 1,47 – 2,28. То есть, осенью качество воды выше г. Заинск соответствовало II классу качества, «чистые» воды, ниже города – III классу качества, «умеренно–загрязненные» воды. По уровню эвтрофирования этот участок характеризуется как «низко эвтрофированный».

В районе г. Альметьевска видовое разнообразие фитопланктона в весенний период варьировало от 4 до 6. Численность при этом изменялась в пределах 1457,1 – 3839,9 тыс. кл./л. В количественном отношении преобладают диатомовые и зеленые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *St. hantzschii*, *Monoraphidium arcuatum*, *Chlamydomonas* sp. Относительная численность доминирующих видов составляла – 11– 82%. Летом происходит некоторое увеличение показателей фитопланктона при снижении видового разнообразия (до 10 видов) и группового разнообразия (присутствуют диатомовые, зеленые, динофитовые и золотистые водоросли). Численность водорослей составляла 1028,5 – 6454,8 тыс. кл./л. В количественном отношении преобладают зеленые водоросли, на долю которых приходилось 78–100% численности. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Scenedesmus quadricauda*, *Coelastrum proboscideum*. Относительная численность доминирующих видов составляла – 16–66%. Осенью доминирующий комплекс представлен видами *Tetrastrum alpinum*, *Pinnularia* sp., *Nitzschia vermicularis*, *Monoraphidium arcuatum*. Значения индекса сапробности изменялись от 0,88 до 2,46, то есть в пределах I–III класса. Выше города качество воды характеризовалось в среднем II классом, ниже города – III классом. По уровню эвтрофирования этот участок характеризуется как «низко эвтрофированный».

В районе г. Бугульма видовое разнообразие фитопланктона в весенний период не высокое – 10 видов из 3 отделов: диатомовые, зеленые и эвгленовые. Численность изменялась от 1087,7 до 1988,6 тыс. кл./л. В количественном отношении преобладали диатомовые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Synedra ulna.*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Diatoma vulgare*. Летом показатели фитопланктона увеличиваются. Выше г. Бугульма эти значения составляют 5691,4, ниже – 1440,0 тыс. кл./л. Число видов в этот период сократилось до 3–8, относящихся к 4 отделам: диатомовым, зеленым, сине–зеленым и эвгленовым. В количественном отношении преобладали зеленые водоросли (до 83%). Доминирующий комплекс образован видами *Coelastrum proboscideum*, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.)Breb *Oscillatoria planctonica*. Осенью показатели развития

фитопланктона снижаются. В фитопланктоне развивалось 3–4 вида водорослей, относящихся к 2 отделам – диатомовым и сине–зеленым. Численность составляла: выше города 308,6 тыс. кл./л, ниже – 2640,0 тыс. кл./л. В количественном отношении преобладают диатомовые водоросли (95 – 100% численности). Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Aphanizomenon flos–aquae*. Индекс сапробности варьировал от 1,71 до 2,19, что соответствовало III классу качества вод – «умеренно–загрязненные» воды.

По уровню эвтрофирования этот участок характеризуется как «низко эвтрофированный».

В районе г. Лениногорск в составе фитопланктонного сообщества число видов водорослей в весенний период составляло 12 видов, относящихся к 4 отделам: диатомовым, эвгленовым, золотистым, зеленым. Численность водорослей изменялась от 258,7 до 1652,1 тыс. кл./л. В количественном отношении преобладают диатомовые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Nitzschia acicularis* W.Sm., *Synedra ulna*, *Nitzschia palea*. Летом число видов уменьшилось до 2–9, относящихся к 2 отделам – диатомовым и зеленым. Значения численности в этот период изменялись от 1018,3 до 6685,8 тыс. кл./л. В количественном отношении преобладают зеленые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Chlamydomonas* sp, *Cymatopleura solea*, *Pandorina morum*. Осенью число видов составляло 3–9, относящихся к 3–м отделам – диатомовые, зеленые и золотистые. Значения численности в этот период составляли 228,6 – 2005,7 тыс. кл./л. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Nitzschia acicularis*, *Synedra ulna*, *Dinobryon divergens*, *Scenedesmus acuminatus*. Индекс сапробности варьировал от 1,20 – 2,10, составляя в среднем 1,77, что соответствовало III классу качества вод – «умеренно–загрязненные» воды.

По уровню эвтрофирования этот участок характеризуется как «низко эвтрофированный».

Максимальные значения численности фитопланктона в р. Степной Зай были зарегистрированы у г. Заинск (выше) в мае 2012 года и достигали 14145,0 тыс. кл./л. Минимальные – у г. Лениногорск (выше) в октябре – 228,6 тыс. кл./л.

В целом для фитопланктонного сообщества р. Степной Зай характерна пространственно–временная изменчивость основных показателей, от верховья к низовью. Происходит увеличение видового разнообразия фитопланктона, его количественных характеристик. Доминирующий комплекс представлен диатомовыми и зелеными водорослями.

Индекс сапробности по фитопланктону варьировал от 0,88 до 2,47. Средние его значения по реке составили 1,79. Качество воды относилось к III классу – «умеренно-загрязненные воды».

#### Зоопланктон

В составе зоопланктона реки было выявлено 55 видов беспозвоночных из 3 групп: коловраток – 36 видов, ветвистоусых – 12 видов, веслоногих – 7 видов, а также науплиальные и копепоидитные стадии копепод.

В районе г. Заинск число видов зоопланктона изменялось от 11 до 15, численность которых при этом варьировала от 6,5 до 196,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>, а биомасса – от 2,66 до 196,6 мг/м<sup>3</sup>. Доминирующей группой в зоопланктоне этого участка были коловратки, численность которых достигала 55–90% численности. Доминирующий комплекс образован видами *Keratella quadrata*, *Brachionus calyciflorus*, *Synchaeta pectinata*. Относительная численность доминирующего вида составляла 29–55%. Индекс сапробности изменялся от 1,56 до 1,95 – III класс качества вод.

В районе г. Альметьевска видовое разнообразие зоопланктона варьировало от 10 до 14 видов. Численность изменялась от 1,62 до 204,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 1,94 до 257,92 мг/м<sup>3</sup>. Максимальные значения в развитии зоопланктона приходились на май, на участке выше города. Доминирующей группой в зоопланктоне этого участка были коловратки, на долю которых приходилось от 84 до 95% численности. Численность ветвистоусых и веслоногих ракообразных была очень низкой. Для данного участка реки характерны самые высокие в р. Степной Зай значения численности зоопланктона. Доминирующий комплекс образован видами *Keratella quadrata*, *Brachionus calyciflorus*, *Polyarthra dolychoptera*. Относительная численность доминирующего вида составляла 30%. Значения индекса сапробности изменялись от 1,59 до 2,19. Качество воды характеризовалось в основном III классом качества вод – «умеренно-загрязненные» воды.

В районе г. Бугульма видовое разнообразие зоопланктона варьировало от 5 до 10 видов. Численность изменялась от 1,4 до 173,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 0,45 до 167,9 мг/м<sup>3</sup>. В количественном отношении преобладают коловратки, доля которых составляла от 13 до 100% общей численности. Численность ветвистоусых и веслоногих была очень низкой, по сравнению с предыдущими годами. Доминирующий комплекс зоопланктона представлен видами *Notolca acuminata*, *Keratella quadrata*. Относительная численность доминирующего вида составляла 28%. Значения индекса сапробности составляли 1,36 – 2,06, составляя в среднем 1,76, что характеризует данный участок в основном III классом.

В районе г. Лениногорска видовое разнообразие зоопланктона варьировало незначительно от 4 до 12. Численность изменялась от 2,2 до 17,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 1,1 до

13,48 мг/м<sup>3</sup>. Доминирующей группой в зоопланктоне этого участка были коловратки, на долю которых приходилось 87 – 100% численности зоопланктона. Численность ветвистых и веслоногих ракообразных была очень низкой. Доминирующий комплекс образован видами р. *Brachionus*, *Rotaria rotatoria*, *K. quadrata*. Значения индекса сапробности варьировали от 1,73 до 3,21, составляя в среднем 2,29. Качество воды выше города оценивалось III–IV классом, в среднем данный участок можно охарактеризовать как умеренно–загрязненный – загрязненный.

В целом, для зоопланктона р. Степной Зай характерны низкие значения численности зоопланктона, высокое видовое разнообразие. По сравнению с прошлым годом численность зоопланктона увеличилась на порядок. Доминирующий комплекс представлен коловратками, характерно отсутствие каляноид, тогда как в прошлые годы в районе Бугульмы они были доминирующей группой. Индекс сапробности изменялся от 1,37 до 3,21, среднее значение по реке составляло 1,92 и соответствовало III классу качества и «умеренно–загрязненному» состоянию поверхностных вод.

#### Зообентос

В составе зообентоса р. Степной Зай за период исследований зарегистрирован 41 вид и форм из 15 систематических групп. В видовом списке ведущее место занимал класс насекомых (*Insecta*) – 25 таксонов, из них личинок двукрылых (отр. *Diptera*) – 17, ручейников (отр. *Trichoptera*) и веснянок (отр. *Plecoptera*) – по 1 виду, поденок (отр. *Ephemeroptera*) – 3, жуков (отр. *Coleoptera*) и клопов (отр. *Heteroptera*) – по 2 вида. Малощетинковых червей (кл. *Oligochaeta*) отмечалось 5 видов и форм, двустворчатых моллюсков (кл. *Bivalvia*) – 2 вида, брюхоногих моллюски (кл. *Gastropoda*) – 2 вида, пиявок – 3 вида. На долю остальных таксономических групп приходилось по 1 виду: нематоды (кл. *Nematoda*) и ракообразные (кл. *Crustacea*, отр. *Isopoda*).

Доминировали в сообществе олигохеты и личинки хирономид, на долю которых приходилось в среднем 29% и 40 % соответственно. Среди личинок двукрылых по всему объекту исследования чаще всего встречались личинки хирономид: п/сем. *Chironominae* – виды рр. *Chironomus*, *Tanytarsus*, *Dicrotendipes*, *Polypedilum*, п/сем. *Orthoclaadiinae* – *Prodiamesa olivacea*, *Cricotopus bicinctus*, п/сем. *Tanypodinae* – *Rheopelopia* sp. Из олигохет полисапробы – *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Tubifex tubifex*. Реофильные виды – личинки поденок, ручейников зарегистрированы в районе Бугульмы, Альметьевска и Заинска. Наибольшее видовое и групповое разнообразие зообентоса зафиксировано в районе Бугульмы – 25 видов. Наименьшее число видов было отмечено ниже Лениногорска осенью – 2 вида. Максимальная численность донных беспозвоночных зарегистрирована ниже Лениногорска летом – 303850,0 экз./м<sup>2</sup>, что было обусловлено массовым развитием олигохет в этот пе-

риод. Здесь же отмечено максимальное значение биомассы – 278,22 г/м<sup>2</sup>. При анализе сезонной динамики плотности донных беспозвоночных по станциям исследованиями были выявлены некоторые отличия. Пик развития зообентоса в районе г. Бугульма и г. Лениногорск приходился на май, у гг. Заинск и Альметьевск – на июль. Пик плотности зообентоса обусловлен в большинстве случаев массовым развитием олигохет и личинок хирономид.

На участке р. Зай, выше г. Бугульма в составе зообентоса отмечено 23 вида. Из них олигохеты составляли 4 вида, пиявки, моллюски, ручейники, поденки – по 1 виду, хирономиды – 7, мухи и слепни – по 1 виду. Средневегетационная численность зообентоса на этом участке составляла 1033,3,0 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 16,6 г/м<sup>2</sup>. Доминировали на данном участке личинки ручейники и *Limnodrilus hoffmeisteri* из олигохет.

Ниже г. Бугульма в составе зообентоса отмечено 21 вида. Из них олигохеты составляли 3 вида, пиявки – 2 вида, поденки – 2 вида, моллюски, ручейники, веснянки, нематоды, клопы – по 1 виду, личинки хирономид – 7, личинки мух–болотниц и слепней – по 1 виду. Средневегетационная численность зообентоса в данном районе исследования составила – 1291,7 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 4,29 г/м<sup>2</sup>. По плотности преобладали олигохеты и личинки хирономид (до 50% от общей численности).

Выше г. Лениногорск в составе зообентоса р. Степной Зай присутствовало 17 видов и форм донных беспозвоночных. На долю олигохет приходилось 3 вида, двустворчатых моллюсков – 3 вида, личинок хирономид – 6 видов, другие двукрылые – 4 вида, водяные клещи и нематоды – по 1 виду. Средневегетационные величины плотности донных беспозвоночных на данном участке составляли: численность – 550,0 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,87 г/м<sup>2</sup>. Весной и летом в сообществе доминировали олигохеты (до 98% численности).

Ниже г. Лениногорска было выявлено 12 видов: олигохеты – 3 вида, нематоды – 1 вид, личинки хирономид – 5 видов, личинки комаров–болотниц – 2 вида, долгоножки – 1 вид. Доминируют в сообществе олигохеты и личинки хирономид. Для этого участка характерны очень высокие значения численности зообентоса. Максимальные значения были отмечены летом – 303 850 экз./м<sup>2</sup>, при этом 98% приходилось на олигохет *Tubifex tubifex*. Средние значения численности составляли 211 700,0 экз./м<sup>2</sup>, биомассы – 193,5,0 г/м<sup>2</sup>.

На участке реки Степной Зай выше г. Альметьевск зарегистрировано 11 видов и форм из 10–ти групп. Из олигохет был отмечен 1 вид, двукрылых – 5 видов, поденки, ручейники, ракообразные, моллюски, нематоды – по 1 виду. Доминировали в зообентосе личинки хирономид (40 % общей численности и биомассы). Численность зообентоса на этом участке составила 183,3 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,45 г/м<sup>2</sup>.

Ниже г. Альметьевск в составе зообентоса р. Степной Зай выявлено 10 видов и форм из 7 групп: олигохет – 2 вида, личинок хирономид – 3 вида, моллюски, пиявки, ракообраз-

ные, личинки болотниц, долгоножек – по 1 виду. Доминировали в сообществе олигохеты, на долю которых приходилось до 90% численности. Средняя численность зообентоса на данном участке составляла 958,3 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,20 г/м<sup>2</sup>.

На участке р. Степной Зай выше г. Заинск зообентос представлен 11 видами из 7 групп: олигохеты – 2 вида, двукрылые – 5 видов (личинки хирономид – 4 вида), клопы, нематоды, поденки – по 1 виду. Численность зообентоса на этом участке составляла 558,3 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 0,29 г/м<sup>2</sup>. Доминировали в сообществе личинки хирономид и олигохеты (28 – 90% численности).

Зообентос р. Степной Зай ниже г. Заинск беден в групповом отношении. Здесь обнаружено всего 7 видов из 2-х групп: олигохеты – 2 вида, личинки хирономид – 2 вида. Доминировали в сообществе личинки хирономид (90% численности). Средневегетационная численность зообентоса на этом участке реки составляла 2 721,0 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,56 г/м<sup>2</sup>.

В целом по реке средние значения численности зообентоса составляли 27 219,6 экз./м<sup>2</sup>, биомассы – 23,0 г/м<sup>2</sup>. При этом доля олигохет в реке составляла 42,1% численности.

Значения биотического индекса Вудивисса различались на разных участках реки. Выше г. Заинск средние значения составляли 3 – «грязные» воды. Ниже г. Заинск качество воды характеризовалось V классом – среднее значение индекса 2,0. Выше г. Альметьевск средние значения биотического индекса составили 3 – «грязные» воды – V класс. Ниже г. Альметьевск – качество придонных слоев воды оценивалось как «грязное» (среднее значение биотического индекса – 2,7). Выше г. Бугульма вода оценивается как «загрязненная», IV класс (среднее значение 4,0). Ниже г. Бугульма значения биотического индекса составили 5,6, вода соответствовала III классу качества – «умеренно-загрязненная». Качество воды в районе г. Лениногорск соответствует V классу качества – «грязная» вода (средние значения соответственно составили 3,3 выше города и 2 – ниже).

В результате анализа сезонной динамики качества воды по всем районам исследования выявлено, что по индексу Вудивисса более высоким классом (III) оценивалась вода реки в весенний период в районе г. Бугульма за счет развития в составе бентофауны реофильных видов.

#### 2.2.4 р. Вятка

##### *Фитопланктон*

За период исследования в составе фитопланктона р. Вятка было выявлено 13 видов водорослей, относящихся к 3 отделам: диатомовые – 7 вида, зеленые – 3 вида, эвгленовые

– 3 вида. Максимальные качественные и количественные показатели развития фитопланктона были зарегистрированы весной, в мае.

Весной в составе фитопланктона исследованного объекта было выявлено 10 видов водорослей, относящихся к 3 отделам: диатомовые, эвгленовые и зеленые. Доминировали в сообществе диатомовые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians*, *Diatoma sp.*, *Stephanodiscus hantzschii*. Численность фитопланктона в этот период составляла 6 239,9 тыс. кл./л, биомасса – 14,69 мг/л. Индекс сапробности составил, 1,90 – III класс качества, по уровню загрязнения этот водоток относился к умеренно-загрязненному.

Летом видовое разнообразие водорослей составило 8 видов, относящихся к 3 отделам: диатомовые, зеленые, эвгленовые. В количественном отношении преобладали диатомовые водоросли. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Aulacoseira italica*, *Melosira varians*, *Pandorina morum*. Численность фитопланктона в этот период составляла 5 554,2 тыс. кл./л, биомасса – 8,61 мг/л. Индекс сапробности составил, 1,58 – III класс качества, по уровню загрязнения этот водоток относился к умеренно-загрязненному.

К осени видовое разнообразие водорослей снизилось, в этот период было выявлено 3 вида диатомовых водорослей. Доминирующий комплекс водорослей образован видами *Stephanodiscus hantzschii* Crun., *Aulacoseira italica* (Ehr.) Kiitz. Численность фитопланктона в этот период составляла 2331,4 тыс. кл./л, биомасса – 4,73 мг/л. Индекс сапробности составил, 1,92 – III класс качества, по уровню загрязнения этот водоток относился к умеренно-загрязненному.

#### Зоопланктон

В составе зоопланктона за исследованный период было выявлено 30 видов зоопланктеров из 3 групп, в том числе коловраток 19 видов, ветвистоусых ракообразных – 7 видов, веслоногих ракообразных – 4 вида, а также науплиальные и копеподитные стадии копепод. Наибольшее видовое разнообразие было отмечено весной – 17 видов, минимальное – осенью (11 видов). Доминировали в планктонном сообществе в течение всего периода наблюдений коловратки, на долю которых приходилось от 86 до 99% численности зоопланктона. Доминирующий комплекс был представлен  $\beta$ - $\alpha$ -мезосапробными видами коловраток *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus angularis*, а также  $\beta$ -мезосапробами *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolychoptera*. Максимального развития зоопланктонное сообщество достигло в мае, когда численность его достигла 392,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Максимальная биомасса при этом достигала – 1 031,2 мг/м<sup>3</sup>, что достигалось массовым развитием крупных форм

коловраток р. *Asplanchna*. Значения индекса сапробности изменялись от 1,47 до 2,24, в среднем 1,76 – III класс качества вод, «умеренно–загрязненные» воды.

#### *Зообентос*

Зообентос реки был беден в качественном и количественном отношении. В его составе было зарегистрировано всего 9 таксонов из 7 систематических групп, из них моллюсков и олигохет – по 2 вида, нематоды, водяные клещи и личинки двукрылых – по 1 виду.

Численность зообентоса в период наблюдений составила в среднем 283,0 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 4,96 г/м<sup>2</sup>.

Значения биотического индекса в течение всего периода составляли 2, качество воды соответствовало V классу.

Сводная оценка состояния экосистемы Куйбышевского водохранилища на территории Республики Татарстан в 2012 г. приведена в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Оценка состояния экосистемы Куйбышевского водохранилища на территории Республики Татарстан в 2012 г.

Наименование пункта наблюдения, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
г. Казань, водозабор	1,45–1,77	1,50–1,64	2–3	Антропогенное экологическое напряжение	II–III, V
г. Казань, 4 км ниже города, 0,07 ш. вдхр	1,68–2,12	1,56–2,14	2–3	Антропогенное экологическое напряжение	II–III, V
г. Казань, 4 км ниже города, 0,9 ш. вдхр	1,69–2,08	1,64–1,75	2	Антропогенное экологическое напряжение	III, V
г. Набережные Челны, 0,2 км ниже плотины	0,95–1,81	1,63–1,87	0–4	Антропогенное экологическое напряжение	III, IV
г. Набережные Челны, 6 км ниже, правый берег	1,76–2,70	1,69–1,86	2–4	Антропогенное экологическое напряжение	III–VI, V
г. Набережные Челны, 6 км ниже, левый берег	1,76–1,99	1,53–1,80	0–4	Антропогенное экологическое напряжение	III, VI
г. Нижнекамск, 0,5 км выше водозабора	1,61–2,47	1,58–1,67	2–4	Антропогенное экологическое напряжение	III, V
г. Нижнекамск, 10 км ниже города	1,72–1,85	1,54–1,66	2–4	Антропогенное экологическое напряжение	III, V

Таблица 4 – Оценка состояния экосистем малых рек Республики Татарстан в 2012 г.

Наименование пункта наблюдения, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
р. Казанка, Казань, правый берег	0,89–1,77	1,80–2,33	1–7	Элементы экологического регресса. Антропогенное экологическое напряжение	III, V
р. Казанка, Казань, левый берег	0,99–2,46	1,73–2,29	1–7	Элементы экологического регресса. Антропогенное экологическое напряжение	III, V
р. Вятка, устье	1,58–1,92	1,47–2,24	2	Антропогенное экологическое напряжение	III, V
р. Степной Зай, выше г. Заинск	1,45–2,09	1,55–1,85	2–5	Антропогенное экологическое напряжение	III, III–V
р. Степной Зай, ниже г. Заинск	1,67–2,28	1,55–1,80	2	Антропогенное экологическое напряжение	III, V
р. Степной Зай, выше г. Альметьевск	0,88–1,76	1,59–1,95	2–5	Антропогенное экологическое напряжение	III, III–V
р. Степной Зай, ниже г. Альметьевск	1,69–2,46	1,99–2,18	2–4	Антропогенное экологическое напряжение	III, IV–V
р. Степной Зай, выше г. Лениногорск	1,20–2,01	1,73–2,75	2–5	Элементы экологического регресса. Антропогенное экологическое напряжение	III, IV–V
р. Степной Зай, ниже г. Лениногорск	1,69–2,18	1,87–3,21	2	Антропогенное экологическое напряжение	III–IV, V
р. Степной Зай, выше г. Бугульма	1,70–2,05	1,37–1,85	2–5	Антропогенное экологическое напряжение	II–III, III–IV
р. Степной Зай, ниже г. Бугульма	1,66–2,19	1,47–2,08	5–6	Антропогенное экологическое напряжение	III, III

## 2.3 Бассейн Нижней Волги

### 2.3.1 р. Волга

Наблюдения за состоянием поверхностных вод по гидробиологическим показателям: фитопланктон и зообентос выполнялись по 5 водотокам и 10 створам. Обследовался участок Нижней Волги от с. Верхнее Лебяжье до г. Астрахани и ее рукава: Камызяк (г. Камызяк), Кривая Болда, Бузан (с. Красный Яр), Ахтуба в районе п. Аксарайский и с. Селитренное, а также протоки Кигач (с. Подчалык).

Наблюдения проводились один раз в сезон: на пике половодья – в мае, летней межени – в июле, осенней межени – в октябре; на пункте 1 категории г. Астрахань (п. ЦКК, ПОС, с. Ильинка) – ежемесячно с мая по октябрь.

В результате наблюдений за состоянием фитопланктона в 2012 г. в исследуемом материале было обнаружено 100 видов, разновидностей и форм водорослей. Из них 60% от общей численности составляли водоросли отдела *Bacillariophyta* (60 видов), 21% – водоросли отдела *Chlorophyta* (21 вид), 17% – водоросли отдела *Cyanophyta* (17 видов) и 2% – водоросли отдела *Pyrrophyta* (2 вида). В 2012 г. было обнаружено на 12 видов больше, чем в прошлом году.

В течение отчетного периода можно было наблюдать следующую закономерность, весной на пике половодья по всем показателям доминировали диатомовые виды и в первую очередь *S. Hantzschii*. В июне ведущая роль перешла по численности к сине-зеленым, но также отмечалось значительное влияние других групп водорослей в фитоценозах. В июне основу биомассы формировали диатомовые. К июлю характер доминирования сине-зеленых по численности усилился, но по биомассе, как и прежде на первом месте были диатомовые. В августе и сентябре отмечалось снижение всех численных показателей и возврат на основные позиции диатомовых водорослей, но в ПОС в оба месяца по численности на первом месте остались сине-зеленые. Для октябрьских данных также было характерно доминирование диатомовых со значительным снижением численности, биомассы и видовой представительности всех остальных групп водорослей.

Весной 2012 г. почти по всем створам общая численность и биомасса фитопланктона была выше численных характеристик прошлого года (кроме рук. Камызяк). Для июня характерна обратная тенденция, численные показатели 2011 г. были заметно выше значений за отчетный год. В июле общая численность и общая биомасса оставались сопоставимы с прошлогодними значениями. Наиболее резкое по сравнению с прошлым годом падение численности (48,0–63,3 раза) и биомассы (5,0–9,2 раза) было отмечено в августе 2012 г. В сентябре преобладание численных показателей за 2011 г. сохранялось, но не в такой яркой форме. В октябре 2012 г. общая численность и биомасса были выше значений 2011 г.

Сапробиологическая оценка вод на Нижней Волге проводилась на основании 47 видов-индикаторов, обнаруженных в планктоне. Из них  $\beta$ -мезосапробов встречено 21 вид;  $o-\beta - 7$ ;  $\beta-a - 4$ ;  $x-a - 5$ ;  $a - 6$ ;  $a-\beta - 1$ ;  $o - 1$ ;  $o-a - 1$ ;  $a-p - 1$ . Весной на пике половодья наблюдались наибольшие показатели индекса сапробности за весь год по всем створам. Летом и осенью качество вод Нижней Волги заметно улучшалось, оставаясь примерно на уровне 2011 г. В целом качество поверхностных вод по показателям состояния фитопланктона оценивалось III классом чистоты – умеренно-загрязненные воды.

В результате анализа данных по показателям состояния зообентоса в отчетном году можно отметить следующее. Было обнаружено 15 таксонов организмов зообентоса (23 – в 2011 году). В донных биоценозах доминировали олигохеты, ракообразные и хирономиды, субдоминанты – моллюски.

Средние значения численности и биомассы зообентоса по сравнению с данными прошлого года понизились на всех створах. Средние значения биотического индекса относительно прошлого года также снизились.

На протяжении всех сезонов низкий уровень качества воды отмечался на всех створах (класс чистоты IV – загрязнённые). В пункте наблюдения с. Верхнее Лебяжье в мае, п. ЦКК в мае, июле и сентябре, с. Ильинка в мае, июле и августе, рук. Кривая Болда, п. Аксарайский, с. Селитренное в июле — класс чистоты воды составлял V (грязные) (таблица 7). Особенно следует выделить такие пункты, как: с. Верхнее Лебяжье (июль), п. ЦКК (июль, август, сентябрь, октябрь), с. Ильинка (май, август), г. Камызяк (май, июль), рук. Кривая Болда (май, октябрь), п. Аксарайский и с. Селитренное (май, июль), где класс чистоты воды составлял VI – очень грязные. Наилучшее качество воды отмечалось в с. Подчалык в мае – III (умеренно-загрязнённые).

Экосистемы планктона находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса.

Сводная оценка состояния экосистем Нижней Волги по гидробиологическим показателям в 2012 г. приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка состояния экосистем Нижней Волги по гидробиологическим показателям в 2012 г.

Водный объект	Пункт, створ	Фитопланктон, индекс сапробности	Зообентос, биотический индекс	Состояние экосистемы	Класс вод
1	2	3	6	7	8
р. Волга	с. Верхнее Лебяжье	1,90–2,29	0–4	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI
	г. Астрахань, п. ЦКК	1,93–2,18	0–4	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI
	г. Астрахань, ПОС	1,89–2,23	0–4	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI
	г. Астрахань, с. Ильинка	1,88–2,24	0–4	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI
рук. Камызяк	г. Камызяк	1,86–2,30	0–4	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, V–VI
рук. Кривая Болда	Верхнее течение	1,90–2,32	0–2	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI
рук. Бузан	с. Красный Яр	1,90–2,32	0–4	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI
рук. Ахтуба	с. Селитренное	1,89–2,25	0–4	антропогенное экологическое напряжение	III, IV–VI
	п. Аксарайский	1,92–2,30	0–4	антропогенное экологическое напряжение	III, IV–VI
	Протока Кигач, с. Подчалык	1,89–2,29	0–5	толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI

## 3 АЗОВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

### 3.1 Бассейны рек Дон, Северский Донец, Маныч

В 2012 г. гидробиологический контроль по показателям зообентоса на территории деятельности Северо–Кавказского УГМС осуществлялся на реках Дон, Северский Донец, Кундрючья и Манычской водной системе с каскадом водохранилищ на 22 створах в мае, августе и ноябре.

#### 3.1.1 р. Дон

##### *Зообентос*

В зообентосе р. Дон было выявлено 40 таксонов, из них личинок насекомых – 12, ракообразных – 14, моллюсков – 12.

Значения численности и биомассы колебались в пределах от 300 экз./м<sup>2</sup> (в ноябре выше пос. Багаевский) до 9 700 экз./м<sup>2</sup> (в августе выше г. Семикаракорск) и от 0,70 г/м<sup>2</sup> до 156 г/м<sup>2</sup> в тот же период, в тех же створах соответственно. Биотический индекс варьировал от 3 (III класс – умеренно–загрязненные воды) практически во всех створах наблюдений до 0 (VI класс, очень грязные воды) в мае в створе ст. Раздорская. Усредненные значения биотического индекса – 3 – 2, то есть оценка качества вод III – IV класс (умеренно загрязненные и загрязненные воды). Максимум видового разнообразия достиг в ноябре в створе ниже г. Семикаракорска и составил 8 видов в пробе.

Водотоки пр. Аксай и р. Тузлов имеют стабильный за весь период наблюдений уровень загрязнения и соответствует III – IV классу (умеренно загрязненные и загрязненные воды) с биотическим индексом 3 – 2. Видовое разнообразие колебалось от 2 до 6 видов в пробе, численность – от 1 700 экз./м<sup>2</sup> до 13 400 экз./м<sup>2</sup> (в августе, в створе пр. Аксай ниже г. Новочеркаска за счет олигохет и водяных клопов), а биомасса находилась в пределах от 2,80 г/м<sup>2</sup> до 388 г/м<sup>2</sup> (такой всплеск биомассы дали брюхоногие моллюски в августе, в створе пр. Аксай, выше г. Новочеркаска).

#### 3.1.2 р. Северский Донец и его притоки

##### *Зообентос*

В зообентосе р. Северский Донец с притоками численность зообионтов колебалась в пределах от 800 экз./м<sup>2</sup> (в августе, в створе х. Попов) до 4 800 экз./м<sup>2</sup> (в мае, в створе выше г. Каменска – Шахтинского), а биомассы от 1,20 г/м<sup>2</sup> (в мае в створе ниже г. Каменска – Шахтинского) до 3 178,30 г/м<sup>2</sup> (в ноябре в створе х. Поповки). Такой всплеск биомассы дала колония двустворчатых моллюсков. Биотический индекс изменялся от 5 (II класс, чистые воды) в августе в створе с. Верхне–Герасимовка до 2 (IV класс, загрязненные воды)

практически во всех створах за весь период наблюдений. Закономерности в сезонной динамике развития зообентоса не обнаружено.

### 3.1.3 Манычская водная система

#### *Зообентос*

Воды придонного слоя реки Маныч в створе ст. Манычская, вдхр. Веселовского в створе п. Буденновский и вдхр. Пролетарского в створе гидроузла оцениваются III – IV классом (умеренно загрязненные и загрязненные воды) с биотическим индексом 3 – 2, с невысоким видовым разнообразием (2 – 4 вида), незначительной численностью (600 экз./м<sup>2</sup> – 3 500 экз./м<sup>2</sup>) и биомассой (3,3 – 8,4 г/м<sup>2</sup>) за весь период наблюдений. Однако, в створах ст. Валуйская и с. Новоселовка Веселовского вдхр. воды имеют II класс (чистые) с биотическим индексом 5 – 6, с высоким видовым разнообразием (до 15 видов в пробе), с численностью от 1 000 экз./м<sup>2</sup> до 9 000 экз./м<sup>2</sup> и биомассой от 4,40 г/м<sup>2</sup> до 28,30 г/м<sup>2</sup> в течение всего периода наблюдений.

Как показали наблюдения состояние зообентоса стабильное, удовлетворительное и характеризуется антропогенным экологическим напряжением.

Анализируя качество вод придонного слоя по значениям биотического индекса Вудивисса, можно сказать, что наиболее благополучным являются створы ст. Валуйская и с. Новоселовка Веселовского вдхр., наименее благополучным – участок р. Дон от г. Константиновска до ст. Раздорской. А в целом воды р. Дон с притоками оцениваются как умеренно–загрязненные и загрязненные.

В целом, воды рек характеризуются умеренным загрязнением в разные периоды наблюдений. Это связано с поступлением большого количества органического вещества. По сравнению с 2011 г. экологическая ситуация в бассейне Нижнего Дона существенно не изменилась.

Сводная оценка состояния экосистем Нижнего Дона, р. Северский Донец и р. Маныч в 2012 г. приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Оценка состояния экосистем Нижнего Дона, р. Северский Донец и р. Маньч в 2012 г.

Водный объект	Пункт, створ	Зоопланктон, индекс сапробности	Состояние экосистемы	Класс вод
1	2	3	4	5
р. Дон	г. Константиновск	1–3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	г. Семикаракорск, выше города	1–3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	г. Семикаракорск, ниже города	1–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	ст. Раздорская, 0,2 км ниже станицы	0–3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV, VI
	ст. Багаевская	1–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	ст. Багаевская, 15 км ниже	1–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	г. Ростов–на–Дону, 6,5 км выше города	2	Экологический регресс	IV
	г. Ростов–на–Дону, 0,5 км ниже сбросов ПО «Водоканал»	2–3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	х. Колузаево, 0,5 км ниже	2–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
г. Азов, 1 км выше города	2–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV	
Р. Северский Донец	х. Попов, в черте хутора	2–3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	г. Каменск–Шахтинский, 1,0 км выше города	2–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	г. Каменск–Шахтинский, ниже города	2	Экологический регресс	IV
	г. Белая Калитва, 0,2 км выше проезжего моста	2–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
	г. Белая Калитва, 1 км ниже города	3–4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	р. п. Усть–Донецкий, 0,5 км выше устья	4	Антропогенное экологическое напряжение	III

Окончание таблицы 6

Водный объект	Пункт, створ	Зоопланктон, индекс сапробности	Состояние экосистемы	Класс вод
1	2	3	4	5
р. Большая Каменка	с. Верхне-Герасимовка	2-5	Антропогенное экологическое напряжение	II; IV
	устье	2	Экологический регресс	IV
р. Кундрючья	устье	2	Экологический регресс	IV
р. Быстрая	х. Апанасов	2	Экологический регресс	IV
Пролетарское водохранилище	Гидроузел, нижний бьеф	2	Экологический регресс	IV
Весёловское водохранилище	п. Будённовский, 0,5 км ниже посёлка	2	Экологический регресс	IV
	ст. Валуйская, 0,5 км ниже станицы	2-6	Экологическое благополучие	II
	х. Новосёлвка	5	Экологическое благополучие	II
р. Маныч	ст. Манычская,	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-IV
р. Тузлов	г. Новочеркасск, 0,5 км выше города	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-IV
	г. Новочеркасск, в черте города	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-IV
пр. Аксай	г. Новочеркасск, 3 км выше города	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-IV
	г. Новочеркасск, 1 км ниже города	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-IV
	г. Аксай, в черте города	2	Экологический регресс	IV

## 4 КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

Контроль качества поверхностных вод по состоянию гидробионтов на территории деятельности Забайкальского УГМС в 2012 г. проводился по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Исследования проводили на основных водотоках, питающих оз. Байкал: рр. Селенга (с притоками Джиды, Чикой, Хилок, Уда), Баргузин, Верхняя Ангара, Турка, Тья, Ингода, Чита, оз. Кенон, Большая Речка (фоновый водоток).

В целом гидробиологическим наблюдениям на водных объектах Бурятии и Читинской области подверглись 16 пунктов, 27 створов. За вегетационный период собрано и обработано 392 биологические пробы.

### 4.1 Бассейн оз. Байкал

#### 4.1.1 р. Тья

Оценка качества воды водотока проводилась по состоянию фитопланктона и зообентоса в районе г. Северобайкальск в двух створах: 0,8 км выше города и 1 км ниже города, 1,5 км выше устья. Наблюдения проводились с июня по август.

В фитопланктоне отмечено повышение видового разнообразия. Из определённых 40 видов (в 2011 г. – 30) доминировали диатомовые водоросли (39), характерные для быстротекущих водотоков. В незначительном количестве развивались сине-зеленые (1).

В альгоценозе верхнего створа доминировали диатомеи родов: *Cymbella*, *Cocconeis*, *Achnanthes*, *Ceratoneis* ( $\beta$ ,  $x-o$ ,  $x-\beta$  – сапробы). Общая численность 0,04 – 0,09 тыс. кл./мл, биомасса 0,01 – 0,04 мг/л. Качество в фоновом створе соответствовало I классу чистоты вод – «условно чистые», индекс сапробности в среднем составил 1,17.

В нижнем створе незначительно увеличивался качественный состав фитопланктона, несколько повышалась численность (от 0,04 до 0,11 тыс. кл./мл). Биомасса растительных организмов оценивалась в пределах от 0,02 до 0,03 мг/л. Доминирующую группу составляли:  $\beta$ ,  $x-\beta$ ,  $x-o$  сапробные организмы. Индекс сапробности равнялся 1,25.

В целом качество вод водотока по фитопланктону соответствовало I классу.

В зообентосе реки отмечено уменьшение количества видов до 19 (в 2011 г. – 25). В качестве доминирующих групп выступают поденки родов: *Heptagenia*, *Baetis*, *Cinigmula*, составляя до 71,4% численности. Общая численность верхнего створа составила 58,07 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 0,384 г/м<sup>2</sup> соответственно. Количественные показатели нижнего створа были несколько выше (160,5 экз./м<sup>2</sup> – численность и 1,71 г/м<sup>2</sup> – биомасса). Значения биотического индекса остались на уровне 2011 г.

Качество придонных вод и грунтов, как и в прошлом году, оценивается I – II классом.

#### 4.1.2 р. Верхняя Ангара

Качество воды водотока оценивалось по показателям фитопланктона в районе с. Верхняя Заимка. Наблюдения проводились с июня по август.

Фитопланктон представлен 45 видами (в 2011 – 37) общей численностью 0,13 – 0,48 тыс. кл./мл и биомассой 0,09 – 0,19 мг/л. Доминировали диатомовые водоросли родов: *Cymbella*, *Ceratoneis*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Nitzshia*, *Fragilaria*. Индекс сапробности изменялся от 1,55 до 1,84. Среднесезонное значение индекса сапробности – 1,72, что находится в пределах многолетних значений. Вода реки характеризовалась как слабо загрязнённая.

Экосистема фитопланктона находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

#### 4.1.3 р. Баргузин

Наблюдение за качеством вод р. Баргузин проводилось с мая по сентябрь по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

Видовой состав фитопланктона представлен 75 таксонами (в 2011 г. – 70), из которых: 71 – диатомовые, 3 – зелёные и 1 – золотистые водоросли. Доминирующий состав определяли диатомеи родов: *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Fragilaria* ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ - $\beta$  сапробы). Общая численность альгофлоры изменялась в пределах 0,12 – 0,72 тыс. кл./мл, биомасса – 0,03 – 0,37 мг/л соответственно. Максимальные значения количественных показателей фитопланктона отмечались в мае, что связано с развитием водорослей рр. *Cocconeis*, *Nitzschia*, *Navicula* с более крупными клетками. С июня процент мелких клеток рода *Cyclotella* в доминирующем комплексе повышался, численность заметно снижалась. За вегетационный период индекс сапробности изменялся в пределах от 1,55 до 1,89, что соответствует II классу качества вод. Среднесезонное значение индекса сапробности составило – 1,77.

Зоопланктон реки отличался высоким видовым разнообразием. Обнаружено 43 вида организмов, среди которых наиболее широко представлены коловратки – 23 форм. Доминировали *Keratella quadrata*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus* и *Asplanchna priodonta*. В группе копепод из 4 видов наиболее часто встречался *Mesocyclops leuckartii*, из клadoцер (16 видов) – *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia affinis*. По сравнению с прошлым годом, за исключением весеннего месяца, доминировал рачковый планктон. Общая чис-

ленность зоопланктона за исследованный период составила 9,69 тыс. экз./м<sup>3</sup> (10,49 тыс. экз./м<sup>3</sup> – в 2011 г.), биомассы – 112,23 мг/м<sup>3</sup> (в 2011 г. – 42,43 мг/м<sup>3</sup>). Сезонные изменения численности и биомассы гидробионтов имели вид одновершинной кривой с максимумом в конце июня. Качество соответствовало II классу чистоты вод – «слабо загрязнённые», индекс сапробности в среднем составил 1,63.

В бентофауне реки обнаружено 11 видов организмов. В качестве доминирующей группы выступал постоянно присутствующий бокоплав *Gmelinoides fasciatus* (до 93,8%). Средние значения численности и биомассы составили 154,4 экз./м<sup>2</sup> и 1,32 г/м<sup>2</sup> соответственно. В бентали наблюдается уменьшение значения биотического индекса с 5,6 до 5,0, что находится в пределах средних многолетних значений. По всем показателям водоток соответствует II классу, воды – слабо загрязненные.

Биоценозы в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

#### 4.1.4 р. Турка

Оценку качества воды водотока проводили по состоянию фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в створе, расположенном в 26,0 км от устья.

В фитопланктоне, насчитывающем 41 вид (в 2011 г. – 35), доминировали холодолюбивые водоросли родов: *Cymbella*, *Cocconeis*, *Achnanthes*, *Cyclotella*, *Navicula*, *Meridion*, *Sphaerocystis*, *Microcystis* (ксено–бета, бета, альфа, олиго сапробы). Максимум в развитии диатомей (33) отмечался в июле. В августовском планктоне лидирующее место занимала зелёная водоросль *Sphaerocystis schroeteri*, которая составляла 25,6% от общей численности микроводорослей. Общая численность за сезон наблюдений изменялась в пределах 0,09 – 0,57 тыс. кл./мл, биомасса от 0,03 до 0,26 мг/л. Индекс сапробности (1,24 – 1,47) соответствует I классу чистоты вод.

Зоопланктон реки беден, состоит из 2 таксонов. Отмечены рачки родов *Mesocyclops* и *Rhynchotalona* (олиго – бета, олиго сапробы). Индекс сапробности варьировал от 1,3 до 1,5. Степень загрязнённости воды «условно чистая», как и в 2011 г.

В бентали реки выявлено 20 систематических единиц организмов. Определяющими среди них являются поденки pp. *Baetis*, *Ephemerella* (56,5%), а так же ручейники р. *Apatania*. Среднесезонные значения численности и биомассы составили 315,03 экз./м<sup>2</sup> и 3,31 г/м<sup>2</sup> соответственно. Наблюдается повышение биотического индекса с 6,3 (2011 г.) до 7,0 (2012 г.) и класса качества вод со II до I. В 2012 г. воды водотока по всем гидробиологическим показателям оценивались как условно чистые.

Экосистемы – в состоянии антропогенного напряжения.

#### 4.1.5 р. Селенга

Обследована на 8 створах – от п. Наушки до с. Кабанска. Наблюдения провели 5 раз (с мая по сентябрь ежемесячно). Использовались показатели фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В фитопланктоне отмечено повышение видового разнообразия – 112 таксонов (80 – в 2011 г.). Доминировал диатомовый (92) комплекс. Зелёные (17), сине–зеленые (2) и жёлтозелёные (1) микроводоросли дополняли видовой состав фитоценоза реки. Экологическое состояние вод отражали: ксено–олиго, олиго–бета, бета, альфа сапробы. В составе доминантов находились диатомеи pp: *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Fragilaria*, *Diatoma*, *Achnanthes*, *Synedra*. Среди зелёных водорослей в планктоне водотока отмечены: *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Closterium*, *Pediastrum* и другие. Общая численность фитопланктона за сезон наблюдений составила 0,36 – 2,71 тыс. кл./мл (в 2011 г. 0,34 – 1,75 тыс. кл./мл), биомасса 0,20 – 0,94 мг/л (в 2011 г. 0,23 – 1,12 мг/л). Динамика численности альгофлоры характеризовалась двувёршинной кривой с максимумами в июне и сентябре, как и в 2011 году. Вспышка развития альгоценоза в осенний период обусловлена природно–климатическими факторами (снижением уровней воды и повышением среднемесячной температуры). Максимальная биомасса отмечалась в мае. Незначительное антропогенное воздействие прослеживалось в створах: 1 км ниже г. Улан–Удэ (индекс сапробности – 1,83) и 19,7 км выше с. Кабанск (индекс сапробности – 1,82). Индекс сапробности по всему обследованному участку водотока варьировал от 1,53 до 1,90 (II класс), качество воды оценивалось как слабо загрязнённое.

В зоопланктоне зафиксировано 40 систематических единиц организмов. Наиболее широко представлены коловратки – 20 форм, среди которых доминировали олиго–β, β–сапробы родов: *Brachionus*, *Euchlanis*, *Notolca*, *Lecane*, *Testudinella*. Из кладоцер (16 видов) наиболее многочисленными были рачки родов: *Chydorus*, *Bosmina*, *Macrothrix*, *Acroperus*. В группе копепод из 4 видов часто встречался *Eucyclops* и *Acanthocyclops*. Общая численность зоопланктона за исследованный период составила 4,37 тыс. экз./м<sup>3</sup> (14,5 тыс. экз./м<sup>3</sup> – в 2011 г.), биомасса – 44,8 мг/м<sup>3</sup> (в 2011 г. – 203,5 мг/м<sup>3</sup>). В сезонном аспекте наибольшее развитие зоопланктона отмечалось в июле – августе, когда прогревалась вода, увеличивалось количество пищи. В соотношении основных групп планктёров доминирующее положение по численности (46%) занимали коловратки, по биомассе (56%) – ветвистопулые рачки. Расчётный индекс сапробности колебался в пределах 1,56 – 1,75, что соответствует II классу.

В бентали реки отмечено 46 видов. Наиболее широко представлены поденки (15 видов) родов: *Heptagenia*, *Cloeon*, *Potamanthus*, *Ecdyonurus* и другие, которые составили 33% от общей численности. В качестве субдоминантов выступали хирономиды (14 видов) родов: *Polypedilum*, *Chironomus*, *Orthocladius* – 30% от общей численности. Несмотря на значительное сходство структуры биоценозов в разных створах реки, численные показатели разнятся.

Доля олигохет по всей протяженности реки не превышала 9,1%, только в створе 23,5 км выше с. Кабанск они достигали 77%. Здесь также отмечены максимальные значения биомассы 48,90 г/м<sup>2</sup>, что связано с появлением крупных личинок стрекоз. Средние значения численности и биомассы составили 756,93 экз./м<sup>2</sup> и 9,28 г/м<sup>2</sup> соответственно, что несколько ниже 2011 года. Средний биотический индекс по створам колебался в пределах 5,4 – 6,4, что соответствует средним многолетним значениям. Состояние грунтов оценивается II классом.

Качество воды водотока по всем гидробиологическим показателям оставалось в пределах II класса, воды характеризовались как слабо загрязнённые.

Основное состояние экосистем – антропогенное экологическое напряжение.

#### 4.1.6 р. Джида

Река обследована на 1 створе – у ст. Джида. Наблюдения провели 3 раза (в июне, августе и октябре) по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В альгоценозе, по сравнению с прошлым годом, отмечается повышение видового разнообразия с 30 до 40 видов. Фитопланктон в основном состоял из диатомовых водорослей (39), среди которых доминировали диатомеи родов: *Cymbella*, *Nitzschia*, *Cocconeis*, *Synedra*, *Achnanthes* (ксено – β, β, α – сапробы). Зелёные водоросли представлены единично. Общая численность составила 0,17 – 0,29 тыс. кл./мл, биомасса 0,09 – 0,15 мг/л. Расчётный индекс сапробности – 1,58 соответствует II классу чистоты вод (в 2011 г. – 1,49).

В зоопланктоне отмечено 8 систематических единиц. Доминировали коловратка рода *Notholca*, рачки родов: *Eurycercus*, *Rhynchotalona*, *Bosmina* и *Eucyclops*. Расчётный индекс сапробности 1,2 – 1,6, что характеризует воды водотока как слабо загрязнённые.

Таким образом, по показателям развития фито–зоопланктона, качество вод аналогично результатам прошлых лет и оценивается I–II классом.

В бентофауне отмечено увеличение видового разнообразия до 16 таксонов (в 2011 г. – 13). Доминировали поденки (до 61%) родов *Heptagenia*, *Epeorus* и другие. В качестве субдоминантов выступали хирономиды (до 33,5%). Общая численность изменялась от 46,9 до 408,7 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 0,12 до 2,99 г/м<sup>2</sup> соответственно. Значение биотическо-

го индекса составило 6,3, что соответствует средним многолетним данным. Грунт реки можно считать слабо загрязнённым, II класс чистоты вод.

Таким образом, совокупный показатель качества воды относится к II–III классу.

Экологическое состояние – антропогенное экологическое напряжение.

#### 4.1.7 р. Чикой

Река обследована на 1 створе – у с. Поворот. Наблюдения провели 5 раз (с мая по сентябрь ежемесячно) по показателям фито планктона, зоопланктона и зообентоса.

Фитопланктон представлен 50 видами, из которых 48 – диатомовые. Зелёные и сине-зеленые водоросли встречались единично. Определяющие формы представлены диатомеями родов: *Cymbella*, *Synedra*, *Cocconeis*, *Navicula*, *Nitzschia*. Количественные характеристики альгоценоза оставались на уровне прошлогодних значений. Общая численность за сезон составила 0,31 тыс. кл./мл (в 2011 – 0,39 тыс. кл./мл), биомасса 0,25 мг/л (в 2011 г. – 0,20 мг/л). Присутствие и доминирование в альгоценозе альфа сапробных диатомей *Nitzschia* и *Navicula* – индикаторов загрязнения, определяло индекс сапробности 1,64 – 1,81. В сентябре в массе развивались ксено-β, β-мезосапробы родов: *Cymbella*, *Cocconeis*, *Achnanthes*. Снижение индекса сапробности до 1,33 указывало на благополучное состояние воды «условно чистая» (I класс). Среднесезонное значение индекса сапробности – 1,68.

В составе зоопланктона водотока было обнаружено 16 видов, из них 7 – коловраток, 2 – веслоногих и 7 – ветвистоусых ракообразных. Среди коловраток доминировали *Euchlanis dilatata* и *Keratella quadrata*, из ракообразных – рачки родов *Chydorus*, *Eurycercus*, *Bosmina*, *Alona*, *Eucyclops*. Количественные характеристики ниже прошлогодних. Общая численность планктёров составила 0,73 тыс. экз./м<sup>3</sup> (1,91 тыс. экз./м<sup>3</sup> – в 2011 г.), биомасса – 9,0 мг/м<sup>3</sup> (155,5 г/м<sup>3</sup> в 2011 г.). И по численности, и по биомассе среди планктонных организмов преобладали ветвистоусые. Среднее значение индекса сапробности 1,65 (в 2011 г. – 1,61).

В течение сезона в бентофауне выявлено 19 видов гидробионтов. В качестве доминирующей группы, как и в прежние годы, выступают поденки представленные родами *Potamanthus*, *Heptagenia* (до 75%). Доля олигохет составила 5,5% от общей численности. Численные показатели значительно выросли (3178,1 – численность, 11,32 – биомасса), что обусловлено присутствием большого количества клопов р. *Micronecta* (68,9%), а так же появлением веснянок. Биотический индекс повышался до 6,2. По состоянию зообентоса качество воды водотока несколько улучшилось.

По совокупности всех гидробиологических показателей воды р. Чикой характеризовались как слабо загрязненные (II класс).

Состояние экосистем – экологическое благополучие.

#### 4.1.8 р. Хилок

Обследована на 1 створе – у заимки Хайластуй. Наблюдения провели 5 раз с мая по сентябрь по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В фитопланктоне водотока отмечено повышение видового разнообразия. Из определённых 70 видов (в 2011 г. – 40) преобладают диатомеи (64). Зелёные (4) и сине-зелёные (2) водоросли развивались в незначительном количестве. Доминировали микроводоросли родов: *Cymbella*, *Cocconeis*, *Synedra*, *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Ankistrodesmus*. Общая численность альгофлоры за сезон наблюдений составила 1,40 тыс. кл./мл при общей биомассе 1,37 мг/л (в 2011 г. – 2,30 тыс. кл./мл и 0,63 мг/л соответственно). Расчётный индекс сапробности варьировал в пределах от 1,53 до 1,72 (II класс), что соответствует оценкам последних лет.

Среди планктирующих животных (16) в водотоке определяющую роль играли колероватки (8) и ветвистоусые (6). Веслоногие ракообразные были представлены двумя видами. Доминировали колероватки родов: *Notholca*, *Euchlanis*, *Testudinella*, *Rotaria*, из ветвистоусых: *Macrothrix laticornis*, *Bosmina longirostris*, *Alona costata*. Количественные показатели ниже прошлогодних. Общая численность планктёров составила 0,37 тыс. экз./м<sup>3</sup> (1,64 тыс. экз./м<sup>3</sup> – в 2011 г.), биомасса – 2,66 мг/м<sup>3</sup> (22,36 мг/м<sup>3</sup> в 2011 г.). По состоянию зоопланктона воды реки характеризовались как слабо загрязнённые (индекс сапробности 1,53–1,68).

В бентоценозе водотока выявлено 20 видов организмов общей численностью 903,1 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 7,72 г/м<sup>2</sup>, что приближено к общим значениям 2011 г. (723,6 экз./м<sup>2</sup> и 8,94 г/м<sup>2</sup>). В целом для бентали реки характерно наличие типичных групп организмов, отражающих удовлетворительное состояние грунта. Ведущее место, наряду с поденками рр. *Potamantus*, *Heptagenia* (59,8%), занимают клопы р. *Micronecta* (до 74,3%). Значения биотического индекса менялись от 6 до 7. Среднесезонное значение биотического индекса – 6,6, что несколько выше средних значений за последние годы.

По состоянию фито–зоопланктона воды водотока слабо загрязнённые (II класс). Состояние грунтов оценивается I – II классом.

Состояние экосистем – экологическое благополучие с элементами экологического напряжения.

#### 4.1.9 р. Уда

Река обследована на 2 створах — 13 км выше г. Улан–Удэ и в 1,6 км от устья. Наблюдения провели 5 раз (с мая по сентябрь ежемесячно) по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

Фитопланктон реки разнообразен – 84 вида (в 2011 г. – 60). В числе массовых форм находились главным образом диатомеи родов: *Cocconeis*, *Meridion*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Synedra*. Среди зелёных, наиболее часто встречались водоросли: *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*, *Sphaerocystis*. Соотношение основных групп фитопланктона характерно для рек с быстрым течением и относительно малым антропогенным воздействием. Существенных различий между створами не наблюдалось. На фоновом створе численность в пределах 0,16 тыс. кл./мл – 0,68 тыс. кл./мл при общей биомассе –1,07 мг/л. На устьевом створе численность 0,09 тыс. кл./мл – 0,64 тыс. кл./мл при общей биомассе – 1,50 мг/л соответственно. Индекс сапробности выше города составил 1,55, ниже города – 1,56. Максимальные значения численности и биомассы зафиксированы в мае, минимальные в июле – августе.

В составе зоопланктона выявлено 12 видов организмов (в 2011 г. – 14), из которых коловратки – 5, ветвистоусые ракообразные – 6, веслоногие рачки – 1. Это главным образом коловратки космополиты: *Trichotria*, *Euchlanis*, *Cephalodella*. Ветвистоусые представлены родами: *Macrothrix*, *Monospilus*, *Chydorus*, *Acroperus*. В группе копепод встречался *Acanthocyclops bicuspidatus*. Количественные показатели развития зоопланктона реки невелики: 0,17 тыс. экз./м<sup>3</sup> – численность, 0,92 мг/м<sup>3</sup> – биомасса фонового створа и 0,19 тыс. экз./м<sup>3</sup> – численность, 1,89 мг/м<sup>3</sup> – биомасса устьевого створа. Индекс сапробности по всему обследованному участку реки варьировал от 1,30 (I класс) до 1,68 (II класс). Вода «условно чистая» – «слабо загрязнённая». Средний индекс сапробности выше города – 1,49, в устье – 1,56, что несколько выше прошлогодних значений.

Зообентос реки представлен 29 видами. Доминируют: хирономиды родов *Microtenidipes*, *Cricotopus* (25,6%), поденки родов *Cloeon*, *Ephemerella* (20,5%), клопы. Доля олигохет составила 13,6%. Наибольшие значения численности отмечены в сентябре: 495,8 экз./м<sup>2</sup> – в верхнем и 221,1 экз./м<sup>2</sup> – в нижнем створе при средних значениях 166,4 экз./м<sup>2</sup> – выше г. Улан–Удэ и 83,1 экз./м<sup>2</sup> – ниже города. Средние значения биомассы 0,53 г/м<sup>2</sup> и 0,24 г/м<sup>2</sup> соответственно. Снижение численных показателей от верхнего створа к нижнему обусловлено особенностями грунта.

Уменьшение доли индикаторных групп веснянок и поденок, а так же увеличение доли олигохет привело к снижению биотического индекса, который составил 5,8 в верхнем створе и 6,0 в нижнем (в 2011 г. – 6,8 и 6,6 соответственно).

По состоянию всех гидробиологических показателей качество воды р. Уда соответствует I–II классу. Экосистема в состоянии экологического благополучия.

#### 4.1.10 р. Большая Речка

Река обследована на 2 створах — 5 км выше ст. Посольская и 1,8 км от устья. Наблюдения провели 3 раза (в июне, июле и августе) по показателям фитопланктона и зообентоса.

В фитопланктоне холодноводной реки выявлено 40 видов и разновидностей микроводорослей, характерных для быстротекущих водотоков.

В фоновом створе доминирующими являются диатомовые водоросли ( $\alpha$ ,  $\chi$ - $\alpha$ ,  $\beta$ -мезосапробные организмы) родов: *Cymbella*, *Diatoma*, *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Fragilaria*, *Ceratoneis*. Общая численность альгофлоры снижается от 0,59 в июне до 0,09 тыс. кл./мл в августе, биомасса от 0,27 до 0,06 мг/л соответственно. Индекс сапробности (1,06 – 1,24), соответствующий I классу, позволяет судить о чистоте водотока.

В устьевом створе отличия незначительны и связаны с изменением характера течения реки. Доминирующие виды схожи с организмами верхнего створа. Зелёные и сине-зеленые водоросли представлены единичными экземплярами. На устьевом створе максимальная численность (0,16 тыс. кл./мл) и биомасса (0,14 мг/л) отмечались в июле. Качество воды водотока оценивалось I классом, что соответствует многолетней оценке.

В бентофауне реки насчитывалось 23 вида. В качестве доминирующей группы, как и в прежние годы, выступали поденки родов *Cloeon* и *Baetis* (63,9%). В верхнем створе отмечено 15 видов общей численностью 197,1 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 5,09 г/м<sup>2</sup>.

В устьевом створе, в связи с изменением характера грунта, наблюдалось изменение таксономической структуры сообщества. Наблюдалось исчезновение оксифильных видов веснянок, снижалась доля поденок. Наряду с этим появились амфиподы *Gmelinoides fasciatus* и олигохеты. Численность увеличивалась до 328,31 экз./м<sup>2</sup>, биомасса составляла 3,87 г/м<sup>2</sup>. Об упрощении структуры зообентоса нижнего створа свидетельствует снижение видового разнообразия и общей численности.

По многолетним наблюдениям состояние бентофауны верхнего створа стабильно хорошее (I – II класс) и II класс в устьевой части реки.

Экосистема находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

Таблица 7 – Оценка состояния экосистем бассейна оз. Байкал по гидробиологическим показателям в 2012 г.

Водный объект	Створ, пункт	Фитопланктон, ИС	Зоопланктон, ИС	Зообентос, биотический индекс	Состояние экосистем	Класс вод
1	2	3	4	5	6	7
р. Тья	г. Северобайкальск, 0,8 км выше	1,06–1,24	–	5–8	Экологическое благополучие	II
	г. Северобайкальск, 1 км ниже города	1,08–1,38	–	6–7	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Верхняя Ангара	с. Верхняя Заимка, 3,5 км выше села	1,55–1,84	–	–	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	III–II
р. Баргузин	п. Баргузин, 2,5 км ниже поселка	1,55–1,89	1,55–1,81	4–6	Антропогенное экологическое напряжение	III
р. Турка	с. Соболиха	1,24–1,47	1,30–1,50	6–8	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Селенга	п. Наушки, 1,5 км	1,60–1,84	1,63–1,83	5–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
	п. Новоселенгинск, 1,6 км ниже села	1,70–1,78	1,64–1,71	6–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Улан–Удэ, 2 км выше города	1,53–1,82	1,53–1,70	6–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Улан–Удэ, 3 км выше с. Сотниково	1,77–1,89	1,55–1,85	5–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Улан–Удэ, 3,7 км ниже рзд. Мостовой	1,70–1,85	1,53–1,74	5–6	Антропогенное экологическое напряжение	III
	с. Кабанск, 23,5 км выше	1,62–1,86	1,59–1,68	5–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
	с. Кабанск, 19,7 км выше	1,67–1,90	1,44–1,69	5–7	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
с. Кабанск, 0,5 км ниже	1,68–1,82	1,4–1,66	5–7	Антропогенное экологическое напряжение	II–III	
р. Джида	ст. Джида	1,48–1,67	1,2–1,6	6–7	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Чикой	с. Поворот, 0,5 км выше	1,33–1,85	1,49–1,81	5–8	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Хилок	з. Хайластуй, 7 км выше с. Харитоново	1,54–1,72	1,53–1,68	6–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
р. Уда	г. Улан–Удэ, 1 км выше	1,48–1,62	1,30–1,68	5–7	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II–III
	г. Улан–Удэ, 1,5 км от устья, в черте города	1,47–1,65	1,46–1,63	5–7	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	III–II
р. Большая Речка	ст. Посольская, 5 км выше	1,06–1,24	–	6–7	Экологическое благополучие	II
	1,8 км от устья	1,07–1,27	–	5–6	Экологическое благополучие	II

## 4.2 Бассейн истоков р. Амур

Гидробиологические наблюдения проведены на 3 водных объектах и 7 створах.

### 4.2.1 р. Ингода

Обследована на 3 створах в районе г. Чита. Наблюдения провели 5 раз (с мая по сентябрь ежемесячно) по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В фитопланктоне водотока определено 90 видов (в 2011 г. – 60). Доминировали диатомовые водоросли (82). Зелёные (6), сине–зеленые (1) и золотистые (1) микроводоросли дополняли видовой состав фитоценоза реки. Определяющими были диатомеи родов: *Synedra*, *Cymbella*, *Melosira*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Fragilaria*. Из них на фоновом створе преобладали  $\beta$ ,  $x-o$ ,  $o-\beta$ ,  $\alpha$  – мезосапробы. Общая численность за сезон наблюдений составила 1,12 тыс. кл./мл при биомассе 1,78 мг/л. Индекс сапробности изменялся в пределах 1,51 – 1,79, средний 1,63. В створах ниже г. Чита в фитопланктоне повышалась численность альфа – мезосапробов. Общая численность в створе выше ст. Атамановка – 1,48 тыс. кл./мл, биомасса – 2,66 мг/л, в створе ниже ст. Атамановка численность – 1,37 тыс. кл./мл, биомасса – 2,52 мг/л. Индекс сапробности несколько возрастал, средние значения были 1,70 и 1,72 соответственно.

Видовое разнообразие зоопланктона 26 видов организмов (в 2011 г. – 18), из них коловраток – 16, веслоногих – 2, ветвистоусых – 8. В массе были представлены коловратки родов: *Euchlanis*, *Dissotrocha*, *Keratella*, *Lecane*; ветвистоусые родов: *Chydorus*, *Ceriodaphnia*, *Rhynchotalona*, *Alona*. В верхнем створе в мае доминировали  $o$ ,  $o-\beta$  сапробные организмы, индекс сапробности – 1,35 соответствовал I классу. Средний индекс сапробности фонового створа – 1,60 (II класс). В створах выше и ниже ст. Атамановка доминирующий комплекс дополнялся  $\beta$ –мезосапробными рачками *p. Macrothrix* и коловратками *p. Testudinella*. Количественные показатели развития зоопланктона изменялись от 0,02 до 0,17 тыс. экз./м<sup>3</sup> (численность) и от 0,02 до 5,64 мг/м<sup>3</sup> (биомасса). Индекс сапробности 1,63 и 1,67 характеризовал воды как слабо загрязнённые.

По состоянию фито–зоопланктона, как и в 2011 году, прослеживается тенденция к выравниванию качества воды по створам, но в пределах II класса.

В бентали водотока выявлено 19 видов донных беспозвоночных общей численностью 681,65 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 2,82 г/м<sup>2</sup>. В качестве доминирующих групп верхнего створа выступали хирономиды *pp. Paracladoperlma*, *Cladotanytarsus* (51,8%) и клопы сем. *Corixidae* (до 66,7%). Среднее значение биотического индекса снизилось до 5,0 (2011 г. – 5,6).

В створе выше ст. Атамановка в таксономической структуре увеличивалась доля олигохет до 60,74%, биотический индекс равнялся 4,4.

В створе ниже ст. Атамановка в равной степени присутствовали личинки поденок *pp. Cloeon, Ephemerella* (34,5%) и олигохеты (31%), что привело к повышению биотического индекса с 3,6 (2011 г.) до 4,8 (2012 г.).

По совокупности гидробиологических показателей воды и грунта водотока оцениваются как слабо загрязнённые. Экосистемы р. Ингода в антропогенном экологическом напряжении.

#### 4.2.2 р. Чита

Река обследована на 2 створах в районе г. Чита – выше города и ниже сбросов ГОС. Наблюдения провели 5 раз (с мая по сентябрь ежемесячно) по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В фитопланктоне фонового створа присутствовали диатомовые водоросли (42), среди них доминировали представители родов: *Synedra, Cymbella, Navicula, Cocconeis, Fragilaria, Melosira*. Общая численность альгофлоры снижалась от 0,98 в мае до 0,07 тыс. кл./мл в июле, биомасса соответственно от 2,07 до 0,09 мг/л. Средний индекс сапробности – 1,66. Во все сроки наблюдений качество вод верхнего створа соответствовало II классу, воды «слабо загрязнённые». Ниже города живые формы отсутствуют, воды характеризуются как загрязнённые.

В зоопланктоне реки присутствовали коловратки (9), ветвистоусые (3) и веслоногие (1) рачки. В створе выше города качество вод определяли коловратки родов: *Euchlanis, Dissotrocha*, ветвистоусые родов: *Chydorus, Bosmina*. Общая численность составила 0,36 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса 2,53 мг/м<sup>3</sup>.

В нижнем створе доминировали «грязные» виды: коловратка *Rotaria rotatoria* и  $\beta$ -сапробные рачки *pp. Eucyclops, Chydorus*. Общая численность составила 1,33 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса 2,45 мг/м<sup>3</sup>. Средний индекс сапробности выше города составил 1,65, ниже очистных сооружений – 2,45, что характеризует воды реки как слабо загрязнённые.

Бентоценоз реки представлен 12 видами. Общая численность и биомасса составили: 594,5 экз./м<sup>2</sup> и 1,40 г/м<sup>2</sup> соответственно. Биотический индекс изменялся от 1 до 6. Бентофауна верхнего створа бедна в качественном и количественном отношении. Основу численности составляли хирономиды *pp. Polypedilum, Cricotopus* (38,6%) и олигохеты (36,3%). Доля поденок, преимущественно *p. Cloeon* составила 21,8%. Грунты в створе оценивались III классом (биотический индекс – 4,6).

В бентали нижнего створа продолжает наблюдаться деградация бентофауны. В качестве доминирующей группы выступали олигохеты – 49,5%. Среднее значение биотический индекс – 2,0, что соответствовало IV классу.

#### 4.2.3 оз. Кенон

Оценка качества вод, грунта водоема проводилась по состоянию фито–зоопланктона, зообентоса в двух створах: в черте города, по азимуту 310 градусов от водпоста и в черте города, по азимуту 120 градусов (ТЭЦ). Наблюдения проводили 5 раз (с мая по сентябрь ежемесячно).

В фитопланктоне водоёма определено 68 видов микроводорослей, среди них: диатомовые (41), сине–зеленые (16), зелёные (9), пиррофитовые (1), золотистые (1). В центре озера доминирующий комплекс представляли сине–зеленые водоросли рода *Tetrapedia*. Общая численность в створе варьировала от 0,51 до 1,61 тыс. кл./мл, биомасса от 0,09 до 0,32 мг/л. Расчётный индекс сапробности варьировал в пределах от 1,47 до 1,82 (II класс), что соответствует оценкам последних лет.

В доминирующий комплекс створа ТЭЦ – 1 входили микроводоросли родов: *Cyclotella*, *Tetrapedia*, *Synechocystis*, *Gloeocapsa*, *Synechococcus*. Количественные показатели альгоценоза в этом створе несколько выше, чем в центре озера. Общая численность изменялась от 0,92 до 2,38 тыс. кл./мл, биомасса от 0,07 до 0,24 мг/л. Индекс сапробности варьировал в пределах от 1,53 до 1,83 (II класс).

В составе зоопланктона было обнаружено 37 видов, из которых 21– коловратки, 10– ветвистоусые и 4 веслоногие ракообразные. Среди них доминировали  $\alpha$ ,  $\beta$  сапробные коловратки родов: *Keratella*, *Polyarthra*, *Asplanchna*, *Filinia* и ветвистоусые родов: *Bosmina*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia*, *Alona*. Доминантную группу планктёров дополняли веслоногие рачки: *Eucyclops serrulatus*, *Cyclops vicinus* и *Mesocyclops leuckartii*. Видовой состав зоопланктона обоих створов схож, на протяжении нескольких лет существенных различий между створами не наблюдается. Максимальные значения численности и биомассы зафиксированы в сентябре. Среднесезонный индекс сапробности в центре озера (1,62) и в районе ТЭЦ – 1 (1,61) соответствовал II классу.

По показателям фито–зоопланктона воды водоёма характеризуются как слабо загрязнённые.

Бентофауна озера насчитывает 15 видов гидробионтов общей численностью 3011,25 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 40,25 г/м<sup>2</sup>. Доля олигохет составила 24,9%. В иловом биотопе центральной части озера доминировали хирономиды родов *Chironomus*, *Corynoneura* (60%), присутствовали амфиподы и личинки рода *Chaoborus*. Среднесезонное значение

биотический индекс – 3,0. В районе сброса термальных вод ТЭЦ – 1 в качестве доминирующей группы выступают амфиподы *Gammarus lacustris* (49,4%). В течение всего сезона присутствовали поденки рр. *Caenis*, *Ephoron* (2,1%). Среднесезонное значение биотического индекса составило 4,6, что несколько выше средних значений.

Планктон – в антропогенном экологическом напряжении, бентос – в экологическом регрессе.

В таблице 8 представлена оценка состояния экосистем бассейна истоков р. Амур по гидробиологическим показателям в 2012 г.

Таблица 8 – Оценка состояния экосистем бассейна истоков р. Амур по гидробиологическим показателям в 2012 г.

Водный объект	Створ, пункт	Фитопланктон, ИС	Зоопланктон, ИС	Зообентос, биотический индекс	Состояние экосистем	Класс вод
1	2	3	4	5	6	7
р. Ингода	г. Чита, 0,5 км выше города	1,51–1,79	1,35–1,78	5	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II, III
	г. Чита, 0,5 км выше с. Атамановка	1,63–1,76	1,57–1,70	2–5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III
	г. Чита, 3,5 км ниже с. Атамановка	1,63–1,82	1,55–1,79	2–6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III
р. Чита	г. Чита, 0,5 км выше города	1,55–1,75	1,54–1,77	1–5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III
	г. Чита, 0,2 км выше устья	–	2,30–2,66	1–5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III–IV
оз. Кенон	г. Чита, азимут 310 гр. от водпоста	1,47–1,82	1,52–1,69	1–4	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II–IV
	г. Чита, азимут 120 гр. от водпоста	1,53–1,83	1,58–1,65	4–5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III

### 4.3 Бассейн р. Ангара

#### 4.3.1 Иркутское водохранилище

Обследовано на 3 створах от истока реки Ангара до Центрального водозабора в г. Иркутске. Наблюдения провели 2 раза (в мае и сентябре) по показателям бактерио-, фито- и зоопланктона.

Результаты исследования бактериопланктона показали, что ОЧБ изменялась от 0,47 до 2,95 млн. кл./мл, ЧС – от 0,20 до 19,35 тыс. кл./мл. Количество углеводородокисляющих бактерий составляло 10–103 кл./мл. Показатель отношения ОЧБ к ЧС находился в большом интервале 152–2700. Минимальные за сезон значения выявлены в фоновом створе (0,5 км выше ОГП – I, исток Ангары): ЧС – в мае, ОЧБ – в сентябре. Максимальная концентрация всех определяемых групп бактерий зарегистрирована в среднем створе – ОГП – I п. Патроны в мае.

Иркутское водохранилище обследовалось по состоянию фитопланктона в трех створах: 0,5 км выше ОГП–1 Исток Ангары (фон), ОГП–1 п. Патроны и г. Иркутск, центральный водозабор в мае, июле и сентябре.

За отчетный период амплитуда численности и биомассы фитопланктона составила 0,257–1,430 тыс. кл./мл и 0,107–1,252 мг/л. Минимальные значения регистрировались в фоновом створе: численности в сентябре, биомассы в мае. Максимум вышеназванных параметров определялся в июле в створах, расположенных у п. Патроны (численность) и в черте г. Иркутска (биомасса). В 2012 году на исследуемой акватории средняя численность выросла в 1,5 раза, средняя биомасса осталась на прошлогоднем уровне. По данным сапрологического анализа ИС изменялся от 1,76 (Исток Ангары) до 1,91 (п. Патроны).

Видовой состав зоопланктона по числу видов подобен прошлогоднему. Встречено 58 видов, из них коловраток – 35, ветвистоусых ракообразных – 15, веслоногих – 8. Численность зоопланктона в период исследования колебалась по створам от 0,80 тыс. экз./м<sup>3</sup> до 61,5 тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомасса от 7,29 мг/м<sup>3</sup> до 407,06 мг/м<sup>3</sup>. В целом по водотоку средние количественные показатели составили 21,36 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 137,3 мг/м<sup>3</sup>. Состояние зоопланктонного сообщества верхнего участка водохранилища, представленное байкальским комплексом, соответствовало фоновому. В мае зарегистрирован минимум качественных и количественных показателей для водохранилища.

В целом состояние экосистем Иркутского водохранилища можно оценить как находящееся в антропогенном напряжении с элементами экологического регресса.

#### 4.3.2 р. Ангара

Река обследована на 7 створах от г. Иркутска до г. Ангарска. Наблюдения в планктоне проведены 2 раза (в мае и августе) по показателям бактерио-, фито- и зоопланктона, наблюдения зообентоса – 2 раза (в июне и августе).

Анализ майских данных выявил следующие пределы колебания изучаемых значений бактериоценоза: ОЧБ изменялась от 0,65 до 6,93 млн. кл./мл, ЧС – от 2,17 до 99,40 тыс. кл./мл, коэффициент отношения ОЧБ к ЧС – от 70 до 300, количество углеродородокисляющих бактерий – от 10 до  $10^5$  кл./мл.

В фоновом створе (6 км выше сброса сточных вод городских правобережных очистных сооружений) по левому берегу зарегистрированы минимальные концентрации ОЧБ, ЧС и наибольшее значение коэффициента ОЧБ к ЧС. Качество вод в левобережной и правобережной вертикалях самое высокое относительно всего водотока за май, оценивается II классом (чистые).

На участке, находящемся в зоне действия сточных вод правобережных очистных сооружений, наблюдалось значительное увеличение микробиологических показателей. Средние по створу величины ОЧБ (5,50 млн. кл./мл) в 8,3 раза, ЧС (71,23 тыс. кл./мл) в 25 раз превысили данные вышерасположенного створа. В левобережной части створа оценка ухудшилась на два класса, воды отнесены к загрязненным (IV класс). Количество углеродородокисляющих бактерий ( $10^4$  кл./мл) выросло на три порядка. Качество вод по правому берегу снизилось на три класса и соответствовало грязным (V класс). Численность углеродородокисляющих бактерий ( $10^5$  кл./мл) на четыре порядка больше фонового результата. Полученные значения ОЧБ, ЧС и углеродородокисляющих бактерий являются максимальными относительно обследуемого русла реки.

Количество видов в пробах от 18 до 75: диатомовые (11–53) и зеленые (1–21) отмечены во всех 39 пробах, золотистых (до 9) нет в одной пробе, криптофитовых (до 6) нет в четырех, динофитовые (до 3) встречены в 74 % проб. Эвгленовые (до 3) единичны, а сине-зеленые (1–2 вида) малочисленными колониями присутствовали в 10 пробах.

Средние за вегетационный период значения численности фитопланктона 1,768 тыс. кл./мл и биомассы 1,213 мг/л соизмеримы с 2011 г. (1,748; 1,296) и со средне-многолетними за последние 10 лет (1,688; 1,316).

Биомасса варьировала от 0,350 посередине фонового створа до 4,896 мг/л у левого берега в створе ниже сброса правобережных очистных г. Иркутска, оба значения определены в августе. В 2011 году биомасса изменялась в более широких пределах: 0,030 – 12,503 мг/л.

Средние значения индекса сапробности (ИС) в течение исследуемого года стремятся к верхнему пределу третьего класса качества вод: май – 1,86; июль – 1,96; август – 1,87.

Видовой состав зоопланктонного сообщества в этом году представляли 89 таксонов, из них коловраток – 55, ветвистоусых ракообразных – 22 и веслоногих – 12.

Диапазон количественных показателей общей численности зоопланктона составил 0,53–12,78 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общей биомассы – 2,69–223,88 мг/м<sup>3</sup>.

Структуру зообентоса определяли амфиподы, олигохеты, хирономиды. На разных участках реки соотношение численности этих трех групп несколько менялось. Среднесезонные значения численности изменялись от 14473 до 30973 экз./м<sup>2</sup>, биомассы – от 8,16 до 29,06 мг/м<sup>2</sup>. Средний биотический индекс – 5. Качество вод по биоиндикации – III класс, осталось на уровне прошлого года. По региональным методам – на класс выше – воды умеренно загрязненные.

В целом экосистемы р. Ангары находятся в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

#### 4.3.3 Братское водохранилище

Обследовано на 4 створах – от г. Усолье–Сибирское до г. Свирск. Наблюдения провели 2 раза (в мае и августе) по показателям бактерио-, фито-, зоопланктона и зообентоса.

ОЧБ бактериопланктона изменялась в интервале 3,52 – 4,63 млн. кл./мл, ЧС – 39,20 – 74,80 тыс. кл./мл. Коэффициент отношения ОЧБ к ЧС составлял 62 – 91. Углеводородо-кисляющие микроорганизмы обнаружены повсеместно в количестве 10<sup>3</sup>–10<sup>4</sup> кл./мл. По биотическому индексу бактериоценоз находится в состоянии экологического регресса.

Количество видов в пробах фитопланктона от 37 до 81: диатомовые (25 – 62), зеленые (4 – 14), золотистые (до 5), криптофитовые (до 6), динофитовые – 1, эвгленовые – 1 в 20 % проб, сине-зеленые – до 2 одиночными колониями в 25 % в июле, августе. Среднегодовая за исследуемый период численность (1,677 тыс. кл./мл) больше прошлого года (1,260), но меньше среднемноголетней за 10 лет (1,927). Среднегодовая биомасса (1,484 мг/л) превышала значение прошлого года (1,004) и среднемноголетнее (1,363). Средний индекс сапробности (ИС) мая минимален 1,83.

Зоопланктонное сообщество Братского водохранилища за период исследования включало 75 видов, из них коловраток – 44, ветвистоусых рачков – 24, веслоногих – 7. В пробах определено от 10 до 34 видов.

Численность зоопланктона в период исследования колебалась по створам от 0,54 до 49,75 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса от 2,37 до 863,92 мг/м<sup>3</sup>. В целом по водоему средние показатели численности и биомассы составили 5,34 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 70,83 мг/м<sup>3</sup>. Относительно

прошлого года средняя численность осталась на прежнем уровне, а биомасса увеличилась в 2 раза. Оценить состояние зоопланктона по ИС в обоих створах удалось как чистые. Индексы сапробности находились в пределах 0,99 – 1,43.

Зообентос исследуемого участка водохранилища был представлен единым ценозом хирономиды – олигохеты – амфиподы. В импактном створе, 3 км ниже сброса сточных вод ЗАО «Востсибаккумулятор», количественные характеристики в группе олигохет (16860 экз./м<sup>2</sup>) и амфипод (14040 экз./м<sup>2</sup>; 19,72 г/м<sup>2</sup>) по левому берегу максимальны для всей исследуемой акватории. Средний биотический индекс – 6. Качество вод по системе Вудивисса на уровне прошлого года – III класс. По региональным методикам отмечалось улучшение на полкласса – воды чистые – умеренно загрязненные. Зообентоценоз находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

В целом же экосистемы Братского водохранилища находятся в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

#### 4.3.4 р. Иркут

Обследована на 3 створах от водозабора г. Шелехова до 12 км ниже с. Смоленщина. Наблюдения проведены 2 раза (в мае и сентябре) по показателям бактерио-, фито-, зоопланктона и зообентоса.

В течение наблюдаемого периода общая численность бактериопланктона колебалась от 2,81 до 5,18 млн. кл./мл, численность сапрофитных бактерий – от 20,50 до 85,10 тыс. кл./мл. Коэффициент отношения общей численности бактериопланктона к численности сапрофитных бактерий составлял 56 – 137. Максимальная за сезон по водотоку общая численность бактериопланктона и численность сапрофитных бактерий выявлена в мае, оценка вод низкая – соответствует грязным (V класс). В сентябре показатели снизились и были минимальными за отчетный год. Так, общая численность бактериопланктона сократилась в 1,8 раза, численность сапрофитных бактерий – в 4,2 раза. Качество вод улучшилось на полтора класса до умеренно загрязненных – загрязненных (III–IV класс). В целом за сезон воды оцениваются как загрязненные – грязные (IV–V класс). Для бактериоценоза водотока характерны элементы экологического регресса.

За период исследования фитопланктона в пробах определено от 101 до 131 вида и разновидностей, относящихся к 5 – 8 отделам. Амплитуда численности находилась в пределах 1,170 – 2,340 тыс. кл./мл, биомассы – 0,833–3,339 мг/л. Минимальные параметры и наименьшее таксономическое разнообразие зафиксированы в мае на фоне. Индекс сапробности находился в пределах от 1,79 до 1,93. Согласно методу экологических модификаций реофитопланктон Иркутка в 2012 году находится в состоянии антропогенного напря-

жения с элементами экологического регресса, в большей степени проявляющимися в нижних створах.

Зоопланктонное сообщество р. Иркут представлено 27 таксонами, из них *Cyclopoidea* – 3, *Cladocera* – 9, *Rotifera* – 15. Средние количественные показатели по водотоку составили 0,15 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 1,89 мг/м<sup>3</sup>. Относительно прошлого года средние значения численности снизились в 3,8, а биомассы возросли в 4,3 раза. Низкая численность и незначительная роль в структуре сообщества индикаторных зоопланктеров не позволяют провести сапрологический анализ и оценить качество вод. Уровень экологического регресса зоопланктоценозов реки по статистическим характеристикам соответствовал антропогенному напряжению с элементами регресса в промежуточном створе.

В составе бентофауны исследуемого участка реки определено 68 видов беспозвоночных, относящихся к 14 группам. В условно фоновом створе, 11 км выше с. Смоленщины зарегистрировано максимальное видовое разнообразие донного сообщества – 51 вид. Численность и биомасса изменялись в пределах 15 600 – 46 680 экз./м<sup>2</sup> и 10,76 – 23,88 г/м<sup>2</sup>. Относительно прошлого года численность и биомасса практически не изменились. Качество вод по Вудивиссу, как и в прошлом году – II класс.

Экосистемы р. Иркут характеризуются антропогенным экологическим напряжением с элементами экологического регресса.

#### 4.3.5 р. Олха

Бактериопланктон реки Олхи обследовался в мае и сентябре в трех створах: 0,5 км выше и ниже ОАО СУАЛ филиал «Иркутский алюминиевый завод» и 2 км ниже сброса сточных вод очистных сооружений г. Шелехова.

Анализ полученных данных показал, что общая численность бактериопланктона колебалась от 1,30 до 4,03 млн. кл./мл, численность сапрофитных бактерий – от 8,00 до 64,30 тыс. кл./мл, численность углеводородокисляющих бактерий – от 10<sup>2</sup> до 10<sup>4</sup> кл./мл. Пределы отношения общей численности бактериопланктона к численности сапрофитных бактерий составляли 57 – 171. Среднесезонные величины общей численности бактериопланктона (3,92 млн. кл./мл) в 2,9 раза, численности сапрофитных бактерий (45,28 тыс. кл./мл) в 4,4 раза больше фоновых. Максимальные значения общей численности бактериопланктона и численности сапрофитных бактерий получены в сентябре, углеводородокисляющих бактерий – в мае и сентябре. Оценка вод осенью низкая – загрязненные – грязные (IV–V класс). Качество вод в мае и за сезон соответствует загрязненным (IV класс). По сравнению с прошлым годом в 2012 г. за счет увеличения численности сапрофитной микрофлоры качество вод на фоне и в среднем створе водотока ухудшилось на

полкласса, в устьевом створе не изменилось. Для бактериоценоза реки Олхи характерны элементы экологического регресса.

За период исследования в речных пробах определено от 74 до 117 видов и разновидностей фитопланктона из 4–8 отделов. Основу численности (71,6–93,8 %) и видового разнообразия (от 58 до 99 таксонов) создавали диатомовые водоросли, преимущественно, широко распространенные (космополитные), случайно–планктонные. Из других отделов в пробах постоянно присутствовали зеленые (4–15 низших таксонов), сине–зеленые (4–8) и криптофитовые (1–5) водоросли. Амплитуда общей численности находилась в диапазоне 0,586–1,920 тыс. кл./мл, биомассы – 0,543–2,305 мг/л. По всему водотоку отмечался весенний пик развития фитопланктона. По данным сапрологического анализа индекс сапробности принимал значения от 1,65 весной в черте г. Иркутска (при очень высоком уровне воды) до 1,90 осенью в замыкающем створе (уровень воды низкий). Средний индекс сапробности уменьшался от фона к промежуточному створу – 1,73, и увеличивался к замыкающему до 1,88. Качество вод реки Олхи, как и в прошлом году, весь сезон соответствовало III классу.

Зоопланктон реки в этом году представлен 35 видами, из них коловраток – 14, ветвистоусых рачков – 7, веслоногих – 4. За отчетный период в пробах определено от 2 до 12 видов. Постоянным определяющим звеном, как и прошлые годы, выступали циклопы незрелых возрастных стадий, не имеющие индекса сапробности. Диапазон общей численности зоопланктона составлял 0,03–0,42 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассы – 0,05–3,19 мг/м<sup>3</sup>. Минимум количественного развития зарегистрировали весной в промежуточном створе, максимум – летом в замыкающем. Определить качество вод по индексу сапробности достоверно не представилось возможным из–за отсутствия достаточного количества индикаторных организмов. Уровень экологического регресса по многолетним статистическим характеристикам низкий. В замыкающем створе наблюдалось антропогенное напряжение с элементами экологического регресса.

В составе зообентоса определено 85 видов, относящихся к 17 таксономическим группам, с преобладанием личинок поденок, ручейников и веснянок (49% от общего числа видов). Диапазон колебаний численности и биомассы составлял 5 980–45 000 экз./м<sup>2</sup> и 2,76–63,84 г/м<sup>2</sup>. В трофической структуре бентоценоза преобладали в порядке убывания: фитодетритофаги, детритофаги, зоофаги. Качество вод по системе Вудивисса по сравнению с прошлым годом на протяжении всего исследуемого водотока не изменилось.

Состояние экосистем р. Олхи находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

#### 4.3.6 р. Кая

Микробиологическое обследование реки проводилось в мае и сентябре в двух створах: 5 км выше сброса сточных вод Ново–Иркутской ТЭЦ и в черте г. Иркутска, 1,6 км выше устья.

Анализ полученных результатов показал, что за период наблюдений общая численность бактериопланктона колебалась от 1,32 до 7,94 млн. кл./мл, углеводородокисляющих бактерий – от  $10^3$  до  $10^5$  кл./мл. Численность сапрофитных бактерий изменялась в широких пределах от 6,65 до 167,00 тыс. кл./мл, коэффициент отношения общей численности бактериопланктона к численности сапрофитных бактерий изменялся. Численность сапрофитных бактерий от 48 до 198. Относительно прошлого года в отчетный период качество вод фонового створа ухудшилось на класс – до умеренно загрязненных – загрязненных (III–IV класс), предустьевое створа – на полкласса – до грязных – очень грязных (V–VI класс). Бактериоценоз фона реки характеризуется элементами экологического регресса, нижнего створа – экологическим регрессом.

За период исследования в пробах фитопланктона определено от 45 до 92 видов и разновидностей водорослей, принадлежавших 5–7 отделам. Диатомовые по всей реке отличались видовым богатством (от 33 до 71 таксона), вносили существенный вклад в создание численности (5,8–70,2%) и выполняли основную роль в продуцировании (53,5–98,0% биомассы). Амплитуда численности составила 0,275–3,492 тыс. кл./мл, биомассы – 0,206–2,052 мг/л. По сравнению с показателями прошлого года верхний предел численности повысился в 1,3 раза, биомассы – в 2,0. Индекс сапробности находился в пределах 1,85–2,16. Экстремумы определены весной: нижний – на фоне, верхний – в створе, находящемся под прессом антропогенной нагрузки (в черте г. Иркутска). По методу экологических модификаций альгофлора реки в 2012 году испытывает антропогенное напряжение с ярко выраженными элементами экологического регресса в нижнем створе.

Зоопланктонное сообщество реки составляли 29 видов, из них коловраток – 15, ветвистоусых ракообразных – 8 и веслоногих 6. В пробах определено от 1 до 21 вида.

Диапазон численности зоопланктона находился в пределах 0,03–2,23 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассы – 0,03–14,21 мг/м<sup>3</sup>. Средние показатели составляли по водотоку 0,67 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 4,95 мг/м<sup>3</sup>, относительно прошлого года остались неизменными. Максимальные показатели развития зарегистрированы в створе, расположенном в черте г. Иркутска, 1,6 км выше устья: численность – осенью, биомасса – летом. Минимальные – определены в фоновом створе, весной. Оценить качество вод в фоновом створе по индексу сапробности достоверно не удалось, из-за недостаточного количества в пробах индикаторных организмов

(осенью – класс качества вод приближался к III). В нижерасположенном створе оценить качество вод удалось достоверно только осенью, что соответствовало III классу.

В составе бентоценоза было зарегистрировано 37 видов беспозвоночных, относящихся к 10 таксономическим группам. Уровень развития бентокомплекса определяли малощетинковые черви, хирономиды, моллюски, личинки ручейников и поденок. Количественные показатели и видовое разнообразие возрастали от фонового створа к замыкающему. Численность изменялась в пределах 17 120–56 440 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 18,4–74,9 г/м<sup>2</sup>, с преобладанием во все сезоны олигохет. Среднесезонное значение БИ – 6, характеризовало качество вод как умеренно–загрязненные, на класс ниже, чем в прошлом году. По региональной методике воды умеренно–загрязненные, на полкласса ниже, чем в прошлом году. Качество вод по системе Вудивисса, как и в прошлом году, – умеренно–загрязненные, по региональной методике воды загрязненные, на полкласса выше, чем в прошлом году.

#### 4.3.7 р. Ушаковка

Анализ состояния бактериопланктона проводился в мае и сентябре в трех створах реки: 0,15 км выше п. Добролет (ГП–I), 21 км выше г. Иркутска и в устье реки Ушаковки.

В течение наблюдаемого периода общая численность бактериопланктона колебалась от 0,69 до 2,53 млн. кл./мл, численность сапрофитных бактерий – от 4,55 до 18,25 тыс. кл./мл. Коэффициент отношения общей численности бактериопланктона к численности сапрофитных бактерий составлял 101–152. Наибольшая общая численность бактериопланктона и численность сапрофитных бактерий в течение периода обследования регистрировалась в устьевом створе. Воды створа в течение сезона определены как умеренно загрязненные – загрязненные (III–IV класс). Для бактериоценоза реки характерны элементы экологического регресса.

Мониторинг альгоценоза р. Ушаковки проводился в мае, июле и сентябре в трех створах: 0,15 км выше п. Добролет (в створе гидропоста, 1,3 км ниже впадения р. Солонянки), 21 км выше г. Иркутска (3,5 км выше с. Худяково) и в черте г. Иркутска (устье р. Ушаковки). За период исследования в пробах определено от 34 до 70 видов и разновидностей из 3–7 отделов. Амплитуда численности находилась в пределах 0,134 – 0,627 тыс. кл./мл, биомассы – 0,113 – 0,894 мг/л. По данным сапрологического анализа индекс сапробности находился в пределах от 1,52 до 1,89. Минимальный индекс сапробности определен в фоновом створе весной.

Зоопланктон реки характеризовался низким развитием количественных показателей и небольшим видовым разнообразием, представлен за сезон 19 видами, из них веслоногих рачков – 3, ветвистоусых – 6, коловраток – 10. В пробах определено от 1 до 10 видов.

Диапазон численности зоопланктона находился в пределах 0,01–0,16 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 0,007–1,37 мг/м<sup>3</sup>. Средние количественные показатели по водотоку составили 0,05 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,37 мг/м<sup>3</sup>. В сравнении с прошлым годом показатели численности снизились в 10,6, биомассы – в 18 раз. Качество вод реки по ИС достоверно не определено.

В бентоценозе реки отмечено 68 видов и 12 таксономических групп беспозвоночных. Количественную основу зообентоса на всем протяжении реки определяли хирономиды, личинки ручейников, поденок. Колебания численности и биомассы находились в пределах 1640–17960 экз./м<sup>2</sup> и 0,76–28,56 г/м<sup>2</sup>. Средние показатели численности изменялись незначительно, биомасса равномерно снижалась от фонового створа к замыкающему. Качество вод по системе Вудивисса – II класс, на класс ниже, чем в прошлом году. По региональной методике воды чистые, как и в прошлом году.

Экосистемы р. Ушаковка находятся в состоянии благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

#### 4.3.8 р. Куда

В 2012 году обследование р. Куды по фитопланктону проводилось в 2 створах: 1,7 км выше с. Ахины и 3,5 км ниже впадения р. Урик в мае, июле и сентябре. Амплитуда численности и биомассы по всему исследуемому отрезку составила 0,085–0,575 тыс. кл./мл и 0,076–1,016 мг/л. Максимальные значения определялись в июле в створе 3,5 км ниже впадения р. Урик, минимальные – в мае в фоновом створе. ИС принимал значения от 1,78 (сентябрь, фоновый створ) до 1,96 (май, замыкающий створ), средние по створам ИС 1,82 и 1,92. По методу экологических модификаций фитоценоз реки находится в состоянии антропогенного напряжения, в нижнем створе прослеживаются элементы экологического регресса.

Зоопланктон реки в этом году представлен 22 видами, из них коловраток – 14, ветвистоусых ракообразных – 5 и веслоногих – 3. Диапазон общей численности зоопланктона составил 0,04–0,73 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассы – 0,12–10,13 мг/м<sup>3</sup>. В сравнении с прошлым годом средние показатели численности остались на прежнем уровне, а биомассы увеличились в 2,4 раза. Оценить качество вод по ИС представилось возможным только в июле в замыкающем створе (III класс).

Бентосное сообщество составляло 68 видов, относящихся к 14 таксономическим группам беспозвоночных. Диапазон колебаний общих численности и биомассы составлял

2 720–50 880 экз./м<sup>2</sup> и 6,98–60,58 г/м<sup>2</sup>. Во все сезоны численное превосходство принадлежало личинкам хирономид. Качество вод по системе Вудивисса – II класс, по региональной методике воды данного участка отнесены к категории чистые – умеренно загрязненные.

#### 4.3.9 р. Китой

Бактериопланктон обследовался в мае и сентябре на участках: 2,5 км выше с. Одинского и 10 км выше устья реки Китой.

Предельные значения общая численность бактериопланктона составили 0,72 – 2,83 млн. кл./мл, численность сапрофитных бактерий – 1,66–26,65 тыс. кл./мл, углеводородокисляющих микроорганизмов – 10<sup>2</sup>–10<sup>3</sup> кл./мл. Показатель отношения общей численности бактериопланктона к численности сапрофитных бактерий находился в интервале 106–434. По сравнению с прошлыми годами оценка на фоне ухудшилась на класс, воды за сезон в целом характеризуются как умеренно загрязненные (III класс). Качество вод в предустьевом створе снизилось на полтора класса до умеренно загрязненных – загрязненных (III–IV класс).

Мониторинг альгоценоза р. Китой проводился в мае, августе и сентябре в двух створах: 30 км выше г. Ангарска (6,5 км выше впадения р. Оды) и в черте г. Ангарска (1,5 км ниже впадения р. Картагон, 10 км выше устья р. Китой). За отчетный период в пробах определено от 68 до 117 низших таксонов из 4–6 отделов. Основу численности (81,4–98,3%) и видового состава (62–101 таксон) создавали диатомовые водоросли. Им же принадлежала преобладающая роль в образовании первичной продукции (93,6–99,3% биомассы). Общий диапазон численности составил 0,456–1,211 тыс. кл./мл, биомассы – 0,348–0,972 мг/л. Максимум количественного развития зарегистрирован весной в черте г. Ангарска. К сентябрю показатели по водотоку постепенно снизились в 1,8–2,0 раза и в 1,7–2,4 соответственно. Минимальный уровень вегетации отмечался в верхнем створе. По данным сапрологического анализа индекс сапробности находился в пределах от 1,65 (фон) до 1,83 (нижний створ). Качество вод соответствовало III классу.

В отчетном году обследование р. Китой по зоопланктону проводилось в двух створах: 30 км выше г. Ангарска, 2,5 км выше с. Одинский и в черте г. Ангарска, 10 км выше устья р. Китой в мае, августе и сентябре. Численность по водотоку за весь вегетационный период принимала значения от 0,01 до 0,035 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 0,014–0,342 мг/м<sup>3</sup>. Средние количественные показатели по водотоку составили 0,018 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,13 мг/м<sup>3</sup>. В межгодовой динамике в сравнении с 2011 годом отмечен резкий спад по всему водотоку: численности в 11,7, биомассы – 4 раза.

Качество вод по индексу сапробности определить не удалось.

В составе бентофауны определено 62 вида, принадлежащих к 11 таксономическим группам. Отмечено 52 вида беспозвоночных. Общие численность и биомасса изменялись в пределах 1 820–16 760 экз./м<sup>2</sup> и 3,6–14,9 г/м<sup>2</sup> с максимумом в мае, относительно прошлого года средняя численность уменьшилась в 1,4, биомасса – в 2,6 раза. Качество вод по системе Вудивисса относительно прошлого года возросло на класс, по региональной оценке осталось на прежнем уровне. Макрозообентос реки развивался по пути антропогенного напряжения.

В целом состояние экосистем реки Китой оценивается как антропогенное экологическое напряжение.

#### 4.3.10 р. Белая

Альгоценоз р. Белой изучался в трех створах: 1,5 км выше р.п. Мишелевки, 4,5 км на СВ от с. Сосновки, 4 км ниже с. Мальта в мае, июле и сентябре.

За отчетный период в пробах проидентифицировано от 52 до 81 низших таксонов, принадлежавших 4–7 отделам. Численность принимала значения от 0,236 до 0,919 тыс.кл./мл, биомасса – от 0,139 до 0,771 мг/л. Пик развития приходился на июль. От мая к июлю численность фитопланктона выросла почти в 2 раза, от июля к августу показатели уровня развития снизились: численности в 2,2–3,6 раза, биомассы в 2,3–5,5 раза. Значения ИС изменялись в диапазоне 1,71–1,86 (среднестворные 1,74–1,83).

Качество вод р. Белой по всему исследованному отрезку, как и в прошлом году, соответствовало IIIa классу (достаточно чистые).

Зоопланктон р. Белой изучался в трех створах: 1,5 км выше р.п. Мишелевки, 4,5 км на СВ от с. Сосновки, 4 км ниже с. Мальта в мае, июле и сентябре.

Зоопланктонное сообщество реки представлено 22 таксонами, из них коловраток – 9, ветвистоусых ракообразных – 6 и веслоногих – 7. Численность зоопланктона в период исследования колебалась по створам от 0,02 до 0,25 тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомасса от 0,02 до 17,87 мг/м<sup>3</sup>. В целом по водотоку средние количественные показатели составили 0,07 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 2,61 мг/м<sup>3</sup>. Относительно прошлого года средние значения численности и биомассы возросли в 2 и 2,7 раза соответственно. Определить качество вод по индексу сапробности статистически достоверно не представилось возможным.

Отбор проб зообентоса проводился на каменистых и каменисто–песчаных заиленных грунтах с примесью детрита. Численное превосходство принадлежало эврибионтным амфиподам *Gmelinoides fasciatus*, по видовому разнообразию лидировали личинки *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*. Средние значения численности и биомассы изменялись

в пределах 10907–23427 экз./м<sup>2</sup> и 28,56–80,24 г/м<sup>2</sup>, с максимумом развития в промежуточном створе. Число видов закономерно снижалось от фонового створа к замыкающему. Качество вод по системе Вудивисса – чистые, по региональной методике – чистые – умеренно загрязненные, как и на вышележащем участке.

В целом, экосистемы реки Белой развивались по пути антропогенного напряжения.

В таблице 9 приведены данные оценки состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Ангара в 2012 г.

Таблица 9 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Ангара в 2012 г.

Водный объект, пункт, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
Иркутское водохранилище — М–П Исток Ангары	1,76–1,84	–	–	Экологическое благополучие	II
— п. Патроны	1,81–1,91	1,41	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
— г. Иркутск, Центральный водозабор	1,78–1,86	1,42	–	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— г. Ангарск, 0,5 км ниже сбросов ОАО «Ангара–Реактив» (2 км ниже сбросов ОАО АНХК)	1,73–1,89	–	5–7	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— г. Иркутск, 2 км ниже сбросов правобережных ГОС	1,83–2,05	1,39–1,61	2–9	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
— г. Иркутск, 2 км выше авиазавода (2 км выше сбросов левобережных ГОС)	1,76–2,03	1,1	6–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
— г. Иркутск, 2 км ниже сбросов авиазавода (0,5 км ниже сбросов левобережных ГОС)	1,74–2,04	0,98–1,22	4–9	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
— г. Ангарск, 5,5 км выше города, 1 км ниже сбросов ТЭЦ–10	1,76–1,97	1,04–1,07	6–8	Антропогенное экологическое напряжение	III

Окончание таблицы 9

Водный объект, пункт, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
— г. Иркутск, 12,5 км ниже с. Смоленщины, 0,5 км ниже сбросов АО «Иркутскмелбел»	1,79–1,85	–	6–8	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
р. Олха — 0,5 км выше г. Шелехова, 0,5 км выше сбросов ИркаЗа	1,68–1,89	–	9–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— в черте г. Шелехова, 0,5 км ниже сбросов ИркаЗа	1,65–1,85	–	8–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— 1,8 км ниже г. Шелехова, 2 км ниже сбросов ГОС г. Шелехова	1,87–1,90	–	9	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
р. Кая — 5 км выше сбросов Ново-Иркутской ТЭЦ	1,85–2,07	–	5–7	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— в черте г. Иркутска, 0,5 км ниже сбросов з-да радиоприемников	2,04–2,16	1,63	3–8	Экологический регресс	IV–V
— р. Ушаковка — п. Добролет	1,52–1,78	–	8–10	Экологическое благополучие	II
— г. Иркутск, 21 км выше, 27 км ниже сбросов ИЗТМ	1,62–1,89	–	10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— г. Иркутск, 0,2 км ниже сбросов ИЗТМ (устье)	1,54–1,87	–	7–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Куда — 2,7 км выше с. Ахины	1,78–1,86	–	10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— 3,5 км ниже впадения р. Урик	1,88–1,96	–	9–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Китой – г. Ангарск, 2,5 км выше с. Одинский	1,65–1,70	–	9–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
– 10 км выше устья	1,22–1,83	–	9–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Белая – 1,5 км выше р. п. Мишелевка	1,71–1,77	–	8–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
– 4,5 км от с. Сосновка	1,79–1,86	–	9–10	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
– 4 км ниже с. Мальта	1,82–1,85	–	7–10	Антропогенное экологическое напряжение	III

#### 4.4. Бассейн р. Енисей

##### 4.4.1. р. Енисей

Исследования проводились в апреле–октябре на участке р. Енисей от плотины ГЭС (г. Дивногорск) до пос. Есаулово (35 км ниже г. Красноярск) по показателям перифитона, зоопланктона и зообентоса.

За период исследований в составе перифитона зарегистрировано 134 вида, принадлежащих к 20 систематическим группам, что незначительно отличается от данных 2011 г. По всему исследуемому участку в целом видовое разнообразие перифитона определялось диатомовыми водорослями (56% от общего количества видов). Личинки двукрылых составляли 10%, простейшие – 8, зеленые водоросли – 6 и цианобактерии – 4%. На долю остальных систематических групп приходилось по одному–трем видам.

Индекс сапробности по всему изученному участку реки варьировал от 1,43 (II класс) до 1,92 (III класс) балла, вода «чистая» – «умеренно загрязненная». Величины среднесезонного индекса сапробности на участках, расположенных выше и ниже г. Красноярск, существенно не различались, III класс. Сравнивая полученные оценки качества воды с данными 2010–2011 гг. можно отметить, что уровень загрязнения незначительно снизился.

В составе зоопланктона зарегистрировано 58 таксонометрических единиц. Зоопланктонное сообщество представлено видами – космополитами и организмами с широкими ареалами распространения. Это комплекс реофильных ветвистоусых и веслоногих ракообразных и коловраток, приуроченных к обитанию в прибрежных участках рек, где течение замедленное и позволяет развиваться автохтонным организмам. Средневегетационные величины численности и биомассы – 3,5 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 130,1 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Наибольшую долю в количественных показателях сообщества в течение всего вегетационного периода составляют неполовозрелые и взрослые стадии веслоногих ракообразных. Следует отметить большое разнообразие коловраточного планктона. Качество воды на данном участке реки оценивалось III классом – «умеренно загрязненная», средневегетационный индекс сапробности – 1,72.

За период исследований р. Енисей в составе зообентоса зарегистрировано 42 вида и формы донных беспозвоночных из одиннадцати таксономических групп. Наибольшее число видов бентофауны зарегистрировано из класса насекомых (*Insecta*), в котором личинок хирономид (отр. *Diptera*, сем. *Chironomidae*) – 18 таксонов, ручейников (отр. *Trichoptera*) – 4, поденок (отр. *Ephemeroptera*) – 2, веснянок (отр. *Plecoptera*), комаров–болотниц (отр. *Diptera*, сем. *Limoniidae*) и жуков (отр. *Coleoptera*) – по одному таксону. Олигохет (кл. *Oligochaeta*) отмечено 6 видов, амфипод (кл. *Amphipodaj*) – 4, брюхоногих мол-

люсков (кл. *Gastropoda*) – 2, нематод (кл. *Nematoda*), планарий (кл. *Turbellaria*) и пиявок (кл. *Hirudinea*) – по одному таксону. Наименьшие значения численности и биомассы составили 868 экз./м<sup>2</sup> и 5,91 г/м<sup>2</sup>, соответственно. Наибольшие показатели плотности зообентоса составляли 1698 экз./м<sup>2</sup> (численность) и 20,58 г/м<sup>2</sup> (биомасса).

Индекс сапробности в среднем за сезон варьировал в пределах 1,72 – 2,30, качество воды соответствовало III классу, вода «умеренно загрязненная».

#### 4.4.2. р. Мана

Наблюдения проведены в апреле–октябре в зоне устья.

В составе перифитона зарегистрировано 88 видов организмов (в 2011 г. – 77), принадлежащих к 14 таксонометрическим группам. В видовом разнообразии фитоперифитона ведущее место занимали диатомовые водоросли (53 вида). Зелёные водоросли были представлены единичными сифонокладовыми, улотриксowymi и сцеплянками, развивающимися только летом и осенью. Цианобактерий в пробах не зарегистрировано. В сообществе зооперифитона наибольшее видовое разнообразие, как и в предыдущие два года, отмечено для группы личинок поденок. Индекс сапробности в среднем за вегетационный период составлял 1,75, что соответствует III классу качества воды – «умеренно загрязненная» аналогично показателям 2010–2011 гг.

Зоопланктон реки Мана беден, состоит из 16 таксонов, из них *Cladocera* – 2, *Copepoda* – 4, *Rotifera* – 10, представлен типичным речным комплексом видов, характерным для чистых рек со значительной скоростью течения. В пробах обнаружены единичные босмины, развивающиеся летом и осенью, неполовозрелые и взрослые циклопы, гарпактициды, немногочисленные коловратки. Зоопланктон реки скудный, его плотность – 0,2 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 2,5 мг/м<sup>3</sup>, пик зарегистрирован в июле за счет развития коловраток. Качество воды соответствовало II классу – «чистая», средневегетационный индекс сапробности 1,46. В сравнении с предыдущими годами видимых изменений не произошло.

В зообентосе зарегистрировано 25 видов и форм донных беспозвоночных из 6 систематических групп. Максимальное число видов представлено классом насекомых (кл. *Insecta*) – 22 вида и формы, из них отряды: поденки (*Ephemeroptera*) и двукрылые (*Diptera*) – по 6 таксонов, ручейники (*Trichoptera*) – 5 и веснянки (*Plecoptera*) – 3 таксона. В классах малощетинковых червей, брюхоногих, ракообразных и пиявок отмечалось не более 2 видов. Практически во всех пробах встречались личинки хирономид, личинки поденок, личинки ручейников. Средневегетационная плотность зообентоса: численность – 221 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 5,06 г/м<sup>2</sup>. Максимальные величины численности зообентоса (368 экз./м<sup>2</sup>) отмечены в мае, биомассы (14,45 г/м<sup>2</sup>) – в июне, доминировали личинки по-

денек и веснянок. Качество воды по величинам индекса сапробности (1,93) в течение вегетационного сезона не менялось и соответствовало III классу, вода «умеренно загрязненная». По биотическому индексу (5,80) качество воды устья реки в среднем за сезон оценено III классом, вода «умеренно загрязненная».

#### 4.4.3. р. Базаиха

Пробы отбирались с апреля по октябрь на 2 створах: в зоне устья и в 9 км выше его. В составе перифитона обнаружено 145 видов, принадлежащих к 18 систематическим группам. Видовое разнообразие перифитона заметно возросло по сравнению с показателями предыдущих лет (2010 г. – 125 видов, 2011 г. – 109 видов) в основном за счет появления в фитоценозе новых видов диатомовых водорослей. В сообщество фитоперифитона входят 84 вида организмов из пяти систематических групп, зооперифитона – 61 вид из тринадцати систематических групп. В целом в реке Базаиха вода «умеренно загрязненная», III класса качества, индекс сапробности составил 1,67. Зарегистрировано улучшение состояния воды реки по сравнению с 2010 и 2011 гг. (1,72 и 1,93, соответственно).

В зоопланктонном сообществе обнаружено 16 видов. Сообщество составлено по большей части транзитными видами, так как высокая скорость течения затрудняет развитие автохтонного зоопланктона. Ветвистоусые рачки на обеих станциях представлены придонными хидоридами. Группу веслоногих рачков в течение всего периода исследований составляли, в основном, неполовозрелые (науплиальные и копеподитные) стадии циклопов, постоянно встречались гарпактициды. Состав коловраток на обеих станциях типично речной. Средние величины количественных показателей составили: – 0,2 тыс. экз./м<sup>3</sup> (численность) и общая биомасса – 0,7 мг/м<sup>3</sup>. В целом качество воды реки Базаиха оценивалось переходным II–III классом – «чистая» – «умеренно загрязненная» (индекс сапробности 1,53), эти данные практически аналогичны данным прошлых лет, изменений в структуре сообщества не зарегистрировано.

Видовой состав бентофауны представлен 80 видами: класс насекомых (*Insecta*) – 69 таксонов, из них отряды: личинки двукрылых (*Diptera*) – 27, поденок (*Ephemeroptera*) – 18, ручейников (*Trichoptera*) – 14, веснянок (*Plecoptera*) – 8, жуков (*Coleoptera*) – 2 таксона. В классах амфиподы (*Amphipoda*) и брюхоногие моллюски (*Gastropoda*) отмечалось по 3 вида, малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 2, пиявки (*Hirudinea*), планарии (*Planaria*) и клещи (*Arachnoidea*) – по одному таксону. Наибольшие показатели численности (1 448 экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (9,44 г/м<sup>2</sup>) бентофауны зарегистрированы в октябре за счет развития личинок хирономид и моллюсков. Во все месяцы исследования вода в устье реки, так же, как и в районе выше по течению, соответствовала II–III классу качества, и, в сред-

нем за сезон, оценена II – III классами, вода «чистая» – «умеренно загрязненная» (индекс сапробности – 1,94, биотический индекс – 7,37).

#### 4.4.4. р. Березовка

В составе перифитона отмечено 75 вида организмов, принадлежащих к 12 группам. В фитоперифитоне доминировали диатомовые водоросли. Видовое разнообразие цианобактерий – 3 вида, что соответствует данным прошлого года. Простейшие в составе зооперифитона представлены 8 видами. В начале лета зарегистрированы пиявки, однако большого развития не получили. Личинки насекомых значительной плотности не достигали. Величины индекса сапробности варьировали от 1,74 до 2,00 и, в среднем за сезон, составляли 1,84, что соответствует III классу качества воды – «умеренно загрязненная». В сравнении с предыдущими годами исследований отмечено незначительное ухудшение показателей качества воды.

В таксономическом составе зоопланктона реки Березовка обнаружено 30 видов, *Cladocera* – 2, *Copepoda* – 2, *Rotifera* – 26. Группа копепод состоит из неполовозрелых стадий циклопов и взрослых гарпактицид, встречающихся в пробах постоянно. Коловратки обильны и разнообразны. Средневегетационная плотность зоопланктонных сообществ реки составляла 9,8 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 28,3 мг/м<sup>3</sup>, наибольшие величины общей численности зарегистрированы в мае – 14,7 тыс. экз./м<sup>3</sup> и в сентябре – 19,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Качество воды оценивалось III классом – «умеренно загрязненная», средние величины индекса сапробности составили 1,64, что соответствовало величинам 2010–2011 годов.

В составе зообентоса зарегистрировано 8 видов и форм донных беспозвоночных из трех систематических групп. Преобладали личинки двукрылых (отр. *Diptera*) – 5 таксонов, малощетинковых червей (кл. *Oligochaeta*) отмечалось 2 вида, брюхоногих моллюсков (кл. *Gastropoda*) – один таксон. Практически во все периоды встречались олигохеты и личинки хирономид. Средние показатели плотности бентофауны за сезон: численность – 66 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 3,32 г/м<sup>2</sup>. Индекс сапробности в течение вегетационного сезона варьировал в пределах 1,50–3,15, и в среднем за сезон его показатели составили 2,13, что соответствовало III классу качества, вода «умеренно загрязненная». По биотическому индексу (биотический индекс равен 2,00) качество воды устья реки в среднем за сезон оценено V классом, вода «грязная».

#### 4.4.5. р. Есауловка

За период исследований видовой список перифитона включал 78 видов из десяти таксономических групп. Из них фитоперифитона – 64 вида, принадлежащих к трем сис-

тематическим группам; зооперифитона – 14 видов из семи групп. Индекс сапробности в течение вегетационного сезона варьировал от 1,59 до 1,81 балла, оставаясь в пределах III класса качества, вода «умеренно загрязненная», средняя за сезон величина 1,70, III класс качества воды.

Уровень загрязнения по показателям перифитона в настоящем году немного ниже, чем в 2011 г., но выше, чем в 2010 г.

Зоопланктон реки Есауловка в основном носит реофильный характер, схожий с р. Енисей, это коловратно–копеподный комплекс видов. Всего зарегистрировано 31 таксон, из них *Cladocera* – 3, *Copepoda* – 9, *Rotifera* – 19. В количественном отношении зоопланктон скудный, только в августе обилие возрастает на порядок в сравнении с остальным периодом наблюдений (до 31,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>) – за счет массового развития неполовозрелых стадий копепод и коловраток. Средневегетационные величины структурных характеристик – 4,9 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 90,8 мг/м<sup>3</sup>. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось III классом – «умеренно загрязненная», средневегетационный индекс сапробности – 1,59, что соответствует данным 2010–2011 гг.

В составе бентофауны реки зарегистрировано 16 видов и форм донных беспозвоночных из четырех систематических групп. Наибольшее число видов приходилось на класс насекомых (*Insecta*) – 10 таксонов, из них отряды: личинки двукрылых (*Diptera*) – 8, ручейники (*Trichoptera*) и клопы (*Heteroptera*) – по одному таксону. Средняя численность зообентоса за сезон в устье реки составила 783 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 16,27 г/м<sup>2</sup>. Минимальная плотность бентофауны отмечалась в апреле (40 экз./м<sup>2</sup> и 0,45 г/м<sup>2</sup>). Максимальные величины численности (1336 экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (44,36 г/м<sup>2</sup>) донных беспозвоночных зарегистрированы в августе.

Качество воды в устье р.Есауловка по величинам индекса сапробности в течение вегетационного сезона соответствовало III классу, вода «умеренно загрязненная» (1,76). По биотическому индексу (4,01) качество воды устья реки в среднем за сезон оценено IV классом, вода «загрязненная».

По средним величинам индекса сапробности и биотического индекса аналогичное качество воды устья реки отмечалось в 2010 – 2011 гг.

#### 4.4.6. р. Кача

Исследования проведены с апреля по октябрь в зоне устья.

Видовой список перифитона содержит 67 видов и форм организмов, принадлежащих к шестнадцати таксономическим группам.

В фитоперифитоне реки зарегистрировано десять видов цианобактерий. Доминировали в сообществе диатомовые водоросли (30 видов). Из четырех видов зеленых водорослей ни один не достигал значительного обилия.

Видовой состав зооперифитона насчитывал 23 вида, что значительно богаче, чем в 2010 г. Фауна простейших (5 видов) намного беднее, чем в 2011 году (12 видов), но богаче 2010 года (3 вида). В пробах были отмечены гидры, нематоды, олигохеты, пиявки, брюхоногие моллюски, веслоногие рачки, клопы, по одному виду личинок поденок и ручейников, четыре вида личинок двукрылых. Высоких количественных величин они не достигали.

Индекс сапробности в течение вегетационного сезона варьировал от 1,60 до 2,14, оставаясь в пределах III класса качества воды. Средняя за сезон величина 1,81 (III класс, вода «умеренно загрязненная»).

Уровень загрязнения реки по показателям перифитона ниже, чем в 2011 г., но выше 2010 года.

В реке Кача зарегистрировано максимальное для исследуемых нами малых рек – притоков Енисея количество видов зоопланктона – 48, из них *Cladocera* – 8, *Copepoda* – 7, *Rotifera* – 33. Зоопланктон реки в сезонном плане развивается в течение всего вегетационного периода с двумя максимумами – в середине лета и осенью.

Численность и биомасса в среднем составили 3,5 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 11,4 мг/м<sup>3</sup> соответственно, максимум по численности наблюдался в июне (8,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>) за счет развития неполовозрелых копепод и коловраток *Euchlanis dilatata*, по биомассе – в сентябре (21,6 мг/м<sup>3</sup>) за счет развития коловраток р. *Rotaria* и мелких ветвистоусых рачков *Bosmina longirostris*. Качество воды реки в среднем за исследуемый период соответствовало III классу – «умеренно загрязненная», индекс сапробности – 1,77, его изменений в сравнении с прошлыми годами не отмечено.

В видовом составе зообентоса зарегистрировано 14 видов и форм донных беспозвоночных из пяти систематических групп. Преобладали личинки двукрылых (отр. *Diptera*) – 7 таксонов, малощетинковых червей (кл. *Oligochaeta*) зарегистрировано 3 вида, пиявок (кл. *Hirudinea*) – 2, брюхоногих моллюсков (кл. *Gastropoda*) и клопов (кл. *Heteroptera*) – по одному таксону.

Численность донных беспозвоночных в устье реки в среднем за вегетационный сезон составила 191 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 6,82 г/м<sup>2</sup>. Минимальные величины плотности зообентоса (56 экз./м<sup>2</sup> и 0,06 г/м<sup>2</sup>) зарегистрированы в июле. Высокие значения численности бентофауны (352 экз./м<sup>2</sup>) наблюдались в мае за счет массового развития олигохет. Макси-

мальные величины биомассы зообентоса ( $44,01 \text{ г/м}^2$ ) отмечены в августе за счет доминирования брюхоногих моллюсков (99% от общей биомассы). Качество воды устья реки по индексу сапробности в среднем за сезон соответствовало IV классу, вода «загрязненная» (3,19). По биотическому индексу (2,00) качество воды устья реки в среднем за сезон оценено V классом, вода «грязная».

По средним величинам индекса сапробности и биотического индекса аналогичное качество воды устья реки отмечалось в 2010 – 2011 гг.

В таблице 10 представлены интегральные характеристики экосистем р. Енисей и дана оценка их состояния в 2012 году.

Таблица 10 – Оценка состояния экосистем бассейна р. Енисей в 2012 г.

Водный объект, пункт, створ	Перифитон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
р. Енисей – г. Дивногорск, 0,5 км ниже ГЭС	1,43–1,92	1,51–1,77	3–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
– г. Красноярск, 2 км ниже пос. Слизнево	1,51–1,84	1,59–2,30	3–7	Антропогенное экологическое напряжение	III
– пос.Березовка, 15 км ниже г. Красноярска	1,56–1,86	1,40–1,78	4–5	Антропогенное экологическое напряжение	III
– пос.Есаулово, 35 км ниже г. Красноярска	1,58–1,76	1,57–1,97	3–5	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
р. Мана – пос. Усть–Мана, 0,5 км выше устья	1,62–1,92	1,00–1,70	4–7	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Базаиха – 9 км выше устья	1,25–1,78	0,00–1,67	6–8	Антропогенное экологическое напряжение	III
– 0,5 км выше устья	1,58–1,97	0,00–1,90	6–8	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
р. Березовка – 0,1 км выше устья	1,74–2,00	1,46–1,92	2	Антропогенное экологическое напряжение, экологический регресс	III–V
р. Есауловка – 0,5 км выше устья	1,59–1,81	1,49–1,69	2–4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV
р. Кача – 0,5 км выше устья	1,60–2,14	1,61–2,04	2	Антропогенное экологическое напряжение, экологический регресс	III, IV–V

## 5 ТИХООКЕАНСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

### 5.1 Реки Приморского края

Наблюдения проводились на 39 створах 21 водного объекта по четырем показателям: фито-, зоопланктону, перифитону и зообентосу.

#### 5.1.1 р. Уссури

Отбор проб производился на трех створах в июне, июле и сентябре.

В зоопланктоне верхнего створа отмечены простейшие (42%), коловратки (37%), веслоногие раки (21%). Показателей качества воды от 85 до 71%, из них: 19% – олигосапробные виды, 22% –  $\alpha$ – $\beta$ –, 59% –  $\beta$ –мезосапробные формы.

Индекс сапробности – 1,7–2,1, III класс.

На среднем створе обнаружено: 40% простейших, 38% коловраток, 17% ювенильных стадий копепод, 5% кладоцер. Видов индикаторов 74–58%, отмечены виды показатели загрязненных (56,5%) и грязных (22%) вод, встречены представители чистых вод: 4% – олигосапробы и 17% –  $\alpha$ – $\beta$  – сапробные виды.

Индекс сапробности створа – 1,9–2,2, III класс.

На нижнем створе доминируют простейшие (51%), отмечены коловратки (37%) и личинки копепод (12%). 73% показателей качества вод: преимущественно  $\beta$ – (37%),  $\beta$ – $\alpha$  – (23%),  $\rho$ – $i$  – (7%) сапробные виды, отмечены  $\alpha$ – $\beta$  – (20%),  $\alpha$  – (13%).

Индекс сапробности на протяжении многих лет остается неизменным в пределах: 2,1–2,3, III класс.

Зообентос верхнего створа (п. Кировский) представлен олигохетами, хирономидами, поденками (2 вида). Массового развития достигли хирономиды – 56%. Удельное обилие олигохет – 25%.

Биотический индекс 5, класс качества вод – II–III.

Бентофауна среднего створа (г. Лесозаводск, гидрологический пост) представлена олигохетами, хирономидами и поденками (1 вид). Удельное обилие олигохет – 38%, биотический индекс 5, класс качества вод – II–III.

В нижнем створе (пос. Ружино) обнаружены хирономиды и поденки (1 вид). Массового развития достигли хирономиды – 63%.

Биотический индекс 5, класс качества вод II–III.

Существенных изменений в состоянии бентофауны изучаемых створов не отмечено.

Перифитон исследуемых участков реки представлен диатомовыми, сине–зелёными, жёлто–зелёными, зелёными и эвгленовыми водорослями. Доминирующее положение за-

нимают диатомеи. Среди показателей качества вод преобладают  $\beta$ -мезосапробы (60–61%).

Индекс сапробности изменяется в пределах (1,42–1,63), что соответствует II–III классам вод в районе п. Кировский.

В районе г. Лесозаводск и ниже по течению индекс сапробности соответствует III классу качества вод.

Значительных изменений состояния альгофлоры по сравнению с предыдущими годами не отмечено.

#### 5.1.2 р. Арсеньевка

Наблюдения проводились на двух створах в июне и сентябре.

Зоопланктон створов представлен простейшими (40%, 59%), коловратками (30%, 41%), на верхнем створе отмечены кладоцеры (10%). Показатели качества вод в биоценозе верхнего створа (83%) преимущественно характерных видов чистых вод:  $\alpha$ - (37%)  $\alpha$ - $\beta$  – (56%), нижнего – (85%) доминируют  $\beta$ - (31%),  $\beta$ - $\alpha$ - (17%), отмечены:  $\alpha$ - (29%),  $\alpha$ - (6%) и  $i$ - $p$ - (11%) сапробные виды.

Индекс сапробности верхнего створа 1,2, II класс качества вод, нижнего – 1,9–2,3 – III класс. Такое состояние биоценоза створов наблюдается на протяжении последних двух десятилетий.

Зообентос изучаемых створов представлен олигохетами, хирономидами, поденками (1 вид) и ручейниками (1 вид).

Основу донного сообщества верхнего створа составили хирономиды (65%) и подёнки (20,0%, 1 вид). Удельное обилие олигохет – 15,0%.

Биотический индекс 5, класс качества вод – II.

В бентофауне нижнего створа обнаружены олигохеты (33%), хирономиды (56%) и ручейники (11%).

Биотический индекс 4, класс качества вод – III.

В перифитоне исследуемых участков отмечены диатомовые, сине-зеленые, зеленые, желто-зеленые и эвгленовые водоросли. Показатели качества вод верхнего створа принадлежат в большинстве к  $\beta$ -мезо-сапробной зоне (50–64%).

На участке ниже города зарегистрировано увеличение процентного содержания  $\alpha$ -сапробов (с 21% до 42%) по сравнению с верхним створом, что указывает на снижение качества вод нижнего створа, III–IV класс.

На участке реки выше города индекс сапробности варьировал в пределах III класса качества вод, ниже города – III–IV классов качества вод.

### 5.1.3 р. Спасовка

Отбор производился в июне на двух створах.

В зоопланктоне верхнего створа отмечены простейшие (31%), коловратки (46%), ветвистоусые раки (8%), ювинильная форма веслоногих раков (15%). Из 85% показателей качества вод доминируют виды индикаторы чистых вод – 94%.

На нижнем створе в зоопланктонном сообществе доминируют простейшие (50%), отмечены: коловратки (37%), клadoцеры (6%), науплии копепод (8%). Из 80% показателей качества вод – 69% представители загрязненных и грязных вод.

Индекс сапробности верхнего створа 1,3, II класс, увеличивается в нижнем до 2,3, III класс.

Зообентос верхнего створа представлен хирономидами (41,7%), поденками (33,3%, 1 вид) и ручейниками (25%, 1 вид).

Биотический индекс 5, класс качества вод – II.

В бентофауне нижнего створа обнаружены олигохеты (54%) и хирономиды (46%).

Биотический индекс 2, класс качества вод – IV – V.

Перифитон. Обрастание на участках выше города и в черте города Спасск–Дальний отличается по своему характеру. Если выше города виды индикаторы относятся к  $\beta$ -сапробам, то в черте города доминируют  $\alpha$ -мезосапробы (67%), что свидетельствует об ухудшении качества вод под воздействием городских стоков.

Класс качества вод в верхнем створе (с. Дубовское) оценивается III классом качества вод и IV классом качества – в черте города.

По данным многолетних наблюдений можно сделать вывод о неблагоприятном состоянии вод реки в черте города.

### 5.1.4 р. Кулешовка

Пробы отбирались в июне на одном створе.

В зоопланктонном сообществе створа доминируют простейшие (71%), отмечены коловратки (29%). Из 95% видов индикаторов створа 83% виды, присущие загрязненным и грязным водам, встречаются представители и чистых вод (17%).

Индекс сапробности створа наблюдений 2,3, что соответствует III классу качества вод.

Зообентос на изучаемом участке реки представлен олигохетами (64,3%) и хирономидами (35,7%). Высокое удельное обилие олигохет характеризует крайне угнетённое состояние бентофауны створа.

Биотический индекс 2, класс качества вод – IV–V.

Перифитон изучаемого створа представлен диатомовыми, сине–зелеными, зелеными и эвгленовыми водорослями. По численности и числу видов преобладали сине–зелёные водоросли. Показатели качества вод относятся к  $\beta$ – и  $\alpha$ –сапробным зонам (43%, 57%).

Качество вод на протяжении многих лет остается на низком уровне. Класс качества вод – IV.

#### 5.1.5 р. Илистая

Отбор материала производился на одном створе в июне, сентябре.

В зоопланктоне створа отмечено 36% простейших, 48% коловраток, 16% личинки копепод. 72% видов индикаторов, из них 61%  $\beta$ –, 11%  $\alpha$ –, 28%  $\beta$ – $\alpha$ –мезосапробы.

Индекс сапробности – 1,7, III класс качества вод, состояние стабильное не одно десятилетие.

Зообентос створа на изучаемом участке реки представлен олигохетами, хирономидами, подёнками (1 вид) и моллюсками (1 вид). Массового развития достигли хирономиды. Подёнки и моллюски представлены единичными экземплярами.

Удельное обилие олигохет – 26%.

Биотический индекс 5, что соответствует III классу качества вод.

Перифитон. Обрастание представлено редкими экземплярами диатомей. Виды индикаторы относятся к  $\beta$ –мезосапробной зоне.

Качество вод оценивается III классом, как и в предыдущие сезоны.

#### 5.1.6 р. Мельгуновка

Пробы отбирались на одном створе в мае, июле, сентябре.

Зоопланктон створа представлен простейшими (38%), коловратками (43%), клadoцерами (5%) и науплиями копепод (14%). Из 78% видов индикаторов до 69%  $\beta$ –мезосапробов, отмечены виды чистых вод:  $\alpha$ – (7%) и  $\alpha$ – $\beta$  – (до 31%)

Индекс сапробности 1,6–1,7, III класс качества вод.

Зообентос в изучаемом створе представлен олигохетами, хирономидами и поденками (1 вид). Массового развития достигли хирономиды (58%). Удельное обилие олигохет составило 26%.

Биотический индекс 5, что соответствует III классу качества вод.

Перифитон. Обрастание представлено диатомеями, зелёными и эвгленовыми водорослями. Среди видов индикаторов доминируют представители  $\beta$ –мезосапробной зоны (70%).

Качество вод, как и в предыдущие годы, оценивается III классом.

#### 5.1.7 р. Нестеровка

Материал отбирался на одном створе в мае, июле, сентябре.

Зоопланктонное сообщество представлено простейшими (60%), коловратками (32%), личинками копепод (8%). Из 84% показателей качества вод: 67%  $\beta$ -, 7%  $\alpha$ -, 5%  $\alpha$ - $\beta$ -, 12%  $\beta$ - $\alpha$ -, 9%  $i$ - $p$ - мезосапробные виды.

Индекс сапробности варьировал от 1,8 до 2,1, что соответствует III классу качества, аналогично прошлым годам.

Зообентос на контролируемом участке реки представлен олигохетами (53%), хирономидами (39%) и поденками (8%, 1 вид).

Биотический индекс 5, класс качества вод – III.

В перифитоне отмечены диатомовые, сине-зелёные, жёлто-зелёные и зелёные водоросли. Показатели качества вод в большинстве относятся к  $\beta$ -мезосапробной (89%) зоне. Олигосапробы отсутствуют. На протяжении ряда лет воды реки оцениваются как умеренно загрязнённые, III класс качества вод.

#### 5.1.8 р. Большая Уссурка

Наблюдения проводились на трех створах в мае, июле и сентябре.

Зоопланктон створов представлен простейшими (43%, 39%, 61%), коловратками (41%, 47%, 28%), отмечены ювинильные формы копепод (16%, 13%, 11%). Показателей качества вод в сообществе створов соответственно: 70%, 61%, 83%. На верхнем створе до 56% представителей чистых вод, 42% виды, характерные для загрязнённых, грязных вод до 48–90%.

Индекс сапробности верхнего створа 1,52–1,7, III класс качества вод, среднего – 1,6–1,7, III класс, нижнего – 2,1–2,3, III класс. Такое состояние биоты отмечено на створах на протяжении многих лет.

Зообентос верхнего створа представлен олигохетами (28%), хирономидами (53%) и поденками (19%, 2 вида).

Биотический индекс 6, класс качества вод – II–III.

В среднем створе обнаружены олигохеты (26%), хирономиды (40%) и подёнки (34%, 2 вида).

Биотический индекс 6, что соответствует II–III классу качества вод.

В нижнем створе обнаружены олигохеты (38%), хирономиды (49%) и подёнки (13%, 1 вид).

Биотический индекс 5, что соответствует II – III классу качества вод.

Значительных изменений в состоянии бентофауны не отмечено.

В перифитоне зарегистрированы диатомовые, сине–зелёные, зелёные и жёлто–зелёные водоросли. Доминируют диатомеи.

Показатели качества вод в большинстве принадлежат  $\beta$ –мезосапробной зоне (71%–76%). Содержание олигосапробов изменялось от верхнего створа к нижнему следующим образом: 29%, 19% и 12%, что свидетельствует о некотором снижении качества вод на участке г. Дальнереченска.

Качество вод в районе с. Рошино оценивается II классом и III классом в районе г. Дальнереченска.

Значительных изменений состояния альгофлоры не отмечено.

#### 5.1.9 р. Малиновка

Материал отбирался на одном створе в мае, июле, сентябре.

В зоопланктоне створа отмечены простейшие (31%), коловратки (41%), копеподы (18%), кладоцеры (10%). 88% видов показателей качества вод: доминируют виды, присущие чистым водам: до 67%.

Индекс сапробности створа на протяжении многих лет остается неизменен и варьирует от 1,4 до 1,6, что соответствует II–III классу качества вод.

Зообентос на изучаемом участке реки представлен олигохетами, хирономидами и подёнками (1 вид). Массового развития достигли хирономиды – 54%. Удельное обилие олигохет – 25%.

Биотический индекс 5, что соответствует II– III классу качества вод.

Перифитон представлен диатомовыми, зелеными и сине–зелеными водорослями. Виды индикаторы относятся к олиго– и  $\beta$ – мезосапробным зонам, что указывает на высокое качество вод данного участка реки.

Индекс сапробности изменяется в пределах II класса качества вод и относится к классу «чистые».

По данным многолетних наблюдений состояние альгофлоры остаётся стабильным.

#### 5.1.10 р. Бикин

Отбор проб производился на одном створе в мае, июле, сентябре.

Зоопланктонное сообщество створа представлено простейшими (34%), коловратками (39%), веслоногими (20%) и ветвистоусыми раками (7%). Из 90% видов индикаторов, виды чистых вод до 51%, отмечены представители загрязненных и грязных вод до 51%.

Индекс сапробности створа 1,8, что соответствует III классу качества вод.

Зообентос на изучаемом участке реки представлен хирономидами, поденками (1 вид), ручейниками (1 вид) и ракообразными (1 вид). Основу донного сообщества составили подёнки –54% и хирономиды –21%.

Биотический индекс 5, класс качества вод – II.

В перифитоне зарегистрированы диатомовые, сине–зелёные, зелёные и желто–зелёные водоросли. Преобладающее положение занимают диатомеи.

Показатели качества вод относятся в основном к олиго– и β– мезосапробным зонам, что указывает на довольно высокое качество вод, II класс, «чистые».

Значительных изменений состояния альгофлоры на данном участке реки по сравнению с предыдущими годами не отмечено.

#### 5.1.11 р. Лазовка

Пробы отбирались на одном створе в июне, сентябре.

Зоопланктон участка наблюдения представлен простейшими (36%), коловратками (52%) и ювинильными формами копепод (12%). 82% видов индикаторов: в летний период доминировали представители чистых вод (до 65%), осенью – преобладали представители β– (57%), отмечены о– (37%), о– β– (26%), β– (до 30%) сапробных видов.

Индекс сапробности в летний период 1,4, II класс качества, осенью – 1,6, III класс качества вод.

Основу зообентосного сообщества на контролируемом участке реки составили хирономиды (40%) и подёнки (37%, 2 вида). Удельное обилие олигохет составляет 23%.

Биотический индекс 5, что соответствует II классу качества вод, как и в предыдущие годы.

Перифитон контролируемого участка реки представлен диатомовыми, зелеными и сине–зелеными водорослями. Виды индикаторы относятся к олиго – и β– сапробным зонам (26% и 74%). Качество вод оценивается II классом качества вод, «чистые».

Состояние альгофлоры на данном участке реки на протяжении ряда лет остаётся стабильным.

#### 5.1.12 р. Партизанская

Материал отбирался на двух створах в июне, сентябре.

Зоопланктон верхнего створа представлен коловратками и простейшими (по 42%) и личинками копепод (16%). 85% показателей качества воды: 25% – о–, 43% – о–β–, 32% – β– мезосапробы.

Индекс сапробности 1,6 –1,8, III класс качества вод.

Сообщество нижнего створа представлено простейшими (51%), коловратками (27%), копеподами (18%) и кладоцерами (4%). Из 88% видов индикаторов доминируют  $\beta$ -сапробы (62%), отмечены  $\beta$ - $\alpha$ -сапробы (7%) и представители чистых вод (31%).

Индекс сапробности 1,8, III класс качества вод, как и в предыдущие годы.

Основу донного сообщества верхнего створа составили подёнки (41,4%, 2 вида), хирономиды (24%) и ручейники (21%, 1 вид).

Биотический индекс 6, удельное обилие олигохет – 14%, класс качества вод – II.

Бентофауну нижнего створа составили хирономиды (48%), подёнки представлены единичными экземплярами. Удельное обилие олигохет – 38%.

Биотический индекс 5, что позволяет отнести воды створа к III классу качества вод.

Перифитон исследуемых створов представлен в основном диатомовыми, отмечаются также зелёные и сине-зелёные водоросли. Среди видов индикаторов доминируют  $\beta$ -мезосапробы (59–100%).

Индекс сапробности верхнего створа изучаемого участка реки изменялся в пределах II– III классов, нижнего створа – в пределах III класса качества вод.

#### 5.1.13 р. Малые Мельники

Наблюдения проводились на одном створе в июне, сентябре.

Зоопланктонное сообщество представлено простейшими и коловратками (по 37%), личиночными формами веслоногих раков (20%) и ветвистоусыми раками (6%). 80% показателей качества вод:  $\alpha$ - (50%),  $\alpha$ - $\beta$ - (42%) и  $\beta$ - (8%) сапробных видов.

Индекс сапробности 1,3, что соответствует II классу качества вод.

Зообентос на изучаемом участке реки представлен олигохетами (38%), хирономидами (46%) и поденками (16%, 1 вид).

Биотический индекс 5, класс качества вод – III.

В перифитоне устья обнаружены диатомовые водоросли. Среди видов индикаторов доминируют  $\beta$ -мезосапробы (79%).

Качество вод оценивается III классом качества вод.

На протяжении ряда лет на этом участке реки состояние альгофлоры остается стабильным.

#### 5.1.14 р. Постышевка

Отбор материала производился на одном створе в июне, сентябре.

В зоопланктоне створа отмечены простейшие (46%), коловратки (43%), личинки копепод (11%). 83% показателей качества вод: 38% показатели грязных и загрязнённых вод, до 63% виды, присущие чистым водам.

Индекс сапробности 1,6, что соответствует III классу качества вод.

В зообентосе на контролируемом участке реки обнаружены хирономиды (36%) и подёнки (64%, 3 вида).

Биотический индекс 5, класс качества вод – II.

Перифитон исследуемого створа представлен диатомовыми, сине-зелёными, жёлто-зелёными, зелёными и эвгленовыми водорослями. Показатели качества вод относятся преимущественно к  $\alpha$ - $\beta$ - мезо-сапробным зонам (41%, 51%).

Качество вод оценивается III классом.

Состояние альгофлоры по сравнению с предыдущим годом не претерпело значительных изменений.

#### 5.1.15 р. Артёмовка

Гидробиологические пробы отбирались на одном створе в июне, сентябре.

В зоопланктоне створа отмечены простейшие (26%), коловратки (47%), копеподы (17%), кладоцеры (9%). Из 72% показателей качества вод, в основном  $\beta$ -сапробные виды (до 40%) и  $\beta$ - $\alpha$ -мезосапробы (21%), встречаются  $\alpha$ - (16%) и  $\alpha$ - $\beta$ -сапробы (24%).

Индекс сапробности 1,8, III класс. Качество вод остается без изменений уже несколько десятилетий.

Зообентос. Основу донного сообщества составили подёнки (46,8%, 2 вида), хирономиды (28,1%) и ручейники (12,5%, 1 вид). Удельное обилие олигохет – 13%.

Биотический индекс 6, класс качества вод – II.

Перифитон представлен диатомовыми, зелёными и сине-зелёными водорослями. Доминирующее положение занимают диатомеи. Среди видов индикаторов преобладают  $\beta$ - мезосапробы (84%). Число показателей загрязнённых вод незначительно – 8%.

Качество вод оценивается III классом, как умеренно загрязнённые.

Состояние альгофлоры остаётся стабильным на протяжении ряда лет.

#### 5.1.16 р. Кневичанка

Наблюдения на реке проводилось на двух створах в июне и сентябре.

Зоопланктон верхнего створа представлен простейшими (37%), коловратками (34%), кладоцерами (9%) и копеподами (20%). Видов индикаторов 80%, в основном показатели чистых (до 45–88%) вод, встречаются и виды загрязнённых вод (до 3%).

Индекс сапробности 1,3– II класс качества вод.

В нижнем створе основу зоопланктонного сообщества занимают копеподы (53%) и коловратки (39%), встречаются простейшие (5%) и кладоцеры (4%). Видов, характеризующих качество вод до 57%, в основном показатели загрязненных вод:  $\beta$ -сапробы (18%) и грязных вод  $\beta$ - $\alpha$ - (46%) мезосапробы.

Индекс сапробности 1,9, III класс качества вод.

Такое состояние вод створов прослеживается уже третье десятилетие.

Зообентос верхнего створа представлен олигохетами (40%), хирономидами (40%) и подёнками (20%, 1 вид).

Биотический индекс 5, что соответствует II– III классу качества вод.

Бентофауна нижнего створа представлена олигохетами (58%) и хирономидами (42%). Удельное обилие олигохет – 57,5%

Биотический индекс 2, класс качества вод – IV.

Значительных изменений в состоянии бентофауны по сравнению с предыдущими годами не отмечено.

В перифитоне зарегистрированы диатомовые, сине-зелёные, жёлто-зелёные, зелёные и эвгленовые водоросли. На участке выше города Артема отмечены в основном диатомеи. Индекс сапробности соответствует III классу качества вод.

Ниже АртемГРЭС массового развития достигают показатели загрязненных вод. Они составляют 57%. Индекс сапробности изменяется в пределах III– IV классов.

Наблюдения за состоянием альгофлоры свидетельствуют о негативном влиянии стоков Артёмовской ГРЭС на экосистему реки.

Значительных изменений состояния альгофлоры по сравнению с предыдущим годом не отмечено.

#### 5.1.16 р. Раздольная

Отбор гидробиологических проб производился на четырех створах в июне и сентябре. Зоопланктон изучаемых створов реки представлен простейшими (34% – 63%), коловратками (25 – 47%), веслоногими раками (13 – 17%), ветвистоусыми раками (6 – 8%).

Показатели качества вод 78 – 86%. На верхнем створе доминируют показатели загрязненных (44%) и грязных вод (33%).

В створе ниже сброса горколлектора г. Уссурийска преобладают виды, характерные для загрязненных и грязных вод:  $\beta$ -,  $\beta$ - $\alpha$ -,  $\alpha$ -, p-, p-i- сапробные формы (до 89%), на нижнем створе преобладают  $\beta$ -мезосапробные виды (до 77%), отмечены представители чистых вод: o-, o-  $\beta$ -сапробы.

Зоопланктонное сообщество створа в районе водозабора отличается от остальных створов реки доминированием представителей чистых вод (до 48%).

Индекс сапробности створа ниже сброса горколлектора 2,9 – 3,1, что характерно для грязных вод – IV класс.

Качество вод верхнего (ниже госграницы с КНР) и нижнего створов можно отнести к «умеренно загрязненным», индекс сапробности варьировал от 1,8 до 2,0, что соответствует III классу, в створе городского водозабора индекс сапробности 1,8, что соответствует III классу качества вод.

Аналогичное состояние качества вод створов наблюдения на реке отмечается на протяжении последних двух десятков лет.

Зообентос верхнего створа (с. Новогеоргиевка) представлен олигохетами (18%), хирономидами (44%) и поденками (38%, 2 вида).

Биотический индекс 6, класс качества вод – II.

В створе городского водозабора (выше г. Уссурийск) обнаружены олигохеты (21%), хирономиды (47%) и поденки (32%, 2 вида).

Биотический индекс 6, класс качества вод – II.

Бентофауна в створе ниже сбросов сточных вод города представлена олигохетами (67%) и хирономидами (33%).

Биотический индекс 2, класс качества вод – IV.

В нижнем створе (с. Тереховка) обнаружены олигохеты (33%), хирономиды (47%) и поденки (20%, 1 вид).

Биотический индекс 5, что позволяет отнести воды створа к II–III классам качества вод.

Существенных изменений в состоянии зообентоса на протяжении многих лет не наблюдается.

В перифитоне зарегистрированы диатомовые, сине-зелёные, зеленые, желто-зелёные и эвгленовые водоросли. Среди видов индикаторов преобладают  $\beta$ -мезосапробы (33 – 100%).

На участке ниже сброса сточных вод г. Уссурийска содержание  $\alpha$ -мезосапробов достигает 67%, что указывает на резкое ухудшение качества вод в связи с антропогенным воздействием.

Подобное положение состояния альгофлоры отмечается на протяжении ряда лет.

Качество вод выше и ниже города оценивается III классом, а в районе сброса сточных вод (г. Уссурийск) – IV классом.

#### 5.1.17 р. Комаровка

Наблюдения проводились на двух створах в июне, сентябре.

В зоопланктоне верхнего створа доминируют коловратки (47%), отмечены простейшие (32%) и ювинильная стадия копепод (21%). В верхнем створе видов индикаторов 74%, виды чистых вод: х-о-, о-, о-β- сапробы (до 100%).

В устьевом створе из 94% показателей качества вод 78% β-α-, α-, р-, р-і- сапробные виды.

Индекс сапробности верхнего створа 1,2 – 1,3, II класс; устьевого–2,9–3,3, IV класс качества вод.

Состояние вод реки на протяжении многих лет остается без изменения.

Зообентос верхнего створа представлен олигохетами (15,3%), хирономидами (38,5%) и поденками (46,2%, 2 вида).

Биотический индекс 6, что соответствует II классу качества вод.

Бентофауна нижнего створа крайне бедна. Встречены олигохеты (62%) и хирономиды (38%), что говорит о плохом качестве вод данного участка реки.

Биотический индекс 2, класс качества вод IV.

Перифитон исследуемых участков реки имеет значительные различия.

Массового развития на участке выше города достигают олиго- и β- сапробы, которые составляют соответственно 31% и 69%.

Ниже города олигосапробы не встречаются, но в обилии развиваются α-сапробы, которые составляют 50%.

Качество вод выше города оценивается II–III классами, а ниже города, в устье реки – III –IV класами.

Подобное состояние альгофлоры данных участков реки наблюдается на протяжении ряда лет.

#### 5.1.18 р. Раковка

Пробы отбирались на двух створах в июне и сентябре.

В зоопланктоне верхнего створа отмечены: коловратки (34%), простейшие (37%), ветвистоусые раки (5%), веслоногие раки (24%). Показателей качества вод 69%: β- (24%), о-(24%), о-β- (52%) мезосапробных зон.

Индекс сапробности 1,52–1,70 – III класс качества вод.

Основу зоопланктона устьевого створа составляют простейшие (74%), отмечены коловратки (26%). Из 83% видов индикаторов в основном представители грязных вод: до 93%.

Индекс сапробности 2,9–3,2 – IV класс качества вод.

Зообентос верхнего створа представлен олигохетами (18,2%), хирономидами (50%) и поденками (31,8%, 2 вида).

Биотический индекс 5, что позволяет отнести воды данного створа к II классу качества вод.

Зообентос устьевого участка крайне обеднён. Обнаружены олигохеты (72%) и хирономиды (28%).

Биотический индекс 2, класс качества вод – IV.

По сравнению с предыдущим годом значительных изменений бентофауны не обнаружено.

В перифитоне отмечены диатомовые, сине-зелёные, зелёные и эвгленовые водоросли. Показатели качества вод относятся к  $\beta$  – и  $\alpha$  – мезо-сапробным зонам.

Если на участке выше г. Уссурийска  $\beta$ -сапробы составляют 100%, то в устье реки они делят лидерство с  $\alpha$  – мезосапробами.

Качество вод оценивается III классом выше города и III–IV классами в устье реки.

По сравнению с предыдущим сезоном значительных изменений состояния альгофлоры не обнаружено.

#### 5.1.19 р. Барабашевка

Материал отбирался на одном створе в июне и сентябре.

В зоопланктоне створа отмечены коловратки (40%), простейшие (28%), копеподы (19%), кладоцеры (12%). Видов индикаторов 74%:  $\alpha$ - $\alpha$  (6%),  $\alpha$ - $\beta$  (6%),  $\beta$ - $\beta$  (56%),  $\beta$ - $\alpha$  (27%) сапробные формы.

Индекс сапробности 1,6, III класс качества вод.

Зообентос на изучаемом участке реки представлен олигохетами (15,4%), хирономидами (57,7%) и подёнками (26,9%, 2 вида).

Биотический индекс 6, что соответствует II классу качества вод.

Перифитон представлен диатомовыми, зелеными, сине-зелеными и жёлто-зелёными водорослями. Все виды индикаторы относятся к олиго- и  $\beta$ -сапробным зонам (40% и 60% соответственно), что указывает на довольно высокое качество вод приустьевого участка, II класс.

На протяжении ряда лет состояние альгофлоры остаётся стабильным.

#### 5.1.20 оз. Ханка

Наблюдения проводились на семи створах в июне июле, сентябре.

Основу озерного зоопланктона составляют ракообразные: веслоногие (58%), ветвистоусые (38%), отмечены коловратки (45%) и простейшие (21%). Видов индикаторов от 55% до 79%. , в основном представители загрязненных вод. Аналогично прошлым сезонам индекс сапробности створов варьировал в пределах 1,6–2,0, III класс качества вод.

Изменений качества вод озера не отмечено.

Зообентос на изучаемых створах озера представлен олигохетами, хирономидами, поденками (3 вида), ракообразными (1 вид) и моллюсками (1 вид).

Биотический индекс 5, класс качества вод – II – III.

Фитопланктон на изучаемых участках озера характеризуется бедностью видового состава и низкой численностью, особенно в створе с. Астраханка – 22,4 км от берега. Отмечены диатомовые, желто–зелёные, сине–зелёные, зелёные и эвгленовые водоросли.

Виды индикаторы относятся в основном к  $\beta$ – мезосапробной зоне, что указывает на умеренную загрязненность водоема, III класс качества вод на всех исследуемых створах.

Многолетние наблюдения позволяют предположить, что на видовой состав и численность фитопланктона оказывает влияние повышенная мутность водоёма.

Оценка состояния экосистем рек Приморского края в 2012 г. дана в таблице 11.

Таблица 11 – Оценка состояния экосистем рек Приморского края в 2012 г.

Водный объект, пункт, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Перифитон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7
р. Уссури – п. Кировский	–	1,7–2,1	1,42–1,63	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Уссури – г. Лесозаводск	–	1,9–2,2	1,54–1,72	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	III
р. Уссури – ст. Ружино	–	2,1–2,3	2,16–2,36	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	III
р. Арсеньевка – с. Анучино	–	1,2	2,13–2,27	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Арсеньевка – ниже г. Арсеньев	–	1,9–2,3	2,21–2,54	4	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III – IV
р. Спасовка – с. Дубовское	–	1,3	1,68	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Спасовка – г. Спасск–Дальний	–	2,3	2,72	2	Экологический регресс	III–V
р. Кулешовка – г. Спасск–Дальний	–	2,3	2,70	2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III–V
р. Илистая – с. Халкидон	–	1,7	1,71–1,78	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Мельгуновка – п. Луговой	–	1,6–1,7	1,83–1,99	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Нестеровка – п. Пограничный	–	1,8–2,1	1,92–2,26	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Большая Уссурка – с. Рошино	–	1,52–1,7	1,24–1,45	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Большая Уссурка – п. Вагутон	–	1,6–1,7	1,65–1,89	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Большая Уссурка – г. Дальнереченск	–	2,1–2,3	1,75–1,98	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Малиновка – с. Ракитное	–	1,3–1,58	1,11–1,29	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Бикин – ст. Звеньевой	–	1,8	1,19–1,39	5	Экологическое благополучие	II
р. Лазовка – с. Лазо	–	1,4–1,6	1,21–1,39	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III

Продолжение таблицы 11

Водный объект, пункт, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Перифитон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7
р. Партизанская – г. Партизанск	–	1,6–1,8	1,39–1,65	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Партизанская – с. Екатериновка	–	1,8	1,54–1,83	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Малые Мельники – устье	–	1,3	1,87–1,93	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Постышевка – устье	–	1,6	1,84–2,12	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Артемовка – с. Штыково	–	1,8	1,59–1,74	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Кневичанка – выше города	–	1,3	2,29–2,36	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Кневичанка – ниже города	–	1,9	2,45–2,68	2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III – IV
р. Раздольная – с. Новогеоргиевка	–	1,9–2,0	1,60–1,88	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Раздольная – г. Уссурийск	–	1,7–1,8	1,68–2,08	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Раздольная – 0,5 км ниже ГОС	–	2,9–3,1	2,53–2,75	2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	IV–V
р. Раздольная – с. Тереховка	–	1,8–2,0	1,90–1,99	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Комаровка – п. Комаровский	–	1,2–1,3	1,43–1,52	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Комаровка – г. Уссурийск	–	2,9–3,3	2,55–2,73	2	Экологический регресс	IV
р. Раковка – п. Тимирязевский	–	1,52–1,7	1,76–1,95	5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
р. Раковка – г. Уссурийск	–	2,9–3,2	2,46–2,59	2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III–IV
р. Барабашевка – устье	–	1,6	1,32–1,47	6	Антропогенное экологическое напряжение. Экологическое благополучие	II–III
оз. Ханка – с. Астраханка, г/п	1,77–1,96	1,9	–	5	Антропогенное экологическое напряжение	II–III

## Окончание таблицы 11

Водный объект, пункт, створ	Фитопланктон	Зоопланктон	Перифитон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7
оз. Ханка – с. Астраханка, 24,1 км от берега	1,72	1,6–1,8	–	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
оз. Ханка – с. Троицкое	1,88–2,11	1,8	–	5	Антропогенное экологическое напряжение	III
оз. Ханка – с. Сиваковка, 1,8 км от устья р. Мельгуновка	1,91	1,8–2,0	–	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
оз. Ханка – с. Сиваковка, 6 км от мыса Калугин	1,85	1,6–1,7	–	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
оз. Ханка – с. Сиваковка, 1,5 км от мыса Спасский	1,83–1,99	1,7	–	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
оз. Ханка – с. Новосельское	–	1,8–1,9	–	–	Антропогенное экологическое напряжение	III

## 5.2 Бассейн р. Амур

Мониторинг водных объектов Амурского бассейна по гидробиологическим показателям осуществлялся на территории Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областях.

Гидробиологическая характеристика водных объектов Амурского бассейна на территории Хабаровского края представлена по содержанию зоопланктона, зообентоса и фитопланктона.

По зоопланктону наблюдения проводились на 9 пунктах, 5 водных объектах (4 реки и 1 протока). На пяти пунктах (55,6%) качество воды (без учета фоновых створов) соответствовало III классу, по два пункта (по 22,2%) II – III классу и III–IV классу чистоты вод.

### 5.2.1 р. Амур

Река обследована на 46 створах 19 водных объектов от г. Благовещенск до г. Николаевск–на–Амуре с мая по октябрь. Наблюдения проведены по показателям зоопланктона, фитопланктона и зообентоса.

В целом на протяжении всего изучаемого участка водотока от г. Благовещенск до г. Николаевск–на–Амуре р. Амур относится к III классу чистоты вод. Вода умеренно загрязненная.

На фоновых створах качество воды, в основном, соответствовало II классу. Средний индекс сапробности колеблется в пределах от 1,35 до 1,44. Наименьший индекс сапробности отмечен в пробах воды, отобранных у г. Николаевск–на–Амуре, наиболее загрязнен фоновый створ у г. Хабаровск.

В створах, расположенных ниже сброса сточных вод, река Амур наименее загрязнена у г. Николаевск–на–Амуре (средний индекс сапробности – 1,59), наиболее – у г. Хабаровск (средний индекс сапробности – 1,77). Как правило, прослеживается увеличение индекса сапробности в пробах, отобранных в придонном слое.

В контрольном створе, 14 км ниже города Хабаровск качество воды незначительно улучшается, средний индекс сапробности – 1,69 то есть происходят процессы самоочищения водотока.

Типичные состояния планктона реки – экологическое благополучие (выше городов) и антропогенное напряжение, а типичное состояние зообентоса – экологический регресс.

### 5.2.2 р. Зея

Река обследована на 2 створах – в верхнем течении у г. Зеи и в нижнем течении – у г. Благовещенска. Наблюдения провели 5 раз (с весны до осени) по показателям зоопланктона и зообентоса (зообентос – у г. Зеи).

Выше г. Зеи в зоопланктоне определено 7 видов, максимальная численность  $0,16 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup>, наибольшая биомасса 1,540 мг/м<sup>3</sup> определены в июле. Индекс сапробности изменялся от 1,35 (июль) до 1,42 (август, октябрь). Средний индекс сапробности – 1,39 (в 2011 г. – 1,46). Качество воды соответствует II классу чистоты вод.

Ниже г. Зеи обнаружено 6 видов, Максимальная численность –  $0,08 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> и наибольшая биомасса 14,780 мг/м<sup>3</sup> определены в июле. Индекс сапробности изменялся от 1,53 до 1,55, что соответствует III классу. Средний индекс сапробности – 1,55 (в 2011 г. – 1,58).

Ниже г. Благовещенска максимальная численность  $0,30 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в пробах за май и июнь, наибольшая биомасса – 5,985 мг/м<sup>3</sup> – в июне. Индекс сапробности изменялся от 1,55 до 1,68, что соответствует III классу чистоты вод. Наибольшее загрязнение наблюдалось в августе в пробе, отобранной у дна. Средний индекс сапробности – 1,57 (в 2011 г. – 1,56)

Зообентос насчитывает 27 экз./м<sup>2</sup>. По сравнению с 2010 г. смены доминирующей группы не произошло. На первом створе (выше г. Зея), 0,5 км выше города обнаружено 6 групп: жуки, веснянки, ручейники, хирономиды, двукрылые и клопы, преобладают жуки. Веснянок и ручейников определено по одному виду. Наибольшее число групп в пробе в июле. Общая численность зообентосных организмов составила 15 экз./м<sup>2</sup>. Максимальная численность – 7 экз./м<sup>2</sup> определена в июле, наибольшая биомасса 0,1969 г/м<sup>2</sup> определена в октябре.

На втором створе, 1 км ниже города, определено 6 групп зообентоса (в 2011 г. были обнаружены только жуки). Доминируют жуки и хирономиды. Наибольшая численность организмов – 6 экз./м<sup>2</sup> и максимальная биомасса – 0,4775 г/м<sup>2</sup> определены в октябре. Наибольшее число таксономических групп в пробе – 5 обнаружено в июле. Качество воды соответствует IV классу качества воды.

### 5.2.3 р. Гилюй

Река обследована на 1 створе – у Перевоза. Наблюдения провели 4 раза (с июня по сентябрь) по показателям зообентоса.

Доминируют, по-прежнему жуки, хотя их процентное содержание уменьшилось вдвое. Наибольшее число групп бентоса в пробе – 6 (в 2011 г. – 3), среднее – 5. Максималь-

ная численность – 9 экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса – 1,4336 г/м<sup>2</sup> определены в сентябре. Качество воды соответствует III– IV классу вод. Наименьшее загрязнение было отмечено в мае и в сентябре. Низкая численность зообентоса и отсутствие видов–индикаторов в пробе за октябрь связано с гидрологическими и климатическими условиями.

По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне.

#### 5.2.4 р. Тында

Обследована на 2 створах – выше и ниже г. Тынды. Наблюдения провели 4 раза (в мае, июле, августе и сентябре) по показателям зообентоса.

Доминирующей таксономической группой является отряд ручейники, которые на данном водотоке представлены 3 семействами. Веснянок определено 3 семейства, поденок – 1 семейство.

На первом створе, 1 км выше города Тынды, всего определено 8 групп животных, преобладают ручейники – 75,7 %. Они представлены тремя семействами: *Sericostomatidae*, *Glossosomatidae*, *Lepidostomatidae*. Веснянки представлены двумя семействами: *Perlodidae*, *Perlidae*, поденок одно семейство – *Heptageniidae*. Наибольшее число видов в пробе – 6 определено в июле. Максимальная численность организмов в пробе 48 экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса – 1,6523 г/м<sup>2</sup> определены в пробе за июль. Качество воды соответствует II классу вод, биотический индекс 7–6. Доминирует на створе: ручейники – *Lepidostomatidae*.

На втором створе, 1 км ниже города, определено 9 таксономических групп животных. Данный участок реки представлен следующими основными группами: 2 семействами ручейников: *Glossosomatidae*, *Lepidostomatidae*, веснянок определено 3 семейства: *Perlodidae*, *Perlidae*, *Nemouridae*, 1 семейство поденок *Heptageniidae*. Наибольшее число таксономических групп в пробе – 6, видов – 7. Максимальная численность – 93,00 экз./м<sup>2</sup> и биомасса 1,9088 г/м<sup>2</sup> определены в июле. Преобладают ручейники: *Glossosomatidae*. Качество воды соответствует II классу, биотический индекс 7–5. В целом по показателю зообентоса на обоих створах р. Тынды стабильно держится II класс качества вод.

Основное состояние экосистем зообентоса – экологическое благополучие.

#### 5.2.5 р. Уркан

Наблюдения провели на 1 створе в мае, июле, августе и октябре по показателям зообентоса.

Доминируют, как и в 2011 г. жуки, процентное содержание которых уменьшилось на 19,5%. По сравнению с прошлым годом увеличилось, количество определенных таксоно-

мических групп зообентоса на 4 группы. Максимальная численность – 5 экз./м<sup>2</sup> определена в октябре, наибольшая биомасса 0,3217 г/м<sup>2</sup> определена в мае. Качество воды в июне и июле соответствовало II классу, в октябре – III классу, в мае из-за отсутствия видов, являющиеся показателями чистоты вод класс вод определить невозможно.

#### 5.2.6 р. Ивановка

На р. Ивановка в районе с. Ивановка было отобрано и обработано 4 пробы: в апреле, июне, августе и октябре. Фауна зоопланктона очень бедна и представлена только двумя видами: коловраткой *Keratella cochlearis* и ветвистоусым рачком – *Bosmina longirostris*. Преобладает ветвистоусый рачок – 60%. В каждой пробе определено по 1 виду. В апреле и в октябре обнаружена коловратка, а в июне и в августе – ветвистоусый рачок. Максимальная численность 0,04 × 10<sup>3</sup> экз./м<sup>2</sup>, наибольшая биомасса 0,40 мг/м<sup>3</sup> в июне. Индекс сапробности – 1,55. Качество воды соответствует III классу.

Экосистема планктона – в состоянии небольшого антропогенного экологического напряжения.

#### 5.2.7 р. Хинган

Река обследована на 2 створах – выше и ниже г. Облучье. Наблюдения проведены в мае, июле, августе и октябре по показателям зообентоса.

Доминируют ручейники. Увеличилось количество определенных групп, в 2011 г. было определено 6, в 2012 г. – 9. Общая численность зообентоса – 45 экз./м<sup>2</sup>.

На первом створе, 1 км выше города преобладают поденки (36,8%). Их на этом створе определен один вид – *Heptageniidae*. Веснянок два вида: *Leuctridae*, *Nemouridae*, один вид ручейников – *Glossosomatidae*. Наибольшее число видов в пробе – 3, таксономических групп – 3 определено в октябре. Максимальная численность – 8 экз./м<sup>2</sup> определена в сентябре и наибольшая биомасса – 4,2007 г/м<sup>2</sup> определена в июле. Качество воды соответствовало II классу чистоты вод, биотический индекс 6–5.

На втором створе, 1 км ниже города определено 8 таксономических групп (в 2011 г. – 3 группы). Преобладают ручейники. Ручейники и веснянки обнаружены по два вида. Наибольшее число таксономических групп в пробе – 4. Максимальная численность – 9 экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса – 0,2335г/м<sup>2</sup> определены в мае. Качество воды соответствовало II–III классу, с преобладанием II класса.

### 5.2.8 р. Левый Хинган

Обследована на 2 створах – выше и ниже г. Хинганск. Наблюдения провели 5 раз по показателям зообентоса.

Доминируют хирономиды. Всего определено 7 (в 2011 г. – 6) таксономических групп зообентоса. Определено: 1 вид веснянок, 3 вида поденок и 4 вида ручейников.

На первом створе, 1 км выше посёлка, преобладают поденки. Всего определено 7 (в 2011 г. – 4) таксономических групп. Наибольшее число групп зообентоса в пробе – 4 (май), максимальное число видов в пробе – 6, максимальная численность – 14 экз./м<sup>2</sup> определена в мае, наибольшая биомасса 1,3467 г/м<sup>2</sup> – в июле. На этом створе определено 3 семейства поденок: *Heptageniidae*, *Baetidae*, *Ephemerellidae*, 1 семейство веснянок – *Perlodidae*, 2 семейства ручейников: *Glossosomatidae*, *Linnephilidae*. Качество воды соответствует II–III классу, с преобладанием II класса.

На втором створе, 0,5 км ниже посёлка, преобладают хирономиды. Определено 5 (в 2011 г. – 6) таксономических групп. Общая численность – 24 экз./м<sup>2</sup>. Максимальное число таксономических групп в пробе – 3. Максимальная численность организмов – 6 экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса 0,5397 г/м<sup>2</sup> определены в мае. Определено 2 семейства ручейников: *Sericostomatidae*, *Limnephilidae*, 1 семейство поденок – *Heptageniidae*. Веснянок на этом створе не обнаружено. Качество воды соответствовало II–III классу, с преобладанием II класса.

### 5.2.9 р. Большая Бира

Река обследована на 4 створах – у г. Биракан и г. Биробиджан. Наблюдения провели 4 раза по показателям зообентоса.

По сравнению с прошлым годом произошла смена доминирующей группы, в 2011 г. преобладали хирономиды, а в 2012 г. доминировали нематоды. Всего определено 3 вида веснянок, по два вида поденок и ручейников.

На створах у г. Биракан определено 5 таксономических групп. Наибольшее число видов в пробе – 4 (май). Максимальная численность достигала 10 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 0,0757 г/м<sup>2</sup>. На этом створе обнаружено два вида веснянок, один вид поденок, ручейники не обнаружены. Качество воды соответствует II классу, биотический индекс – 7–5.

На створах у города Биробиджан пробы отбирались с левого и правого берегов. Определено 10 таксономических групп. Доминируют нематоды. Определено 2 вида поденок, 2 вида ручейников, 1 вид веснянок. Наибольшее число видов в пробе – 4. Максимальная численность 45 экз./м<sup>2</sup> определена в мае, наибольшая биомасса 7,7047 г/м<sup>2</sup> опре-

делена в июне. Качество воды соответствовало II–III классу чистоты вод. В ноябрьских пробах класс вод не установлен.

#### 5.2.10 р. Кульдур

Река обследована на 2 створах – выше и ниже п. Кульдур. Наблюдения проводились с мая по октябрь по показателям зообентоса.

На первом створе, расположенном в 1 км выше посёлка, число определенных групп зообентоса – 7, преобладают хирономиды. Наибольшее число видов в пробе – 4 определено в июле, максимальная численность 5 экз./м<sup>2</sup>, наибольшая биомасса – 1,0350 г/м<sup>2</sup> определены в июле. В 2012 году на этом створе определен 1 вид ручейников – *Limnephilidae* (в 2011 г. – 2 вида), 2 вида поденок: *Heptageniidae*, *Baetidae* и 1 вид веснянок – *Perlodidae*. Качество воды в соответствовало II классу, биотический индекс – 6–5.

На втором створе, 1 км ниже посёлка, определено 7 таксономических групп. Преобладают хирономиды (29,2%). Наибольшее число видов в пробе – 4 (в 2011 г. – 5) определено в июле и в октябре. Максимальная численность – 5 экз./м<sup>2</sup>, максимальная биомасса 0,5703 г/м<sup>2</sup> определены в сентябре. На этом створе определено 2 вида ручейников: *Limnephilidae*, *Glossomatidae*, 1 вид веснянок – *Nemouridae*, поденок в пробах с этого створа не обнаружено.

Качество воды соответствовало II–IV классу чистоты вод, с преобладанием III класса.

#### 5.2.11 Амурская протока

Протока обследована на 2 створах в г. Хабаровске. Наблюдения провели 6 раз (с мая по октябрь) по показателям зоопланктона и зообентоса.

Всего определено 16 видов (в 2011 г. – 15 видов), из них 5 видов коловраток, 6 видов ветвистоусых и 5 видов веслоногих.

На первом створе максимальная численность  $0,24 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> и наибольшая биомасса 11,380 мг/м<sup>3</sup> определены в июне. Индекс сапробности изменялся от 1,25 (май) до 1,46 (август, сентябрь), качество воды соответствует II классу. Средний индекс сапробности 1,38, как и в 2011 году.

На втором створе максимальная численность  $0,34 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> и максимальная биомасса – 15,415 мг/м<sup>3</sup> отмечены в июле. Индекс сапробности изменялся от 1,42 до 1,89, что соответствует II–III классу качества вод, с преобладанием III класса (94,4%). Средний индекс сапробности – 1,72 (в 2011 г. – 1,73). Наиболее высокий индекс сапробности наблюдался в пробах, отобранных в июне. Сравнивая качество воды по вертикалям можно отме-

тить, что правый берег наиболее загрязнен, здесь средний индекс сапробности – 1,80, на левом – 1,68, на середине реки – 1,69.

На первом створе, 0,5 км выше санатория «Уссури» было обнаружено 6 таксономических групп зообентоса. Доминируют нематоды. Наибольшее число групп в пробе – 2, максимальная численность – 5 экз./м<sup>2</sup>, наибольшая биомасса – 2,1108 г/м<sup>2</sup> были определены в мае. В июле качество воды соответствовало II классу. В остальных пробах класс вод определить нет возможности, так как отсутствуют индикаторные виды.

На втором створе, расположенном в 0,5 км выше устья Амурской протоки, зообентос также беден. Определено 4 группы. Преобладают нематоды. Общая численность зообентосных организмов на этом створе составила 95 экз./м<sup>2</sup>, максимальная численность 65 экз./м<sup>2</sup> определена в июле, максимальная биомасса – 2,1276 г/м<sup>2</sup> определена в августе, июне, июле сентябре качество воды соответствовало IV классу, в остальных пробах из-за отсутствия индикаторных видов класс вод не определен.

Пробы на показатель фитопланктон отбирались в феврале, марте и в октябре. С двух створов было отобрано 6 проб.

На первом створе определено 4 вида диатомовых, 1 вид зеленых водорослей. Наибольшее число видов в пробе – 4. Максимальная численность – 0,800 кл./мл и наибольшая биомасса – 93,64 мг/м<sup>3</sup> определена в пробе за октябрь. Минимальный индекс сапробности отмечен в марте – 1,31, максимальный в феврале – 1,59. Средний индекс сапробности – 1,45 (в 2011 г. – 1,45). Качество воды соответствует II–III классу, с преобладанием II (66,7%). Преобладают диатомовые: в феврале *Synedra ulna*, в марте – *Asterionella Formosa*, в октябре – *Cyclotella comta*.

На втором створе определено 5 видов диатомовых и 1 вид зеленых водорослей. В каждой пробе определено по 4 вида. Максимальная численность – 1,333 кл./мл и наибольшая биомасса – 483,44 мг/м<sup>3</sup> определены в феврале. Индекс сапробности в феврале 1,73, в марте – 1,59, в октябре – 1,78, что соответствует III классу, средний индекс сапробности – 1,70 (в 2011 г. – 1,92). Преобладает *Synedra ulna*.

По сравнению с первым створом, на втором створе, происходит ухудшение качества воды.

#### 5.2.12 р. Хор

Обследована на 2 створах – выше и ниже п. Хор. Контроль за состоянием донных организмов производился на двух створах с мая по и октябрь. За данный период наблюдений было отобрано и обработано 18 проб. Сообщество беспозвоночных р. Хор насчитывает 73 экз./м<sup>2</sup>.

Как и в прошлом году, преобладающей группой беспозвоночных являются брюхоногие моллюски, хотя процентное содержание их уменьшилось на 16,4%. Всего определено 6 таксономических групп, как и в 2011 г.

На фоновом створе, 1 км выше пгт. Хор, определено 5 таксономических групп (в 2011 г. – 3 группы) донных беспозвоночных: моллюски, ручейники, хирономиды, нематоды, двукрылые. Ручейников обнаружено 1 семейство – *Sericostomatidae*. Наибольшее число таксономических групп в пробе – 3 (июнь, август). Максимальная численность – 7 экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса 3,6043 г/м<sup>2</sup> определены в мае. В июне и в августе качество воды соответствовало III классу, в остальные периоды отбора класс качества воды не определен из-за отсутствия индикаторных видов. Доминируют на створе *Gastropoda*.

На втором створе, 0,5 км ниже сброса сточных вод, определено 5 таксономических групп: моллюски, поденки, ручейники, хирономиды, двукрылые. Наибольшее количество групп зообентосных организмов в пробе – 3 (июль). Максимальное количество бентоса в пробе – 9 экз./м<sup>2</sup> определено в июле, наибольшая биомасса 4,5816 г/м<sup>2</sup> – в августе. На створе обнаружено 1 семейство поденок, 1 семейство ручейников. Так же как и на первом створе заметно преобладают моллюски. В июне качество воды соответствовало II классу чистоты, в июле на левом берегу – III класс, на правом – IV класс, в октябре – IV класс. В мае, августе и сентябре класс вод не определен из-за отсутствия видов индикаторов.

В целом р. Хор относится к загрязненным водным объектам, загрязнен не только створ, расположенный ниже источников загрязнения, но и фоновый.

### 5.2.13 р. Кия

В 2012 г. экспедиционные наблюдения проводились в июне, июле, августе и в сентябре. Отобрано с двух створов 8 проб. Общая численность обнаруженных донных организмов составляет 19 экз./м<sup>2</sup>.

На первом створе, 2 км выше поселка, обнаружены моллюски, ручейники и стрекозы. Преобладают моллюски – 66,7%. Определено два вида ручейников: *Giossosomatidae* и *Sericostomatidae*. Наибольшее число групп зообентоса в пробе – 3 обнаружено в августе. Максимальная численность составила – 4 экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса – 3,9761 г/м<sup>2</sup> определены в августе. В августе качество воды соответствовало III классу. В остальных пробах класс вод из-за отсутствия индикаторных видов не определен.

На втором створе, 1 км ниже поселка, обнаружены моллюски, хирономиды, пиявки. Общая численность организмов – 10 экз./м<sup>2</sup>. Максимальная численность – 5 экз./м<sup>2</sup> и биомасса 2,1893 г/м<sup>2</sup> определены в августе. Доминируют моллюски. Виды индикаторы на створе отсутствуют, класс вод не определен.

#### 5.2.14 р. Тунгуска

Обследована на 2 створах – выше и ниже п. Николаевка. Наблюдения провели с мая по октябрь по показателям зоопланктона.

В зоопланктоне обнаружено 9 видов (в 2011 г. – 7). Из них определён 2 вид коловраток, 5 – ветвистоусых, 2 – веслоногих. Максимальная численность на верхнем створе  $0,14 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> и максимальная биомасса –  $10,38$  мг/м<sup>3</sup> отмечалась в пробе, отобранной в июне. Индекс сапробности изменялся от 1,33 (июнь) до 1,50 (октябрь), что соответствует II классу чистоты вод. Средний индекс сапробности – 1,41 (в 2011 г. – 1,42). На нижнем створе максимальная численность  $0,12 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> и максимальная биомасса  $6,00$  мг/м<sup>3</sup> определены в июне. Индекс сапробности изменялся от 1,40 (май) до 1,62 (июнь), что соответствует – II–III классу с преобладанием III класса – 83,3%. Средний индекс сапробности – 1,55 (в 2011 г. – 1,57). По сравнению с 2011 г. качество воды осталось на прежнем уровне.

#### 5.2.15 р. Березовая

Обследована на 1 створе у с. Федоровка, ниже сбросов ТЭЦ–3. Наблюдения провели 6 раз (с апреля по октябрь) по показателям зоопланктона и зообентоса.

В зоопланктоне найдено 6 видов (в 2011 г. – 6), из них 2 вида коловраток, 3 – ветвистоусых, 1 – веслоногих. Доминируют коловратки (как и в 2011 г.). Максимальная численность –  $0,10 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в августе, наибольшая биомасса –  $2,00$  мг/м<sup>3</sup> определена в июле. Индекс сапробности изменялся от 2,43 (август) до 3,02 (апрель), средний индекс сапробности – 2,78 (в 2011 году – 2,72). Качество воды соответствует III – IV классу чистоты вод, с преобладанием IV класса.

Фауна бентоса очень бедна. По сравнению с предыдущим годом сменилась доминирующая группа, в 2011 г. преобладали олигохеты, а в 2012 г. – нематоды. Процентное содержание олигохет уменьшилось на 62,9%. Наибольшее число групп в пробе – за июнь. Максимальная численность –  $79$  экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса –  $0,6969$  г/м<sup>2</sup> определены в мае. Качество воды соответствует IV–V классу качества вод, с преобладанием V класса, биотический индекс – 2 – 1.

И зоопланктон, и зообентос находятся в состоянии экологического регресса. При этом дно реки загрязнено еще больше, чем толща воды.

#### 5.2.16 р. Сита

Обследована на 2 створах – выше и ниже с. Князе–Волконское. Наблюдения проводились с апреля по октябрь по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В фитопланктоне определено 13 видов (в 2011 г. – 11), из них 10 – диатомовые, 2 – зелёные, 1 – сине–зеленые. Доминируют диатомовые. Максимальная численность – 1,221 кл./мл и наибольшая биомасса – 299,10 мг/м<sup>3</sup> определены в мае. Индекс сапробности изменяется от 1,32 до 1,69. Качество воды соответствует II – III классу. Максимальная численность – 1,013 кл./мл определена в августе, максимальная биомасса – 365,55 мг/м<sup>3</sup> определена в мае. Индекс сапробности 1,99. Качество вод соответствует III классу.

В зоопланктоне – 9 видов (в 2011 г. – 11), из них 4 вида коловраток, 3 – ветвистых, 2 – веслоногих. Максимальная численность – 0,10×10<sup>3</sup> экз./м<sup>3</sup> определена в октябре, максимальная биомасса – 1,36 мг/м<sup>3</sup> определена в июле. Индекс сапробности изменялся от 1,34 (май) до 1,46 (октябрь), что соответствует II классу чистоты вод. Средний индекс сапробности – 1,42 (в 2011 г. – 1,44). На нижнем створе Максимальная численность 0,08×10<sup>3</sup> экз./м<sup>3</sup> и максимальная биомасса – 1,18 мг/м<sup>3</sup> определены в июле. Индекс сапробности изменялся от 1,55 (апрель) до 1,64 (июль), что соответствует III классу. Средний индекс сапробности – 1,59 (2011 г. – 1,58). По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне.

На первом створе, 0,5 км выше шоссе моста, наибольшее число видов в пробе – 5 (июнь, сентябрь), максимальная численность 20 экз./м<sup>2</sup> и наибольшая биомасса 46,5062 г/м<sup>2</sup> определены в июне. В этом году на этом створе обнаружено два вида поденок: Ephemeroptera, Baetidae.

В июне и в июле качество воды соответствовало II классу, в мае, сентябре и в октябре IV классу. В апреле и в августе из–за малого количества видов класс вод не определен.

На втором створе, 1 км ниже села, преобладают брюхоногие моллюски (42,9%), в 2011 г. преобладали хирономиды. Наибольшее число видов в пробе – 7 (в 2011 г.–2). Максимальная численность организмов 14 экз./м<sup>2</sup> определена в июне, максимальная биомасса донных организмов – 28,2031 г/м<sup>2</sup> определена в мае. Качество воды в июне соответствовало III классу, в июле и в августе – IV класс, в пробах за апрель, сентябрь и октябрь класс качества воды неопределен из–за отсутствия индикаторных видов.

Обобщая данные по зоопланктону и зообентосу, следует отметить, тенденцию к ухудшению качества воды в придонном слое.

Планктон находится в антропогенном экологическом напряжении, зообентос – в экологическом благополучии на верхнем створе, в регрессе – на нижнем.

### 5.2.17 р. Чёрная

Обследована на 1 створе у с. Сергеевка. Наблюдения проводились с апреля по октябрь по показателям зоопланктона и зообентоса. На реке Черная с апреля по октябрь отобрано и обработано 7 проб.

Доминируют коловратки, процентное содержание их увеличилось на 34,3%, количество веслоногих увеличилось на 2,7%. Всего определено 5 видов (в 2011 г. – 8 видов). Из них 2 вида коловраток; 2 вида ветвистоусых; 1 вид веслоногих. По сравнению с прошлым годом уменьшилось количество видов ветвистоусых и веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 3 (в 2011 г. – 4), среднее – 2. Максимальная численность  $0,12 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в октябре, наибольшая биомасса  $0,74$  мг/м<sup>3</sup> определена в августе. Минимальный индекс сапробности – 2,25 (апрель), максимальный – 2,67 (июнь). Средний индекс сапробности – 2,50 (в 2011 г. – 2,39). Качество воды соответствовало – III– IV, с преобладанием IV класса. Доминируют: *Epiphanes senta*, *Cyclops strenus*.

По сравнению с прошлым годом качество воды незначительно ухудшилось, в 2011 г. преобладал III класс.

Гидробиологические наблюдения по показателям зообентоса проводились ежемесячно с апреля по октябрь. За этот период было исследовано 7 проб. В количественном отношении донные организмы составляют 32 экз./м<sup>2</sup> (в 2011 г. – 8 экз./м<sup>2</sup>).

По сравнению с прошлым годом сменилась доминирующая группа. В 2011 г. преобладали хирономиды, а в 2012 г. доминируют нематоды. Наибольшее число групп в пробе – 4 определено в мае. Максимальная численность 10 экз./м<sup>2</sup> и максимальная биомасса  $0,0631$  г/м<sup>2</sup> обнаружены в мае. Качество воды соответствует IV–V классу, с преобладанием IV класса (в 2011 г. IV класс). Наибольшее загрязнение р.Черной наблюдалось в апреле и в октябре.

По сравнению с прошлым годом качество воды р. Черная осталось на прежнем уровне.

В целом по гидробиологическим показателям – зоопланктону и зообентосу река Черная относится к грязным водным объектам. На качество воды в реке Черной продолжают оказывать влияние стоки с жилмассива, сельхозугодий. Для воды р. Черная характерен высокий уровень загрязнения органическими веществами, азотом аммонийным, фосфатами.

Экосистемы реки находятся в экологическом регрессе.

#### 5.2.18 Зейское вдхр.

Обследовано на 2 створах – 11 км и 1 км выше г. Зея. Наблюдения проводились с июня по ноябрь по показателям зоопланктона.

Доминируют, как и в прошлом году, ветвистоусые, процентное содержание их увеличилось на 7,3%, уменьшилось количество коловраток на 8,5%, а веслоногих увеличилось на 1,2%. Всего определено 20 видов (в 2011 г. – 16 видов), из них определено 6 видов коловраток, 10 видов ветвистоусых и 4 вида веслоногих.

На первом створе, 11 км выше города Зея, устье р. Алгая, определено 16 видов (в 2011 г. – 15 видов), из них 5 видов коловраток; 8 видов ветвистоусых; 3 вида веслоногих.

На станции 0,25 данного створа индекс сапробности изменялся от 1,28 до 1,53, что соответствует II–III классу чистоты вод, с преобладанием II класса. Средний индекс сапробности – 1,41 (в 2011 г. – 1,43). Сравнивая горизонты можно отметить, что придонный слой более загрязнен – средний индекс сапробности – 1,45, на поверхности – 1,39, на середине – 1,40. Наибольшее число видов в пробе – 6, среднее – 3. Максимальная численность –  $1,2 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в июне, максимальная биомасса – 175,025 мг/м<sup>3</sup> определена в августе. Доминируют: *Keratella cochlearis*, *Daphnia cristata*.

На станции 0,50 индекс сапробности изменялся от 1,23 до 1,52, что соответствует II–III классу, с преобладанием II класса. Средний индекс сапробности – 1,41 (в 2011 г. – 1,40). Наименее загрязнен поверхностный слой воды, средний индекс сапробности 1,37, на глубине 10 м – 1,39, на 20 м – 1,47, в придонном слое – 1,42. Наибольшее число видов в пробе – 4, среднее – 2. Максимальная численность –  $0,90 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в июле, максимальная биомасса – 145,800 мг/м<sup>3</sup> в июле. Преобладают: *Keratella cochlearis*, *Daphnia cristata*, *Sida crystallina*

На станции 0,75 индекс сапробности изменялся от 1,26 до 1,53, что соответствует II–III классу, с преобладанием II класса (93,8%). Средний индекс сапробности – 1,45 (в 2011 г. – 1,43). Резких различий в качестве воды по горизонтам не наблюдается: средний индекс сапробности в придонном слое – 1,49, на середине – 1,48, на поверхности – 1,39. Наибольшее число видов в пробе – 4, среднее – 2. Максимальная численность  $0,60 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в июле, наибольшая биомасса – 140,000 мг/м<sup>3</sup> определена в сентябре. Доминируют: *Keratella cochlearis*, *Daphnia cristata*.

На втором створе, 1 км выше г. Зея, 500 м от плотины, определено 12 видов зоопланктеров (в 2011 г. – 11 видов), из них 3 вида коловраток; 6 видов ветвистоусых; 3 вида веслоногих.

На станции 0,25 минимальный индекс сапробности – 1,50, максимальный – 1,63, что соответствует II–III классу чистоты вод, с преобладанием III класса. Средний индекс са-

пробности – 1,55 (в 2011 г. – 1,53). Наибольшее число видов в пробе – 4 (как и в 2011 г.), среднее – 3. Максимальная численность –  $0,80 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в июле, наибольшая биомасса – 27,925 мг/м<sup>3</sup> определена в августе. Доминируют: *Daphnia cristata*, *Bosmina longirostris*.

На станции 0,50 индекс сапробности изменялся от 1,44 до 1,65, что соответствует II–III классу чистоты вод, с преобладанием III класса. Средний индекс сапробности – 1,57 (в 2011 г. – 1,56). Наиболее загрязнен придонный слой, средний индекс сапробности – 1,61, на горизонте 20 м – 1,58, на 10 м – 1,55, на поверхности – 1,52. Наибольшее число видов в пробе – 4, как и в 2011 г., среднее – 2. Максимальная численность –  $0,6 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> определена в июне, наибольшая биомасса – 71,000 мг/м<sup>3</sup> определена в августе. Доминируют: *Keratella cochlearis*, *Bosmina longirostris*, *Simocephalus vetulus*.

На станции 0,75 индекс сапробности изменялся от 1,55 до 1,61, что соответствует III классу. Средний индекс сапробности – 1, *Daphnia cristata* 1,56, как и в 2011 г. – 1,57. Средний индекс сапробности у поверхности и на середине – 1,55 в придонном слое – 1,57. Наибольшее число видов в пробе – 3, среднее – 2. Максимальная численность –  $0,60 \times 10^3$  экз./м<sup>3</sup> и наибольшая биомасса – 43,75 мг/м<sup>3</sup> определены в июне. Доминирует *Daphnia cristata*.

Исследования фауны зоопланктона водохранилища показывают, что на втором створе происходит ухудшение качества воды. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне.

Планктон находится в состоянии небольшого антропогенного экологического напряжения.

#### 5.2.19 р. Малая Бира

На реке с июня по октябрь проводились экспедиционные гидробиологические наблюдения. Отобрано и обработано 5 проб. Преобладают хирономиды. Определены три семейства поденок: *Siphonuridae*, *Heptagenidae*, *Ephemerellidae* и одно семейство ручейников – *Leptoceridae*. Наибольшее число групп бентоса в пробе – 3. Максимальная численность – 4 экз./м<sup>2</sup> определена в сентябре, наибольшая биомасса – 2,1912 г/м<sup>2</sup> определена в июле. В июне качество воды соответствовало III классу вод, в июле, сентябре и октябре – II классу.

Заключение об экологическом состоянии водных экосистем бассейна р. Амур:

Экологическое благополучие – состояние фоновых створов рек Тынды, Хинган, Левый Хинган, Тунгуска.

Экологическое благополучие – Антропогенное экологическое напряжение – Амур (выше впадения р. Зея), Зея (выше г. Благовещенск), Большая Бира (выше ст. Биракан).

Антропогенное экологическое напряжение – состояние экосистем рек Амур (ниже впадения р. Зея), Зея, Ивановка, Хинган (ниже г. Облучье), Кульдур, Тунгуска (ниже посёлка), Зейское вдхр.

Экологический регресс – экосистемы рек Гиллой, Хор, Березовая, Сита, Черная.

Интегральная оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Амур в 2012 г. приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Амур в 2012 г.

Водный объект, пункт, створ	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	БИ		
1	2	3	4	5
р. Амур — г. Благовещенск, выше города, 11 км выше впадения р. Зея	1,29–1,43	–	Экологическое благополучие	II
— г. Благовещенск, ниже города, 5 км ниже впадения р. Зея	1,53–1,64	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
— г. Хабаровск, 1 км выше х. Телегино	1,25–1,52	0–5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II–III, V
— г. Хабаровск, 0,5 км ниже сбросов ГОС	1,65–1,96	0–2	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
— г. Хабаровск, 14 км ниже города	1,64–1,81	0–3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
— г. Амурск, 1 км выше города	1,34–1,44	5	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II, IV
— г. Амурск, в черте города, 0,5 км ниже сбросов ЦКК	1,61–1,77	0–2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, V
— г. Амурск, 1 км ниже города, 5 км ниже сбросов ЦКК	1,62–1,87	1–2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, V
— г. Комсомольск, 6 км выше протоки соединения р. Амур с оз. Мылки	1,34–1,40	0–2	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II, IV
— г. Комсомольск, в черте города, 0,5 км ниже сбросов ЗЛК	1,65–1,81	1	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, V
— г. Комсомольск, 3,5 км ниже города	1,54–1,80	1–2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, V
— с. Богородское, в черте	1,30–1,64	5–7	Экологическое благополучие	II–III, II
— г. Николаевск, 1 км выше города	1,23–1,41	–	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II, III
— г. Николаевск, 7 км ниже города	1,52–1,73	–	Антропогенное экологическое напряжение	III

Продолжение таблицы 12

Водный объект, пункт, створ	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	БИ		
1	2	3	4	5
р. Зея — г. Зея, 0,5 км выше города, 0,5 км ниже плотины	1,35–1,42	0–6	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II, III
— г. Зея, 1 км ниже города	1,53–1,55	2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, VI
— г. Благовещенск, 1 км выше города, 1 км выше сброса сточных вод	1,42–1,42	–	Экологическое благополучие	II–III
— г. Благовещенск, 0,1 км выше устья р. Зея, в черте города	1,55–1,68	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
р. Ивановка — с. Ивановка, в черте гидропоста	1,55–1,55	–	Антропогенное экологическое напряжение	III
р. Гилюй — у перевоза	–	1–3	Экологический регресс	V–VI
р. Тында — г. Тында, 1 км выше города	–	6–7	Экологическое благополучие	II
— г. Тында, 1 км ниже города	–	5–7	Экологическое благополучие	II
р. М. Бира – с. Алексеевка, 1 створ	–	4–5	Антропогенное экологическое напряжение	III
р. Уркан – п. Арби, в черте	–	0–6	Экологическое благополучие с элементами регресса	II–V
р. Хинган — г. Облучье, 1 км выше города	–	5–6	Экологическое благополучие	II
— г. Облучье, 1 км ниже города	–	4–6	Антропогенное экологическое напряжение	III
р. Левый Хинган — г. Хинганск, 1 км выше города	–	4–7	Экологическое благополучие	II
— г. Хинганск, 0,5 км ниже города	–	4–5	Экологическое благополучие	II, III
р. Большая Бира — ст. Биракан, 1 км выше станции	–	5–7	Экологическое благополучие	II
— ст. Биракан, 1 км ниже станции	–	0–7	Экологическое благополучие. Экологический регресс	II, IV, VI
— г. Биробиджан, 1 км выше города	–	0–6	Экологическое благополучие с элементами регресса	II, IV
— г. Биробиджан, 1 км ниже города	–	0–6	Экологическое благополучие. Экологический регресс	II, IV, VI
р. Кульдур — п. Кульдур, 1 км выше поселка	–	0–6	Экологическое благополучие	II, III
— п. Кульдур, 1 км ниже поселка	–	1–6	Антропогенное экологическое напряж.	III

## Окончание таблицы 12

Водный объект, пункт, створ	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
	ИС	БИ		
1	2	3	4	5
Амурская протока — г. Хабаровск, 0,5 км выше санатория «Уссури»	1,25–1,46	1–5	Экологическое благополучие. Экологический регресс	II–VI
— г. Хабаровск, 0,1 км выше устья Амурской протоки	1,42–1,89	0–2	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, V
р. Хор — п. Хор, 1,5 км выше поселка	—	2–4	Экологический регресс	IV, V
— п. Хор, 0,5 км ниже сброса сточных вод	—	2–5	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, IV
р. Тунгуска — п. Николаевка, 1 км выше ДОК	1,33–1,50	—	Экологическое благополучие	II
— п. Николаевка, 1 км ниже поселка	1,40–1,62	—	Антропогенное экологическое напряжение	III
р. Березовая — с. Федоровка 1,5 км ниже села, 4 км ниже сбросов ТЭЦ–3	2,43–3,02	1–2	Экологический регресс	IV, IV–VI
р. Сита — с. Князе–Волконское, 0,5 км выше села	1,34–1,46	2–5	Экологическое благополучие. Экологический регресс	II, дно – IV–V
— с. Князе–Волконское, 1 км ниже села	1,55–1,64	1–3	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III, дно – IV
р. Черная — с. Сергеевка, 1,5 км от устья	2,25–2,67	1–2	Экологический регресс	III–IV, IV–V
Зейское вдхр. — г. Зея, 11 км выше города, устье р. Алгая	1,23–1,53	—	Антропогенное экологическое напряжение	II–III
— г. Зея, 1 км выше города, у плотины	1,44–1,65	—	Антропогенное экологическое напряжение	III

## Приложение

### Приложение 1

#### Классификатор качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям

Классификатор качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям	Степень загрязнения	Гидробиологические показатели			Микробиологические показатели		
		По фитопланктону, зоопланктону, перифитону	По зообентосу		Общее количество бактерий, 10 <sup>6</sup> кл/см <sup>3</sup> (кл./мл)	Количество сапрофитных бактерий, 10 <sup>3</sup> кл/см <sup>3</sup> (кл./мл)	Отношение общего количества бактерий к количеству сапрофитных бактерий
			Индекс сапробности по Пантле и Букку (в модификации Сладечека)	Отношение общей численности олигохет к общей численности донных организмов, %			
I	Очень чистые	Менее 1,00	1–20	10	Менее 0,5	Менее 0,5	Более 103
II	Чистые	1,00–1,50	21–35	7–9	0,5–1,0	0,5–5,0	Более 103
III	Умеренно загрязненные	1,51 –2,50	36–50	5–6	1,1–3,0	5,1–10,0	103 – 102
IV	Загрязненные	2,51–3,50	51 –65	4	3,1 –5,0	10,1–50,0	Менее 102
V	Грязные	3,51 –4,00	66–85	2–3	5,1 –10,0	50,1 –100,0	Менее 102
VI	Очень грязные	Более 4,00	86–100 или макробентос отсутствует	0–1	Более 10,0	Более 100,0	Менее 102

Примечание: допускается оценивать класс качества воды и как промежуточный между II–III, III–IV, IV–V.

Сводная таблица оценки состояния экосистем водных объектов по результатам гидробиологических наблюдений в 2012 г.

Наименование водного объекта, створа		Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения	
1. Северо-Западное УГМС								
1. 1 Водные объекты Ленинградской, Псковской областей и Республики Карелия								
1. 1. 1	Ладожское озеро п. Никель, 2,0 км от устья	14	3	фито-, зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие Антропогенное экологическое напряжение	II – III		
1. 1. 2	Петрозаводская губа Онежского озера 0,6 – 14,7 км от устья	5	3	зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие Антропогенное экологическое напряжение	II – III		
1. 1. 3	р. Лососинка	2	3	зообентос	Экологическое благополучие	II		
1. 1. 4	р. Неглинка	2	3	зообентос	Экологическое благополучие Антропогенное экологическое напряжение	II – III		
1. 1. 5	р. Шуя	2	3	зообентос	Экологическое благополучие	II		
1. 1. 6	Псковско-Чудское озеро	6	3	фито-, зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие Антропогенное экологическое напряжение	II – III		
2. Верхне-Волжское УГМС								
2. 1 Бассейн Верхней Волги								
2. 1. 1	Горьковское водохранилище	г. Чкаловск	2	6	фитопланктон, зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	
2. 1. 2	Чебоксарское водохранилище	г. Балахна – с. Безводное	10	6	фитопланктон, зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	г. Н.Новгород
2. 1. 3	р. Санихта	0,5 км выше устья	1	6	фитопланктон, зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	
2. 1. 4	р. Узла	д. Горбуново	1	6	фитопланктон, зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	
2. 1. 5	р. Пыра	п. 1-е Мая	1	6	фитопланктон, зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	
2. 1. 6	р. Ока	г. Дзержинск	2	6	фитопланктон, зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	
2. 1. 7	р. Кудьма	выше устья	1	6	фитопланктон, зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	

Продолжение Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
3. Приволжское УГМС								
3.3 Бассейн Нижней Волги								
3.3.1	р. Волга	с. Верхнее Лебяжье – г. Астрахань	4	3	фитопланктон, зообентос	Толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, IV–VI	с. Верхнее Лебяжье – г. Астрахань
3.3.2	рук. Камызяк	г. Камызяк	1	3	фитопланктон, зообентос	Толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III–VI	г. Камызяк
3.3.3	рук. Кривая Болда	с. Красный Яр верхнее течение	1	3	фитопланктон, зообентос	Толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, VI	Придонный слой
3.3.4	рук. Бузан	с. Красный Яр	1	3	фитопланктон, зообентос	Толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, VI	Придонный слой
3.3.5	рук. Ахтуба	п. Аксарайский, с. Селитренное – с. Подчалык	3	3	фитопланктон, зообентос	Толща вод – антропогенное экологическое напряжение, дно – экологический регресс	III, VI	п. Аксарайский, с. Подчалык и с. Селитренное
4. УГМС Республики Татарстан								
4.2 Куйбышевское вдхр. и малые реки Республики Татарстан								
4.2.1	Куйбышевское вдхр.	г. Казань – г. Набережные Челны – г. Нижнекамск	8	3	фитопланктон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, элементы экологического регресса	III–VI	г. Набережные Челны, г. Казань, г. Нижнекамск
4.2.2	р. Казанка	г. Казань	2	6	фитопланктон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, элементы экологического регресса	III–V	Придонный слой
4.2.3	р. Вятка	устье	1	3	фитопланктон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, элементы экологического регресса	III–V	Придонный слой
4.2.4	р. Ст. Зай	г. Заинск – г. Альметьевск – г. Лениногорск – г. Бугульма	8	3	фитопланктон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–V	г. Заинск, г. Альметьевск, г. Лениногорск
5. Северо-Кавказское УГМС								
5.1 Бассейны рр. Дон, Северский Донец, Маныч								
5.1.1	р. Дон	ст. Вешенская – х. Дугино	7	3	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, элементы эк. регресса	III–IV	г. Константиновск, ст. Раздорай

Продолжение Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
5. 1. 2	р. Северский Донец	х. Попов – п. Усть-Донецкий	3	3	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	III	
5. 1. 3	Большая Каменка	с. Верхне-Герасимовка	2	3	зообентос	Экологическое благополучие, элементы экологического регресса	II, IV	
5. 1. 4	р. Кундрючья	устье	1	3	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	III	
5. 1. 5	р. Быстрая	х. Апанасов	1	3	зообентос	Экологический регресс	IV	
5. 1. 6	Пролетарское вдхр	гидроузел, нижний бьеф	1	6	зообентос	Экологический регресс	IV	Гидроузел
5. 1. 7	Веселовское вдхр.	п. Буденновский – с. Новоселовка	3	6	зообентос	Экологическое благополучие, элементы экологического регресса	II, III-IV	п. Буденновский
5. 1. 8	р. Маныч	ст. Манычская, 0,5 км выше устья	1	3	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	III	
5. 1. 9	пр. Аксай	г. Новочеркасск – г. Аксай	2	3	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, элементы эк. регресса	III-IV	
5.1.10	р. Тузлов	г. Новочеркасск	1	3	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, элементы эк. регресса	III-IV	
6. Иркутское УГМС								
6. 1 Бассейн р. Ангара								
6. 1. 1	Иркутское водохранилище	Исток Ангары — г. Иркутск, Центральный водозабор	3	2	фито-, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II, III	
6. 1. 2	р. Ангара	г. Иркутск – г. Ангарск	7	2	фито-, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II, III, III-IV	г. Иркутск

Продолжение Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
6. 1. 3	Братское водохранилище	г. Усолье–Сибирское – г. Свирск	4	2	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–III, III	
6. 1. 4	р. Иркут	г. Иркутск	3	2	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II–III, III–IV	г. Иркутск (ниже сбросов)
6. 1. 5	р. Олха	г. Шелехов	3	2	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II–III, III–IV	Ниже сбросов ГОС
6. 1. 6	р. Кая	г. Иркутск	2	2	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II–III, IV–V	г. Иркутск (устье реки)
6. 1. 7	р. Ушаковка	п. Добролет – г. Иркутск	3	3	фито–, зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие. Антропогенное экологическое напряжение	II–III	
6. 1. 8	р. Куда	с. Ахины – 3,5 км ниже впадения р. Урик	2	3	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–III	
6. 1. 9	р. Китой	2,5 км выше с.Одинского – 10км выше устья р.Китой	2	3	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–III	
6. 1. 10	р. Белая	р.п.Мишелевка – с.Мальта	3	3	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–III, III	
7. Забайкальское УГМС								
7. 1 Бассейн озера Байкал								
7. 1. 1	р. Тья	г. Северобайкальск, 0,8 км выше города – 1 км ниже ГОС	2	3	фитопланктон, зообентос	Экологическое благополучие. Незначительное антропогенное экологическое напряжение	II–III	
7. 1. 2	р. Верхняя Ангара	с. Верхняя Заимка	1	3	фитопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	II–III	
7. 1. 3	р. Баргузин	п. Баргузин, 2,5 км ниже	1	5	фито–, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–III	

Продолжение Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
7. 1. 4	р. Турка	с. Соболиха	1	3	фито-, зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие. Незначительное антропогенное экологическое напряжение	II-III	
7. 1. 5	р. Селенга	п. Наушки – с. Кабанск	8	5	фито-, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II-III	
7. 1. 6	р. Джида	ст. Джида	1	3	фито-, зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие. Незначительное антропогенное экологическое напряжение	II-III	
7. 1. 7	р. Чикой	с. Поворот	1	5	фито-, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II-III	
7. 1. 8	р. Хилок	з. Хайластуй	1	5	фито-, зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие. Незначительное антропогенное экологическое напряжение	III	
7. 1. 9	р. Уда	г. Улан-Удэ	2	5	фито-, зоопланктон, зообентос	Экологическое благополучие. Незначительное антропогенное экологическое напряжение	II-III	
7. 1. 10	р. Большая Речка	ст. Посольская, 5 км выше – 1,8 км от устья	2	3	фитопланктон, зообентос	Экологическое благополучие	II	
7. 2 Бассейн истоков р. Амур								
7. 2. 1	р. Ингода	г. Чита – ст. Атамановка	3	5	фито-, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологический регресс	II-III, V	V – ниже ст. Атамановка
7. 2. 2	р. Чита	0,5 км выше г. Чита – 0,5 км ниже ГОС	2	5	фито-, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	III, IV	V – устье
7. 2. 3	оз. Кенон	центр озера – сбросы ТЭЦ-1	2	5	фито-, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение Экологический регресс	II-IV	

Продолжение Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
8. Средне-Сибирское УГМС								
8.1. Бассейн р. Енисей								
8.1.1	р. Енисей	г. Дивногорск — г. Красноярск — п. Березовка — п. Есаулово	4	6	перифитон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV	г. Дивногорск, п. Есаулово
8.1.2	р. Мана	п. Усть-Мана	1	6	перифитон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II – III	
8.1.3	р. Базаиха	9,0 км выше устья – 0,5 км выше устья	2	6	перифитон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–III	
8.1.4	р. Березовка	0,1 км выше устья	1	6	перифитон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–V	Придонные воды и грунты
8.1.5	р. Есауловка	0,5 км выше устья	1	6	перифитон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III–IV	Придонные воды и грунты
8.1.6	р. Кача	0,5 км выше устья	1	6	перифитон, зоопланктон, зообентос	Экологический регресс	III, IV–V	Придонные воды и грунты
9. Дальневосточное УГМС								
9.1 Бассейн р. Амур								
9.1.1	р. Амур	г. Благовещенск — г. Хабаровск — г. Амурск — г. Комсомольск — г. Николаевск	14	5–6	зоопланктон и зообентос	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II – III, IV, V	Придонные воды и грунты г. Хабаровск, г. Амурск, г. Комсомольск
9.1.2	р. Зея	г. Зея — г. Благовещенск	2	5	зоопланктон и зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологический регресс	II – III, VI	Придонные воды и грунты ниже г. Зея

Продолжение Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
9. 1. 3	р. Гиллой	у перевоза	1	4	зообентос	Экологический регресс	V–VI	Придонные воды и грунты
9. 1. 4	р. Тында	г. Тында, выше и ниже города	2	4	зообентос	Экологическое благополучие	II	
9. 1. 5	р. Уркан	п. Арби	1	4	зообентос	Экологическое благополучие с элементами регресса	II–V	п. Арби
9. 1. 6	р. Ивановка	с. Ивановка	1	3	зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	III	
9. 1. 7	р. Хинган	г. Облучье	2	4	зообентос	Экологическое благополучие	II – III	
9. 1. 8	р. Левый Хинган	г. Хинганск	2	5	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II, III	
9. 1. 9	р. Большая Бира	ст. Биракан — г. Биробиджан	4	4	зообентос	Экологическое благополучие с элементами экологического регресса	II, IV, VI	Ниже ст. Биракан, г. Биробиджан
9. 1. 10	р. Кульдур	п. Кульдур	2	6	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	III	
9. 1. 11	Амурская протока	г. Хабаровск	2	6	зоопланктон и зообентос	Экологическое благополучие с элементами экологического регресса	II – VI	Придонные воды и грунты г. Хабаровск
9. 1. 12	р. Хор	п. Хор	2	5	зообентос	Экологический регресс	III, IV, V	п. Хор
9. 1. 13	р. Тунгуска	п. Николаевка	2	6	зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	II, III	
9. 1. 14	р. Березовая	с. Федоровка	1	6	зоопланктон и зообентос	Экологический регресс	IV, IV–VI	с. Федоровка
9. 1. 15	р. Сита	с. Князе–Волконское	2	7	зоопланктон и зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологический регресс	III, IV–V	Придонные воды и грунты

Продолжение Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
9. 1. 16	р. Черная	с. Сергеевка	1	7	зоопланктон и зообентос	Экологический регресс	III–IV, IV–VI	Придонные воды и грунты
9. 1. 17	Зейское вдхр.	г. Зея	2	6	зоопланктон	Антропогенное экологическое напряжение	II – III	
9. 1. 18	р. Малая Бира	с. Алексеевка	1	7	зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	III	
10. Приморское УГМС								
10.1. Реки Приморского края								
10. 1. 1	р. Уссури	п. Кировский – ст. Ружино	3	3	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 2	р. Арсеньевка	с. Анучино – ниже г. Арсеньев	2	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II, III – IV	Ниж г. Арсеньев
10. 1. 3	р. Спасовка	с. Дубовское – г. Спасск–Дальний	2	1	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II, III, V	г. Спасск–Дальний
10. 1. 4	р. Кулешовка	г. Спасск–Дальний	1	1	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	III–V	г. Спасск–Дальний
10. 1. 5	р. Илистая	с. Халкидон	1	3	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 6	р. Мельгуновка	п. Луговой	1	3	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 7	р. Нестеровка	п. Пограничный	1	3	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 8	р. Большая Уссурика	с. Рошино – г. Дальнереченск	3	3	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 9	р. Малиновка	с. Ракитное	1	3	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	

## Окончание Сводной таблицы

Наименование водного объекта, створа			Кол-во створов	Периодичность	Гидробиологические показатели	Состояние экосистем	Класс качества вод	Участок наибольшего загрязнения
10. 1. 10	р. Бикин	ст. Звеньевой	1	3	зоопланктон, перифитон, зообентос	Экологическое благополучие	II	
10. 1. 11	р. Лазовка	с. Лазо	1	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 12	р. Партизанская	г. Партизанск – с. Екатериновка	2	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 13	р. Малые Мельники	устье	1	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 14	р. Постышевка	устье	1	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 15	р. Артемовка	с. Штыково	1	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 16	р. Кневичанка	Ниже г. Артём	2	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II, III – IV	Ниже г. Артём
10. 1. 17	р. Раздольная	с. Новогеоргиевка – с. Тереховка	4	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II, III, IV–V	0,5 км ниже ГОС г. Уссурийска
10. 1. 18	р. Комаровка	п. Комаровский – г. Уссурийск	2	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II, III, IV	г. Уссурийск
10. 1. 19	р. Раковка	п. Тимирязевский – г. Уссурийск	2	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение. Экологический регресс	II, III, IV	г. Уссурийск
10. 1. 20	р. Барабашевка	устье	1	2	зоопланктон, перифитон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение, экологическое благополучие	II–III	
10. 1. 21	оз. Ханка	с. Троицкое – с. Астраханка	2	3	фитопланктон, зоопланктон, зообентос	Антропогенное экологическое напряжение	II–III	

## Список сокращений

р.	– река
оз.	– озеро
вдхр.	– водохранилище
г.	– город
п.	– поселок
д.	– деревня
с.	– село
з.	– заимка
БП	– бактериопланктон
ФП	– фитопланктон
ЗП	– зоопланктон
ПФ	– перифитон
ЗБ	– зообентос
ИС	– индекс сапробности
БИ	– биотический индекс
эк.	– экологический
метаб.	– метаболический
антр.	– антропогенный

## Оглавление

<b>РЕЗЮМЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>1 БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Водные объекты Ленинградской, Псковской областей и водотоки Карелии .....</b>	<b>7</b>
1.1.1 Ладожское озеро .....	7
1.1.2 Петрозаводская губа Онежского озера .....	17
1.1.3 р. Лососинка .....	18
1.1.4 р. Неглинка .....	19
1.1.5 р. Шуя.....	19
1.1.6 Псковско–Чудское озеро.....	20
<b>2 КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 Бассейн Верхней Волги .....</b>	<b>27</b>
2.1.1 р. Волга .....	27
2.1.2 р. Теша .....	35
2.1.3 р. Санихта .....	37
2.1.4 р. Узола .....	38
2.1.5 р. Пыра.....	39
2.1.6 р. Ока .....	40
<b>2.2 Куйбышевское водохранилище и малые реки Республики Татарстан .....</b>	<b>45</b>
2.2.1 Куйбышевское водохранилище .....	45
2.2.2 р. Казанка .....	48
2.2.3 р. Степной Зай .....	50
2.2.4 р. Вятка.....	56
<b>2.3 Бассейн Нижней Волги.....</b>	<b>61</b>
2.3.1 р. Волга .....	61
<b>3 АЗОВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН .....</b>	<b>64</b>
<b>3.1 Бассейны рек Дон, Северский Донец, Маныч .....</b>	<b>64</b>
3.1.1 р. Дон .....	64
3.1.2 р. Северский Донец и его притоки .....	64
3.1.3 Манычская водная система .....	65
<b>4 КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....</b>	<b>68</b>
<b>4.1 Бассейн оз. Байкал .....</b>	<b>68</b>
4.1.1 р. Тья .....	68
4.1.2 р. Верхняя Ангара .....	69
4.1.3 р. Баргузин.....	69
4.1.4 р. Турка .....	70
4.1.5 р. Селенга .....	71
4.1.6 р. Джида .....	72
4.1.7 р. Чикой .....	73
4.1.8 р. Хилок.....	74
4.1.9 р. Уда.....	75
4.1.10 р. Большая Речка.....	76
<b>4.2 Бассейн истоков р. Амур .....</b>	<b>78</b>
4.2.1 р. Ингода.....	78
4.2.2 р. Чита .....	79
4.2.3 оз. Кенон.....	80
<b>4.3 Бассейн р. Ангара .....</b>	<b>83</b>
4.3.1 Иркутское водохранилище .....	83
4.3.2 р. Ангара .....	84
4.3.3 Братское водохранилище .....	85
4.3.4 р. Иркут .....	86
4.3.5 р. Олха.....	87
4.3.6 р. Кая .....	89
4.3.7 р. Ушаковка .....	90
4.3.8 р. Куда .....	91

4.3.9 р. Китой.....	92
4.3.10 р. Белая.....	93
<b>4.4. Бассейн р. Енисей.....</b>	<b>97</b>
4.4.1. р. Енисей.....	97
4.4.2. р. Мана.....	98
4.4.3. р. Базаиха.....	99
4.4.4. р. Березовка.....	100
4.4.5. р. Есауловка.....	100
4.4.6. р. Кача.....	101
<b>5 ТИХООКЕАНСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....</b>	<b>105</b>
<b>5.1 Реки Приморского края.....</b>	<b>105</b>
5.1.1 р. Уссури.....	105
5.1.2 р. Арсеньевка.....	106
5.1.3 р. Спасовка.....	107
5.1.4 р. Кулешовка.....	107
5.1.5 р. Илистая.....	108
5.1.6 р. Мельгуновка.....	108
5.1.7 р. Нестеровка.....	109
5.1.8 р. Большая Уссурка.....	109
5.1.9 р. Малиновка.....	110
5.1.10 р. Бикин.....	110
5.1.11 р. Лазовка.....	111
5.1.12 р. Партизанская.....	111
5.1.13 р. Малые Мельники.....	112
5.1.14 р. Постышевка.....	112
5.1.15 р. Артёмовка.....	113
5.1.16 р. Раздольная.....	114
5.1.17 р. Комаровка.....	116
5.1.18 р. Раковка.....	116
5.1.19 р. Барабашевка.....	117
5.1.20 оз. Ханка.....	117
<b>5.2 Бассейн р. Амур.....</b>	<b>122</b>
5.2.1 р. Амур.....	122
5.2.2 р. Зея.....	123
5.2.3 р. Гилюй.....	123
5.2.4 р. Тында.....	124
5.2.5 р. Уркан.....	124
5.2.6 р. Ивановка.....	125
5.2.7 р. Хинган.....	125
5.2.8 р. Левый Хинган.....	126
5.2.9 р. Большая Бира.....	126
5.2.10 р. Кульдур.....	127
5.2.11 Амурская протока.....	127
5.2.12 р. Хор.....	128
5.2.13 р. Кия.....	129
5.2.14 р. Тунгуска.....	130
5.2.15 р. Березовая.....	130
5.2.16 р. Сита.....	131
5.2.17 р. Чёрная.....	132
5.2.18 Зейское вдхр.....	133
5.2.19 р. Малая Бира.....	134
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>139</b>