

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)

2016 год

Под научной редакцией
профессора, доктора биологических наук
В.М. Хромова

МОСКВА
2017

Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод России по гидробиологическим показателям за 2016 г. подготовили: к. б. н. Ю.А. Буйволов, к. б. н. Г.А. Лазарева, к. б. н. О.М. Потютко, И.В. Быкова, Т.А. Герасимова.

Под научной редакцией профессора, д. б. н. В.М. Хромова

Ежегодное издание содержит оценки качества поверхностных вод и состояния пресноводных экосистем по гидробиологическим показателям на территории России. В работе использованы данные Государственной службы наблюдений Росгидромета, полученные следующими территориальными подразделениями Росгидромета (УГМС), выполняющими программу гидробиологических наблюдений: Северо-Западного, Мурманского, Верхне-Волжского, Приволжского, Республики Татарстан, Северо-Кавказского, Средне-Сибирского, Забайкальского, Иркутского, Дальневосточного, Северного, Якутского, а также данные гидробиологических обследований, предоставленные Международным экологическим фондом «Чистые моря».

Резюме

По данным гидробиологического мониторинга за состоянием экосистем рек, озёр и водохранилищ в России в 2016 году выделяются следующие региональные особенности состояния экосистем поверхностных вод.

Каспийский гидрографический район

Наблюдения проводились на каскаде водохранилищ р. Волга и ее крупных притоках. По показателям планктонных организмов воды Горьковского, Чебоксарского водохранилищ за период 2014-2016 гг. характеризуются как «слабо загрязненные», как и воды Саратовского и Куйбышевского водохранилищ. Однако по показателям зообентоса воды Куйбышевского водохранилища характеризуются как «грязные» и «экстремально грязные» в зоне влияния г. Нижнекамска и г. Набережные Челны.

По показателям зообентоса наблюдается улучшение качества вод водных объектов в районе г. Казань, г. Зеленодольск и г. Ульяновске с 3-го в 2014 г. до 2-го класса в 2015-2016 гг. В черте г. Казань воды оз. Средний Кабан в 2016 гг. характеризуется 2-ым классом (в 2014-2015 г. – 4-м). Также по показателям зообентоса в 2016 г. отмечено улучшение качества вод рек Кривуша, Самара, Съезжая до уровня, наблюдаемого в 2014 г. (со 2-го класса до 3-го). Улучшение качества вод водных объектов также регистрируется на р. Вятка, в верховьях р. Зай. По показателям фитопланктона изменения качества вод в регионе не отмечено.

Воды Нижней Волги по показателям зообентоса характеризуются 3-м классом качества. Воды рукавов Камызяк, Бузан, Кривая Болда, Кигач, Ахтуба по показателям состояния фитопланктона характеризуются 2-м классом, а по показателям зообентоса отмечены улучшения качества вод в районе Красного Яра с 4-го (2014-2015 гг.) до 3-го (2016 гг.) и в районе п. Аксарайский с 5-го (2014-2015 гг.) до 4-го (2016 гг.) классов. Ухудшение в 2016 г. отмечено в районе Селитренное с 3-го в 2015 г. до 4-го в 2016 г.

В целом состояние экосистем Волжского каскада водохранилищ характеризуется как состояние антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса.

Балтийский гидрографический район

Наиболее загрязненным водоемом района по показателю зообентоса остается восточная часть трансграничных озер Чудского и Псковского – соответствует 4-му классу качества. Отмечено незначительное снижение качества воды по сравнению с 2014 г. По показателям фито и зоопланктона класс качества воды озер остается неизменным соответствует 2-му классу (2015-16 гг.).

Среди водотоков Онежского озера наиболее загрязнена р. Неглинка (в районе г. Петрозаводск). В 2016 г. класс качества ее воды по показателям зообентоса снизился с 3-го в 2014-2015 гг. до 4-го в 2016 г. Для р. Шуя так же наблюдается снижение качества вод по показателям зообентоса со 2-го в 2014 г. до 3-го класса в 2015-2016 гг.

Азовский гидрографический район

В период 2013-2016 гг. по показателям зообентоса наблюдается улучшение состояния экосистем р. Маныч, Северский Донец, Калитва рек Кундрючья, Б. Каменка, Аксай, Дон (с 4-го класса в 2013 г. до 2-го, 3-го классов в 2015-2016 гг.), в районе г. Аксай и г. Ростов-на-Дону (с 4-го до 3-го класса).

С 2013 года по настоящее время воды р. Быстрая соответствовали 2-му классу качества, исключение составил 2015 год – 3-й класс.

В 2013-2016 гг. воды Веселовского водохранилища и р. Дон (г. Константиновск, ст. Раздорская, ст. Багаевская, г. Семикаракорск, с. Колузаево) характеризуются 3-м классом. С 2013 г. воды р. Дон в районе г. Азов относятся к 4-му классу качества.

Наблюдаются колебания качества вод по годам р. Тузлов и Пролетарском водохранилище (2013, 2015 г. – 4-й класс, 2014, 2016 – 3-й).

Карский гидрографический район

В 2015-16 гг. отмечена тенденция улучшения качества воды (по сравнению с 2014 г.) р. Мана по показателям зообентоса отмечено повышение со 2-го (в 2014 г.) до 1-го (2015-2016 гг.) класса, по зоопланктону класс качества варьировал от 1-го до 2-го классов. Ко 2-му классу отнесены воды притоков Енисея: р. Березовка и р. Есауловка, качество вод которых по показателям зообентоса в 2014 г. относились к 4-му классу, в 2015 г. – 3-му, а в 2016 г. ко 2-му классу.

По-прежнему наиболее загрязненными остаются воды р. Кача (приток р. Енисей в районе г. Красноярск) по показателям зообентоса они отнесены к 5-му классу в 2014 г. и 4-му классу в 2015-2016 г. Воды р. Енисей у г. Дивногорск отнесены к 3-му классу.

Воды Братского и Иркутского водохранилищ в 2014-2016 гг. отнесены к 1-му, 2-му классам. Качество вод р. Уда относятся ко 2-му классу (с улучшением до 1-го по показателям зоопланктона в 2015 г.). На р. Джида возросло качество вод по показателям фитопланктона и зообентоса со 2-го до 1-го класса, по показателям зоопланктона в 2014-2016 гг. также характеризуются 1-м классом.

В 2015-16 годах отмечено ухудшение качества вод по показателям фитопланктона в реках Чикой, Селенга (с 1-го до 2-го класса), по показателям зоопланктона и зообентоса воды неизменно отнесены ко 2-му классу. Воды р. Ангара по показателям фитопланктона и

зообентоса в 2014 г. и 2016 г. отнесены ко 2-му классу, по показателям зоопланктона в этот же период воды отнесены к 1-му классу. На р. Белая отмечено улучшение качества вод по показателям зоопланктона со 2-го класса в 2014 г. до 1-го класса в 2015-2016 гг.

Состояние биоценозов большинства водотоков и водоемов гидрографического района находится в пределах сложившегося состояния экологической системы от экологического благополучия до экологического регресса. Выявлены положительные тенденции изменения качества вод и состояния экосистем для ряда притоков Енисея, рек Мана, Кача, Березовка, Есауловка, а также притоков Селенга, рек Уда и Джида.

Тихоокеанский гидрографический район

К наиболее загрязненным водным объектам бассейна относятся р. Гиллой, Амурская протока, р. Березовая (негативное влияние ТЭЦ-3 у с. Федоровка) и р. Амур (г. Хабаровск, г. Амурск, г. Комсомольск-на-Амуре), воды которых по показателям зообентоса с 2013 по 2016 г. относятся к 5-му классу качества. Наметилась тенденция ухудшения качества воды по показателям зообентоса р. Амур в створе у с. Богородское (со 2-го-3-го в 2012-2013 гг. до 3-го-4-го в 2015-2016 гг.). Качество вод р. Амур в г. Благовещенск и г. Николаевск-на-Амуре по показателям зоопланктона с 2013 г. не изменилось и характеризуется 2-м классом.

Наблюдается тенденция ухудшения качества вод по показателям зообентоса рек Хор и Л. Хинган с 3-го класса в 2013 г. до 4-го в 2016 г. Качество вод рек Кульдур, Большая Бира, Малая Бира, Зeya, Хинган, Сита, Черная, Уркан снизилось к 2016 г. до 5-го класса. Состояние водных экосистем перешло в антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса.

Отмечается положительная динамика в состоянии водных экосистем рек Тунгуска, Ивановка, а также Зейского водохранилища, качество вод которых по показателям зоопланктона с 2013 по 2016 гг. переходит от 2-го к 1-му классу. Такая же тенденция по показателям зообентоса наблюдается для р. Тында, где водные экосистемы восстанавливаются из состояния антропогенного экологического напряжения до экологического благополучия.

Баренцевский гидрографический район

В 2015-2016 гг. отмечена общая тенденция улучшения качества воды рек Лотта, Ковдора, Кица, Акким по показателям зообентоса с 3-го до 2-го класса, рек Колос-Йоки и Териберка с 4-го до 3-го класса. По показателям фито- и зоопланктона воды озер Имандра и Чуозеро по прежнему относятся ко 2-му классу качества вод. Отмечено резкое снижение класса качества воды по показателям зообентоса в озерах Мончезеро с 1-го класса до 3-го и

Ловозеро со 2-го до 4-го, поверхностные воды этих водоемов по-прежнему относятся ко 2-му классу.

Состояние биоценозов большинства водоемов и водотоков гидрографического района остается без изменений в пределах сложившегося состояния экологической системы от экологического благополучия до экологического напряжения. Положительные тенденции изменения состояния экосистем выявлены для реки Лотта, озер Ловозеро и Имандра в 2014-2016 гг.

Восточно-Сибирский гидрографический район

Наиболее загрязненным водным объектом района в 2016 г по-прежнему остается залив Неелова в 2014-2016 гг. качество его вод снизилось от 3-го по показателям зообентоса до 4-го класса. По показателем фитопланктона качество вод остается неизменным и соответствует 2 классу.

Второй по загрязненности водный объект — нижнее течение р. Лены у станции Хабаровова по показателю зообентоса характеризуются 3-м классом качества воды, по показателям фитопланктона – 2-м. Положительная динамика в сравнении с 2014 г. наблюдалась на р. Копчик-Юрэгэ от 2-го до 1-го класса по показателям зообентоса и в оз. Мелкое с 3-го класса до 1-го. По показателям фитопланктона класс качества воды этих водных объектов остается высоким и соответствует 1-му классу. Состояние экосистем соответствует экологическому благополучию с элементами антропогенного напряжения.

Состояние вод р. Лена и залива Неелова соответствует экологическому антропогенному напряжению и экологическому регрессу соответственно.

В целом, в период 2014-2016 года состояние наблюдаемых экосистем рек, озер и водохранилищ в России сохраняется на неизменном уровне, кардинальных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ, а также градации состояния экосистем не выявлено.

Введение

В настоящем издании представлен обзор состояния поверхностных вод на территории России в 2016 году по гидробиологическим показателям, которые характеризуют качество воды как среды обитания живых организмов, населяющих водоёмы. Гидробиологические наблюдения за состоянием пресноводных экосистем ведутся по основным экологическим сообществам: фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса. Каждое из этих сообществ наблюдается по целому ряду параметров, дающих информацию о количественном и качественном составе экосистем поверхностных вод различных регионов России.

Анализ состояния экосистем выполнен методом, разработанным проф. В.А. Абакумовым и реализованным в системе Росгидромета в РД 52.24.564-96, РД 2.24.565-96, РД 52.24.309-2011 и РД 52.24.309-2016. Номенклатура и таксономия водорослей фитопланктона приведена в соответствии с серией «Определитель пресноводных водорослей СССР» под ред. М. М. Голлербаха (Выпуски 1-14, 1951-1983). Номенклатура и таксономия зообентоса и зоопланктона приведена по «Определитель пресноводных беспозвоночных России» под ред. С.Я. Цалолихина (Т.1-6, 1994-2004).

Влияние загрязнения на водные объекты можно выразить через категории экологических градаций, в которых могут находиться экосистемы. При этом по мере роста нагрузки загрязнения на водную среду наблюдается последовательное изменение состояния водных экосистем. В зависимости от нагрузки на водную среду, различают следующие последовательные градации состояния экосистем:

1. Состояние экологического благополучия. Состояние экосистем водоёма или водотока при минимальном уровне антропогенной нагрузки, не приводящего к экологическим модификациям пресноводных экосистем. Численность, видовой состав и иные параметры экосистем находятся в пределах многолетних колебаний, характерных для ненарушенных природных экосистем.

2. Состояние антропогенного экологического напряжения. Обусловлено относительно небольшими антропогенными нагрузками, стимулирующими увеличение видового разнообразия, усложнением межвидовых отношений, увеличении пространственно-временной гетерогенности.

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 первичное продуцирование водорослей фитопланктона, перифитона, макрофитов, продукцию хемосинтетиков, а также вторичную продукцию бактерий и животного населения водоёма.

Результаты анализа и обобщения информации о состоянии водных объектов и их сообществ, наблюдавшихся в 2016 г., сравниваются с результатами за предыдущие годы. Учитываются и анализируются численность и биомасса гидробионтов, общее число видов, соотношение различных групп в отдельных сообществах, массовые виды, виды-индикаторы загрязнения вычисляется индекс сапробности и по совокупности данных даётся оценка качества вод в классах.

Сапробность водоёма – характеристика степени загрязнённости водоёма органическими веществами. Сапробность устанавливается по видовому составу обитающих в нём организмов-сапробионтов. В зависимости от степени загрязнения различают водоёмы: олигосапробные (чистые), β -мезосапробные (умеренно загрязнённые), α -мезосапробные (загрязнённые), полисапробные (грязные).

Критериями оценки качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям являются классы качества вод согласно РД 52.24.309-2016. «Руководящий документ. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» (Таблица 1). Применение такого двойного подхода к оценке качества поверхностных вод при использовании гидробиологических показателей – по шкале качества вод и через категории экологических градаций состояния экосистем даёт возможность наиболее объективно и всеобъемлюще охарактеризовать состояние вод поверхностных водных объектов суши.

Класс качества воды по РД 52.24.309-2016 устанавливает градацию качества только для поверхностных вод суши. Ввиду отсутствия общепринятых методов оценки класса качества солоноватых и морских водоемов, класс качества вод морских прибрежных районов не определяется по гидробиологическим показателям. В связи с этим для вод морских побережий и эстуариев крупных рек проводится только оценка состояния фитоценозов и сообществ макрозообентоса в контексте межгодовой динамики качественного и количественного состава.

Оценка состояния пресноводных экосистем по гидробиологическим показателям в 2016 г. осуществлялась на 134 (236 в 2015 г.) водном объекте России, на 210 (207 в 2015 г.) гидробиологических пунктах и 319 (324 в 2015 г.) створах. В 2016 году наблюдения за состоянием поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям осуществлялись в 18 субъектах Российской Федерации, в том числе в 9 областях (Астраханская, Иркутская, Ленинградская, Псковская, Мурманская, Нижегородская, Ростовская, Самарская, Еврейская

АО), в Республиках Бурятия, Татарстан и Якутия Саха, Карелия, а также в Амурском, Красноярском, Хабаровском и Забайкальском краях и в г. Санкт-Петербург.

Схема размещения основных водных объектов в системе гидробиологического мониторинга по гидрографическим районам Российской Федерации в 2016 году представлена на рисунке 1.

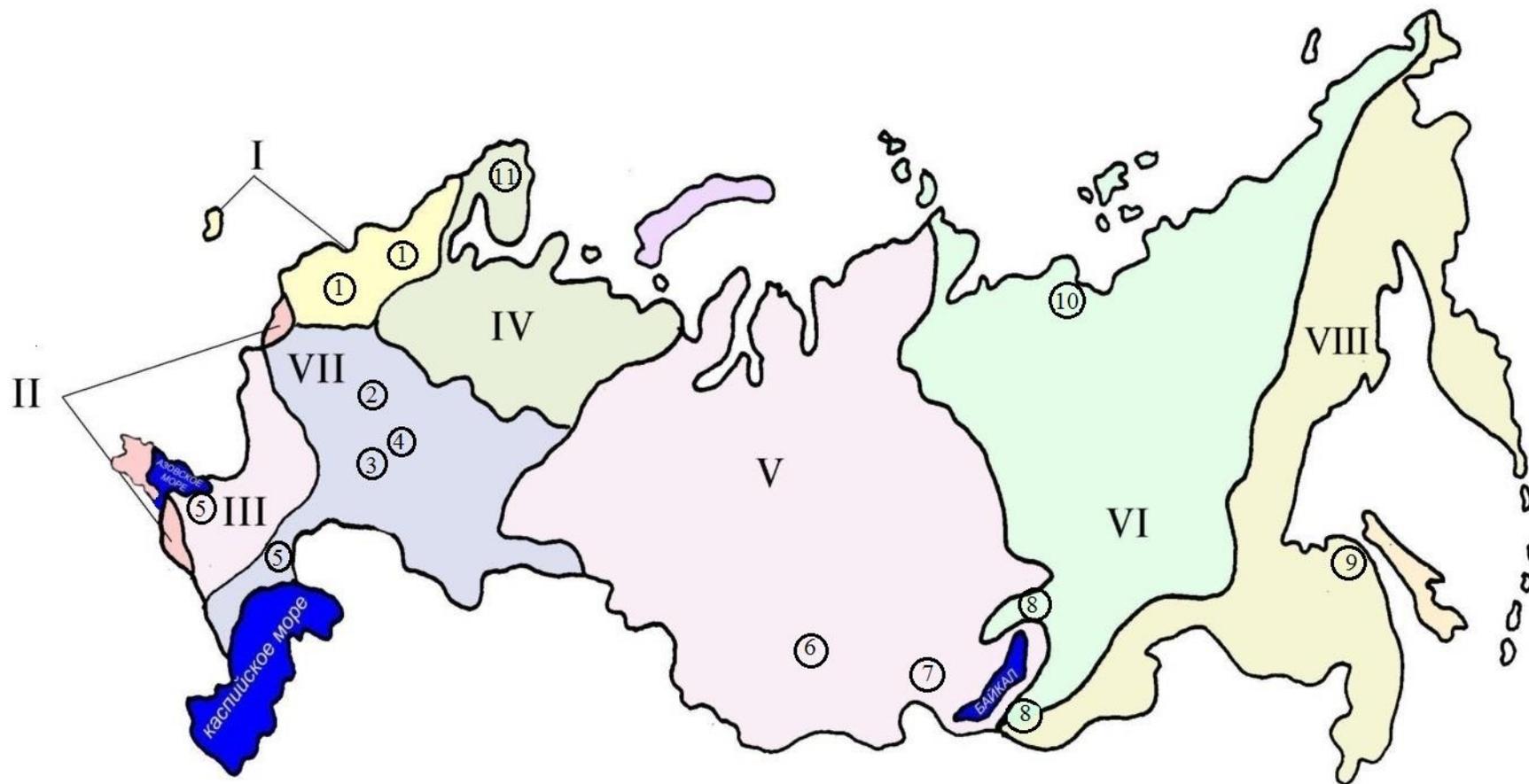


Рисунок 1. Схема размещения основных водных объектов гидробиологического мониторинга в 2016 году.

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 – Якутское, 11 – Мурманское.

Список сокращений и латинских названий наиболее часто используемых биологических таксонов

антр.	- антропогенный
р.	- река
оз.	- озеро
о.	-остров
вдхр	- водохранилище
г.	- город
п.	- поселок
д.	- деревня
с.	- село
з.	- заимка
БИ	- биотический индекс Вудивиса
БП	- бактериопланктон
ЗБ	- зообентос
ЗП	- зоопланктон
ИС	- индекс сапробности
НБ	- нефтеокисляющие бактерии
ОЧ	- общая численность
ПФ	- перифитон
ФП	- фитопланктон
метаб.	- метаболический
экол.	- экологический

Таксоны фитопланктона:

- Отдел синезеленые водоросли – *Cyanophyta*;
- Отдел динофитовые водоросли или динофиты – *Dinophyta*;
- Отдел эвгленовые водоросли – *Euglenophyta*;
- Отдел рафидофитовые водоросли – *Raphidophyta*;
- Отдел криптофитовые водоросли – *Cryptophyta*;
- Отдел золотистые водоросли – *Chrysophyta*;
- Отдел желтозеленые водоросли – *Xanthophyta*;
- Отдел диатомовые водоросли – *Bacillariophyta*;
- Отдел зеленые водоросли – *Chlorophyta*;
- Отдел пиррофитовые водоросли – *Pyrrophyta*.

Таксоны зоопланктона:

- Веслоногие ракообразные подкласс – *Copepoda*;
- Ветвистоусые ракообразные подкласс – *Cladocera*;
- Коловратки (класс) – *Rotatoria*.

Таксоны зообентоса:

- Класс круглые черви – *Nematoda*;
- Класс олигохеты или малощетинковые черви – *Oligochaeta*;

Многощетинковые черви – *Polychaeta*;
 Класс пиявки – *Hirudinea*;
 Тип моллюски – *Mollusca*;
 Класс брюхоногие моллюски – *Gastropoda*;
 Класс двустворчатые моллюски – *Bivalvia*;
 Отряд Isopoda – равноногие раки (– *Asellus aquaticus* (Linnaeus 1758) (водяной ослик), *Saduria entomon* (Linnaeus, 1758) – морской таракан);
 Отряд Amphipoda – амфиподы (Gammaridae – гаммарусы, Corophiidae – корофииды)
Класс насекомые – *Insecta*
 Жесткокрылые – *Coleoptera*;
 Полужесткокрылые – *Heteroptera*;
 Поденки – *Ephemeroptera*;
 Веснянки – *Plecoptera*;
 Стрекозы – *Odonata*;
 Двукрылые – *Diptera*;
 Семейство хирономиды или комары-звонцы – *Chironomidae*;
 Ручейники – *Trichoptera*;
 Большекрылые – *Megaloptera*.

Обозначения на картах-схемах, характеризующих качество поверхностных вод по комплексным показателям	
Классы качества воды	Компоненты пресноводных экосистем:
 I – условно чистая	 - бентос
 II – слабо загрязненная	 - фитопланктон
 III – загрязненная	 - зоопланктон
 IV – грязная	 - бактериопланктон
 V – экстремально грязная	 – перифитон
Тенденции изменения, если отмечены (ставится справа от значка компонента)	
↑ - улучшение качества вод по данному компоненту экосистем	
↓ - ухудшение качества вод по данному компоненту экосистем	

Таблица 1. – Классификатор качества воды водоёмов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям (по РД 52.24.309-2016. «Руководящий документ. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши»)

Классификатор качества воды водоёмов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям. Класс качества воды	Степень загрязнения	Гидробиологические показатели			Микробиологические показатели		
		фитопланктон, зоопланктон, перифитон	зообентос		Общее количество бактерий, 10^6 кл./см ³ (кл./мл)	Количество сапрофитных бактерий, 10^3 кл./см ³ (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	Условно чистая	до 1,50	до 20	7-10	до 1	до 5	до 10^3
II	Слабо загрязнённая	1,51–2,50	21–50	5-6	1,10–3,00	5,10–10,00	10^3 – 10^2
III	Загрязнённая	2,51–3,50	51–70	3-4	3,10–5,00	11,00–50,00	до 10^2
IV	Грязные	3,51–4,00	71–90	2	5,10–10,00	51,00–100,00	менее 10^2
V	Экстремально грязные	Более 4,00	91–100 или макробентос отсутствует	0–1	более 10,00	более 100,00	менее 10^2

Состояние качества поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям развития фито- и зоопланктона, зообентоса представлено на рисунке 2.

Наиболее чистые воды в реках Кица, Лотта и Акким, относятся 1-му классу качества.

Большинство водных объектов характеризуются 1-м и 2-м классами качества воды (условно-чистые и слабозагрязненные воды) – это водотоки: Патсо-йоки, Печенга, Луотти-йоки, Ена, Ковдора и водоемы: Чунозеро, Умбозеро, Большое, Монче, Семеновское, Ловозеро, Имандра, Пермус, Ледовое.

Наиболее загрязнены устьевые участки рек Можель и Колос-йоки, Ковдора ниже впадения реки Можели.

1.2 Состояние экосистем крупных рек

1.2.1 Бассейн реки Патсо-Йоки

Бассейн р. Патсо-йоки представлен реками Патсо-йоки, Колос-йоки и протокой Сальми-ярви (из оз. Куэтс-ярви в оз. Сальми-ярви). Гидробиологические наблюдения проводились в июне и августе.

Река Патсо-йоки

Длина реки Патсо-йоки (Паз) составляет – 147 км ее исток лежит в оз. Инари (Финляндия), а устье впадает в Бек-фьорд (Норвегия), который является частью Варангер-фьорда Баренцева моря. Река Паз вместе с озером Инари представляет типичную для Кольского севера озерно-речную систему с обширной площадью водосбора. Ширина реки варьирует от 100-500 м в верхнем течении до нескольких километров в лимнических частях. Река подвержена высокому антропогенному воздействию, ее русло зарегулировано 7-ю гидроэлектростанциями.

Выявлена тенденция увеличения качественного состава фитопланктонного сообщества р. Патсо-йоки в 2016 году оно насчитывало 75 видов (2015– 62, 2014 – 72, 2013 – 58). Наибольшее видовое разнообразие принадлежит широко распространенным холодноводным видам диатомовых – 35 видов и зеленым – 15, индикаторы антропогенного воздействия синезеленые представлены – 12 видами, золотистые и пиррофитовые соответственно – 6 и 5 таксонами, эвгленовые – 2-я видами.

Количественные характеристики находятся в диапазоне многолетних результатов гидробиологического мониторинга. По-прежнему в альгоценозе доминирует диатомовый комплекс.

Качественный состав зоопланктона реки так же весьма разнообразен и насчитывает 28 видов, оставаясь в пределах среднемноголетнего уровня (в 2015 г – 30 видов; в 2014 г.– 30, 2013 г. – 20, 2012 г. – 25, 2011 г.– 22, 2010 – 27, 2009 г. – 22). В зоопланктоне доминирующую роль по числу видов имеют коловратки – 14 и ветвистоусые ракообразные – 11 видов, веслоногие раки – 3 вида. Минимальные количественные показатели зафиксированы в августе на створе верхний бьеф Кайтакоской ГЭС. Пик развития организмов отмечен на створе ниже Борисоглебской ГЭС.

Качественный состав бентофауны варьирует в диапазоне от 3-5 групп на пробу ниже Борисоглебской ГЭС до 6-7 групп выше Кайтакоски. Доминируют на обследованных створах реки преимущественно комары-звонцы и мошки, достигая 76% общей биомассы, доля олигохет не превышает 24% всего количества донных организмов. Суровые условия существования, а подстилающих пород и короткий вегетационный сезон не позволяют развиваться полноценным многовидовым сообществам зообентоса. Его фауна представлена на 3/4 короткоцикловыми мерогидробионтами (личинки комаров и мошек) и лишь на ¼ перманентно обитающими гидробионтами. Из вышесказанного следует, что бедность бентических сообществ связана не с антропогенным воздействием, а определяется суровым климатом региона.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг., а так же принадлежность их вод по различным показателям к классам качества воды представлены на рисунках 3 и 4.

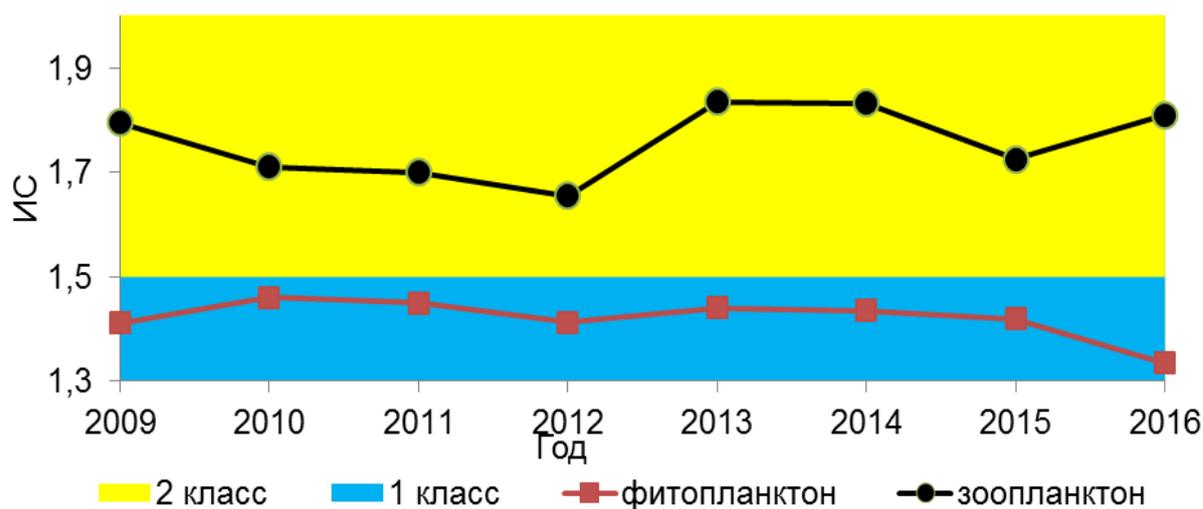


Рисунок 3. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Патсо-йоки

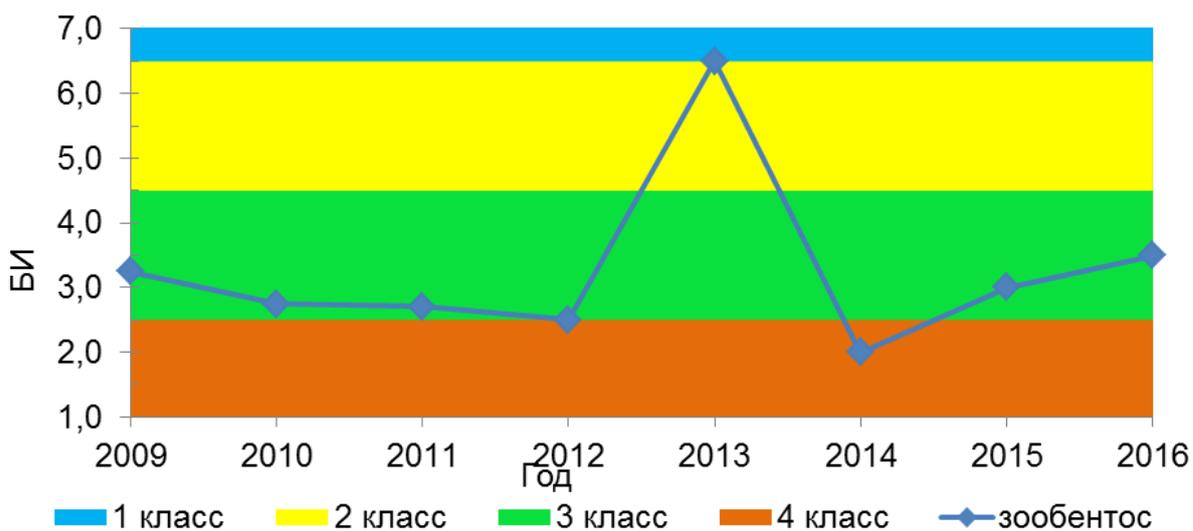


Рисунок 4. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Патсо-йоки

В целом, экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения, что выражено в увеличении пространственно-временной гетерогенности и разнообразии.

Река Колос-йоки

Видовая структура фитоценоза реки представлена 44 видами (в 2015 г. – 41, в 2014 г. отмечено 32 вида, в 2013 г. – 41, 2012 г. – 35, 2011 г. – 27, 2010 г. – 35, 2009 г. – 43), что является среднемноголетним максимумом, в сравнении с предыдущим периодом. В таксономическом отношении основу фитоценоза формируют холодноводные представители зеленых – 20 и диатомовых водорослей – 16, все остальные таксоны представлены единичными видами: пиррофитовые – 2, синезеленые, золотистые, эвгленовые – по 1 виду.

Видовой состав зоопланктона реки так же остается в пределах среднемноголетних величин и представлен 18 видами (в 2014 г. – 21 вид, в 2013 г. – 12, в 2012 г. – 11), среди которых по прежнему доминируют коловратки – 11, а ветвистоусые и веслоногие ракообразные представлены – 5 и 2 видами соответственно.

Бентофауна на створе 14,7 км от устья насчитывает в составе до 5 таксонов в пробе, уменьшаясь к устью до 3. По сравнению с данными прошлого года отмечается увеличение количественных показателей.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг., а так же классность воды представлены на рисунках 5 и 6.

В устье реки Колос-йоки экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, что выражается в увеличении биоразнообразия и усложнении межвидовых отношений, увеличении пространственно-временной гетерогенности.

Протока Сальми-ярви

Альгоценоз протоки Сальми-ярви в отчетном году был представлен 45 видами (в



Рисунок 5. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Колос-йоки

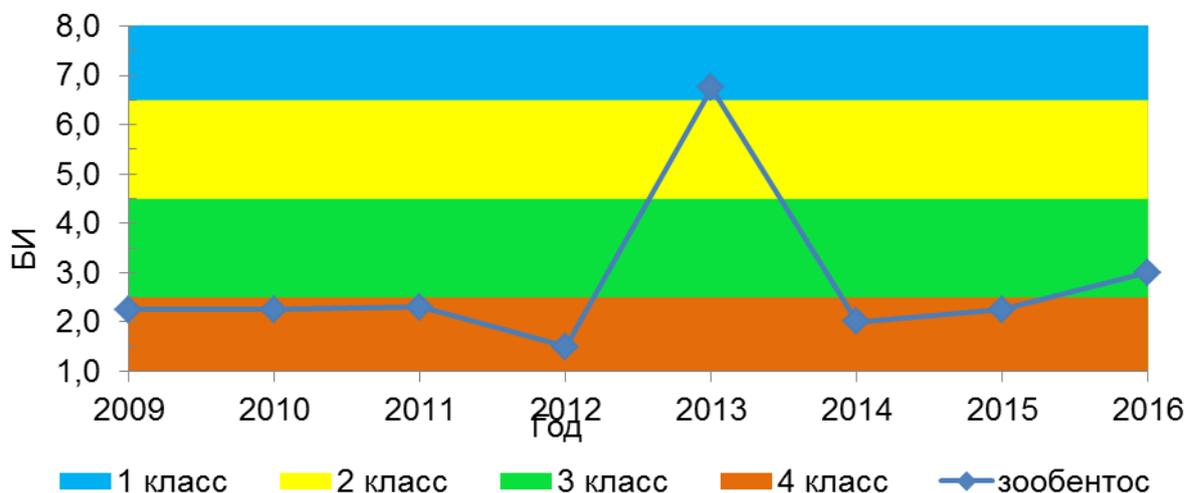


Рисунок 6. Динамика значений БИ в 2009-2015 гг., р. Колос-йоки

2015 – 47, в 2014 г. – 42, 2013 г. – 37, 2012 г.– 42). Видовая структура альгоценоза испытывает межгодовые флуктуации. Его основу, как и в предыдущие годы, формирует комплекс диатомовых и зеленых водорослей – 19 и 18 видов соответственно, при этом возросло количество видов диатомей, а зеленых снизилось (с 21 в 2015 г.); остальные группы представлены незначительным числом видов, так, эвгленовые представлены – 3 видами, золотистые и синезеленые – по 2 вида, пирофитовые – 1. Количественные характеристики превышали среднемноголетние данные в 2 раза. Максимальные значения численности и биомассы отмечались в июне, к августу они снизились в 3 раза.

Зоопланктонное сообщество протоки Сальми-ярви, как и в предыдущие годы, насчитывает 18 таксонов, среди них 10 видов коловраток, 7 – ветвистоусых и 1 – веслоногих раков. Количественные показатели снизились в сравнение с предыдущим годом, однако находились в диапазоне среднемноголетних наблюдений.

В бентосном сообществе встречалось до 4 крупных таксона на пробу. В июне по биомассе доминировали малощетинковые черви, составляя до 42%, к августу увеличивалась доля двукрылых насекомых, достигая 50% биомассы, что очевидно связано с интенсивным ростом последних в вегетационный сезон.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. и принадлежность к классу качества отражены на рисунках 7 и 8.

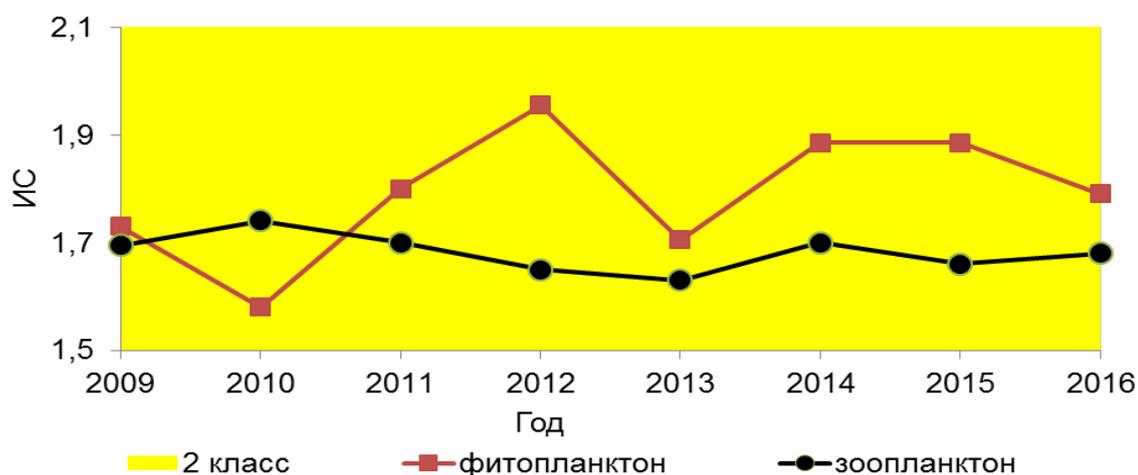


Рисунок 7. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., протока Сальми-ярви

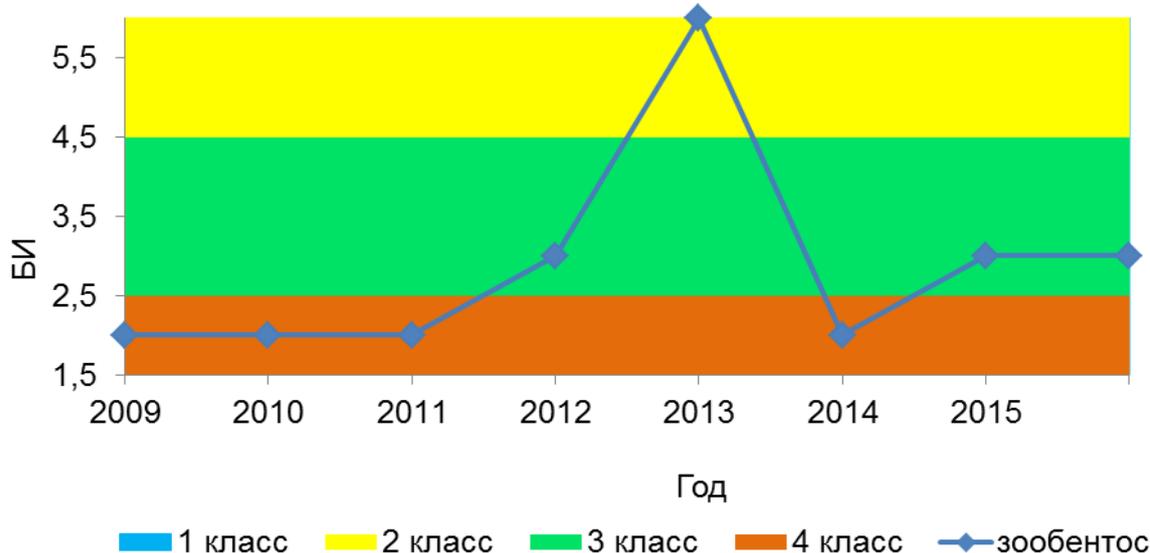


Рисунок 8. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., протока Сальми-ярви

Экосистема по методу экологических модификаций находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, что выражается в увеличении количественных показателей сообществ, усложнением межвидовых отношений, увеличении пространственно-временной гетерогенности.

1.2.2 Бассейн реки Печенга

Бассейн р.Печенга представлен реками Печенга, Луоттн-йоки, Нама-йоки.

Наблюдения проведены в июне и августе. Для экологической оценки использованы результаты параметров основных показателей: фитопланктона, зоопланктона, зообентоса.

Река Печенга

Альгоценоз реки насчитывал 43 вида, что свидетельствует о снижении видового разнообразия, так в 2015 году он был представлен – 51 видом водорослей, в 2014 – 49, в 2013 – 55, 2012 – 47). В отчетный период увеличилось разнообразие диатомовых – до 29 видов, образующих основу фитопланктонного сообщества, по-прежнему им сопутствуют зеленые – 12 видов, вдвое сократилось количество синезеленых до 2 таксонов видового ранга, полностью отсутствовали представители – эвгленовых, пиррофитовых и золотистых водорослей. Количественные показатели сообщества превышали прошлогодние.

В составе зоопланктона встречено 13 видов (в 2015 – 14 видов, 2014 г. – 18, в 2013 г. – 13, в 2012 г. – 15), из них коловраток – 8, ветвистоусые и веслоногие ракообразные – 3 и 1 соответственно. В максимальные количественные показатели зоопланктона формировались коловратками (81%).

В сообществе зообентоса встречалось от 4 до 12 высших таксонов на пробу. По численности, как и в выше перечисленных водных объектах доминировали мошки и комары-звонцы от 44 до 63% общей численности, доля олигохет изменяется от 11 до 43%. Количественные показатели на уровне прошлогодних значений. Виды-индикаторы встречаются повсеместно.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг., а также их принадлежность к классу качества вод отражена на рисунках 9 и 10.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Луоттн-йоки

Альгоценоз реки Луоттн-йоки в 2016 году насчитывал 27 видов, что лежит в пределах среднемноголетней динамики видового разнообразия (2015 г. – 22 вида, 2014 г. – 24, 2013 г. – 26, 2012 г. – 21). Как и во всех альгоценозах арктического пояса России и в частности в этом гидрографическом районе основу фитопланктонного сообщества образуют два отдела диатомовые – 13 и зеленые водоросли – 12, синезеленые и золотистые водоросли представлены по одному виду. Максимальное цветение воды, как и

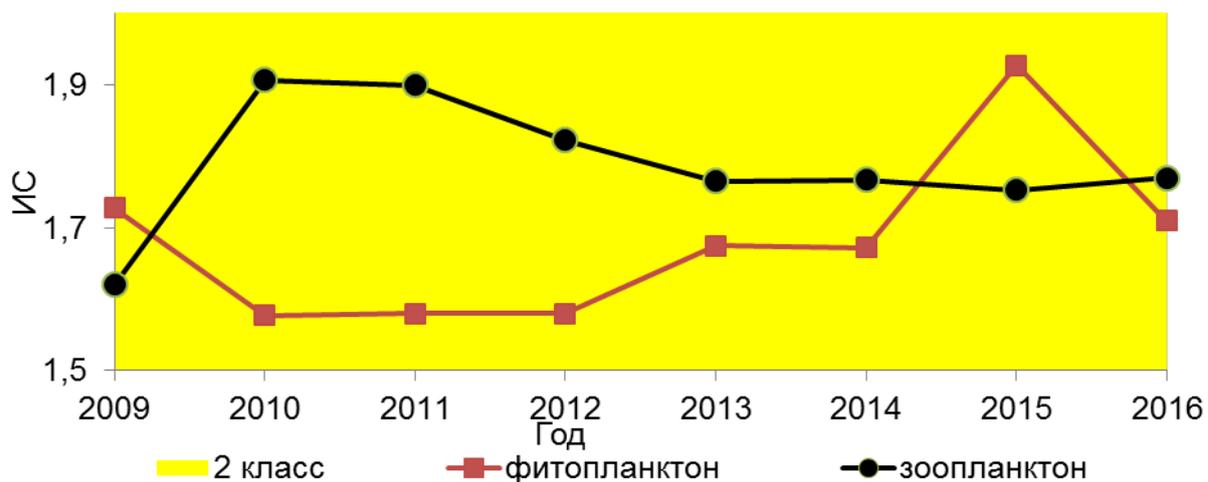


Рисунок 9. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Печенга

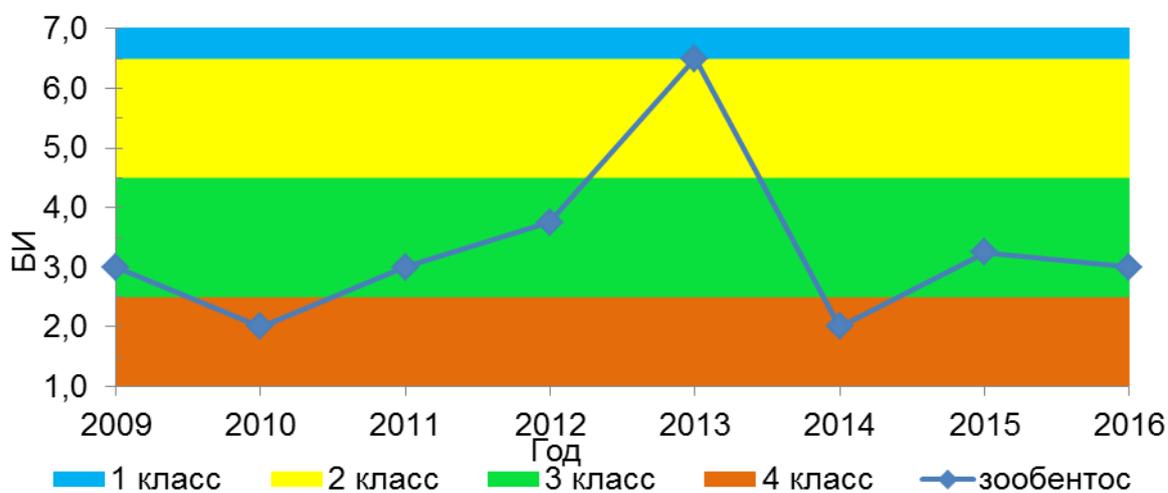


Рисунок 10. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Печенга

в целом в регионе, приходится на конец июня, а к концу августа количественные показатели снижаются в 20 раз по численности и в 12 – по биомассе.

Таксоцен зоопланктона в 2016 году значительно сократился в сравнении с 2015 годом – 17 видов, и насчитывал 9 видов беспозвоночных, однако в среднемноголетней динамике качественного состава 2015 г. был скорее аномальным, т.к. в предыдущие годы количество видов не превышало 8 в 2013 г, а в 2014 – было минимальным за все годы. Максимальное число видов принадлежало коловраткам – 4 вида, ветвистоусые и веслоногих ракообразные были представлены 3 и 2 видами соответственно. В след за вспышкой первичной продукции наблюдалось увеличение количественных показателей зоопланктона, среди которого основу численности и биомасс формировали коловратки достигая 80% общей численности.

Бентофауна р. Луоттн-йоки представлена комплексом псаммофильных седиментаторов включающих в себя до 8 крупных таксонов на пробу. Основу комплекса по численности составляют амфибионты, среди которых доминируют комары-звонцы до

30% общей численности соскребатели (веснянки) и оппортунисты (ручейники) по численности не превышают 20%. После вылета имаго амфибионтов по численности и биомассе в августе доминируют малощетинковые черви, составляя до 72% фауны донных беспозвоночных.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг., а так же их принадлежность к классу качества воды отражены на рисунках 11 и 12.

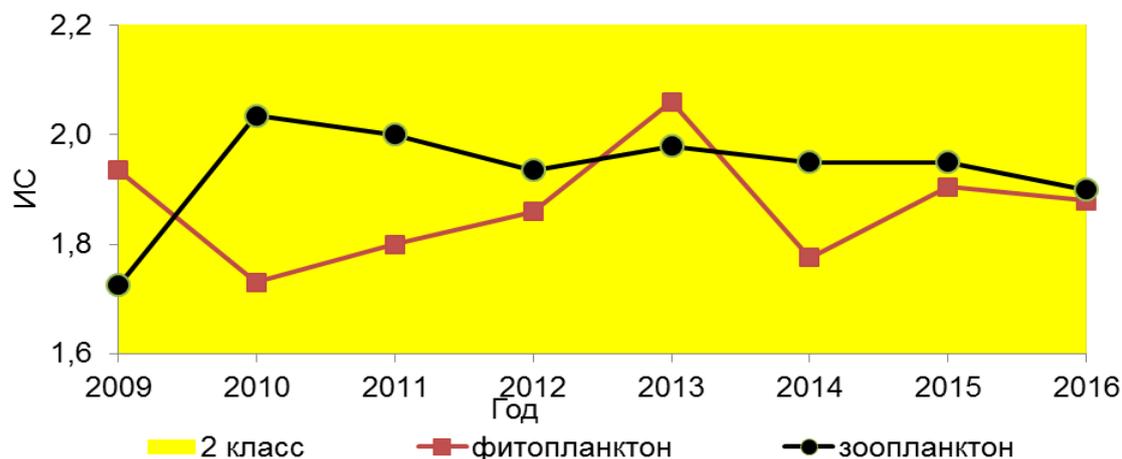


Рисунок 11. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Луоттн-йоки

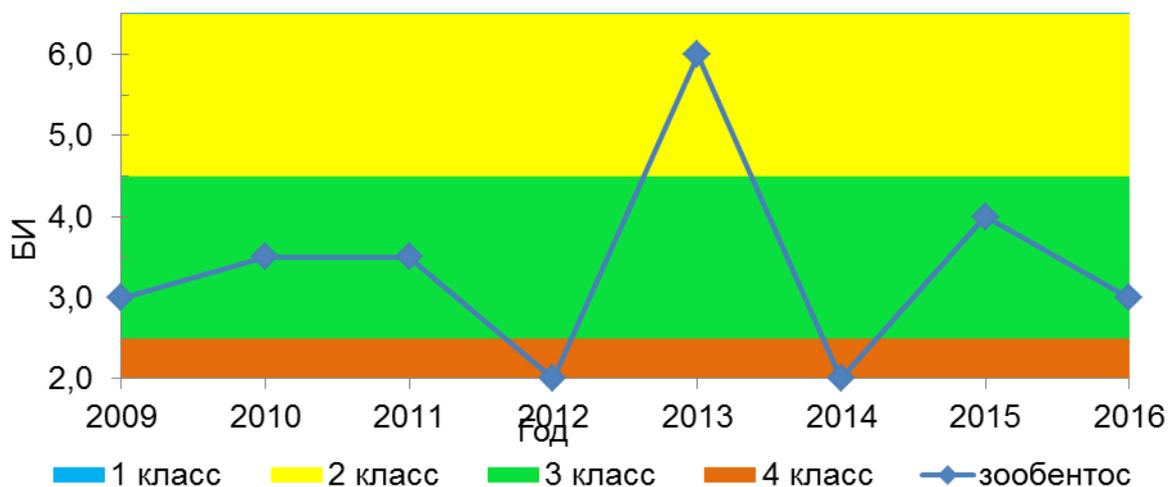


Рисунок 12. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Луоттн-йоки

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Нама-йоки

В альгоценозе р. Нама-йоки прослеживается тенденция среднемноголетнего увеличения видового разнообразия, так в 2016 году он насчитывал уже 33 вида в 2015 г. встречено 30 видов, в 2014 г. – 31, в 2013 г. – 26, 2012 г. – 22. Неизменно в многолетней динамике основу таксоцены, как по количеству видов, так и по количественным

характеристикам формируют диатомеи – 21 вид, сопутствуют которым, 9 видов зеленых водорослей, синезеленые представлены 2 видами, а эвгленовые – представлены одним видом.

Число видов, обнаруженных в составе зоопланктона, в многолетней динамике испытывает значительные флуктуации, так в 2016 году общий перечень видов составлял 13 видов, однако этот показатель лежит в пределах среднесноголетних значений (в 2015 г. – 6, в 2014 г. – 15, в 2012-13 гг. – по 10 таксонов). Доминирующей группой, как по числу видов, так и по количественным характеристикам являются коловратки – 10 видов, ветвистоусых и веслоногих раков – 2 и 1 вида соответственно.

Число таксонов бентофауны р. Нама-йоки так же увеличилось в отчетный год, так вместо 4-7 крупных таксона на пробу в 2015 г., в 2016 г. это значение составляет 5-7 групп. Сообщество зообентос представлено «хириномидно-олигохетным ковром» в равной степени со-доминирующих на наблюдаемых створах. Численность и биомасса сообщества незначительно ниже прошлогодних значений, даже в период июньского пика, отмечаемого на всех водных объектах региона.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунках 13 и 14.

Экосистема испытывает антропогенное экологическое напряжение.

1.2.3 Бассейн реки Туломы

Гидробиологические наблюдения на водосборном бассейне р. Тулома в 2016 году проведены в следующих реках: Лотта, Акким, Вува, Нота, а так же на Верхнетуломском водохранилище. Реки относятся к полуравнинному и лимническому типам.

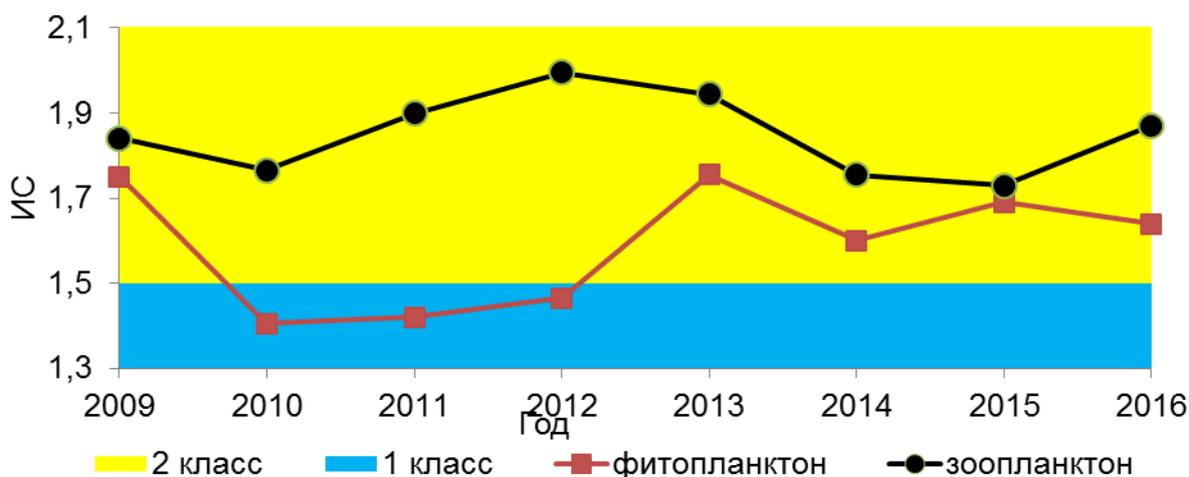


Рисунок 13. Динамика значений ИС в 2009-2015 гг., р. Нама-йоки

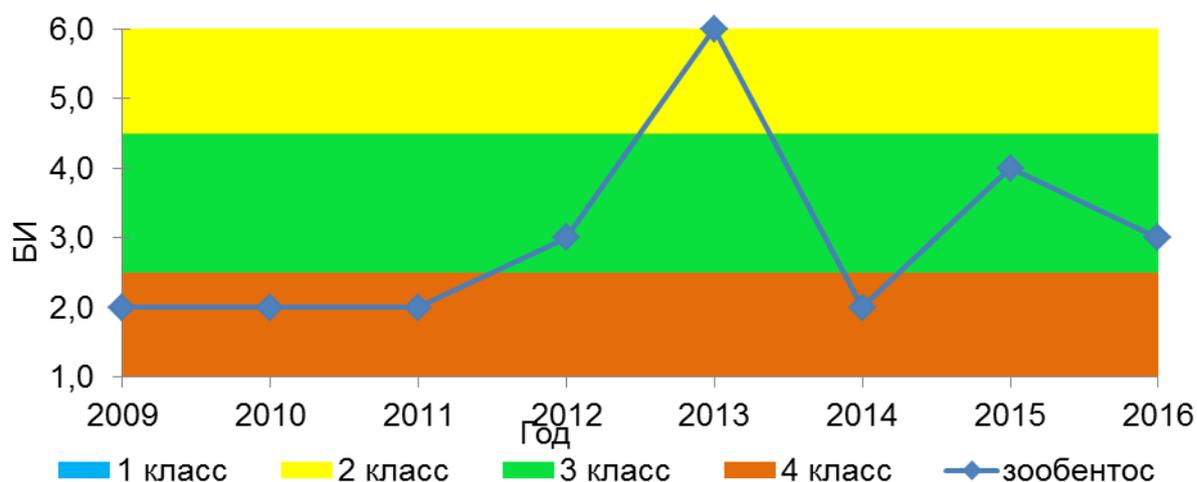


Рисунок 14. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Нама-йоки

В нижнем течении реки Лотта и Нота зарегулированы и питают Верхнетуломское водохранилище. Река Тулома в нижнем течении перекрыта плотиной Нижне-Тулумской ГЭС.

Гидробиологические наблюдения на реках Лотта и Акким проводили в июне и августе по показателям фитопланктона и зообентоса.

Река Акким

В альгоценозе р. Акким в 2016 г. встречено 37 видов фитопланктона, что на 11 видов меньше наблюдаемых в 2015 г. – 48 видов. Тем не менее, этот показатель лежит в диапазоне среднееголетних наблюдений — в 2014 г. отмечалось 46 видов, в 2013 г. – 28, 2012 г. – 34, 2011 г. – 48, 2010 г. – 39, 2009 г. – 36. Основу таксоценоза формируют диатомовые – 17 видов и зеленые – 10, синезеленые, золотистые и пиррофитовые представлены по 3 вида, эвгленовые – одним видом. Количественные характеристики незначительно ниже среднееголетних. В июне, по прежнему, доминирует диатомовый комплекс видов, составляя до 83% общей численности видов, к августу он сменяется на комплекс синезеленых. В этот период по численности и биомассе в альгоценозе доминируют 3 вида достигая суммарной численности 21%.

Бентофауна реки насчитывает от 5 таксонов на пробу в июне до 11 крупных таксонов в сентябре. В июне доминируют комары-звонцы и мошки, достигая 32,3% общей численности зообентоса, к августу основу зообентоса составляют ручейники и поденки формируя до 68% численности

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунках 15 и 16.

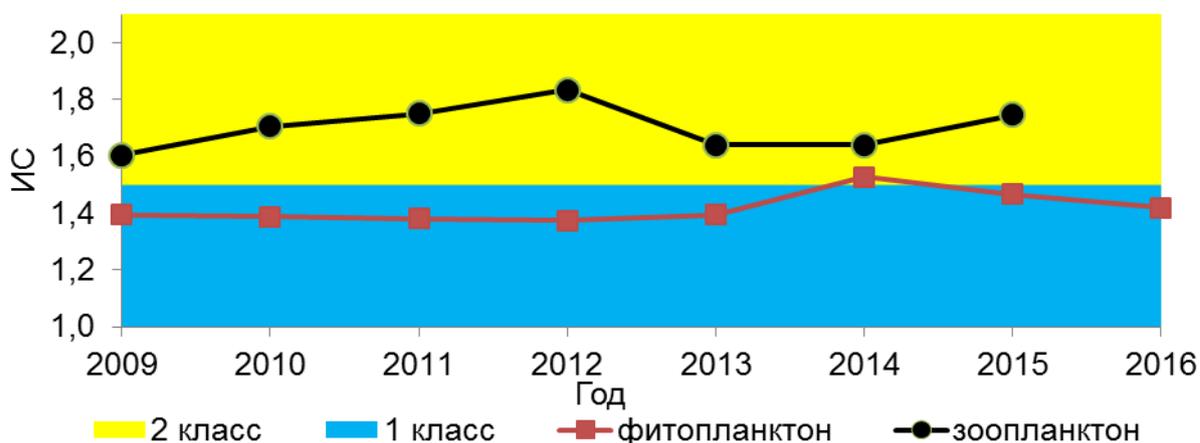


Рисунок 15. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Акким

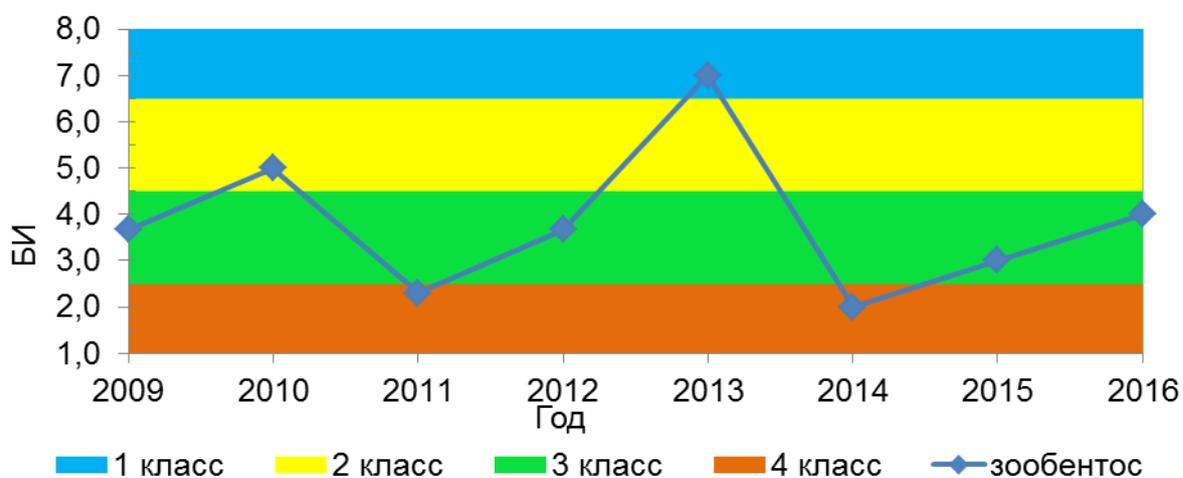


Рисунок 16. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Акким

Река Вува

Альгоценоз реки насчитывает 36 видов фитопланктона, среди которых, как по численности, так и по биомассе, доминирует комплекс диатомовых, представленный 17 видами, ему сопутствуют 13 видов зеленых и 3 вида синезеленых. ИС варьировал в пределах от 1,23 до 1,24, что соответствует 1-му классу качества воды.

Река Нота

Фитопланктон реки Нота представлен 29 видами водорослей, среди которых, так же как и в предыдущем водотоке, доминирует диатомовый комплекс – 17 видов, зеленые представлены 6 видами, золотистые – 3-мя, синезеленые – 2-мя и один вид эвгленовых. ИС варьировал в пределах от 1,04 до 1,28, что соответствует 1-му классу качества воды.

Экосистема водотоков бассейна р. Тулома испытывает минимальную антропогенную нагрузку. Для альгоценозов характерно значительное видовое разнообразие образованное в большинстве случаев диатомовым комплексом видов с сопутствующим ему комплексом зеленых водорослей. Экосистема в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

1.2.4 Бассейн реки Колы

Гидробиологические наблюдения проведены на реках Кола и Кица.

Река Кола протяженностью 83 км берет начало в эвтрофном оз. Колозеро и протекает по руслу ступенчатого профиля, впадая в Кольский залив Баренцева моря. Река относится к озерно-речным системам, состоящим из чередующихся озер и порожистых участков. Река Кола – питьевой и рыбохозяйственный водоток. Воды бассейна загрязняются хозяйственно-бытовыми стоками городов Оленегорска, Колы и ряда ручьев поселков.

Гидробиологические наблюдения проводили с июня по сентябрь для анализа показателей фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

Река Кола

Альгоценоз р. Кола в 2016 насчитывал 114 видов фитопланктонных форм, что на 31% превышает показатель таксоцена 2015 года – 81 вид водорослей (в 2014 г. – 113, в 2013 г. – 87). Флуктуации видового разнообразия лежат в среднемноголетних границах изменчивости. Основу таксоцена образуют зеленые – 47 и диатомовые водоросли – 37 видов, им сопутствуют синезеленые и пиррофитовые водоросли 12 и 9 видов соответственно. Эвгленовые и золотистые водоросли представлены незначительным числом видов – 5 и 4 видов. Количественное распределение в пределах среднемноголетних величин. В июне доминировал комплекс диатомовых водорослей, в летние и осенние месяцы уступающий комплексу зеленых и синезеленых. Видовое разнообразие включало 19-37 таксонов в пробе.

Наблюдалось значительное снижение качественного состава зоопланктона по сравнению с предыдущим 2015 г (20 видов). В 2016 году встречено всего 9 видов из 3 таксономических групп, из которых 6 видов коловраток, 2 – ветвистоусых и 1 – веслоногих ракообразных. По численности и биомассе доминировали коловратки на протяжении всего периода наблюдений.

Видовое разнообразие бентоса варьировало от 8 до 9 таксонов в пробе. Доля малощетинковых червей не превышала в пробах 25% общей численности гидробионтов, по прежнему в июне доминировали хирономиды достигая 42%, в августе, очевидно с выходом имаго амфибионтов индекс доминирования смещается в сторону двустворчатых моллюсков, составляющих в этот период до 62%. Количественные характеристики лежат в среднемноголетнем интервале.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунках 17 и 18.

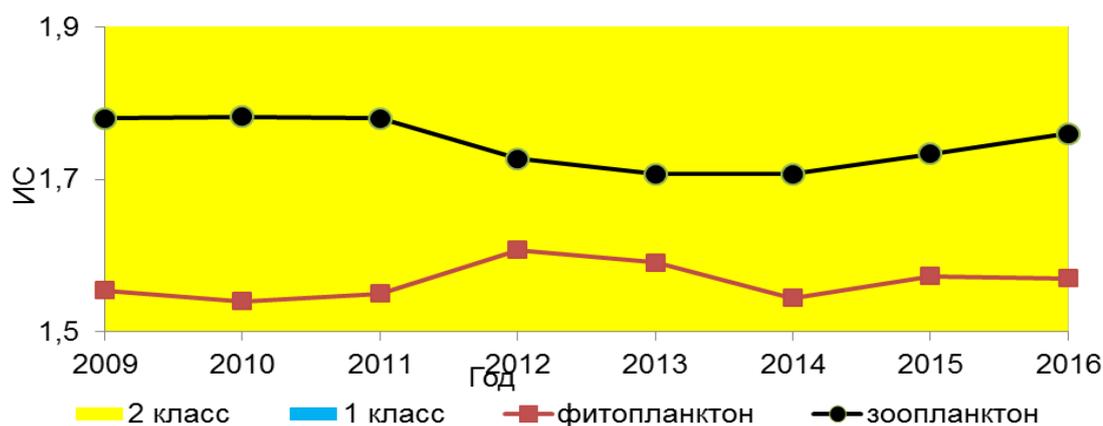


Рисунок 17. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Кола

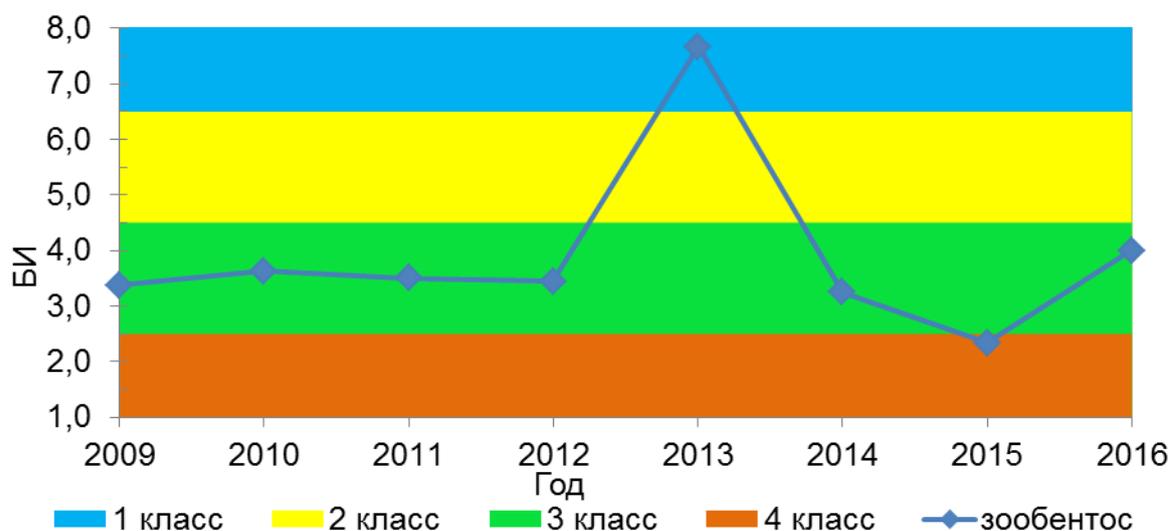


Рисунок 18. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Кола

1.2.5 Бассейн реки Териберки

Бассейн представлен рекой Териберка. Река испытывает постоянное воздействие загрязненных стоков с автодороги Мурманск-Туманный.

Гидробиологические наблюдения проводились ежемесячно с июня по сентябрь по показателям: фитопланктона и зообентоса.

Река Териберка

Альгоценоз реки в 2016 году насчитывал 69 видов водорослей. В р. Териберка наблюдается среднемноголетняя динамика увеличения видового разнообразия альгоцена, так в 2015 г. встречено 70 видов водорослей, в 2014 г. – 56, в 2013 г. – 51, 2011–2012 гг. – 57, 2010 г. – 39, 2009 г. – 40. Основу сообщества, как в количественном, так и в качественном отношении формируют две со-доминирующие группы 26 видов диатомовых, формирующих сообщество в весенний период и 30 видов зеленых водорослей – формирующих основу по численности и биомассе в летние и осенние

месяцы. Остальные отделы водорослей: синезеленые и пиррофитовые водоросли представлены по 5 видов, золотистые – 3 и эвгленовые – 1 видом.

Видовое разнообразие бентофауны р. Териберки варьировало от 7 до 13 таксонов на пробу. Доминируют хирономиды (личинки и куколки двукрылых), составляя от 33 до 47% общей численности, сопутствуют двустворчатые моллюски, их доля достигает 24%. Количественные показатели макрозообентоса на порядок превышали аналогичные в 2015 году.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2015 гг. представлена на рисунках 19 и 20.

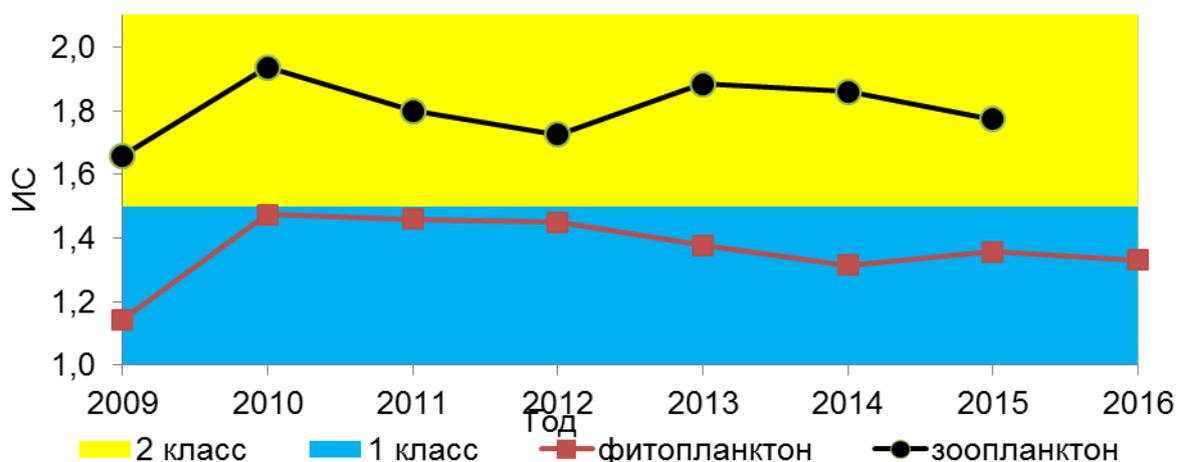


Рисунок 19. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Териберка

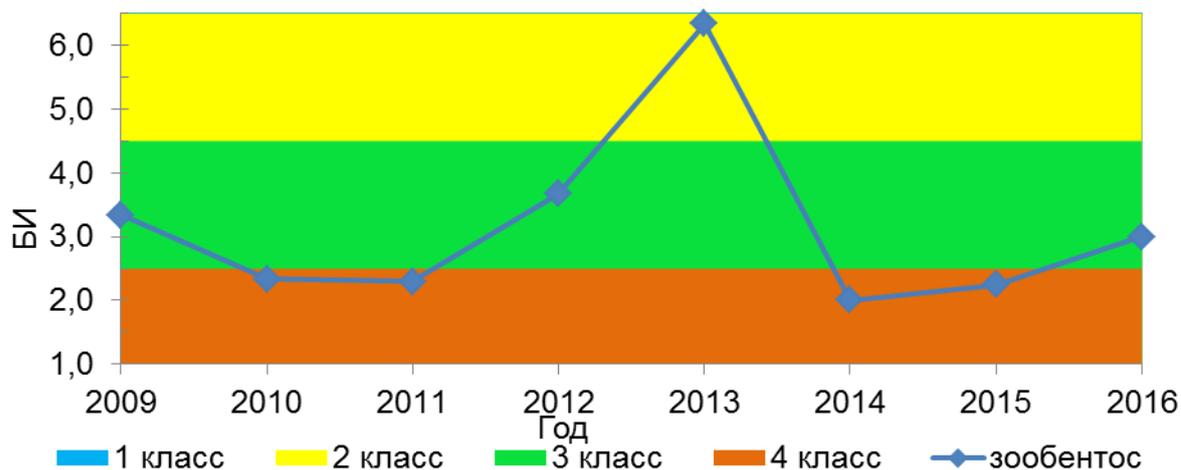


Рисунок 20. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Териберка

Экосистема реки Териберка по гидробиологическим показателям испытывает антропогенное напряжение.

1.2.6 Бассейн реки Воронья

Бассейн представлен рекой Вирма и озером Ловозеро.

Хозбытовые и промышленные (котельные) сточные воды пос. Ловозеро поступают в р. Вирма после недостаточной очистки. Гидробиологические наблюдения проводились на р. Вирма ежемесячно с июля по сентябрь, проведен анализ параметров фитопланктона.

Река Вирма

Фитопланктон характеризуется непостоянством видового состава, варьирующего в широком диапазоне в многолетней динамике — в 2015 г. – 49 видов, в 2014 г. – 71, в 2013 г. – 53, 2012 г. – 57, 2011 г. – 60, 2010 г. – 44). В отчетном году в фитопланктоне зарегистрировано 47 видов водорослей. Основу альгоценоза по видовому разнообразию и количественным показателям образовывал комплекс диатомовых – 24 и зеленых – 9 водорослей, золотистые представлены 6 видами, синезеленые и эвгленовые по 5 видов. Комплекс диатомовых достигал пика своего развития в июне, при котором 18 видов составляли 76% общей численности всего альгоценоза. К августу происходит смещение индекса доминирования в сторону синезеленых, доля которых составляет 52% общей численности альгофлоры. Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 21.

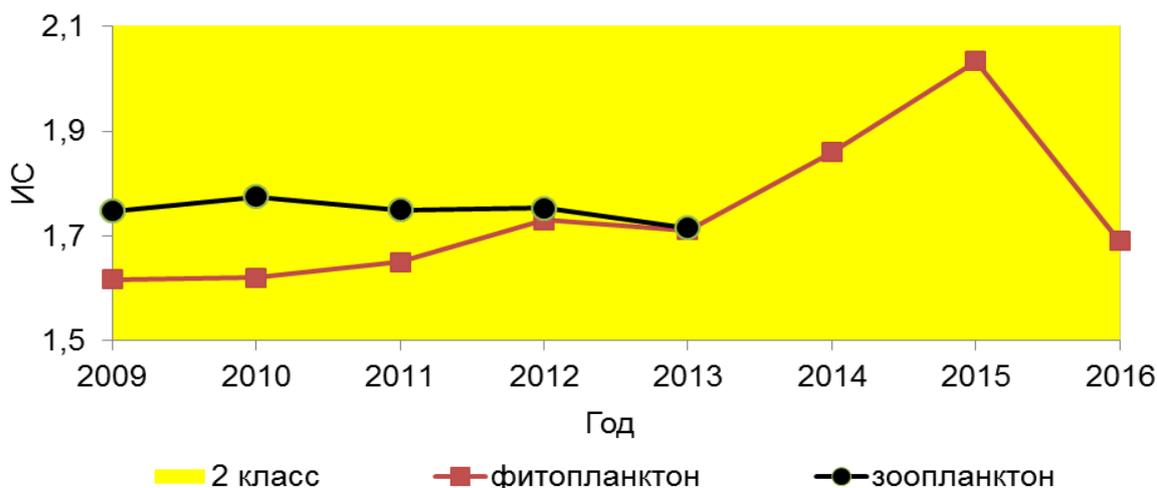


Рисунок 21. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Вирма

Экосистема р. Вирма находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, о чем свидетельствует резкие перепады видового разнообразия и количественных характеристик развития планктона.

1.2.7 Бассейн реки Нивы

Бассейн р. Нива представлен реками: Ковдора, Можель, Ена, Вите, Нива, Канал отводной Нива ГЭС-III и озерами: Чунозеро, Мончеозеро, Пермус, Имандра.

Гидробиологические наблюдения включают по четыре водотока и водоема бассейна. На фоновых – условно чистых створах (р. Вите и оз. Чунозеро) по плану отбирали пробы фитопланктона, зоопланктона и бентоса. Фитопланктон наблюдали на всех объектах, бентос – на реках, на озерах – зоопланктон.

Река Ёна

Альгоценоз реки в 2016 году испытывал значительное снижение видового разнообразия – 28 видов по сравнению с предыдущими годами наблюдения в 2015 г. – 42 вида, в 2013 и 2014 гг. – по 36, 2012 г. – 43, 2011 г. – 40, 2010 г. – 39, 2009 г. – 38. Основу биоценоза в количественном и в качественном отношении образовывал диатомовый комплекс – 16 видов, ему сопутствует комплекс зеленых водорослей – 8 видов, синезеленые – 4 вида. В течение года наблюдается последовательная смена доминирующих группировок фитоценоза, так в июне зеленые и диатомовые доминируют в равном соотношении. Максимум развития альгофлоры приходится на июль обусловленный массовым развитием диатомовых, составляющих 77% численности и 82% общей биомассы. К августу основу альгоценоза формируют хлорококковые, не достигая высокой численности.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 22.

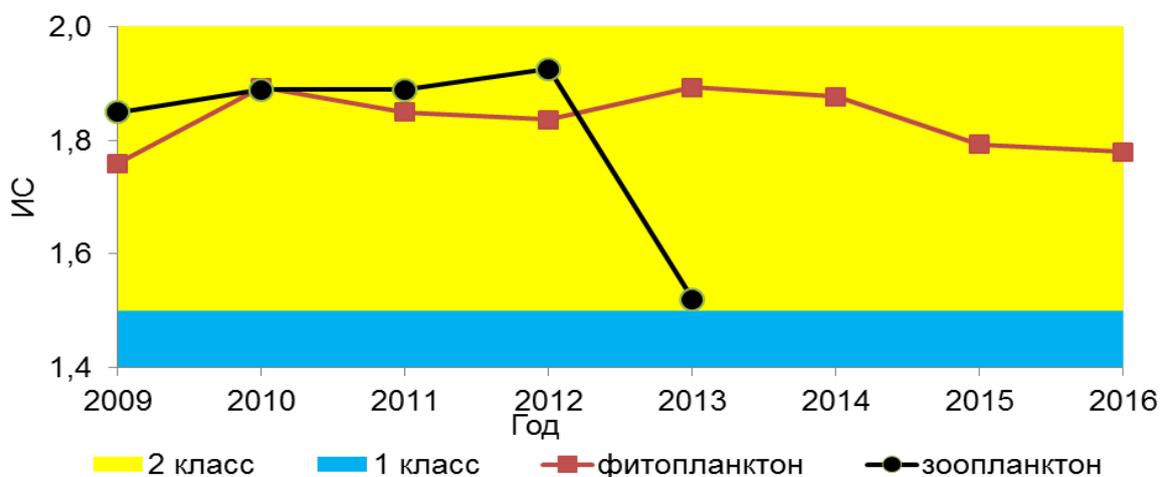


Рисунок 22. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Ена

Экосистема в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Ковдора

Фитопланктон двух створов насчитывает 40 видов водорослей (в 2015 г. – 62, в 2014 г. – 49, в 2013 г. – 45, в 2010 г. – 55), из них: 18 – зеленые (в 2015 г. – 27 таксонов), 23 – диатомовые, 5 – синезеленые, по 2 вида – золотистые и пиррофитовые. Отмечено снижение разнообразия зеленых водорослей. Створы реки имеют разную антропогенную нагрузку, поэтому альгофлора по своим характеристикам неоднородна. На створе выше

города Ковдор показатели, по-прежнему, низкие, но выше прошлогодних значений в два раза.

На створе ниже загрязнения (р. Можель) максимальная численность водорослей, как в прошлом году, отмечена в июне. В начале лета со доминируют синезеленые (42% ОЧ) и зеленые (53% ОЧ) водоросли, в августе доминируют хлорококковые зеленые до 100% ОЧ.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 23.

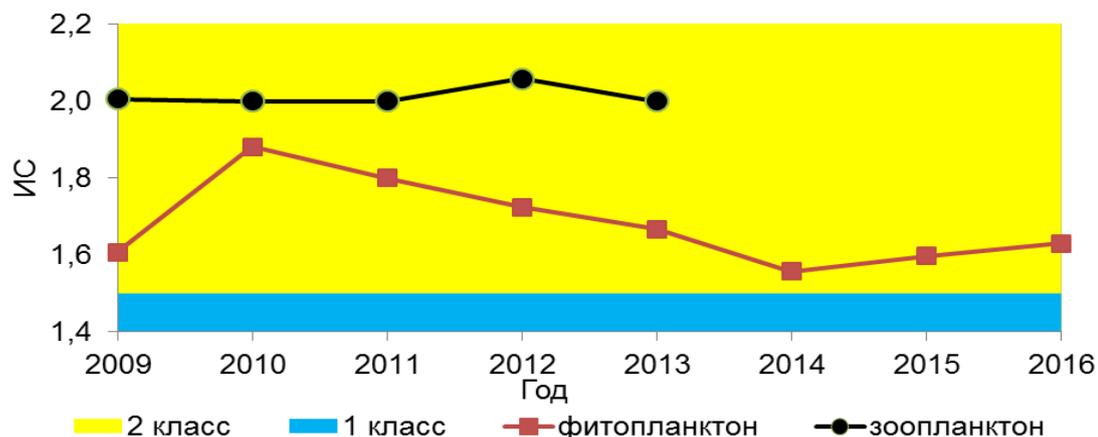


Рисунок 23. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Ковдора

Река Можель

Фитопланктон реки включает не более 21 вида (в 2015 году отмечено 33 вида, в 2014 г. – 32, в 2013 г. – 23, в 2012 г. – 37, в 2011 г. – 28, в 2010 г. – 33), из них: 7 (в 2015 г. – 17 таксонов) – зеленые, 5 – диатомовые, 8 – синезеленые, 1 – эвгленовые. Пик развития мелких синезеленых 77% ОЧ в июне определил максимальную общую численность водорослей. При этом общая биомасса выше результатов 2014-15 годов, такое «цветение» наблюдали в 2008 г. и 2011-12 годах. В августе количество альгофлоры снижается. Доминируют в это время эвтрофные хлорококковые 68% ОЧ.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 24.

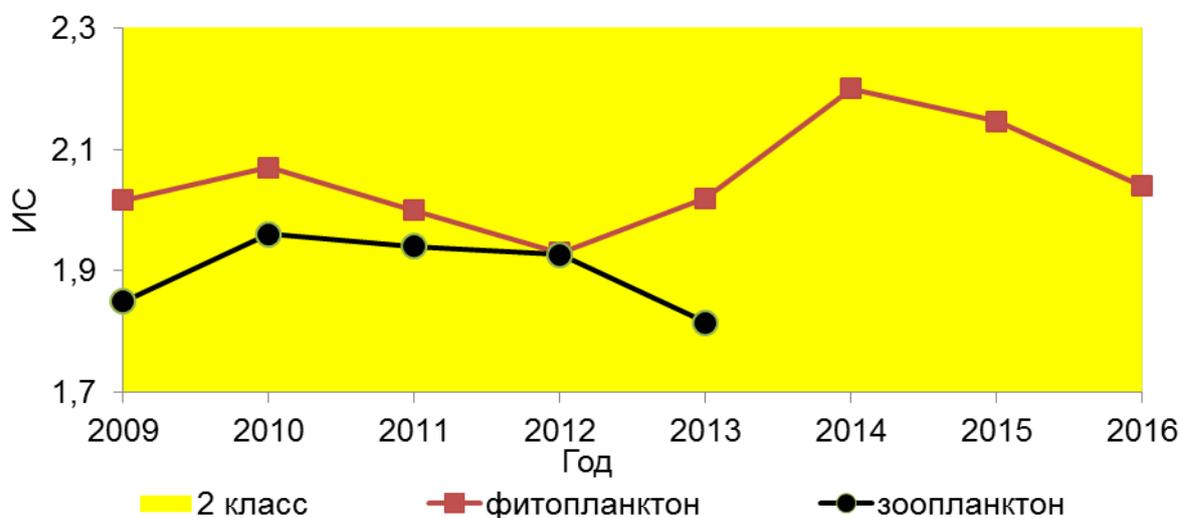


Рисунок 24. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Можель

Экосистема реки в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.3 Состояние экосистем водоемов

1.3.1 Озеро Ловозеро

В озеро Ловозеро поступают хозяйственно-бытовые сточные воды через р. Вирма и промстоки через р. Сергевань. Гидробиологические наблюдения проводились на оз. Ловозеро в августе и сентябре, проанализированы параметры фитопланктона и зоопланктона.

Фитопланктон насчитывает 78 видов водорослей (в 2015 году – 74 таксона, в 2014 г. – 93, 2013 г. – 92, 2012 г. – 83, 2011 г. – 86), которые в систематическом отношении распределяются следующим образом: синезеленые – 6 (в 2015 г. – 13), золотистые – 4, диатомовые – 30, пиррофитовые – 4, эвгленовые – 5, зеленые – 29. В губе Сергевань альгофлора характеризуется относительно низкими количественными показателями разнообразия, не более 20-21 таксона в пробе. Доминирует диатомовый комплекс, составляя до 63-76% ОЧ. На других створах озера разнообразие достигает 35 видов в пробе. Максимальные значения численности в июне на створе у о. Черный определяют синезеленые водоросли 54% ОЧ. Выявлено 48 индикаторов разной валентности.

Зоопланктон озера характеризуется широким видовым разнообразием: обнаружено 38 таксонов (в 2015 г. – 41, в 2014 г. – 35, в 2013 г. – 33, в 2012 г. – 38), из них коловраток – 20, ветвистоусых ракообразных – 15, веслоногих раков – 3. Аналогично данным прошлого года, минимальные количественные показатели зафиксированы на створе губа Сергевань. На данном участке в начале лета доминировал ветвистоусые раки 50%, к концу вегетационного периода зоопланктон приобрел ротаторно-клядоцерный характер. Пик развития сообщества зарегистрирован в июне. В целом, количественные показатели ниже прошлогодних. Во все периоды наблюдений доминируют представители класса коловраток 63-90% ОЧ.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 25.

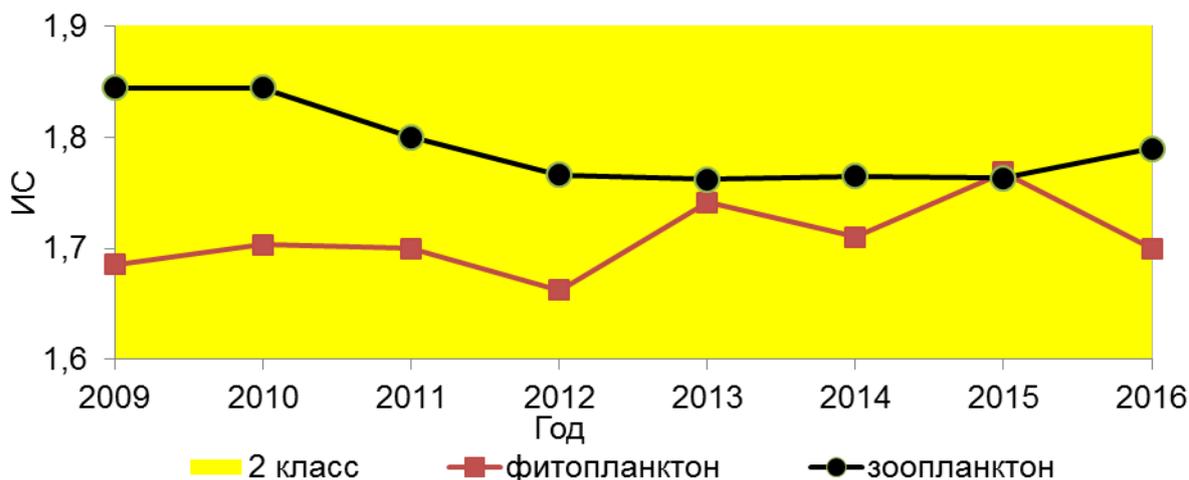


Рисунок 25. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Ловозеро

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.3.2 Озеро Умбозеро

Умбозеро – самый крупный по площади и по объему незарегулированный водоем Кольского полуострова. Максимальная глубина 115 м, средняя – 23 м. Озеро – рыбохозяйственный водоемом высшей категории. Южная часть озера по системе рек и озер загрязняется карьерными водами рудника «Восточный» АО «Апатит». Створ расположен в северной части относительно чистой губы озера, в районе промплощадки питьевого водозабора.

Гидробиологический отбор проб фитопланктона и зоопланктона проводился с июля по сентябрь.

Фитопланктон включает 48 видов (в 2015 г. – 52, в 2014 г. – 68, в 2013 г. – 47, в 2012 г. – 65, в 2011 г. – 67) из которых: диатомовые – 24 (в 2015 году – 28 видов, в 2014 году – 34), золотистые – 3, пиррофитовые – 5, зеленые – 8, синезеленые – 4. Отмечено 4 вида эвгленовых водорослей. Количественные результаты выше прошлогодних в два раза, но ниже характеристик 2014 года. Видовое разнообразие 23-37 таксонов в пробе. По-прежнему в озере доминируют диатомовые, составляя 65-70% ОЧ. Отмечено снижение разнообразия диатомового комплекса. Зеленые водоросли наиболее представлены в конце августа. Синезеленые – составляют 10-12% ОЧ.

В составе зоопланктона озера выявлено 26 таксонов (в 2015 г. зафиксировано 27 видов, в 2014 г. – 32), включающих 14 представителей коловраток, 10 – ветвистоусых и 2 – веслоногих раков. В июне помимо лидирующей группы коловраток в составе сообщества отмечены ветвистоусые раки. В августе преобладали мелкие коловратки, составляя 96% всей численности.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 26.

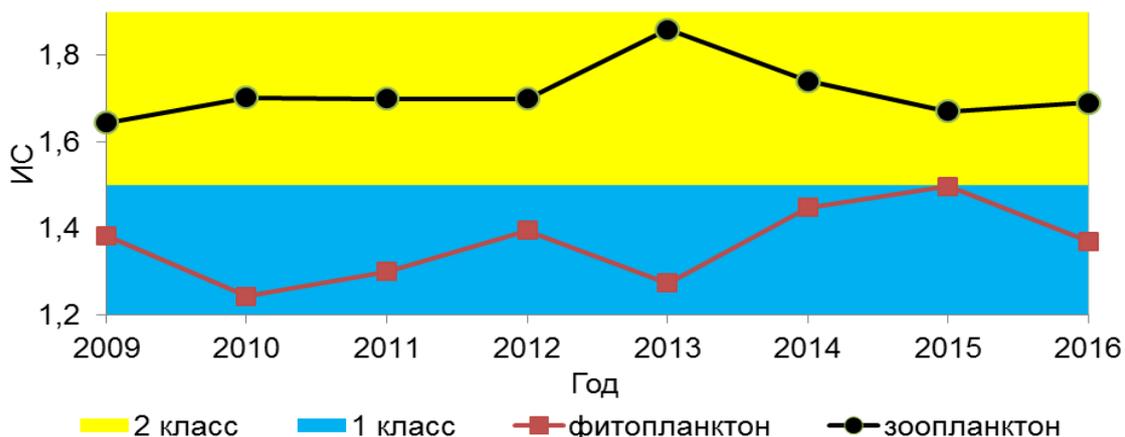


Рисунок 26. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Умбозеро

Снижение количественных показателей планктона является откликом экосистемы на антропогенное воздействие. В целом степень загрязнения озера невысокая, состояние антропогенного экологического напряжения.

1.3.3 Озеро Мончеозеро

Фитопланктон отличается снижением разнообразия – 19 видов (в 2015 году – 30, в 2014 г. – 36, в 2013 г. – 29). В составе диатомового комплекса десять видов, по три вида включают отделы золотистых и зеленых водорослей, два вида – пирофитовых, один относится к отделу синезеленым водорослям. Для озера Монче характерны низкие количественные показатели, в 2016 году. Во все периоды доминирует диатомовый комплекс, составляя от 58 до 95% общей численности. В августе возрастает роль синезеленых и достигает 24% общей численности.

Зоопланктон озера представлен 20 видами зоопланктеров (в 2015 г. выявлено 30 таксонов, в 2014 г. – 26, в 2013 г. – 23, в 2012 г. – 21), коловраток из них – 11, ветвистоусых ракообразных – 8, веслоногих раков – 1. Максимальные общая численность и биомасса зафиксированы в июне. Во все периоды исследования преобладали коловратки, составляя от 58 до 81% общей численности.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 27.

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.3.4 Озеро Пермус

Фитопланктон оз. Пермус в 2016 г. представлен 66 видами водорослей (в 2015 г. – 44 таксона, в 2014 г. – 46, в 2013 г. – 66, в 2012 г. – 50, в 2011 г. – 63). По числу видов преобладали диатомовые – 31 и зеленые – 22, пирофитовые представлены 6 видами,

синезеленые и золотистые – 4 и 3 вида соответственно. Эвгленовые не отмечены. По количественным показателям пик альгофлоры зарегистрирован в августе, однако его

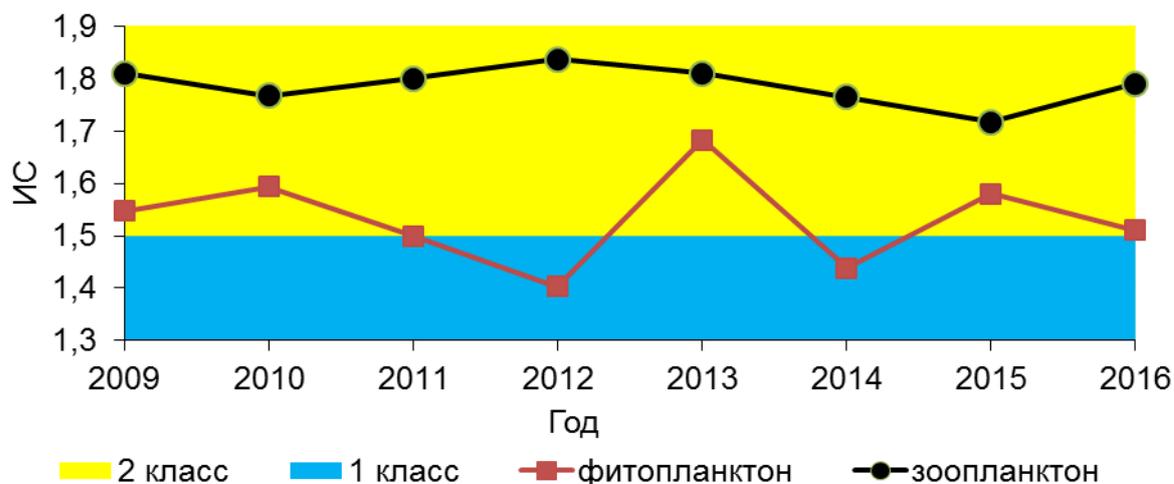


Рисунок 27. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Мончезеро

максимум в отчетном году в пять раз ниже максимума 2015 года. Во все периоды наблюдений доминирует диатомовый комплекс, занимая до 51% всей численности. Субдоминанты – зеленые и синезеленые водоросли: в середине лета хлорококковые до 33% общей численности, в конце августа мелкие колонии синезеленых составляли 41% численности.

В зоопланктонном сообществе озера встречено 20 таксонов (в 2015 г. определено 30 видов, в 2014 г. – 29, в 2013 г. – 22, в 2012 г. – 27), среди которых наибольшее разнообразие принадлежит ветвистоусым ракам – 12 видов и коловраткам – 9, 2-мя видами представлены веслоногие раки. В целом, количественные показатели ниже прошлогодних.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2015 гг. представлена на рисунке 28.

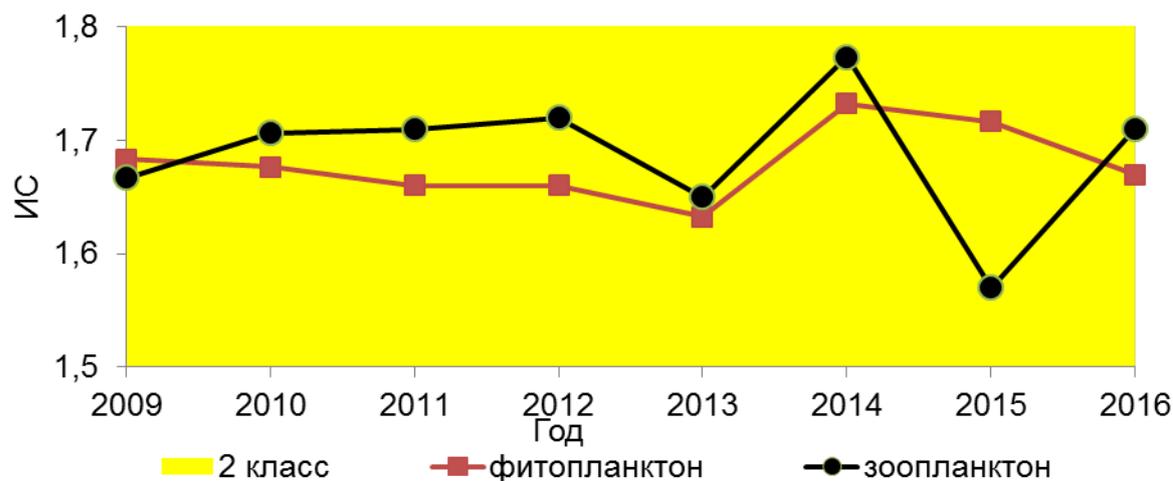


Рисунок 28. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Пермус

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.3.5 Озеро Имандра

Фитопланктон озера отличается большим разнообразием: отмечено 143 вида водорослей (в 2015 году – 145 видов, в 2014 г. – 123, в 2013 г. – 99, в 2012 г. – 124, в 2011 г. – 97). По числу видов преобладали зеленые – 63, диатомовые – 48 и синезеленые – 12, пиррофитовые и золотистые – 8 и 7 видами соответственно, эвгленовые – 5-ю видами. Общая численность находится в диапазоне 1,25 тыс.кл/мл (на створе г. Полярные Зори – губа Молочная) – 17,83 тыс.кл/мл (створ Иокостровский пролив). Значения общей биомассы возрастают от 0,82 мг/л в мае (г. Мончегорск) до 5,26 мг/л в сентябре (Иокостровский пролив). Максимальные показатели развития водорослей отмечены на загрязненных створах у городов Апатиты и Мончегорск, здесь разнообразие альгофлоры в сентябре достигает 39-45 таксонов в пробе.

Основу численности и биомассы составляют эвтрофные сапробионты трех основных отделов водорослей. Так, на створе г. Мончегорск в мае доминирует диатомовый комплекс – 73% общей численности; в июле α и β индикаторы синезеленых достигают в сумме 50% общей численности; в сентябре — диатомовые 42% и зеленые 39%.

Вода в южной части озера «условно чистая», в районах городов Мончегорск и Апатиты с тенденцией к «загрязненная», в целом по озеру «слабо загрязненная». Многолетняя оценка качества воды водоема не меняется, процесс эвтрофирования выражен в увеличении количественных показателей и разнообразия альгофлоры.

В составе зоопланктона обнаружено 43 вида (в 2015 г. – 56, в 2014 г. – 40, в 2013 г. – 33, в 2012 г. – 42). Наибольшее видовое разнообразие отмечено для коловраток – 21 и клadoцeр – 17; копеподы представлены 5-тью видами. На створах южной акватории, где антропогенная нагрузка невысокая (губа Молочная, Хабгуба, Зашеек), общая численность в пределах 1,21-3,14 тыс.экз/м³, значения биомассы организмов в пределах 10-45,5 мг/м³. Здесь зоопланктон представлен в середине лета главным образом коловратками. К осени, с накоплением биогенов, в сообществе возрастает роль ветвистоусых ракообразных. Основной фон сообщества – ротаторный, в июле широко распространены клadoцeры и копеподы. Район города Мончегорск связан с антропогенной нагрузкой, вероятно, поэтому биоценоз здесь отличается самыми нестабильными характеристиками. В июле доминировали коловратки (84%).

Бентофауна также отличается неравномерным развитием на разных створах озера. В районах пунктов город Мончегорск, поселок Зашеек и поселок Африканда отмечается низкое разнообразие, не превышающее 2-4 групп в пробе. Разнообразие бентоса достигает 6-10 видов в пробе на створах ст. Хибины (о. Избяной) и пролив Иокостровский, здесь отмечены индикаторные: личинки ручейников, веснянок и поденок. Доминируют преимущественно хирономиды до 82% и мошки до 62% общей численности. В губе Молочная (г. Полярные Зори) доминируют олигохеты, составляя до 62-70% от общего числа донных организмов. Присутствуют двустворчатые и брюхоногие моллюски.

Высокая численность личинок хирономид и мошек обусловила значения количественных характеристик, превышающих во много раз результаты последних лет.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлены на рисунках 29 и 30.



Рисунок 29. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Имандра

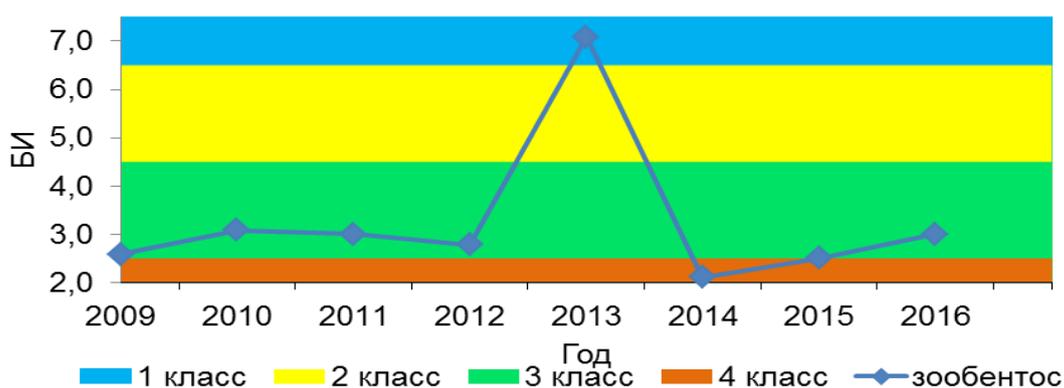


Рисунок 30. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., оз. Имандра

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.4 Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

1.4.1 Река Вите

Гидробиологические наблюдения на реке проводятся на створе с внешней стороны у границы Лапландского биосферного заповедника по показателям фитопланктона, зоопланктона, зообентоса.

Фитопланктон фонового створа включает 40 видов (в 2015 году отмечено 43, в 2014 г. – 49, в 2013 г. – 40, в 2012 г. – 33, в 2011 г. – 46). По числу видов преобладали диатомовые – 19 и зеленые – 10, пиррофитовые и золотистые – 6 и 4 видами

соответственно, синезеленые –1. Общая численность отличается стабильностью. По-прежнему доминирует в количественном и качественном отношении диатомовый комплекс – 58-91% общей численности. В июле доля нитчатых зеленых в сумме достигает 13%.

Зоопланктон фонового створа представлен 14 видами организмов (в 2015 г. обнаружено 22 таксона, в 2014 г. – 21, в 2013 г. – 16), в том числе 9 коловраток, 3 – ветвистоусых ракообразных, 2 – веслоногих рака. Зооценоз характеризуется низкими количественными характеристиками. Максимальные показатели обнаружены в августе. Во все периоды исследования по численности доминировали коловратки, составляя 69-80% всего зоопланктона.

Состав донных сообществ реки насчитывал не более 7 таксонов в пробе. Доминируют по-прежнему личинки хирономид, достигая 42-45%, доля олигохет не превышает 5% всего количества бентоса. Во все периоды обнаружены индикаторы чистой воды: в июне – веснянки, в августе – поденки и различные виды ручейников. В июне их количество составляет 32%, в августе – 50%.

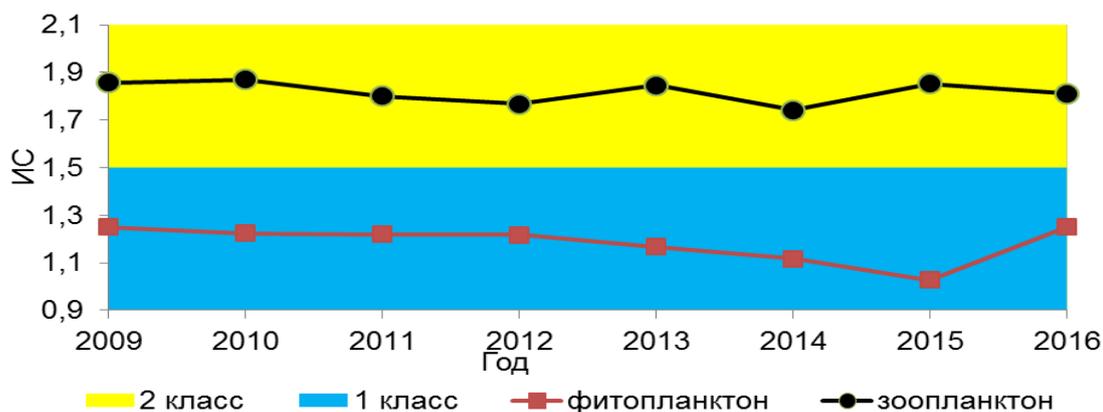


Рисунок 31. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Вите

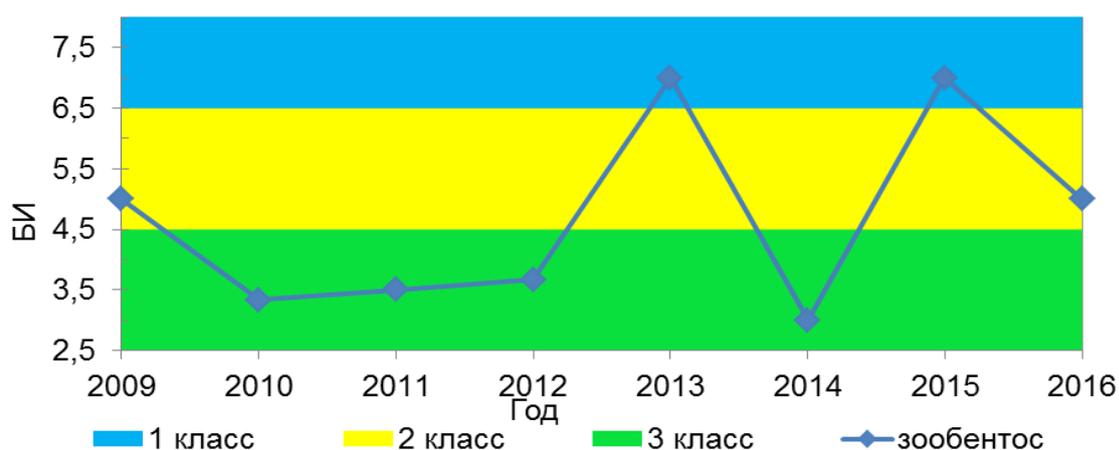


Рисунок 32. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Вите

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлены на рисунке 31, 32.

В целом, состояние воды в реке по показателям зообентоса лучше по сравнению с предыдущим годом, но на уровне многолетних тенденций. Экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия.

1.4.2 Озеро Чунозеро

Расположено в Лапландском биосферном заповеднике, наблюдения проводятся по показателям фитопланктона, зоопланктона, зообентоса.

Фитопланктон фонового створа включает 42 таксона водорослей (в 2015 году – 54, в 2014 г. – 55, в 2013 г. – 47, в 2012 г. – 50, в 2011 г. – 46, в 2010 г. – 40). По числу видов преобладали диатомовые – 25 и зеленые – 10, пиррофитовые – 3, синезеленые и золотистые – по 2 вида. Общая численность продуцентов в июне-июле составляла 0,90-1,49 тыс.кл/мл. Максимум биомассы в июле, как и в прошлом году ее определяют диатомовые, нитчатые зеленые и крупные пиррофитовые водоросли.

Видовой состав зоопланктона озера представлен 13 таксонами (в 2015 г. – 24, в 2014 г. – 18, в 2013 г. – 13), из них 4 представителей коловраток, 7 – ветвистусых, 2 – веслоногих рака. Минимальные значения общей численности и биомассы отмечены в июне, максимальные – в августе. В начале лета в сообществе встречались все группы организмов. К концу вегетационного периода по количеству доминируют коловратки, достигая 87,1% всей численности зоопланктона.

Бентофауна оз. Чунозеро представлена псаммофильным комплексом, насчитывающим не более 6 таксонов в пробе. В июне доминируют олигохеты, достигая 53% общей численности, двустворчатые моллюски составили 27%, личинки ручейников – 20%. В августе нельзя выделить преобладающую группу, доля в численности этих групп представлены равными долями по 22%. Количественные показатели более чем в 2 раза превышают прошлогодние.

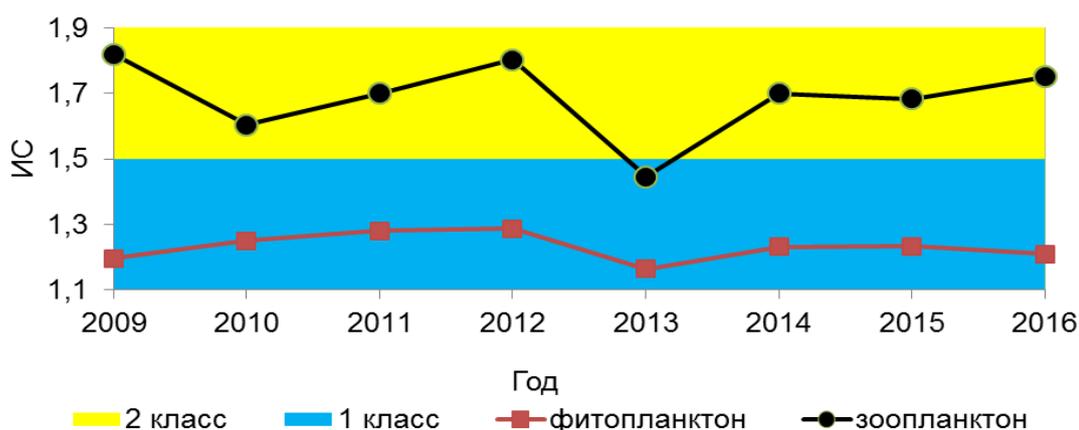


Рисунок 33. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Чунозеро

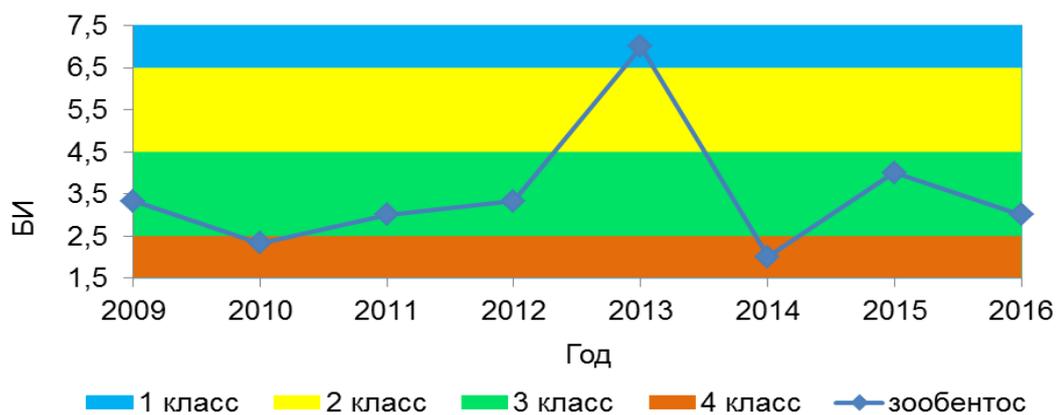


Рисунок 34. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., оз. Чуозеро

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлены на рисунках 33, 34

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.4.3 Река Лотта

В альгоценозе р. Лотта в 2016 г. встречено 33 видов фитопланктона, что на 15 видов меньше наблюдаемых в 2015 г. – 48 видов. Тем не менее, этот показатель лежит в диапазоне среднемноголетних наблюдений — в 2014 г. отмечалось 38 видов, в 2013 г. – 28, 2012 г. – 36, 2011 г. – 43. Основу таксоцены формируют диатомовые – 17 видов и зеленые – 9, синезеленые представлены – 3, золотистые – 1 и пиррофитовые – 2 вида. Количественные характеристики незначительно ниже среднемноголетних. В июне по прежнему доминирует диатомовый комплекс видов, составляя до 83% общей численности видов, к августу он сменяется на комплекс синезеленых. В этот период по численности и биомассе в альгоцене доминируют 3 вида, достигая суммарной численности 66%.

Бентофауна реки насчитывает варьирует от 7 до 15 таксонов на пробу. Доминируют комары-звонцы, достигая 59% общей численности зообентоса, к августу основу зообентоса составляют ручейники и поденки, формируя до 68% численности.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунках 35 и 36.

1.4.4 Река Кица

Альгоценоз реки Кица в 2016 насчитывал 39 видов фитопланктонных форм, значительно ниже таксоцены 2015 года – 48 видов водорослей (в 2014 г. – 50, в 2013 г. – 35). Флуктуации видового разнообразия лежат в среднемноголетних границах

изменчивости. Основу таксоцена образуют зеленые – 18 и диатомовые водоросли – 18 видов, им сопутствуют синезеленые – 8 видов, пиррофитовые и золотистые водоросли представлены 2 и 3 видами соответственно. Количественное распределение в пределах среднеголетних величин. В июне доминировал комплекс диатомовых водорослей, в летние и осенние месяцы уступающий комплексу зеленых и синезеленых. Видовое разнообразие включало 30 таксонов в пробе.

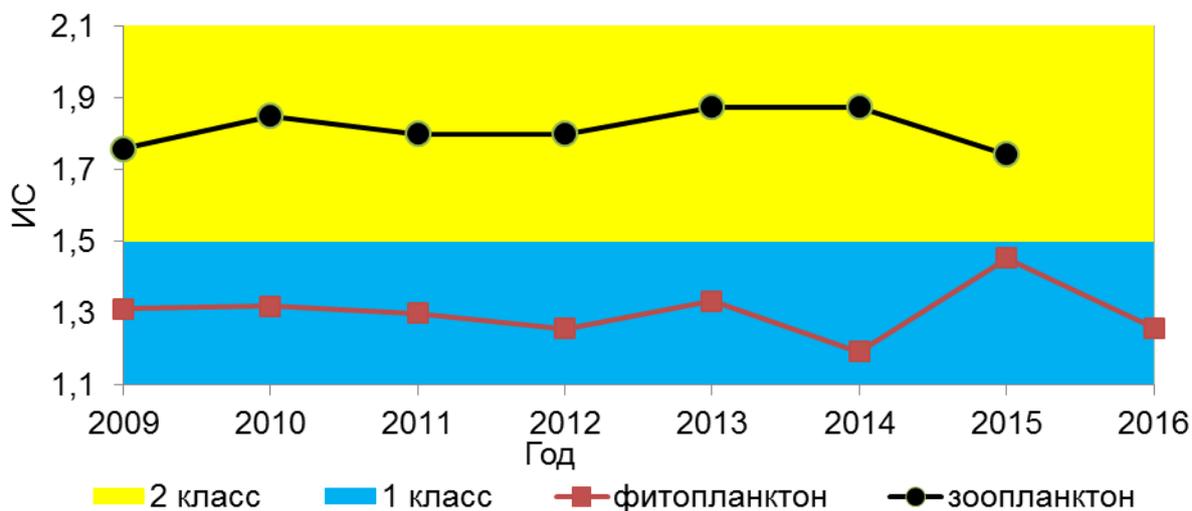


Рисунок 35. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Лотта

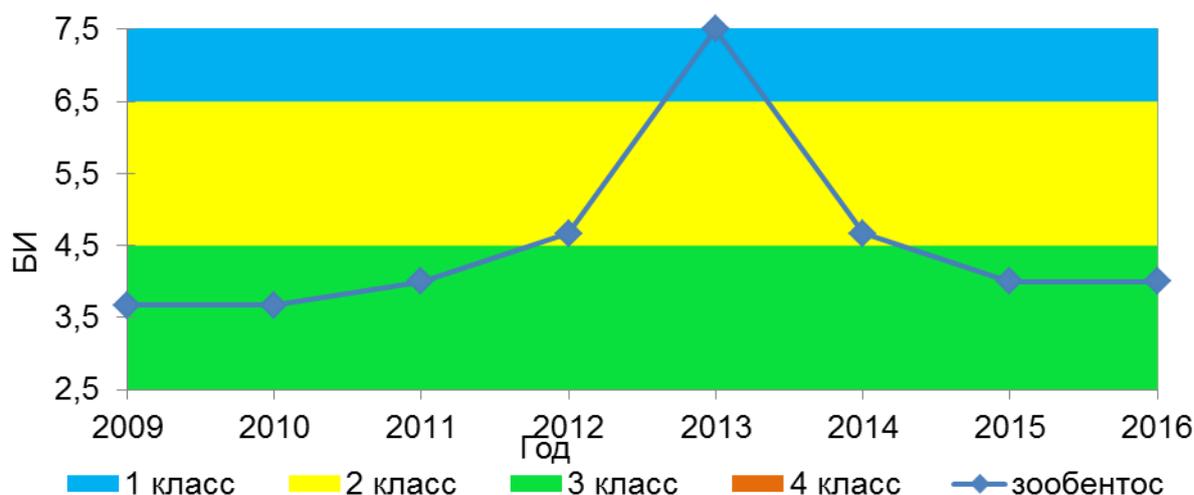


Рисунок 36. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Лотта

В зоопланктоне реки зафиксировано 18 видов планктеров, что лежит в пределах среднеголетних флуктуаций видового состава. Качественный состав планктеров в 2015 г насчитывал всего 16 видов, а в 2014 г. – 50. Таксономические группы в 2016 году распределялись следующим образом: встречено 9 видов коловраток, доминирующих по численности и биомассе и образующих биоценоз, им сопутствовали 8 видов – ветвистоусых и 1 – веслоногих ракообразных.

Видовое разнообразие бентоса варьировало от 3 до 12 таксонов в пробе, распределенных по 11 группам беспозвоночных. В июне доминировали комары-звонцы,

составляя до 53% общей численности гидробионтов в пробе. В июле и августе индекс доминирования смещается в сторону малощетинковых червей, вероятно в связи с вылетом имаго насекомых, составляя до 50-57% общей численности. Доля индикаторных видов класса качества воды (поденки, ручейники) варьировала от 4 до 25%. Количественные характеристики лежат в среднемноголетнем интервале.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунках 37 и 38.

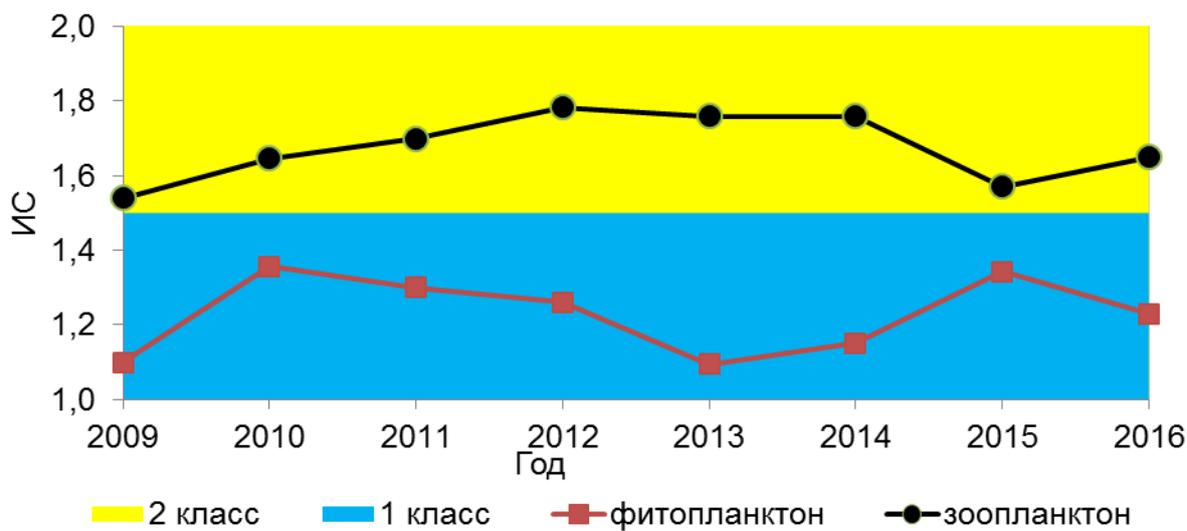


Рисунок 37. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., р. Кица

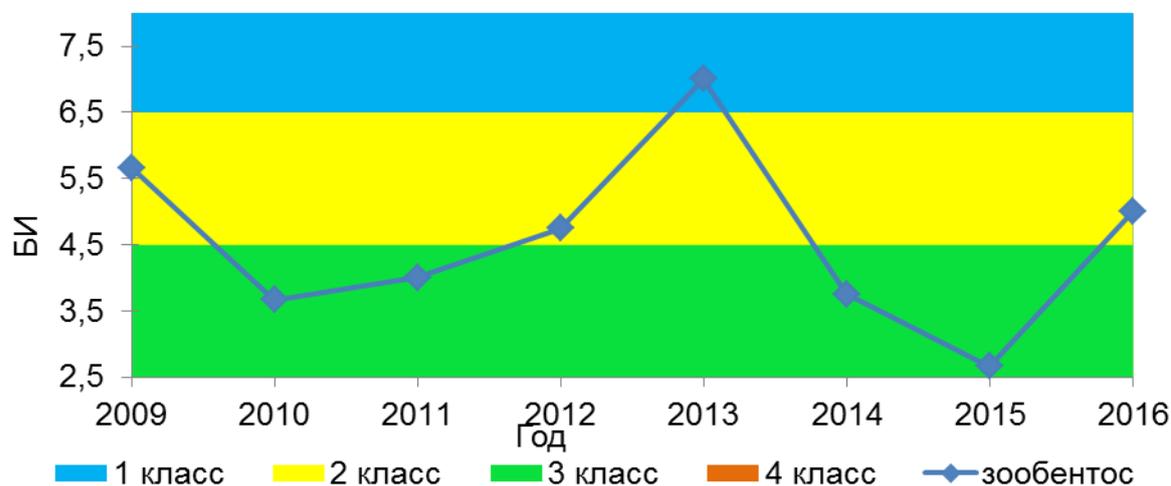


Рисунок 38. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Кица

Для рек бассейна характерно высокое видовое разнообразие биоценозов, высокая встречаемость индикаторов чистой воды среди планктеров и бентоса. По обобщенным значениям планктонных и бентосных показателей экосистемы водотоков Кола и Кица испытывают антропогенное экологическое напряжение.

1.5 Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

1.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Мурманска

Бассейн Кольского залива представлен озерами Семеновское, Ледовое, Большое и Верхнетуломским водохранилищем. Озера Семеновское, Ледовое и Большое – водоемы городской черты г. Мурманска. Гидробиологические наблюдения проводились ежемесячно в летний период. Оценивались параметры развития фитопланктона и зоопланктона.

Озеро Семёновское

Фитопланктон озера включает 62 вида водорослей (в 2015 г. отмечено 58 таксонов, в 2014 г. – 67, в 2011–13 гг. по 76), которые в систематическом отношении распределяются следующим образом: синезеленые – 14, диатомовые – 9 (2015 г. – 11, 2014 г. – 15), пиррофитовые – 7, эвгленовые – 4, зеленые – 28 (2013 г. – 38). Золотистые водоросли не обнаружены. Количественные показатели продолжают тенденцию роста значений вследствие эвтрофирования вод озера. Максимальная биомасса отмечена в июле. Высокие значения вызваны развитием синезеленых водорослей в разные периоды от 21 до 46%.

Таксономический состав зоопланктона озера заметно снизился. Всего обнаружено 13 видов организмов (в 2015 г. – 31, в 2014 г. – 23), включающих 2 представителя коловраток, 6 – ветвистоусых ракообразных, 2 – веслоногих раков. В июле доминирующей группой являлись копеподы (57% всего зоопланктона). К августу численность увеличилась за счет преобладания коловраток 79%.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009–2016 гг. представлена на рисунке 39.

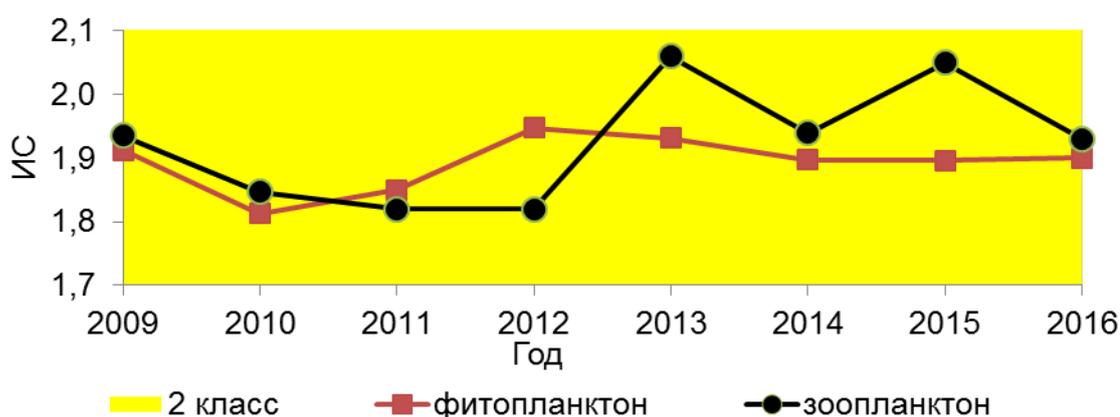


Рисунок 39. Динамика значений ИС в 2009–2016 гг., оз. Семеновское

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Озеро Ледовое

Фитопланктон озера, как и в 2015 году, включает 18 видов (в 2014 г. – 34 вида, в 2013 г. – 24, в 2012 г. – 31, в 2011 г. – 39): 4 – диатомовые, 4 – синезеленые, 2 – пиррофитовые, 2 – эвгленовые, 5 – зеленые (в 2015 г. – 9), 1 – золотистые. Максимальные значения общей численности выше значений 2015 г. Пик в конце вегетации определяют на 24,8% крупные пиррофитовые. Диатомовые доминируют только в июне, массовый вид составляет 94,7% общей численности.

В составе зоопланктонного сообщества озера выявлено 18 таксонов (в 2015 г. – 21, в 2014 – 24, в 2013 г. – 12), коловраток из них 9, ветвистоусых ракообразных – 4, веслоногих раков – 5. В июле зафиксировано максимальное значение общей численности, ведущая роль принадлежала представителям коловраткам 74,6%. К августу численность снизилась, в это время в сообществе наблюдается смена доминант: зоопланктон приобрел копеподно-клагоцерный характер.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 40.

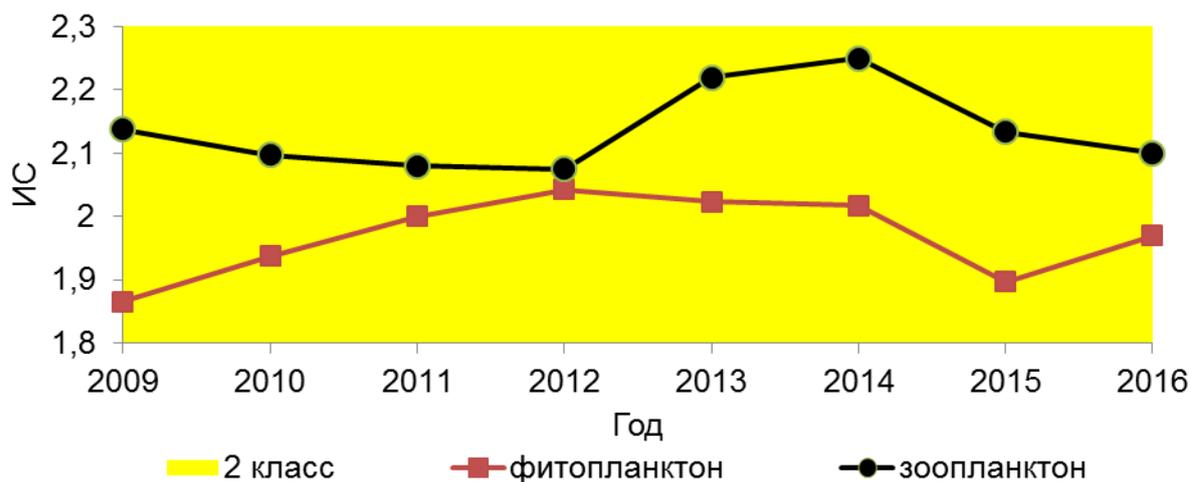


Рисунок 40. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Ледовое

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Озеро Большое

Фитопланктон озера включает 43 вида альгофлоры (в 2015 г. – 45, в 2011 г. – 58), из которых: 15 – диатомовые, 1 – синезеленые, 10 – золотистые, 4 – пиррофитовые, 2 – эвгленовые, 11 – зеленые водоросли. Количественные показатели ниже прошлогодних, но находятся в диапазоне многолетних значений. Во все периоды доминируют диатомовые, составляя в сумме 31,5-35% общей численности. Пиррофитовые определяют высокие значения биомассы в июне, зеленые – в августе.

Видовой состав зоопланктона озера снизился: таксономический состав включает 16 видов (в 2015 г. – 32, в 2014 г. – 18, в 2013 г. – 13, в 2012 г. – 15), из которых доминирующее положение занимали коловратки – 10 видов, также определено 4 вида клadoцер и 2 – веслоногих рачков. Количественные показатели невысокие, максимальные

значения отмечены в августе. Во все периоды исследования преобладали коловратки, составляя 86% всей численности; в августе – 74%.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 41.

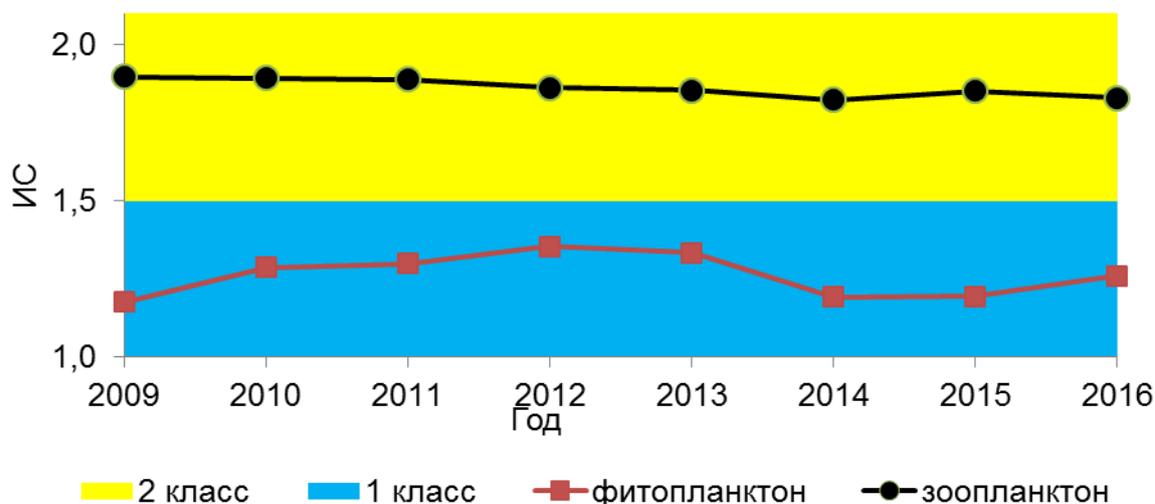


Рисунок 41. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг., оз. Большое

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Верхнетуломское водохранилище

Фитопланктон включает 77 видов водорослей (в 2015 г. – 83 видов, в 2010 г. – 69, в 2009 г. – 74, в 2008 г. – 68, в 2007 г. – 55). Флуктуации видового разнообразия лежат в среднемноголетних границах изменчивости. Основу таксоценоза образуют диатомовые водоросли – 29 и зеленые – 21 видов, им сопутствуют пиррофитовые и золотистые водоросли – 9 и 8 видов соответственно, синезеленые – 5, эвгленовые – 4 и желтозеленые – 1. Видовое разнообразие не более 15-27 таксонов в пробе. В 2016 году максимальная численность в июне определялась 13 видами диатомового комплекса 78% общей численности.

1.6 Выводы

Фоновые пункты наблюдательной сети (река Вите), а также реки Вува и Нота, как и в предыдущие годы, находятся в состоянии экологического благополучия. Биоценозы водных объектов бассейна, испытывающие антропогенную нагрузку, характеризуются снижением разнообразия планктонных и донных комплексов, увеличением диапазона количественных показателей численности и биомассы организмов. Качественный анализ свидетельствует о преобладании видов индикаторов устойчивых к загрязнению. По комплексной гидробиологической оценке экосистемы водотоков: Акким, Патсо-йоки, Печенга, Кица, Кола, Лотта, Ковдора, Вирма и водоемы: Чунозеро, Умбозеро, Большое,

Мончезеро, Ловозеро, Имандра, Семеновское, Ледовое, Пермус находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Устьевые участки рек Нама-йоки, Луотти-йоки, Можели, протоки Сальми-ярви, реки Териберка, Ёна находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса. Здесь усиление внутрисистемных процессов антропогенного эвтрофирования выражено в увеличении колебаний качественных и количественных показателей развития гидробионтов, в усложнении межвидовых отношений и пищевой цепи. В устьях рек и на створах ниже загрязнения отмечается неоднозначность в оценке определяемых параметров. В целом, экологический регресс не выражен резко, но отдельные его проявления обнаруживают определенную тенденцию к регрессу и проявлению энтропии. Процессы самовосстановления этих экосистем не нарушены.

Антропогенный экологический регресс наблюдается у наиболее загрязненного контролируемого створа – устья реки Колос-йоки, где критическое состояние донной фауны характеризуется низкими показателями индексов разнообразия и сапробности, упрощением межвидовых отношений трофической цепи и увеличении энтропии.

Экосистемы водоемов в районе г. Мурманск находятся в оптимальном для городской среды состоянии экологического напряжения.

Сводная оценка состояния экосистем водоемов и водотоков Баренцевского гидрографического района в 2016 г. приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка состояния экосистем водных объектов Баренцевского гидрографического района в 2015 г.

Водный объект, пункт-створ		Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс качества воды
		ИС	ИС	БИ		
1		2	3	4	5	6
р. Колос- йоки	14,7 км от устья	1,26-1,34	1,74-1,78	3	Экол. благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I, II
	0,6км от устья	1,89-2,05	1,72-1,96	2	Антропогенный экологический регресс	II – IV
р. Патсо- йоки	верхн.бьеф Кайтакоской ГЭС	1,35-1,52	1,66-1,70	3	Антропогенное экологическое напряжение	II
	Янискоская ГЭС	1,16-1,54	-	-	Экол. благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I, II
	Раякоская ГЭС	1,24-1,56	-	-	Экол. благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I, II
	Хеваскоская ГЭС	1,37-1,62	-	-	Экол. благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I, II
	п.Борисоглебский	1,34-1,49	1,72-1,82	4	Антропогенное экологическое напряжение	II
Протока Сальми-ярви		1,76-2,01	1,6-1,72	3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами регресса	II, III
р.Печенга	ниже впадения р. Нама-йоки	1,64-2,03	1,77-1,92	3	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
	ст. Печенга	2,02	1,44-1,88	3	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Луоттн-йоки, устье		1,89-1,92	1,91-1,99	4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами регресса	II, III
р. Нама-йоки, устье		1,44-1,94	1,45-2,01	4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами регресса	II, III
р. Нота, устье		1,03	-	-	Экологическое благополучие	I
р. Лотта, устье		1,36-1,52	1,7-1,8	2-7	Экологическое благополучие с элементами экол. напряжения	I, II
р. Акким, устье		1,38-1,54	1,68-1,84	3	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Кица, устье		1,26-1,43	1,45-1,71	3	Антропогенное экологическое	I, II

					напряжение	
р. Кола	пос. Выходной	1,47-1,63	1,57-2,06	3	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	Устье	1,55-1,63	-	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Вува, устье		1,22	1,36	6	Экологическое благополучие	I
оз. Семёновское, вост. Берег		1,86-1,92	1,97-2,16	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
Верхнетуломское вдхр.		1,25-1,48	1,78-1,87	7	Экол. благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I, II
оз. Ледовое, вост. берег		1,85-1,95	1,99-2,35	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
оз. Большое, у дамбы		1,13-1,24	1,86-1,99	-	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Териберка, 60 км автодороги		1,22-1,57	1,59-1,89	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами регресса	II
р. Вирма, 0,5 выше устья		1,96-2,16	-	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
Ловозеро	губа Сергевань	1,69-1,82	1,65-1,68	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
	с. Ловозеро	1,66-1,74	1,62-1,95	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
	о. Черный	1,81-1,89	1,76-1,92	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
оз. Умбозеро, сев. Часть		1,46-1,53	1,62-1,72	-	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Вите, устье		0,98-1,11	1,81-1,88	5-9	Экологическое благополучие	I, II
оз. Чунозеро, исток р. Чуны		1,12-1,30	1,55-1,76	2-6	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Ена, п. Ена		1,66-1,90	-	2	Антропогенное экологическое напряжение с элементами регресса	II, III
р. Ковдора	выше г. Ковдор	1,06-1,29	-	6-7	Антропогенное экологическое напряжение	II
	ниже р. Можель	1,95-2,08		4-5		
р. Можель, устье		2,02-2,26	-	3	Антропогенное экологическое	II, III

				напряжение с элементами регресса	
	оз. Мончезеро, водозабор	1,37-1,77	1,64-1,77	-	Антропогенное экологическое напряжение II
	оз. Пермус, г.Оленегорск	1,65-1,82	1,54-1,60	-	Антропогенное экологическое напряжение II
оз. Имандра	губа Молочная	1,55-1,70	1,64-1,68	-	Антропогенное экологическое напряжение II
	п. Зашеек	1,40-1,55	1,72-1,77	-	Антропогенное экологическое напряжение II
	Хаб-губа	1,40-1,75	1,76-1,89	-	Антропогенное экологическое напряжение II
	Иокостровский пр.	1,70-1,94	1,66-1,84	-	Антропогенное экологическое напряжение II
	о. Избяной,	1,66-2,16	1,71-1,86	-	Антропогенное экологическое напряжение II
	г. Мончегорск	1,74-2,22	1,75-1,81	-	Антропогенное экологическое напряжение II

2 Балтийский гидрографический район

2.1 Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Наблюдения в 2016 г. проводились Северо-Западным УГМС на 5 водных объектах, на 33 створах: было обследовано 2 озёра, 3 реки. Данные о качестве вод получены по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона, зообентоса.

Воды Чудского и Псковского озёр по показателям фито- и зоопланктона отнесены ко 2-му классу качества воды, воды Онежского озера по показателям зоопланктона отнесены ко 1-му классу, реки Лососинка, Шуя по показателям зообентоса отнесены к 3-му классу качества, воды р. Неглинка отнесен к 4-му классу.

В целом значительных изменений состояния водных экосистем по сравнению с 2016 г. не отмечено. Оценка качества воды в водоемах и водотоках с указанием тенденций изменений на отдельных объектах показаны на картограмме (рисунок 42).

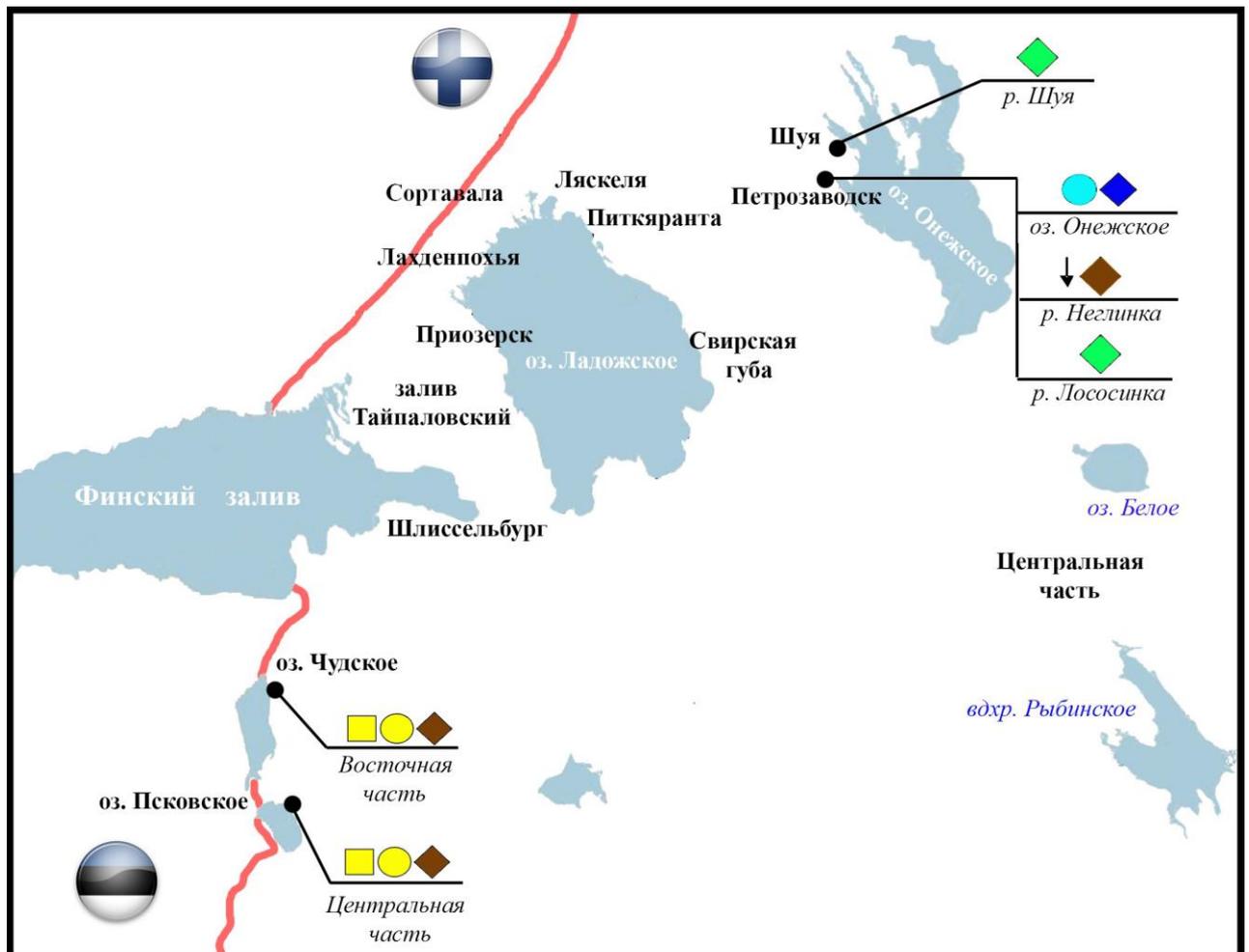


Рисунок 42. Качество вод водоёмов и водотоков Северо-Запада России по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр.11)

2.2 Состояние экосистем крупных рек

В 2016 году наблюдений за состоянием крупных рек, рек не проводилось.

2.3 Оценка состояния экосистем водоемов

2.3.1 Чудско-Псковское озеро

В фитопланктоне Чудско-Псковского озера встречен 81 таксон водорослей рангом ниже рода, принадлежащих к 7 отделам. По числу видов преобладали зеленые – 38%, диатомовые – 30% и синезеленые – 23 %) водоросли. Таксономическая структура в целом сходна с предыдущими годами исследования, состав доминантного комплекса изменился незначительно. По видовому составу, структурообразующим комплексам и уровню вегетации фитопланктона Чудско-Псковское озеро, как и в предыдущие годы наблюдений, относится к водоемам мезотрофного типа. В период наблюдений в фитопланктоне Чудско-Псковского озера, преобладали виды-индикаторы олиго- и β -мезосапробных условий.

В количественных пробах зоопланктона Псковско-Чудского озера обнаружено 70 видов, входящие в три основные группы планктонных беспозвоночных: коловратки – 20, ветвистоусых ракообразных – 31, веслоногих – 19 видов, а также – планктонная форма моллюска *Dreissena polymorpha* (Pallas 1771). Доминирующие виды мезозоопланктона Чудско-Псковского озера представлены обитателями мезотрофных и эвтрофных вод. Сравнительно высокий уровень развития мезозоопланктона в течение многолетнего периода позволяет характеризовать Псковское озеро как эвтрофный водоем, Чудское озеро – мезотрофный с чертами эвтрофии.

Общее количество видов и форм макробеспозвоночных Чудско-Псковского озера составляет 421 вид из 28 таксонов, в том числе хирономиды (111 таксонов), моллюски (83) и олигохеты (59). Подавляющее число видов бентофауны являются эвритопными, с широким ареалом распространения. На современном этапе по уровню количественного развития макрозообентоса Чудско-Псковское озеро характеризуется как эвтрофный водоем.

Динамика значений индекса сапробности в 1994 – 2016 гг. представлена на рисунок 43. Значительных изменений значений индекса сапробности не отмечено.

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема Чудско-Псковского озера по показателям фито- и зоопланктона, зообентоса находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

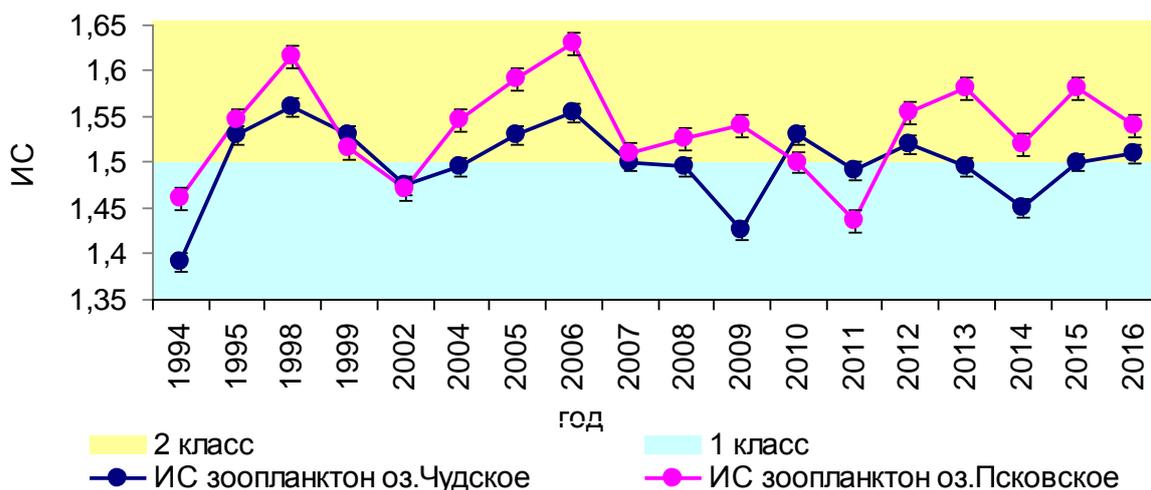


Рисунок 43. Значения ИС в 1994-2015 гг. в оз. Чудском и оз. Псковском

2.4 Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

2.4.1 Река Шуя

На реке встречено 7 видов (14 в 2015 г.) и форм бентофауны, относящихся к 7 (11 в 2015 г.) таксономическим группам. Из них: хирономиды – 5 видов (36%), олигохеты – 2 (15%), моллюски – 2 (14%), поденки – 2 (14%), жесткокрылые – 1 (7%), полужесткокрылые – 1 (7%), стрекозы – 1 (7%). Всего в каждой пробе присутствовало от 1 до 4 видов и форм бентофауны.

В пробах истокового створа обнаружено 9 видов. По численности и биомассе доминировали хирономиды и олигохеты. На устьевом створе р. Шуя по численности доминируют в сообществе хирономиды и олигохеты, по биомассе доминировали стрекозы (73%).

По результатам гидробиологических наблюдений бентофауны экосистема реки находится в состоянии перехода от экологического благополучия к состоянию антропогенного экологического напряжения.

2.5 Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

2.5.1 Состояние пресноводных экосистем в г. Петрозаводске

В районе г. Петрозаводск реки Неглинка и Лососинка испытывали антропогенное давление.

В 2016 году на р. Лососинка в составе бентофауны выявлено 24 вида донных беспозвоночных (из них хирономиды – 7 видов и олигохеты – 4 видов), относящихся к 6

таксономическим группам. Групповое разнообразие на данном участке реки уменьшилось в 2 раза по сравнению с прошлым годом. Экосистема реки находится в состоянии перехода от экологического благополучия в состояние антропогенного экологического напряжения.

В устье р. Неглинка (в районе г. Петрозаводска) встречено 11 видов бентофауны из них: хирономиды – 5 видов, олигохеты – 4 вида, пиявки – 2 вида (на истоковом створе – 10 видов бентофауны). Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

В Петрозаводской губе Онежского озера наблюдения вели на двух участках: городское побережье и противоположный берег губы. В составе зоопланктона доминирующий комплекс образовывали ракообразные. Существенных изменений в видовом составе мезозоопланктона по сравнению с предшествующим периодом наблюдений не выявлено. Значения биомассы и численности мезозоопланктона в Петрозаводской губе соответствуют пределам межгодовой изменчивости. Преобладали виды-индикаторы олиго- и о-β-мезосапробных условий. В составе макрозообентоса наиболее богаты по количеству видов группы хирономид и олигохет.

2.6 Состояние прибрежных морских экосистем в восточной части Финского залива

Соленость воды в восточной части Финского залива, как и в других эстуариях, является одним из важнейших экологических факторов, определяющих пространственное распространение по акватории залива представителей различных экологических комплексов и в целом уровень развития сообществ. С учетом гидрологических особенностей, складывающихся на различных участках залива, в заливе условно выделены: мелководный, переходный и глубоководный районы. В зависимости от гидрологического режима указанных участков залива пространственное распределение пресноводных, солоноватоводных и эвригалинно-морских форм по акватории залива, как в количественном, так и в видовом отношении крайне неоднородно. При этом солоноватоводные и эвригалинно-морские формы поступают в восточную часть Финского залива с затоком солоноватых вод с мористых участков залива.

В восточной части Финского залива выделяется 6 районов, различающихся специфическими чертами:

1. Невская губа (от устья р. Невы на востоке до комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений) и гидролого-гидрохимического и гидробиологического режима;
2. мелководный район (от Невской губы до разреза мыс Шепелевский – мыс Флотский),

3. глубоководный район (от Шепелевского разреза до о. Гогланд),
4. Лужская губа
5. Копорская губа,
6. Выборгский залив.

Наблюдения в 2016 г. проводились Северо-Западным УГМС на 105 створах во всех выделенных районах восточной части Финского залива. Данные о качестве вод получены по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона, зообентоса

2.6.1 Невская губа

Невская губа — наиболее опресненная акватория восточной части Финского залива подверженная речному стоку. Гидробиологические наблюдения здесь осуществлялись на стандартных станциях государственной сети наблюдений в Невской губе в мае, августе и октябре. Фитопланктон Невской губы разнообразен и насчитывал в период наблюдений в 2016 г. – 152 видов водорослей. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым водорослям – 56 видов, диатомовым – 38; синезеленым – 23 и эвгленовым – 12, криптофитовые и золотистые включали по 8 видов, динофитовые – 6, желтозеленые – 1. Число видов в пробе варьировало от 12 до 38. В планктоне преобладали представители диатомовых, криптофитовых, золотистых и зеленых водорослей. Как и в предыдущие годы, в мае 2016 г. основной вклад в развитие фитопланктона на всех станциях вносили диатомовые водоросли (87%). В августе число видов водорослей на большинстве станций Невской губы было максимальным и варьировало от 14 до 53 в пробе. Часто встречались представители синезеленых, динофитовых, криптофитовых, золотистых, желтозеленых, диатомовых и зеленых водорослей. Биомасса фитопланктона была образована диатомовые (85%). Наблюдалось дальнейшее снижение роли синезеленых водорослей в планктоне. В октябре активно вегетировали виды синезеленых, криптофитовых, диатомовых и зеленых водорослей. По сравнению с летним периодом число доминирующих видов снизилось практически вдвое. Доминирующей группой были диатомовые водоросли (83% от общей биомассы), что типично для данного региона. Увеличилось значение в планктоне желтозеленых водорослей, особенно в октябре. В отличие от предыдущих лет, роль в планктоне зеленых и синезеленых водорослей значительно уменьшилась. Как и в 2013-2015 г., в сезонной динамике 2016 г. можно отметить один четко выраженный весенний пик, связанный с вегетацией диатомовых водорослей, что типично для водоемов умеренной зоны. Роль диатомовых водорослей увеличилась в 2016 г. по сравнению с предыдущими годами исследования. Значения биомассы, как средние по районам, так и по месяцам, сопоставимы с данными, полученными в 2015 г.

В 2016 г. в составе зоопланктона планктона Невской губы был зарегистрирован 71 вид, включая: 26 коловраток, 26 ветвистоусых и 19 веслоногих ракообразных. Существенных изменений в видовом составе зоопланктона, по сравнению с предшествующими периодами наблюдений, не отмечено.

Как и в предыдущие годы, пространственное распределение зоопланктона было крайне неравномерным. В мае на большей части Невской губы значения биомассы зоопланктона были сравнительно невысоки. Максимальная биомасса зоопланктона была зарегистрирована в северной зоне губы. Основу биомассы зоопланктона на большей части Невской губы создавали веслоногие ракообразные, вклад которых в общую биомассу составлял от 59 до 97%. По численности в планктоне практически на всей акватории губы доминировали коловратки, доля которых в общей численности составляла от 57 до 94%.

В августе максимальная биомасса зоопланктона была зарегистрирована в южной части. В составе зоопланктона на большей части Невской губы по биомассе доминировали веслоногие и ветвистоусые раки, на долю которых приходилось от 56 до 96% общей биомассы зоопланктона. В октябре значения биомассы зоопланктона на всей акватории губы были сравнительно невысоки, наиболее высокая биомасса зоопланктона была отмечена в транзитной зоне губы. На большей части акватории губы по биомассе в планктоне доминировали ракообразные, на долю которых приходилось от 75 до 97% общей биомассы зоопланктона. Однако на некоторых участках по биомассе доминировали коловратки, составлявшие до 60-95% от общей биомассы зоопланктона.

В период наблюдений в зоопланктоне Невской губы, как и в предшествующие годы, преобладали виды-индикаторы олиго- и β -мезосапробных условий. Выполненная оценка качества воды по индексам сапробности организмов зоопланктона свидетельствовала о том, что качество вод в Невской губе в 2016 г. соответствовало 1-му и 2-му классу качества.

В 2016 г. в составе макрозообентоса Невской губы были обнаружены следующие группы донных организмов: олигохеты, кишечнополостные, пиявки, моллюски, ракообразные, хирономиды, ручейники, чешуекрылые, двукрылые, а также круглые черви и *Hydracarina* (водяные клещи), учитываемые только качественно. Основными группами макрозообентоса, встречающимися в губе практически повсеместно, как и в предыдущие годы, являлись олигохеты, моллюски и хирономиды, однако их роль в формировании бентофауны была различна. По численности и по биомассе на большинстве станциях доминировали олигохеты, составляя до 100%. Личинки хирономид и моллюски являлись субдоминантами.

Показатели обилия макрозообентоса в течение всего сезона варьировали по акватории в широких пределах. На всех станциях олигохеты доминировали по численности (50–100%)

и в подавляющем большинстве по биомассе (64–100%). Исключения составили отдельные участки восточного и западного районов, где при доминировании олигохет по численности от 50% до 97% по биомассе доминировали хирономиды (54%) или моллюски (94–99%) за счет крупных двустворчатых.

Значительные межгодовые колебания численности зообентоса, связанные главным образом с многолетними изменениями речного стока, являются характерной особенностью Невской губы и неоднократно наблюдались в прошлом. Однако заметное снижение количественных показателей обилия макрозообентоса было отмечено в 2007 г., спустя год с начала гидротехнических работ в 2006 г. по благоустройству морского фасада Санкт-Петербурга. Этот процесс усугубился в 2008 г. вследствие повышенной концентрации содержания в воде минеральной взвеси, которая сопровождает такого вида гидротехнические работы и оседании ее на дно водоема. Если сравнивать развитие макрозообентоса в 2014–2016 гг. в целом по акватории, то заметно увеличение видового разнообразия бентосных сообществ. Так, количество обнаруженных видов личинок хирономид на акватории снова увеличилось (4 вида в 2014 г., 13 видов в 2015 г. и 17 видов в 2016 г.). Для сравнения, в 2002 г. на акватории губы было обнаружено 23 вида личинок хирономид.

Количественные показатели обилия макрозообентоса в Невской губе в целом так же увеличились по сравнению с прошлым годом по численности в 9 раз, по биомассе в 1,4 раза. Такая разница между ростом численности и биомассы объясняется увеличением количества молоди донных организмов, что сильнее сказывается на численности. Возросло и обилие основного элемента бентофауны Невской губы – олигохет. По сравнению с 2015 г. их средняя численность возросла в 8,2 раза (с 0,53 до 4,36 тыс.экз./м²), а биомасса – в 3,5 раза (с 1,18 до 4,18 г/м²). Разница в темпах роста численности и биомассы происходит из-за значительного количества молоди, а также развития мелких форм сем. Naididae. Продолжилось и увеличение количества моллюсков на акватории, отмеченное в прошлом году.

В целом развитие макрозообентоса Невской губы в 2016 году наиболее высокое с 2008 г. и приблизилось к показателям 2007 г. Дальнейшие исследования в акватории Невской губы должны показать, сохранится ли тенденция к восстановлению ее донного населения.

Воды Невской губы в целом характеризуются 1-м, 2-м классом качества вод по гидробиологическим показателям. Экосистема в районе губы находится в состоянии перехода от экологического благополучия к состоянию антропогенного экологического напряжения.

2.6.2 Мелководная зона восточной части Финского залива

Переходной зоной от пресноводной флоры и фауны Невской губы к морской является мелководная зона восточной части Финского залива. В 2016 г. в мелководной зоне восточной части Финского залива уровень вегетации фитопланктона был невысоким. Максимальные значения биомассы отмечены в мае в районе, где доминирующей группой были диатомовые водоросли, на их долю приходилось 88% от общей биомассы. Наряду с диатомовыми активно вегетировали и зеленые водоросли – до 58% от общей биомассы. В летний период, в отличие от акватории Невской губы, значительную роль в планктоне играли синезеленые. В целом за период исследования три группы водорослей вносили основной вклад в создание органического вещества: диатомовые (59%), синезеленые (16%) и зеленые (21%) водоросли.

В августе 2016 г. в составе фитопланктона залива было встречено 63 вида. По числу видов преобладали диатомовые – 22, зеленые – 19 и синезеленые – 10, криптофитовые водоросли представлены – 6 видами, динофитовые – 3-я, золотистые, эвгленовые и желто-зеленые по 1 виду. Видовое богатство на станциях мелководного района было выше, чем в губах и в глубоководном районе. Число видов в мелководном районе варьировало от 12 до 27, в глубоководном – от 11 до 20. В мелководном районе в основном встречались пресноводные виды, в то время как в глубоководном районе и на станциях в Лужской губе активно вегетировали типичные солоноватоводные.

Наиболее интенсивная вегетация фитопланктона на станциях мелководного района восточной части Финского залива наблюдалась в октябре 2016 г. .

Практически на всей акватории восточной части Финского залива по показателям обилия преобладали синезеленые водоросли, на разных участках они создавали от 4% до 85% от общей численности. В среднем наибольшее значение они имели в глубоководном районе (65%). На большей части мелководного района их роль была минимальна. По численности также доминировали криптофитовые водоросли, их доля была максимальной в мелководном районе – до 63% и в Лужской губе – до 70%. По биомассе на большинстве станций восточной части Финского залива также доминировали синезеленые (62%), криптофитовые (12%) и диатомовые (15%) водоросли. Доля синезеленых варьировала в широких пределах – от 11 до 87%. Наибольшее значение они имели в Лужской губе, в глубоководном районе и на мелководье. Второй группой вносящей значительный вклад в создание органического вещества в разных районах были диатомовые водоросли, на их долю приходилось от 0,1% до 85%.

Криптофитовые водоросли также входили в состав доминант на ряде станций мелководного района и в Лужской губе, достигая 20–21% от общей численности. В целом, в

конце октября 2016 г. среднее значение биомассы фитопланктона было сопоставимо с уровнем 2009 г. и в два-три раза ниже, чем в предыдущие годы.

Макрозообентос залива в октябре 2016 г. был представлен пятью группами донных беспозвоночных: олигохеты, многощетинковые черви (2), хирономиды (6), ракообразные (5) и моллюски (2).

Основными элементами донных сообществ в мелководном районе были олигохеты и хирономиды. По сравнению с октябрем 2014 г. численность донных сообществ мелководного района увеличилась в 12,8 раз, а биомасса – в 3,4 раза. Это объясняется бурным развитием олигохет, численность и биомасса которых на отдельных станциях возросла на 1-2 порядка по сравнению с 2014 г. Также возросло обилие хирономид. Основу донных сообществ составляли олигохеты (67-90% по численности) и личинки хирономид (52-71% по биомассе).

В условиях повышенной солености на всей акватории залива преобладали эвригалинно-пресноводные и солоноватоводные формы с повышенным оптимумом солености. На отдельных участках были отмечены и эвригалинно-морские формы. В целом доля солоноватоводных и эвригалинно-морских форм с повышенным оптимумом солености в общей биомассе зоопланктона в западном направлении возрастала с 11-13% в мелководном районе до 30-50% в глубоководном районе. Наибольший вклад солоноватоводных форм в общую биомассу зоопланктона достигал 67% и был отмечен в Лужской губе. Наиболее высокие значения, как биомассы, так и численности зоопланктона были отмечены на опресненных участках в северном мелководном районе. На всей акватории залива в планктоне по биомассе доминировали веслоногие ракообразные, на долю которых приходилось от 87 до 99% общей биомассы зоопланктона. В октябре 2016 г. в составе зоопланктона восточной части Финского залива был зарегистрирован 31 вид: 15 – коловраток, 5 – ветвистоусых и 11 – веслоногих ракообразных. Существенных изменений в составе зоопланктона по сравнению с предыдущим периодом наблюдений не зарегистрировано.

Экосистема залива находится в состоянии экологического благополучия и может считаться фоновым объектом наблюдения для прибрежных морских экосистем восточной части Финского залива.

2.6.3 Глубоководная зона восточной части Финского залива

В глубоководной зоне восточной части Финского залива показатели обилия фитопланктона на всех станциях были, как обычно, в среднем ниже, чем в мелководном районе, а численность варьировала незначительно от 0,3 до 0,7 млн.сч.ед/л (среднее значение

– 0,4 млн.сч.ед/л); также как и значения биомассы – от 0,22 до 0,98 мг/л (среднее значение – 0,49 мг/л). Превалировали синезеленые водоросли, достигая 65% общей численности. Наряду с ними также по численности доминировали криптофитовые водоросли (70%). На ряде станций активно вегетировали желтозеленые (ст. 19 и 26) и зеленые (ст. 21, 22, 1) водоросли. В состав доминант входили из синезеленых: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Woronichinia compacta*, из криптофитовых: *Chroomonas acuta*, из желтозеленых: *Tribonema affine*, из зеленых: *Monoraphidium contortum*, *Botryococcus braunii*.

По биомассе на большинстве станций также доминировали синезеленые (62%), криптофитовые (12%) и диатомовые (15%) водоросли. На разных станциях доля синезеленых варьировала в широких пределах (11-87%). Наибольшее значение они имели в глубоководном районе на ст. 2. Второй группой вносящей значительный вклад были диатомовые водоросли – *Actinocyclus sp.* и *Thalassiosira baltica*.

В среднем биомасса мезозoopлankтона в 2016 г. в глубоководном районе составила 24,5 мг/м³. Преобладали эвригалинно-пресноводные (*Eurytemora affinis*, *Mesocyclops oithonoides*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*) и солоноватоводные формы с повышенным оптимумом солености (*Eurytemora hirundoides*, *Acartia tonsa*, *Synchaeta baltica*, *Synchaeta monoporus* и другие). На отдельных участках были отмечены и эвригалинно-морские формы (*Podon polyphemoides*, *Evadne nordmanni*, *Pseudocalanus elongatus*), трохофоры и нектохеты *Nereis*.

Основу донных сообществ глубоководного района составляли представители солоноватоводного комплекса Polychaeta (*Marenzelleria sp.*) и Crustacea (*Monoporeia affinis*, *Saduria entomon*). На ст. 2 в составе макрозообентоса по численности доминировала олигохета *Tubificoides pseudogaster* (59%) – солоноватоводный вселенец. На остальной акватории были встречены как представители солоноватоводного так и пресноводного комплексов.

Общая численность макрозообентоса в данном районе варьировала от 1,20 до 4,30 тыс.экз./м², биомасса от 20,53 до 80,04 г/м². Максимальные значения численности донных организмов в октябре 2016 г. в глубоководном районе зарегистрированы на ст. 2 (4,30 тыс.экз./м²), а биомассы на ст. А (80,04 г/м²). На ст. А основу биомассы сформировали ракообразные отр. Isopoda – *Saduria entomon*. В среднем величина численности донных организмов в глубоководном районе составила 2,38 тыс.экз./м², биомассы – 55,55 г/м²

2.6.4 Копорская губа

В Копорской губе уровень вегетации фитопланктона был незначительно ниже, чем на станциях глубоководного района. Численность варьировала от 0,1 до 0,6 млн. сч. ед/л (составив в среднем 0,4 млн.сч.ед/л); значения биомассы – от 0,13 до 0,63 мг/л (среднее значение – 0,38 мг/л).

В среднем биомасса мезозoopланктона составила в Копорской губе – 20,83 мг/м³. Преобладали эвригалинно-пресноводные (*Eurytemora affinis*, *Mesocyclops oithonoides*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*) и солоноватоводные формы с повышенным оптимумом солености (*Eurytemora hirundoides*, *Acartia tonsa*, *Synchaeta baltica*, *Synchaeta monoprus* и другие). На отдельных участках были отмечены и эвригалинно-морские формы (*Podon polyphemoides*, *Evadne nordmanni*, *Pseudocalanus elongatus*), трохофоры и нектохеты *Nereis*.

Макрозообентос Копорской губ представляет собой сочетание солоноватоводной и пресноводной фауны. В макрозообентосе Копорской губы по численности доминировали олигохеты (47-89%), а по биомассе – полихеты (65%) и моллюски (53%).

В Копорской губе общая численность донных организмов колебалась от 0,38 до 4,02 тыс.экз./м², составив в среднем 2,20 тыс.экз./м², а общая биомасса от 1,08 до 155,94 г/м², составив в среднем 78,51 г/м². Увеличение биомассы в октябре 2016 г объясняется нахождением на ст. 6к крупных *Saduria entomon* и *Macoma baltica*. По численности на обеих станциях доминируют олигохеты (47-89%), а по биомассе – полихеты (ст.3к – 65%) и моллюски *Macoma baltica* (ст. 6к – 53%).

2.6.5 Лужская губа

В Лужской губе значения показателей обилия водорослей были минимальными. Среднее значение численности составляло 0,3 млн.сч.ед/л (0,2-0,4 млн.сч. ед/л); среднее значение биомассы – 0,27 мг/л (0,11 – 0,42 мг/л).

Практически на всей акватории по показателям обилия преобладали синезеленые водоросли, на разных участках они создавали от 4% до 85% от общей численности. В среднем наибольшее значение они имели в глубоководном районе (65%). Наряду с ними также по численности доминировали криптофитовые водоросли, их доля была максимальной на станции бл (Лужская губа) (70%). На ряде станций активно вегетировали желтозеленые и зеленые водоросли. В состав доминант входили из синезеленых: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Woronichinia compacta*, из криптофитовых: *Chroomonas acuta*, из желтозеленых: *Tribonema affine*, из зеленых: *Monoraphidium contortum*, *Botryococcus braunii*.

На всей акватории губы в планктоне по биомассе доминировали веслоногие ракообразные, на долю которых приходилось от 87 до 99% общей биомассы

мезозoopланктона. В условиях повышенной солености на всей акватории преобладали эвригалинно-пресноводные (*Eurytemora affinis*, *Mesocyclops oithonoides*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*) и солоноватоводные формы с повышенным оптимумом солености (*Eurytemora hirundoides*, *Acartia tonsa*, *Synchaeta baltica*, *Synchaeta monopus* и другие). На отдельных участках были отмечены и эвригалинно-морские формы (*Podon polyphemoides*, *Evadne nordmanni*, *Pseudocalanus elongatus*). Практически на всей акватории залива в планктоне присутствовали планктонные личинки (трохофоры и нектохеты) полихеты *Nereis*. При этом их наибольшая численность была зарегистрирована в Лужской губе на ст. 18л (2,4 тыс. экз/м³).

Макрозообентос Лужской представляет собой сочетание солоноватоводной и пресноводной фауны. В Лужской губе по численности доминировали олигохеты (84%) или полихеты (76%), а по биомассе – моллюски (37-91%). В Лужской губе численность макрозообентоса варьировала от 1,50 до 2,70 тыс. экз./м², биомасса – от 14,46 до 131,08 г/м². В среднем величина численности донных организмов составила 2,10 тыс. экз./м², биомассы – 72,77 г/м². В Лужской губе на ст. бл по численности доминировали олигохеты (84%), на ст. 18л – полихеты (76%), а по биомассе на обеих станциях – моллюски *Macoma baltica* (37-91%) (рис. 48-49).

2.6.6 Выборгский залив

В составе фитопланктона Выборгского залива встречен – 51 вид: По числу видов преобладали диатомовые – 17, зеленые – 16 и синезеленые – 8, криптофитовые водоросли представлены – 5 видами, эвгленовые – 3-я, золотистые, динофитовые и желтозеленые по 1 виду. Число обнаруженных видов водорослей было достаточно высоким для данного периода и варьировало от 21 до 32. Значения коэффициента видового разнообразия были высокими практически на всех станциях. В планктоне доминировали диатомовые (60% от биомассы), криптофитовые (26%) и синезеленые (10%) водоросли. Наибольшее значение имели диатомеи – до 83% от биомассы фитопланктона, криптофиты – до 59%, синезеленые – до 18%. В сравнении с предыдущими годами в 2016 г. биомасса фитопланктона была минимальной. В тоже время структура фитопланктона осталась прежней. Основной вклад в биомассу вносили диатомеи и криптофиты.

Макрозообентос Выборгского залива в 2016 г. был представлен семью группами донных беспозвоночных: олигохеты (1), малощетинковые черви (1), круглые черви (1), ракушковые раки (1), моллюски (1), хирономиды (5), мокрецы (1).

Сообщества зообентоса в основном включали две группы – олигохет и личинок хирономид. Эти две группы встречались повсеместно. Максимальная биомасса была обусловлена наличием крупных личинок хирономид 25% от общей численности.

Олигохеты доминировали по численности на всех станциях, составляя от 64% до 94% от численности макрозообентоса. По биомассе они доминировали от 63–90%. других участках по биомассе доминировали хирономиды – соответственно 76%-79%.

Таким образом, в осенний период 2016 г. на исследованной акватории Выборгского залива в составе макрозообентоса на всех станциях доминировали представители двух групп – олигохеты и личинки хирономид, остальные группы встречались эпизодически. Такая ситуация является обычной для Выборгского залива. Олигохеты и личинки хирономид – представители пресноводного комплекса, а также встречены полихеты – представители солоноватоводной бентофауны.

По сравнению с прошлыми годами разнообразие макрозообентоса Выборгского залива несколько увеличилось.

Существенных изменений в видовом составе донных сообществ Выборгского залива не произошло. Экосистема залива находится в состоянии экологического благополучия.

2.7 Выводы

В 2016 г состояние трансграничных объектов озер Чудское и Псковское изменилось: из состояния антропогенного экологического напряжения в состояние антропогенного напряжение с элементами экологического регресса.

Состояние экосистемы реки Шуя в сравнении с 2014-2015 годами, изменилось: из состояния экологического благополучия в переходное состояние к антропогенному экологическому напряжению.

Сводная оценка состояния экосистем водоемов Балтийского гидрографического района в 2016 г. приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка состояния экосистем водных объектов в Балтийском гидрографическом районе за 2016 год

Водный объект, пункт	Фито-планктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща воды/дно	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
р. Лососинка	-	-	1-7	Переход от экологического благополучия в состояние антропогенного экологического напряжения	I-V
р. Неглинка	-	-	1-5	Антропогенное экологическое напряжение	II-V
р. Шуя	-	-	0-8	Переход от экологического благополучия к состоянию антропогенного экологического напряжения	I-V
Псковское озеро	1,69-2,02	1,46-1,62	2	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	I-II/ IV
Чудское озеро	1,55-2,02	1,45-1,6	2	Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	I-II/ IV
Петрозаводская губа Онежского озера		1,22-1,75	1	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I-II/ II-V

3 Каспийский гидрографический район

3.1 Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

В Каспийском гидрографическом районе наблюдения проводились на р. Волга, прежде всего на каскаде водохранилищ, и ее крупных притоках. Обследовано 30 водных объекта (из них 5 водохранилищ и 3 озера). Данные о качестве вод по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса были получены на 53 пунктах.

Состояние качества поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям развития фитопланктона и зоопланктона, зообентоса и перифитона представлено на рисунках 44, 45 и 46.

В 2016 г. контроль за качеством воды на Верхней Волге проводился на 5 водных объектах (Горьковское и Чебоксарское водохранилища, река Кудьма, Теша, Ока) в 8 пунктах на 17 створах по показателям зоопланктона и фитопланктона.

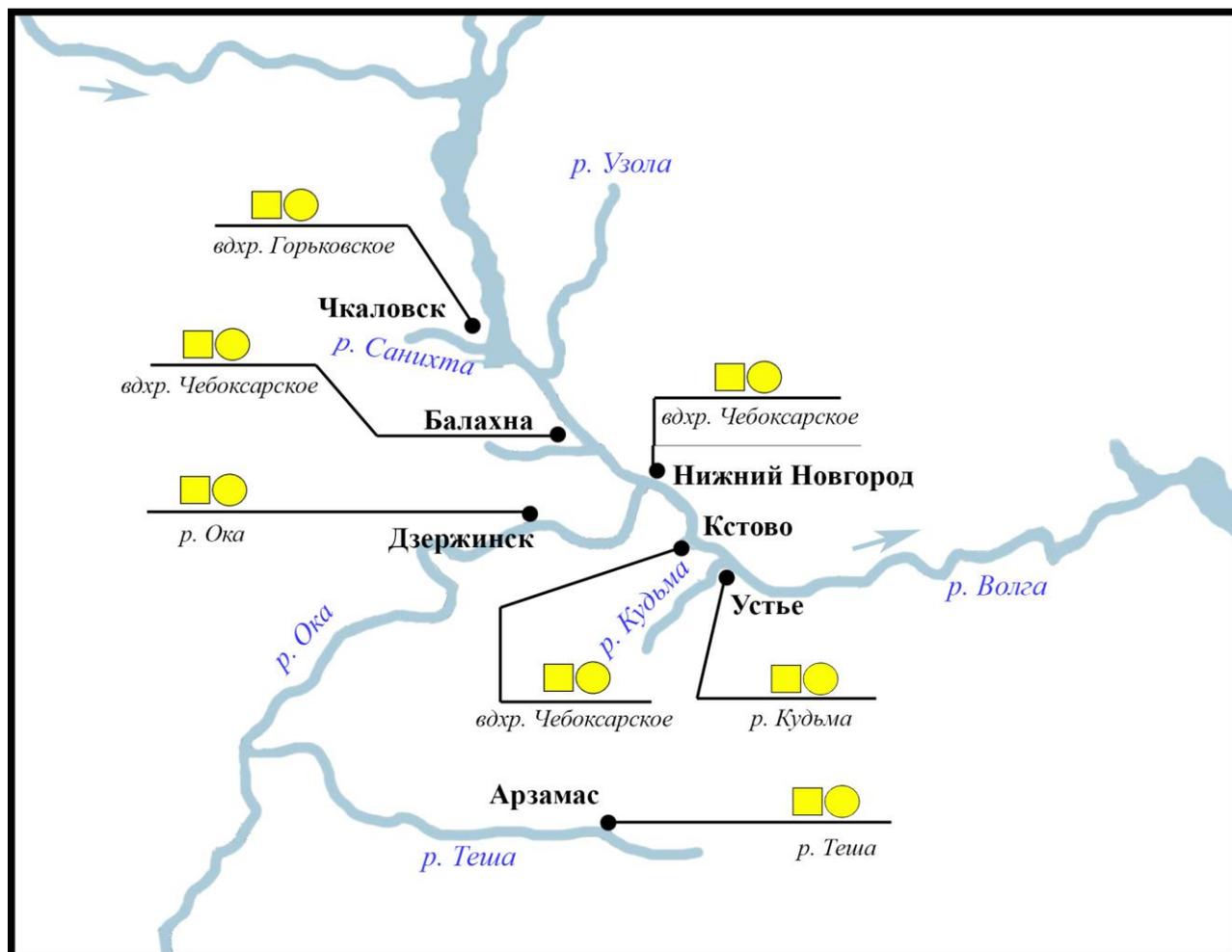


Рисунок 44. Качество вод водохранилищ и рек Верхней Волги по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр. 11)

На Средней Волге контроль за качеством воды проводился на 20 водных объектах (Куйбышевское и Саратовское водохранилища, Волгоградское водохранилище, реки Сок, Кондурча, Самара, Большой Кинель, Падовка, Чапаевка, Кривуша, Съезжая, Чагра, Вятка, Казанка, Степной Зай, Зай (Бугульминский Зай), озеро Средний Кабан, Раифское, Кольчужное) в 37 пунктах по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса.

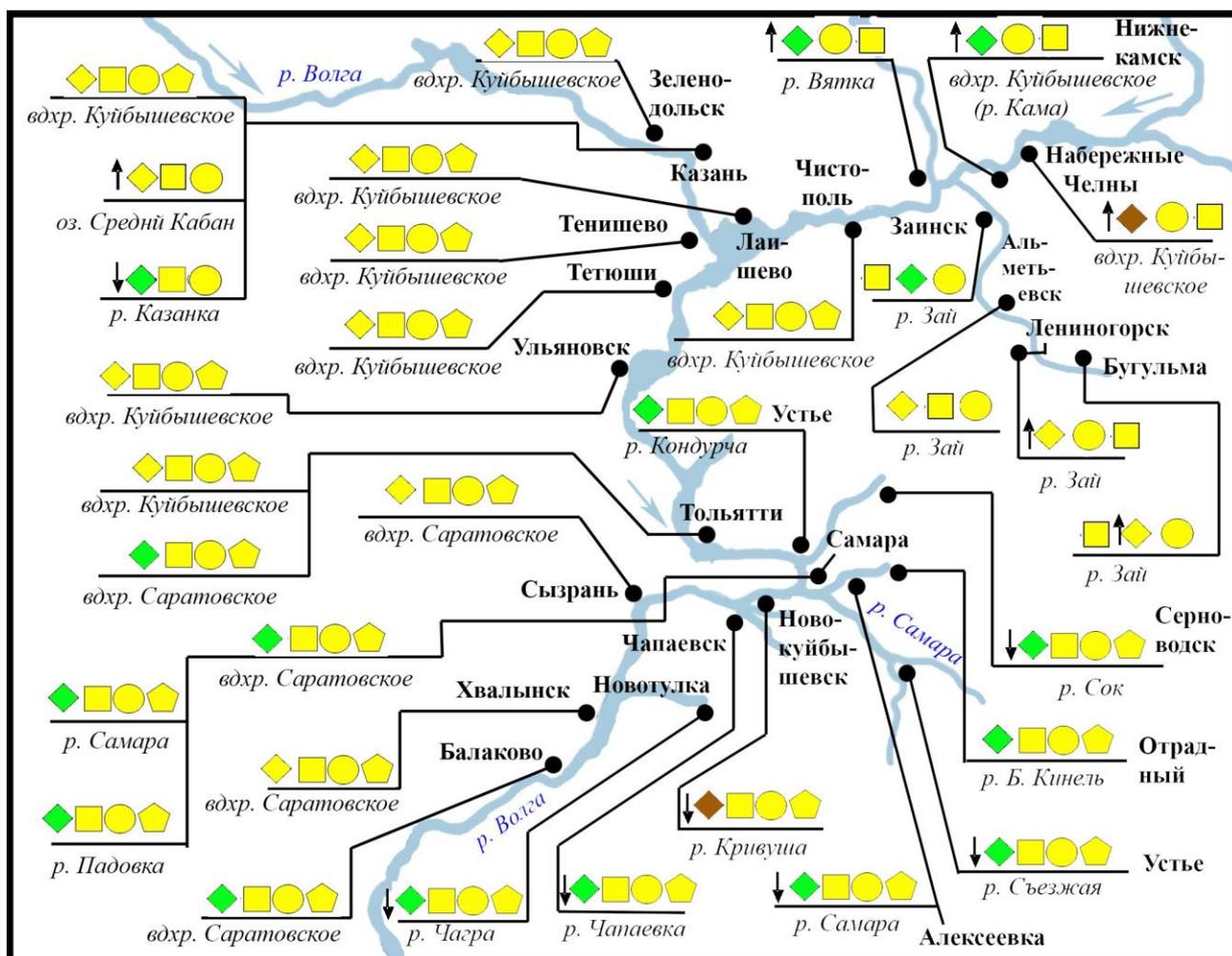


Рисунок 45. Качество вод водохранилищ и рек Средней Волги по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр. 11)

На Нижней Волге наблюдения за состоянием поверхностных вод выполнялись по 5 водотокам, 8 пунктам и 10 створам по показателям фитопланктона и зообентоса. Обследовался участок Нижней Волги от с. Верхнее Лебяжье до г. Астрахани и ее рукава: Камызяк, Кривая Болда, Бузан, Ахтуба и протока Кигач).

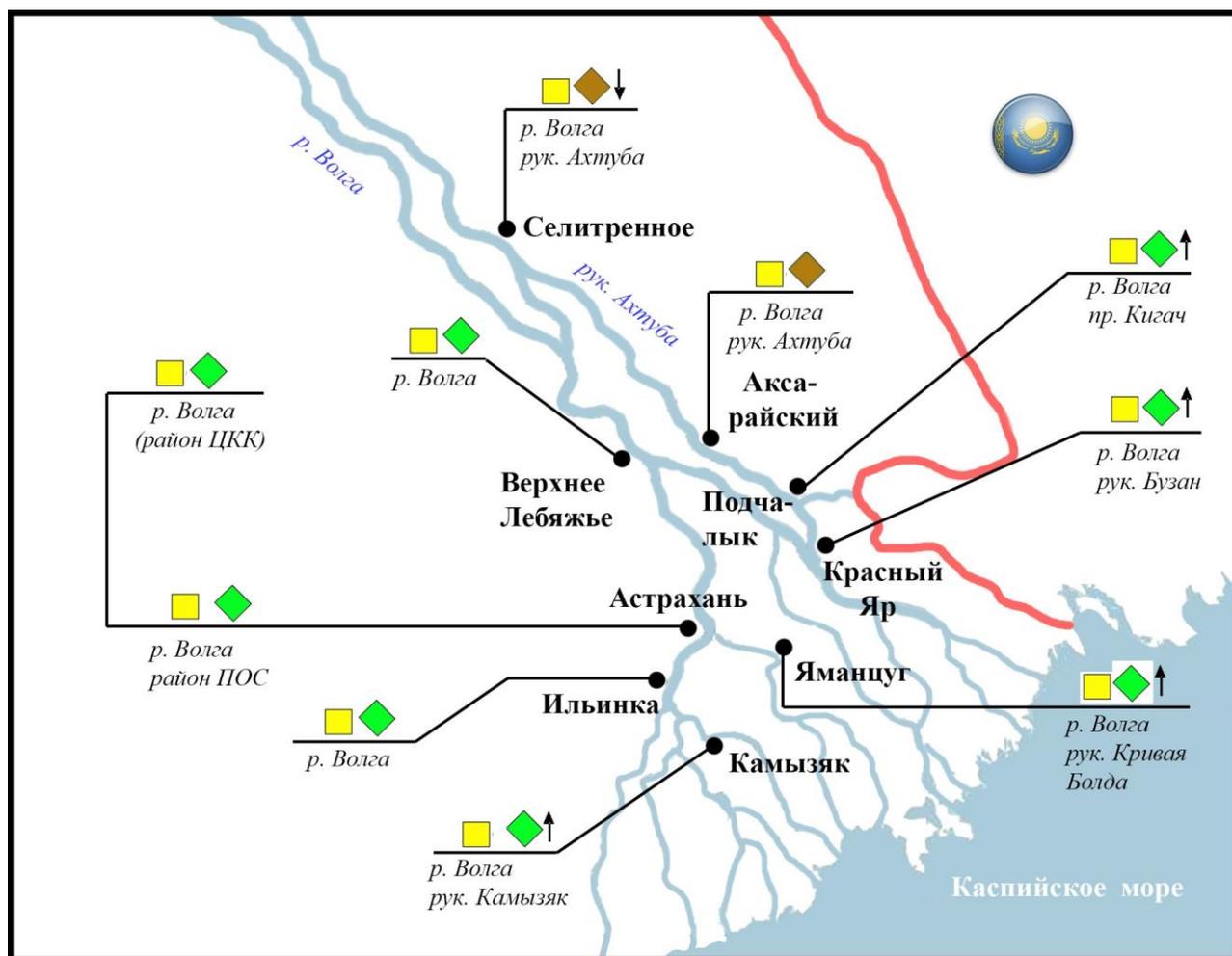


Рисунок 46. Качество вод водохранилищ и рек Нижней Волги по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр. 11)

3.2 Состояние экосистем крупных рек

3.2.1 Река Волга

Верхняя Волга

Горьковское водохранилище

Наблюдения на Горьковском водохранилище проводили выше и ниже г. Чкаловска.

В 2016 г. развитие фитопланктона немного отличалось от прошлогоднего. Весной и осенью преобладали диатомовые водоросли, летом – синезеленые, значительную долю фитопланктона составляли пирофитовые водоросли (особенно в июне). Значительных изменений в динамике значений индекса сапробности не отмечено.

В створе ниже г. Чкаловска весной, в начале лета и осенью преобладали диатомовые водоросли, в августе – синезеленые, значительную долю фитопланктона составляли

пирофитовые водоросли (особенно в июне). Значительных изменений в динамике значений индекса сапробности за период с 2007 г. по 2016 г. не отмечено (рисунок 47).

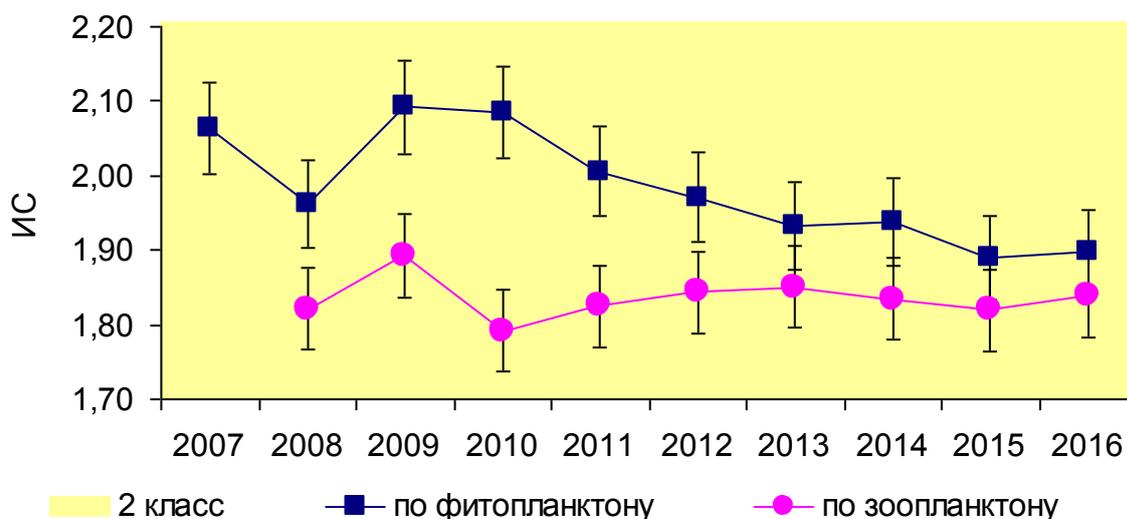


Рисунок 47. Динамика значений ИС за период 2007-2016 гг. Горьковское вдхр.

Анализ изменений исследованных групп гидробионтов позволяет сделать вывод о том, что экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Чебоксарское водохранилище

Воды Чебоксарского водохранилища обследовались в районе городов Балахна, Нижний Новгород, Кстово и с. Безводное.

По показателям фитопланктона и зоопланктона качество воды характеризовалось 2-м классом. Значительных изменений значений индекса сапробности в период с 2007 г. по 2016 г. не отмечено (рисунок 48).

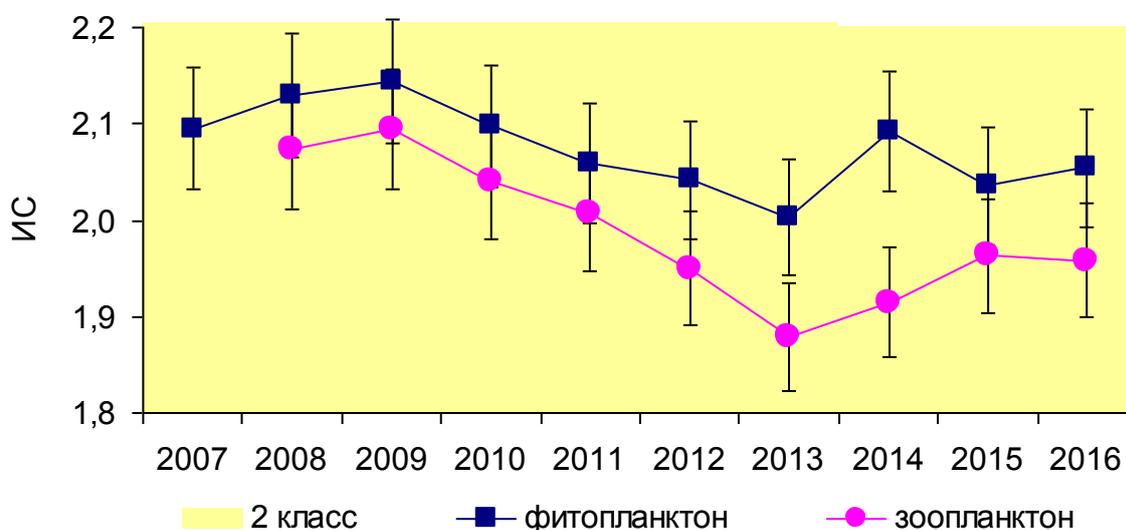


Рисунок 48. Динамика значений ИС за период 2007-2016 гг. Чебоксарское вдхр.

Анализ экологического состояния исследованных групп гидробионтов позволяет сделать вывод о том, что экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Средняя Волга

Куйбышевское водохранилище

В 2016 году количественные показатели развития фитопланктона Куйбышевского водохранилища по сравнению с данными 2015 года изменились незначительно. В альгоценозе насчитывалось 162 видов водорослей (159 – в 2015 году).

Перифитон представлен 90 видами (в 2015 г. – 77) из которых 79 таксонов – водоросли, а 11 таксонов – беспозвоночные. Число таксонов перифитона на отдельных станциях варьировало по сезонам: в зимний период – от 5 до 10, в период вегетации: весной – от 15 до 28, летом – от 9 до 20, осенью – от 13 до 25.

Зоопланктон водохранилища представлен 89 видами (в 2015 году – 73 вида) из 4-х групп: коловраток – 31 вид, ветвистоусых ракообразных – 24 вида, веслоногие ракообразные – 34.

Улучшение качества придонного слоя воды отмечено в районах городов Зеленодольск (ниже города), Казань, Чистополь, Тетюши, Ульяновск (выше города), Тольятти (ниже сброса ООО «АВК» и выше плотины ГЭС у левого берега), с. Красное Тенишево, Лаишево – оценка качества придонного слоя воды – 2-й класс. Ухудшение качества воды отмечалось в районе г. Ульяновск (ниже сброса ГОС) – 3-й класс.

Значительных изменений в динамике значений индекса сапробности за период с 2010 г. по 2016 г. не отмечено (рисунок 49).

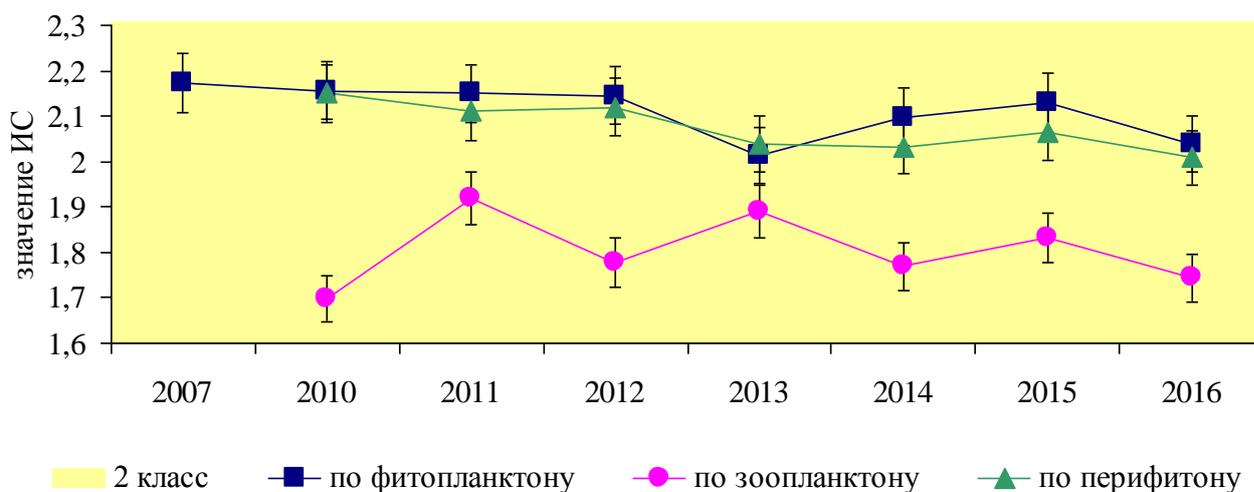


Рисунок 49. Динамика значений ИС за период 2007-2016 гг. Куйбышевское водохранилище.

Общее число таксонов гидробионтов увеличилось в сообществах фитопланктона, зоопланктона и перифитона. По результатам гидробиологических наблюдений экосистема

находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды в состоянии антропогенного экологического регресса.

Саратовское водохранилище

Мониторинг проводили круглогодично: зимой на 5 створах в 3 пунктах, в остальные периоды на 14 вертикалях 11 створов и в 6 пунктах наблюдения по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса.

В 2016 году общее число видов водорослей в Саратовском водохранилище составило 123 (161 – в 2015 г.). Средние значения численности – 27,4 млн.кл/л и биомассы – 2,9 мг/л (в 2015 г. 10,27 млн.кл/л и 6,3 мг/л соответственно).

Общее число зарегистрированных таксонов перифитона в 2016 г. составило 78 видов (90 в 2015 г.) из которых 66 – водоросли, 12 – животные. Качество вод по показателям перифитона оценивалось 2-м классом. Наиболее загрязненной по данным перифитона вода была в зимний сезон на фоновой вертикали против г. Октябрьск и в районе выше г. Самара на левобережной вертикали. Наиболее чистым участком являлась в осенний сезон вертикаль выше плотины ГЭС в районе города Балаково, 0,25 км от левого берега.

За весь период наблюдения в 2016 г. в зоопланктоне Саратовского водохранилища обнаружено 79 видов (в 2015 г. – 64 вида). Среднегодовая численность зоопланктона составляла 25,7 тыс.экз/м³ при биомассе 882,7 мг/м³ (в 2015 г. 16,65 тыс.экз/м³ при биомассе 224,64 мг/м³).

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2010 г. по 2016 г. не отмечено (рисунок 50).

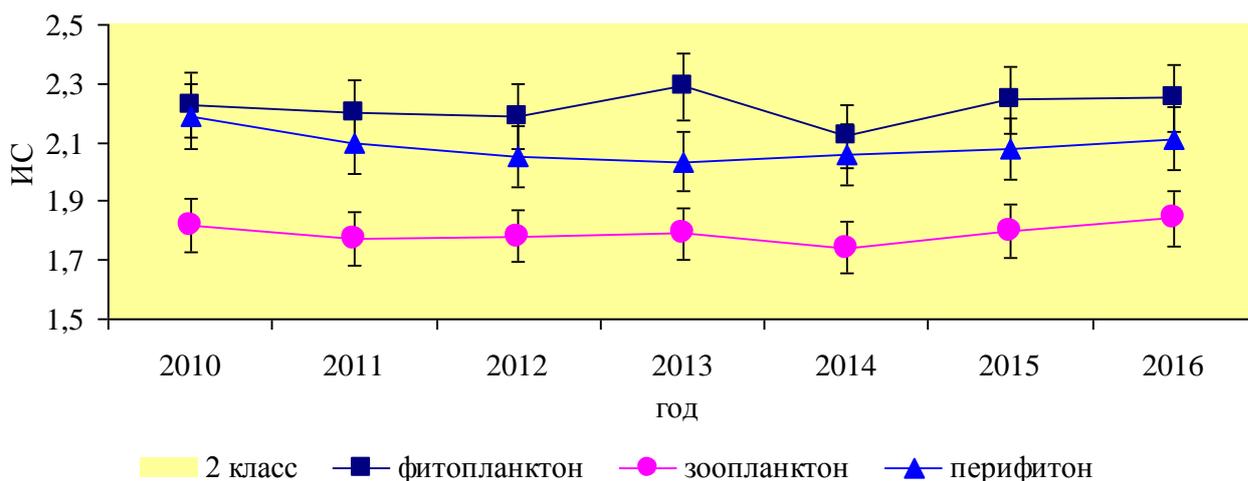


Рисунок 50. Динамика значений ИС за период 2010-2016 гг. Саратовское вдхр.

Число групп зообентоса в 2016 г. изменялось от 2 до 12. Количественные характеристики бентоса в 2016 году уменьшались по сравнению с 2015 г.

Воды Саратовского водохранилища преимущественно относятся к категории слабо загрязненные. По результатам гидробиологических наблюдений экосистема Саратовского водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды в состоянии антропогенного экологического регресса.

Волгоградское водохранилище

Наблюдения за состоянием водохранилища проводились по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и бентоса в 6 пунктах наблюдения на 8 створах. По совокупности всех показателей уровень загрязнения толщи воды обследованного участка Волгоградского водохранилища в летний период в целом соответствовал 2-му классу.

В сообществе фитопланктона насчитывалось 70 таксонов водорослей. Среднее значение общей численности составляло 45,6 млн.кл/л, общей биомассы – 4,75 мг/л. По всему участку доминировали синезеленые водоросли.

В сообществе перифитона насчитывался 51 таксон. В створе в районе г. Балаково с наибольшей частотой встречаемости зафиксированы виды из синезеленых и зеленых водорослей. На долю видов-показателей «загрязненных» вод приходилось в среднем 17% от общей массы видов-индикаторов. В створе в районе г. Вольск с наибольшей частотой встречаемости зафиксированы виды из зеленых водорослей и диатомеи. В створе в районе г. Саратов на обеих вертикалях с наибольшей частотой встречаемости зафиксированы виды из синезеленых и диатомеи, в створе г. Маркс – синезеленые (на долю видов-показателей «загрязненных» вод приходилось в среднем 17% от общей массы видов-индикаторов). В створах в районе г. Красный Текстильщик и п. Ровное доминировали виды из синезеленых и зеленых водорослей, диатомеи (на долю показательных организмов «загрязненных» вод приходилось в среднем 11% и 17% от общей массы видов-индикаторов).

В сообществе зоопланктона обнаружено 63 вида, средняя численность гидробионтов составляла 34,0 тыс.экз/м³, средняя биомасса – 752,8 мг/м³. В створе г. Балаково (21 вид) ведущий комплекс организмов был представлен β-сапробными видами клadoцер – 43,7% и коловраток – 14,9%, а также молодью циклопов – 21%. В створе г. Вольск (17 видов) преобладали β-сапробы (дафнии – 46%, молодь калянусов – 21% и циклопов – 19%). В створе г. Маркс (18 видов), преобладали β-сапробы (клагоцеры – 41% и молодь циклопов – 33%). На створах выше и ниже г. Саратов (37 и 31 вид), доминировали молодь циклопов – до 41% и один вид β-сапробной коловратки – до 32%. На вертикали г. Красный текстильщик (19 видов), доминировали βα-сапробные виды. На вертикали п. Ровное (26 видов), преобладали β-сапробная (34%) и βα-сапробная (13%) коловратки.

По показателю зообентоса в пробах встречалось от 4 до 12 групп. В створах г. Балаково, г. Вольск и г. Маркс ведущая форма им организмом являлся рачок гаммарус (от

46% до 71%), в створах выше и ниже г. Саратов доминировал моллюск дрейссена – от 80 до 82%, в створе г. Красный Текстильщик преобладали олигохеты – 42%, у п. Ровное доля в численности олигохет достигала – 38%.

Анализ состояния исследованных групп гидробионтов позволяет сделать вывод о том, что экосистема водохранилища находится в состоянии экологического благополучия.

Нижняя Волга

Наблюдения на Нижней Волге проводились по показателям фитопланктона и зообентоса в 5 водотоках на 10 створах. Обследовался участок Нижней Волги (от с. Верхнее Лебяжье до г. Астрахани) и ее рукава: Камызяк (г. Камызяк), Кривая Болда (с. Яманцуг), Бузан (с. Красный Яр), Ахтуба в районе п. Аксарайский и с. Селитренное, а также протока Кигач (с. Подчалык).

В целом качество поверхностных вод по показателям состояния фитопланктона оценивалось 2-м классом – слабо загрязненные воды. Экосистема по показателям фитопланктона в 2016 г. находилась в состоянии антропогенного экологического напряжения.

В створах, расположенных в дельтовых рукавах: рук. Камызяк (г. Камызяк), рук. Кривая Болда (с. Яманцуг), рук. Бузан (с. Красный Яр). В составе зообентоса на 10 створах Нижней Волги было встречено 8 таксонов (15 – в 2015 году), доминировали олигохеты и хирономиды. Количественные показатели зообентоса испытывали сезонные флуктуации. Класс качества воды изменялся от 3-го до 5-го. Из наиболее загрязненных пунктов следует выделить п. Аксарайский, с. Селитренное и с. Подчалык, где в мае воды характеризуются 5-м классом. Качество воды у п. Ильинка, в районе с. Верхнее Лебяжье в 2016 г. ухудшилось до 3-го класса (со 2-го класса, отмечаемого в весенне-летний период 2015 г.).

Анализ изменений исследованных групп гидробионтов водотоков нижней Волги показал, что в целом экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, по показателям зообентоса – в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.2.2 Притоки р. Волга

В 2016 г. по гидробиологическим показателям качество воды на всех наблюдаемых объектах оценивалось 2-м классом. Наиболее загрязненными, как и в 2015 г., являлись р. Ока в районе г. Держинска, р. Кудьма, а также р. Теша в районе г. Арзамас.

Река Теша

В створе выше г. Арзамас общее развитие фитопланктона несколько отличалось от прошлогоднего. В мае – июне доминировали золотистые водоросли (41-50%), им сопутствовали пиррофитовые, зеленые и диатомовые водоросли. В июле и октябре доминировали диатомовые (49 и 40%), в августе – пиррофитовые водоросли (43%). Зеленые — наиболее многочисленны июне. В сентябре 93% общей численности фитопланктона принадлежало диатомовым водорослям.

В зоопланктоне в течение всего периода наблюдалось массовое распространение веслоногих ракообразных.

В створе ниже г. Арзамас фитопланктон в мае, июле и в осенние месяцы был представлен диатомовым комплексом, доля в общей численности которого составляла от 44 до 84%. Весной и в начале лета второстепенное положение занимали золотистые водоросли (34-44%). В июне они чуть уступали зеленым водорослям, составлявшим 45% общей численности. В августе фитопланктон представлен двумя содоминирующими группами – зеленые (47%) и диатомовые (47%) водоросли..

В зоопланктоне так же, как и в предыдущем году, весной и осенью по численности преобладали науплиальные стадии *Cyclopoida* (от 12% в мае до 33% в октябре). Доля в численности взрослых веслоногих раков составляла 11-22% на протяжении всего периода наблюдений, а представителей ветвистоусых рачков 11-14%. В октябре преобладали коловратки (10%).

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Ока

В составе фитопланктона, аналогично предыдущему году, доминировали диатомовые и зеленые водоросли. В мае, июне и октябре главную роль играли диатомовые водоросли (80%, 67%, 62%). С июля по сентябрь наибольшей численностью обладали зеленые водоросли (55%, 61%, 52%). С июля по октябрь в фитопланктоне преобладали синезеленые водоросли.

Видовой состав зоопланктона незначительно отличался от 2015 года. В течение всего периода наблюдений, как и в предыдущие годы, в сообществе доминировали коловратки, составляя от 52% до 74% численности.

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Кудьма, устье

Аналогично 2015 году, в формировании основного состава фитопланктона главную роль играли диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли. Весной наблюдалось

содоминирование зеленых (49%), и диатомовых водорослей (44%). В июне и с августа по октябрь наибольший процент численности принадлежал диатомовым водорослям (58-75%). В августе в составе фитопланктона главенствовали синезеленые, достигая 94% общей численности.

В зоопланктоне, как и в прошлом году, в мае и июне отмечалась высокая численность коловраток (28 и 20% соответственно), массовое распространение ветвистоусых рачков с преобладающей численностью в августе (15%). В летние месяцы заметное место в сообществе занимали ветвистоусые рачки, с максимальным показателем численности в августе (11%), с июля по октябрь – представители веслоногих ракообразных, с максимальным показателем численности в октябре (21%), а с августа по октябрь – ветвистоусые рачки, с максимальным показателем численности в сентябре (14%). В весеннем и осеннем сообществах зоопланктона значительную роль составляли науплиальные стадии развития Cuscloroida, с преобладающим показателем численности в октябре – 24%.

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Вятка

За период наблюдений в составе фитопланктона р. Вятка было выявлено 57 видов водорослей (в 2015 – 38, в 2014 – 44), относящихся к 5 отделам: диатомовые – 15 видов, зеленые – 26 видов, эвгленовые – 3, синезеленые – 7, золотистые – 3, криптофитовые – 2. Максимальные качественные и количественные показатели развития фитопланктона были зарегистрированы летом, в июле.

В составе зоопланктона выявлено 25 видов (в 2015 – 22, в 2014 – 31) из 3-х групп, в том числе коловраток 20 видов, ветвистоусых ракообразных – 4 вида, веслоногих – 1 вид. Наибольшее видовое разнообразие было отмечено летом – 15 видов, минимальное – весной (6 видов). Характерным для вегетационного сезона 2016 года было небольшое увеличение видового разнообразия по сравнению с 2015 годом. Доминировали в планктонном сообществе в течение всего периода наблюдений коловратки, на долю которых приходилось от 60 до 98 % численности зоопланктона. Доминирующий комплекс был представлен β - α - и β -мезосапробными видами коловраток.

Зообентос реки был беден в качественном и количественном отношении. В его составе зарегистрировано 11 видов беспозвоночных (в 2015 – 7, в 2014 – 13) из групп: олигохеты – 2 вида, моллюски – 4 виду, личинки хирономид – 3 вида, личинки жуков и поденок – по 1 виду.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Степной Зай

В составе фитопланктонного сообщества реки Степной Зай было выявлено 77 видов водорослей (в 2015 – 61, в 2014 – 82) из 6 отделов: диатомовых – 28 видов, зеленых – 29, синезеленых – 5, эвгленовых – 8, динофитовых – 2, золотистых – 4 и криптофитовых – 1. В пробах присутствовало 5-24 вида водорослей, в среднем 16 на пробу. Самые высокие значения численности фитопланктона были отмечены ниже г. Лениногорск, где в летний и осенний период происходило массовое цветение синезеленых водорослей.

В составе зоопланктона реки выявлено 40 видов беспозвоночных (в 2015 – 41, в 2014 – 29) из 3 групп: коловраток – 26 вида, ветвистоусых – 7 видов, веслоногих ракообразных – 7 видов, а также науплиальные и копеподитные стадии копепод. В пробах присутствовало от 2 до 14 видов, в среднем 7. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на участках выше гг. Заинск и Бугульма. Весной наблюдалось массовое развитие коловраток (до 98% численности), в летний период преобладали ветвистоусые и веслоногие ракообразные.

В составе зообентоса зарегистрировано 96 видов и форм из 18 систематических групп (в 2015 – 89, в 2014 – 70). Ведущее место занимал класс насекомых – 76 таксонов, из них личинок двукрылых – 48, поденок – 7 видов, жуков – 2 вида, ручейников – 10, клопов – 4 вида, вислокрылок и веснянок – по 1 виду. Малощетинковых червей обнаружено 7 видов и форм, моллюсков – 6 видов, пиявок – 6, ракообразных – 1. В целом отмечается увеличение видового и группового разнообразия зообентоса по сравнению с предыдущими годами. Доминировали олигохеты и личинки хирономид (51 и 24%). Среди личинок двукрылых по всему объекту исследования чаще всего встречались личинки хирономид. Наибольшее видовое и групповое разнообразие зообентоса зафиксировано в районе г. Бугульма – 21 вид. Наименьшее число видов было отмечено ниже г. Альметьевск весной – 2 вида.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения. Отдельно выделяются участки ниже гг. Альметьевск и Лениногорск, где прослеживается экологический регресс.

3.3 Состояние экосистем водоемов

3.3.1 Озеро Раифское

В составе фитопланктона выявлено 35 видов водорослей из 6-ти отделов: синезеленые – 5, эвгленовые – 4, диатомовые – 10, криптофитовые – 2, золотистые – 3, зеленые – 11. Максимально разнообразие водорослей отмечено в мае – 25, минимальное осенью – 11. Максимальных значений численность фитопланктона достигала в июле, когда его основу составляли синезеленые водоросли, достигая 96% общей численности.

В зоопланктоне отмечено 24 вида зоопланктеров, из которых 7 – коловратки, 13 – ветвистоусые ракообразные, 4 – веслоногие ракообразные. Число видов в пробах изменялось в течение сезона от 11 до 13.

В составе зообентоса выявлено 47 видов беспозвоночных из 11 групп: олигохеты – 8, пиявки – 2, моллюски – 9, ракообразные – 1, личинки поденок – 2, личинки ручейников – 3, личинки стрекоз – 2, клопы – 1, личинки хирономид – 15, личинки цератопогонид – 3. В пробах присутствовало 15-30 видов из 8-ми групп. Максимум видового разнообразия пришелся на осень, минимум – на весну. Основу зообентоса составляли моллюски и личинки насекомых (поденок, хирономид).

Экосистема озера находится в состоянии экологического благополучия.

3.4 Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

В бассейне Средней Волги гидробиологический мониторинг за фоновыми объектами проводится с 2016 года на территории Жигулевского и Приокско-Террасного биосферных заповедников.

Жигулевский биосферный заповедник, озеро Кольчужное. В 2016 году проведен сезонный фоновый мониторинг экосистемы озера по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса. В альгоценозе озера насчитывалось 47 таксонов водорослей. Весной доминировали виды криптофитовых водорослей, летом три группы: криптофитовые, зеленые и синезеленые, осенью — синезеленые. Значения индексов сапробности варьировали 2,03 – 2,35, что соответствует 2-му классу качества воды.

В перифитоне насчитывалось 54 вида и крупных таксона фито- и зооперифитона. Наибольшей частотой встречаемости обладали синезеленые и диатомовые водоросли. Значения индекса сапробности варьировали от 1,97 до 2,14, что соответствует 2-му классу качеству воды.

Сообщество зоопланктона представлено 43 видами беспозвоночных среди которых доминирующее положение занимали копеподы, составляя до 66% общей численности. ИС варьировал в пределах от 1,38 до 1,83, что соответствует 1-у и 2-му классу качества.

Сообщество зообентоса весьма разнообразно. Показатель обилия видов составлял от 7 до 11 групп на пробу, среди которых доминировали олигохеты и моллюски. Биотический индекс варьировал от 4 до 5 баллов, что соответствует 3-му классу качества воды.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Приокско-Террасный биосферный заповедник, реки Тоденка и Пониковка. Мониторинг состояния экосистем этих водотоков осуществляется по показателям зооперифитона и зообентоса. Зообентос исследованных водоемов и водотоков насчитывает

95 видов, групп видов и форм донных беспозвоночных. Наибольшее число 53 вида и группы видов встречены в р. Тоденка, что значительно больше определенных в ходе рекогносцировочных обследований в 1990 и 2000 годах (в 1990 г. – 6 видов, в 2000 г. – 12). Сообщество зообентоса в реке Пониовка – 15 видов. По количеству видов в группах к массовым относились олигохеты, двукрылые, ручейники, двустворчатые и брюхоногие моллюски, а так же поденки. Видовое разнообразие большинства исследованных объектов достаточно велико. Для р. Тоденка количество видов в пробе варьировало от 12 до 20 видов, что соответствует 1 классу качества воды (в предыдущие годы его определяли как 2-3). Для реки Пониовка этот показатель составляет 3-13 видов/пробу.

Экосистемы рек Тоденка и Пониовка находятся в состоянии экологического благополучия.

3.5 Состояние пресноводных экосистем в городах

3.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Чкаловск

Выше г. Чкаловска в 2016 году в фитопланктоне весной в прибрежных зонах (78-80%), а также в июле у левого берега (82%) и в осенние месяцы в русловой части водохранилища и правобережье (62-91%) доминировали диатомовые водоросли. В мае в русловой части водохранилища наибольший процент численности приходился на зеленые водоросли (69%), с июня наблюдалось активное цветение синезеленых водорослей с пиком численности в августе (81-90%), заметную роль играли пирофитовые водоросли – в июне у правого берега и в августе в русловой части водохранилища.

В составе зоопланктона с мая по июнь значительную долю численности зоопланктона составляли коловратки, с максимальными показателями в мае в русловой части водохранилища – 17% и 11%. С июня по октябрь наблюдалось массовое распространение ветвистоусых рачков. Наряду с ними с июля по октябрь высокие значения в численности отмечены для веслоногих ракообразных (до 20% в октябре у левого берега). Вместе с тем, осенью в зоопланктоне значительную долю численности занимали науплиусы Cyclopoida (до 20% в октябре в русловой части водохранилища). Значительных изменений в динамике значений индекса сапробности с 2007 г. по 2016 г. не отмечено (рисунок 47).

Ниже г. Чкаловска качественно – весной, в начале лета и осенью преобладали диатомовые водоросли, в августе – синезеленые, значительную долю фитопланктона составляли пирофитовые водоросли (особенно в июне). Весной, в начале лета в русловой части водохранилища, а также в июле, сентябре и октябре преобладали диатомовые водоросли (41-90%). В августе наблюдался всплеск численности синезеленых водорослей

(96-94%). Синезеленые водоросли активно развивались в июне, особенно в правобережье (59%), а в сентябре и октябре в русловой части водохранилища занимали второстепенное положение, составляя, соответственно, 29 и 46%. В правобережье осенью более значимую роль играли диатомовые водоросли. В июне значительную долю фитопланктона составляли пиррофитовые водоросли.

В мае и июне значительную долю численности зоопланктона составляли коловратки, достигнув максимального показателя численности в мае у правого берега – 20%. Наряду с ними с июня наблюдалось массовое распространение ветвистоусых рачков (17%), а с июля – веслоногих ракообразных и ветвистоусых рачков (у правого берега – 19% и 12%). В осенней группировке зоопланктона преобладали науплиусы веслоногих рачков (до 24%).

Экосистема водного объекта в районе г. Чкаловск находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Балахна

Выше г. Балахны развитие фитопланктона весной и в начале лета, а также августе и октябре доминирующее положение занимали диатомовые водоросли (60-88%). В мае вместе с ними значительной численности достигали зеленые водоросли. В июле и сентябре в составе фитопланктона главную роль играли синезеленые водоросли (74-73%).

Так же, как и в 2015 году, в мае и июне основными доминантами зоопланктона являлись коловратки с изменением показателя численности от 27% в мае до 15% в июне. Наряду с ними на протяжении всего периода исследований наблюдалось массовое распространение веслоногих ракообразных, с преобладающим показателем численности в октябре (19%) и представителей ветвистоусых рачков, с пиком активности в сентябре (10%). Также с августа по октябрь заметное место в сообществе занимали ветвистоусые рачки (9-15%), а с сентября по октябрь – коловратки (7-13%). Вместе с тем, в весенние и осенние месяцы значительную часть численности составляли науплиальные стадии Cyclopoida, с преобладающим показателем численности в октябре – 38%.

Ниже г. Балахны в мае, июне и октябре наибольшей численностью обладали диатомовые водоросли (80%, 62% и 67%), значительную часть составляли пиррофитовые водоросли (8-10%). В августе и сентябре отмечалась активность синезеленых водорослей.

В зоопланктоне, так же, как и в предыдущем году, в мае и июне основными доминантами являлись коловратки (30-15%). Наряду с ними на протяжении всего периода наблюдений наибольшей численностью обладали представители веслоногих ракообразных (9-24%) и коловратки (8-11%), а с июля по октябрь ветвистоусые рачки (8-16%). В весеннем

и осеннем зоопланктоне значительную часть численности составляли науплиальные стадии веслоногих рачков, с преобладающим показателем численности в октябре – 32%.

Значительных изменений в динамике значений ИС с 2010 г. по 2016 г. в створах в районе г. Балахна не отмечено (рисунок 51).

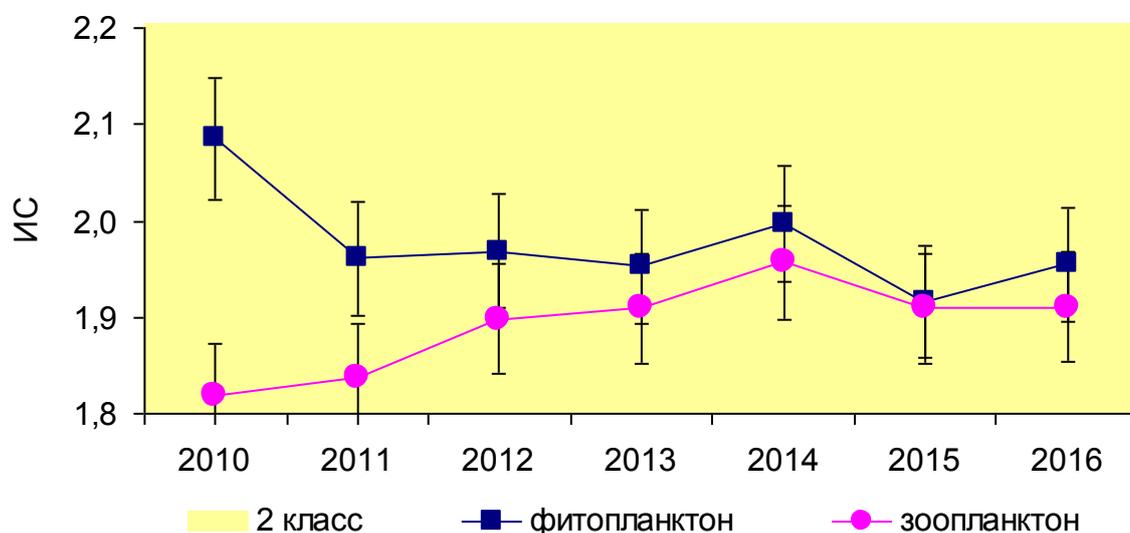


Рисунок 51. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Чебоксарское вдхр., г. Балахна

Экосистема Чебоксарского водохранилища в районе г. Балахна находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Нижний Новгород

В районе г. Н. Новгорода в фитопланктоне доминировали диатомовые и синезеленые водоросли. В мае, июне и октябре наибольший процент численности приходился на диатомовые водоросли (39%, 55% и 89%). Весной второстепенную роль в составе фитопланктона играли пиррофитовые водоросли – 36%, вслед за ними золотистые водоросли – 20%. В июне значительной численностью обладали зеленые – 22 % и пиррофитовые – 16% водоросли. С июля по сентябрь основную массу фитопланктона составляли синезеленые водоросли с пиком активности в июле (94%).

В весеннем и осеннем зоопланктоне преобладающую часть численности составляли науплиальные стадии веслоногих ракообразных (от 12% в мае до 34% в октябре). С мая по июль доминировали коловратки. С августа по октябрь значительную часть численности составляли ветвистоусые рачки. Также в августе отмечался всплеск развития ветвистоусых рачков (10%), а в октябре – коловраток (10%). Вместе с тем, в течение всего периода исследований наблюдалось массовое распространение веслоногих ракообразных, с преобладающим показателем численности в октябре (25%).

Значительных изменений в динамике значений ИС с 2010 г. по 2016 г. в створах в районе г. Н. Новгород не отмечено (рисунок 52).

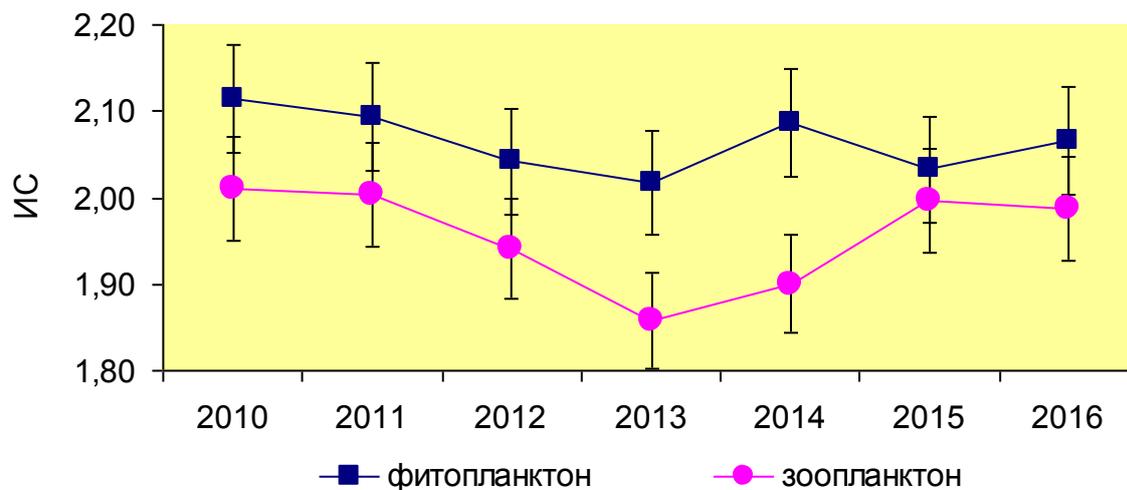


Рисунок 52. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Чебоксарское вдхр., в черте г. Н.Новгород

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.4 Состояние пресноводных экосистем г.Кстово

Выше г. Кстово, как и в прошлом году, преобладали диатомовые и зеленые водоросли. В мае, июне и октябре наибольшей численностью обладали диатомовые водоросли (66%, 47%, 57%). В июле диатомовым сопутствовали зеленые (46%) водоросли. В другие месяцы периода наблюдений зеленые водоросли составляли от 20% до 40% общей численности фитопланктона. В августе и сентябре главную роль в составе фитопланктона играли синезеленые водоросли (52 и 41% соответственно).

С мая по июль в зоопланктоне отмечалась высокая численность коловраток (от 30% в мае до 15% в июле). Наряду с ними, на протяжении всего периода наблюдений заметное место в сообществе занимали представители веслоногих ракообразных (8-21%) и науплиальные стадии *Cyclopoidea* (9-33%). С августа по октябрь значительную долю в численности составляли ветвистоусые рачки (9-10%).

Ниже г. Кстово в период с мая по июнь и в октябре главную роль в составе фитопланктона играли диатомовые водоросли. Весной второстепенное положение занимали золотистые и зеленые водоросли. В июле и августе по численности доминировали синезеленые водоросли. В сентябре три основные группы водорослей встречались приблизительно с равной частотой. В мае-июне и октябре наибольший процент численности принадлежал диатомовым водорослям (47%, 74%, 51%). Весной второстепенное положение занимали золотистые водоросли (24%). Значительную долю фитопланктона составляли

зеленые водоросли (11-39%). В июле и августе по численности доминировали синезеленые водоросли (52-63%). В сентябре три основные группы водорослей встречались приблизительно с равной частотой – синезеленые, диатомовые и зеленые водоросли.

В зоопланктоне с мая по июль доминантную позицию в сообществе занимали коловратки (28-17%). Наряду с ними, на протяжении всего вегетационного сезона наблюдалось массовое распространение науплиальных стадий Cyclopoida (11-37%) и ветвистоусых рачков (7-13%). С августа по октябрь значительную часть численности составляли ветвистоусые рачки.

Значительных изменений в динамике значений ИС с 2010 г. по 2016 г. в створах в районе г. Кстово не отмечено (рисунок 53).

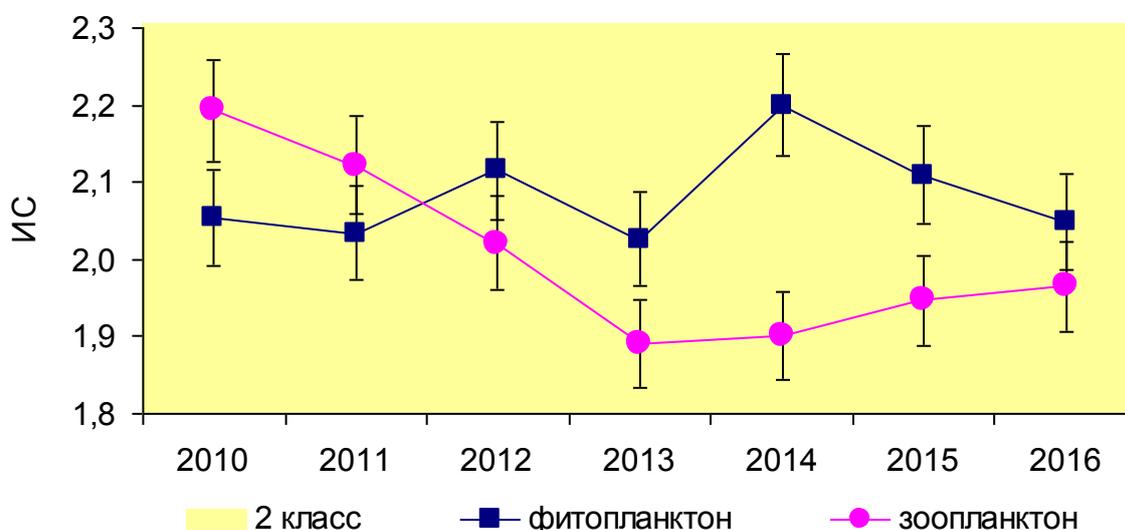


Рисунок 53. Динамика значений ИС в 2010-2015 гг. Чебоксарское вдхр., г. Кстово

Экосистема водохранилища в районе г. Кстово находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.5 Состояние пресноводных экосистем г. Казань

Куйбышевское водохранилище

В районе г. Казани в весенний период в фитопланктоне доминировали – диатомовые, составляя до 67% общей численности. Осенью доминирующие виды представлены преимущественно синезелеными, и диатомеи.

Число зарегистрированных таксонов зоопланктона варьировало по сезонам от 14 до 25 видов на фоновой вертикали и от 14 до 24 – на контрольном створе (эти показатели больше данных предыдущего года: от 16 до 21 – на фоновой вертикали и от 5 до 22 видов – на контрольном створе). Весной преобладала в планктоне молодь циклопоида – 73%. Летом,

кроме молоди циклопоида (до 60%), содоминировали β -сапробные клadoцеры (до 56%). Осенью преобладали науплиусы циклопоида – до 79%.

В перифитоне число зарегистрированных таксонов варьировало от 14 до 25 видов на фоновой вертикали и от 14 до 24 – на контрольном створе, – эти показатели больше данных предыдущего года (от 16 до 21 – на фоновой вертикали и от 5 до 22 видов – на контрольном створе). Летом, кроме молоди циклопид (до 60%), доминировала β -сапробная клadoцера (до 56%). Осенью преобладала молодь циклопид (до 79%).

В составе зообентоса было обнаружено 39 вида. Характерным для сообщества было отсутствие в пробах гаммарид, которые являются индикаторами чистой воды. Доминировали моллюски (67% численности), доля хирономид (13 %), при этом не высока доля олигохет и полихет в сообществе.

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

Озеро Средний Кабан

Для биоценозов озера Средний Кабан характерны качественное разнообразие и высокие количественные показатели развития планктонных сообществ.

В составе фитопланктона было обнаружено 32 вида водорослей (в 2015 – 40, в 2014 – 48), относящихся к 7-ми отделам. Из них синезеленых – 7 видов, диатомовых – 7 видов, зеленых – 8, криптофитовых – 12, эвгленовых – 8. В количественном отношении преобладают синезеленые водоросли, на долю которых приходилось до 99% общей численности фитопланктона.

В составе зоопланктона озера было зарегистрировано 15 видов (в 2015 – 23, в 2014 – 36) из них: коловраток – 9 видов, ветвистоусых ракообразных – 74, веслоногих – 2 вида. Доминировали по численности коловратки (85% общей численности и 35% общей биомассы).

В составе зообентоса было выявлено 27 видов беспозвоночных (в 2015 г. – 29, в 2014 – 33) из них: олигохеты – 6 видов, моллюски – 5 видов, пиявки – 3 вида, ракообразные 1 вид, личинки насекомых – 11 видов, из которых 6 видов личинок хирономид. В течение всего периода доминировали личинки насекомых (в частности хирономид).

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Казанка

В составе фитопланктона встречено 82 вида (в 2015 г. – 65, в 2014 – 92): из них зеленых – 36, диатомовых – 15, синезеленых – 9, эвгленовых – 13, динофитовых – 3, золотистых – 4, криптофитовых – 2. Численность фитопланктона в летний период составляла 83,08 млн.кл./л, доминировали синезеленые водоросли (до 99% численности). Отмечено усиление развития β - α -сапробных видов.

В составе зоопланктона — 36 видов (в 2015 – 32), из которых коловраток – 20 видов, ветвистоусых ракообразных – 8, веслоногих ракообразных – 8, кроме которых в пробах отмечались науплиальные и копепоидные стадии. Качественные и количественные показатели развития зоопланктона увеличились по сравнению с 2015 годом. Минимальные значения развития зоопланктона были зарегистрированы в мае и сентябре, максимальные – в июле. В количественном отношении преобладали коловратки (в среднем до 65% общей численности).

В составе зообентоса выявлен 61 вид (в 2015 г. – 48, в 2014 – 66): олигохеты – 12 видов, моллюски – 17, пиявки – 2, ракообразные – 2, личинок стрекоз – 2, клещи, клопы, поденки, жуки, ручейники – по 1 виду, личинки двукрылых – 21 вид, в том числе личинок хирономид 18 видов. В течение всего периода доминировали олигохеты и личинки хирономид, на долю которых приходилось соответственно 37 и 27% численности. Высокие значения биомассы зообентоса определялись развитием крупных моллюсков.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.6 Состояние пресноводных экосистем г. Тольятти

Саратовское водохранилище

Число таксонов фитопланктона уменьшилось от 161 видов в 2015 г. до 123 в 2016 г. Летом и осенью доминировали повсеместно синезеленые водоросли.

Число зарегистрированных таксонов варьировало по сезонам от 8 до 17 видов на левобережной вертикали в районе сброса сточных вод ГОС, на русловой от 6 до 13 видов (в 2015 г. – от 8 до 19 – на левобережной и от 6 до 29 видов – на русловой). На вертикали в районе пгт. Зольное – от 19 до 23 видов (в 2015 г. – от 22 до 26 видов). Во все сезоны доминировали диатомовые и зеленые водоросли. Во все сезоны доминировали бета-мезосапробы, до 50%.

В 2016 г. за период наблюдения на створах города количество видов изменялось от 6 зимой до 29 видов летом (в 2015 г. – от 6 до 19). Летом доминировала β -сапробная дафния (79%), осенью – α -сапробы. Зимой преобладала β -сапробная коловратка (54%).

Число групп зообентоса варьировало от 2 до 7 (в 2015 г. – от 2 до 8 групп). Ведущий организм – рачок гаммарус.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. приведена на рисунке 54.

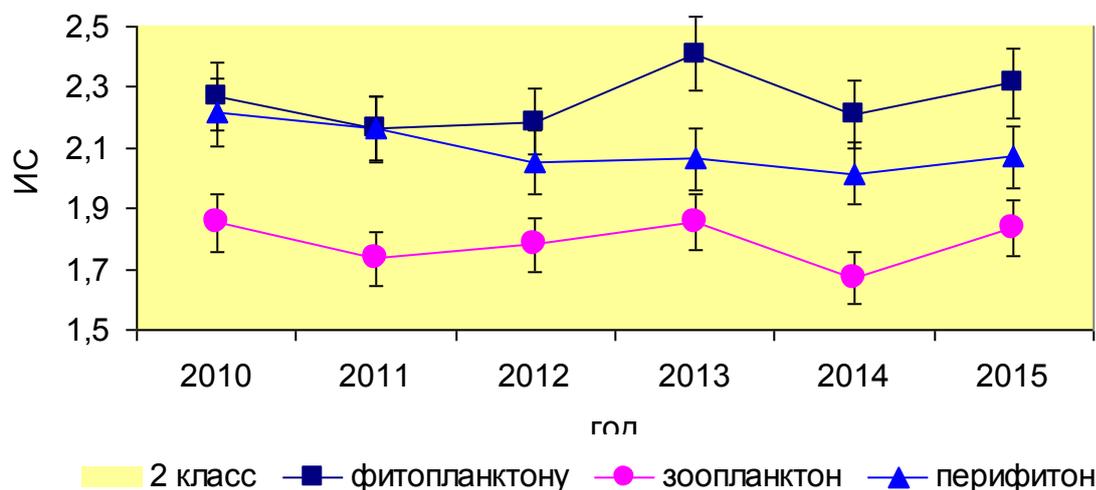


Рисунок 54. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Саратовское вдхр., г. Тольятти

Состояние экосистемы оценивается по показателям фитопланктона, перифитона, зоопланктона как антропогенный экологический регресс, по показателям зообентоса придонные экосистемы находятся в состоянии антропогенное экологическое напряжение.

Куйбышевское водохранилище

По показателям фитопланктона в районе г. Тольятти зимой повышенный уровень загрязнения вод отмечен на двух вертикалях: против с. Климовка и в 0,5 км ниже сброса ООО «АВК». На двух других станциях доминировали диатомеи и синезеленые водоросли. Весной на вертикали, расположенной у левого берега в 1,3 км выше ГЭС доминировали диатомовые водоросли, в том числе и α -мезосапробы. Летом и осенью доминировали синезеленые водоросли.

Число зарегистрированных таксонов перифитона варьировало по сезонам от 10 до 28 видов на фоновой вертикали в районе водозабора и от 5 до 22 – на вертикали в районе сброса сточных вод ООО «АВК». На левобережной вертикали в районе ГЭС – от 5 до 21 видов и от 9 до 22 – на правобережной.

Число видов зоопланктона варьировало от 7 до 25. Зимой в планктоне преобладала молодь циклопид (53%). Весной на всех вертикалях доминировала β -сапробная коловратка. Летом доминировали β -сапробные клadoцеры (22%), а также науплиусы циклопоида (35%) и каляноида (29%). Осенью преобладали на разных вертикалях β -сапробные (до 48%) и α -сапробные (до 24%) организмы и молодь циклопоида (до 41%).

Число групп зообентоса в 2016 г. изменялось от 2 до 14 (в 2015 г. – от 4 до 15 групп). Зимой видовое разнообразие составило от 2 до 3 групп, доминировал моллюск дрейссена (69%). Во все сезоны доминировал моллюск дрейссена и осенью на створе выше ГЭС у левого берега – олигохеты.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в 2010-2016 гг. приведена на рисунках 55, 56.

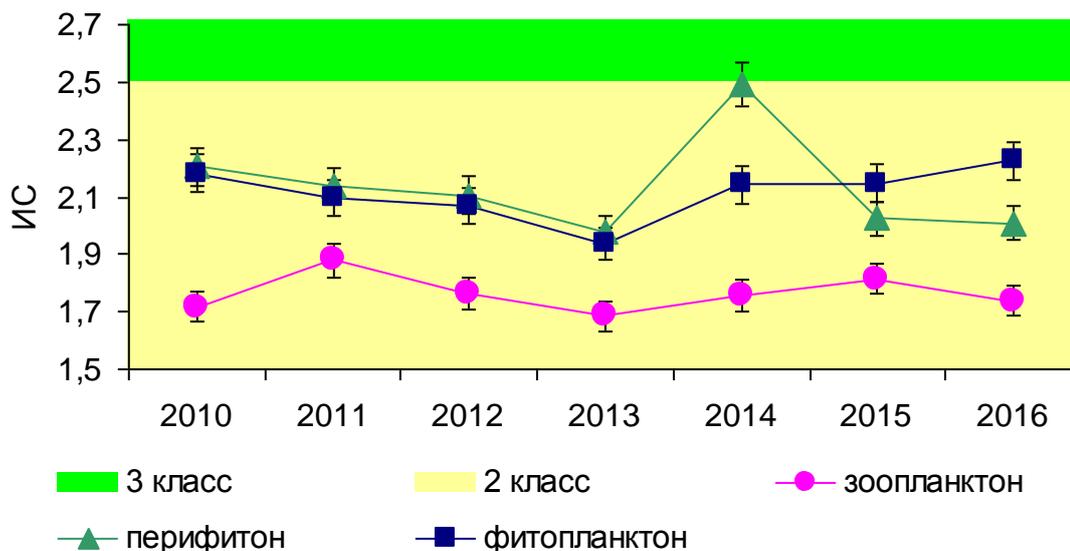


Рисунок 55. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Куйбышевское вдхр. в р-не г. Тольятти

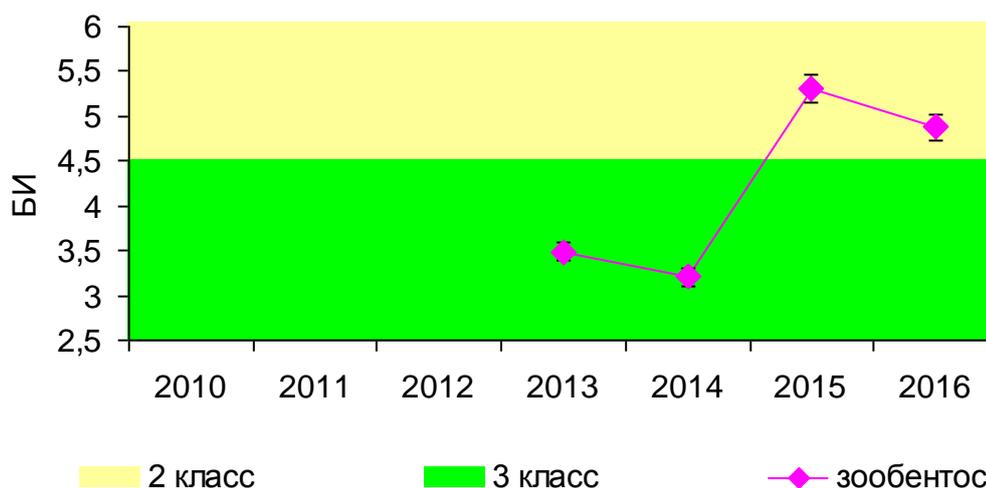


Рисунок 56. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг. Куйбышевское вдхр. в р-не г. Тольятти

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема Куйбышевского водохранилища в районе г. Тольятти находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.5.7 Состояние пресноводных экосистем г. Самара

В фитопланктоне зимой в 1,0 км ниже гидроузла доминировали β -мезосапробные и α -мезосапробные диатомеи, в створе 0,5 км выше города доминировал вид из синезеленые водоросли (α -3,0). Весной на русловой вертикали, расположенной ниже гидроузла

доминировали α -мезосапробы из диатомовых. На двух других вертикалях летом и осенью в сообществе фитопланктона доминировали синезеленые водоросли.

Число зарегистрированных таксонов перифитона варьировало по сезонам на вертикали выше г. Самара – от 2 до 20 видов (в 2015 г. – от 8 до 28 видов), от 7 до 23 видов на левобережной вертикали в районе сброса сточных вод гидроузла, и от 14 до 22 видов – в русловой (в 2015 г.: от 13 до 20 – на левобережной, от 17 до 21 видов – в русловой).

За период наблюдения на створах г. Самара количество видов зоопланктона изменялось от 6 до 30 (в 2015 г. – от 5 до 16). Весной доминировала в планктоне β -сапробная коловратка (52,5%). Летом на створах города преобладала β -сапробная клadoцера (до 85,2%). Осенью преобладала α -сапробная клadoцера (60%).

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2015 гг. представлена на рисунке 57.

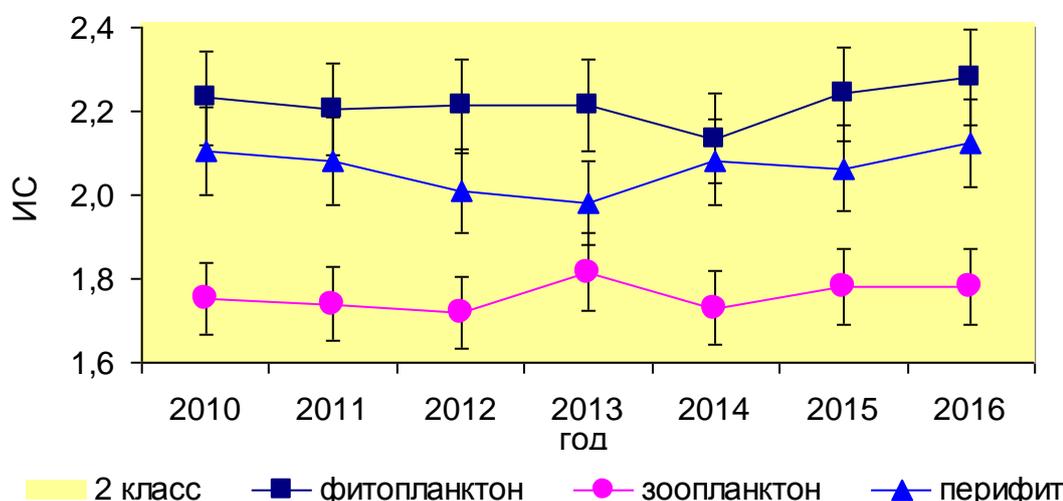


Рисунок 57. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Саратовское вдхр., г. Самара

Число групп зообентоса изменялось от 2 до 11 (в 2015 г. от 2 до 13). Зимой доминировал моллюск дрейссена – 53%.

Состояние экосистемы в районе г. Самара оценено как антропогенное экологическое напряжение, по показателям зообентоса придонные экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.5.8 Состояние пресноводных экосистем г.Сызрань

В фитопланктоне число видов изменялось от 5 до 20. Зимой преобладала в водоеме молодь циклопид до 55%. Летом обнаружено 19 видов. На створе против ст. Кашпир преобладали клadoцеры, среди которых β -сапробная дафния составляла 79%. На остальных створах, кроме нее (47%), преобладала и молодь циклопид (до 41%). Весной преобладали

молодь циклопид – до 51% и $\beta\alpha$ -сапробная коловратка – до 25%. Осенью доминировали в водоеме $\alpha\beta$ -сапробная клadoцера – до 44% и молодь циклопид – до 42%.

В перифитоне среди видов-индикаторов доля высокосапробных видов колебалась в разные сезоны от 33 до 36%. В целом в сообществах перифитона преобладали показатели «умеренно загрязненных вод» – их доля колебалась от 38 до 67%. Число зарегистрированных таксонов варьировало по сезонам от 4 до 25 видов.

Количество видов зоопланктона изменялось от 5 до 20 (в 2015 г. – от 5 до 17). Зимой преобладала в водоеме молодь циклопид до 55%. Весной преобладали молодь циклопид – до 51% и $\beta\alpha$ -сапробная коловратка – до 25% от общей численности. Летом обнаружено 19 видов, преобладали клadoцеры, среди которых β -сапробная дафния составляла до 79% и молодь циклопид – до 41%. Осенью доминировали в водоеме $\alpha\beta$ -сапробная клadoцера – до 44% и молодь циклопид – до 42%.

В зообентосе число групп колебалось от 2 до 12 (в 2015 г. – от 5 до 11 групп). Осенью на створе против г. Октябрьск доминировал моллюск дрейссена – 72%, на створе напротив ст. Кашпир доминировали олигохеты – 40%.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 58.

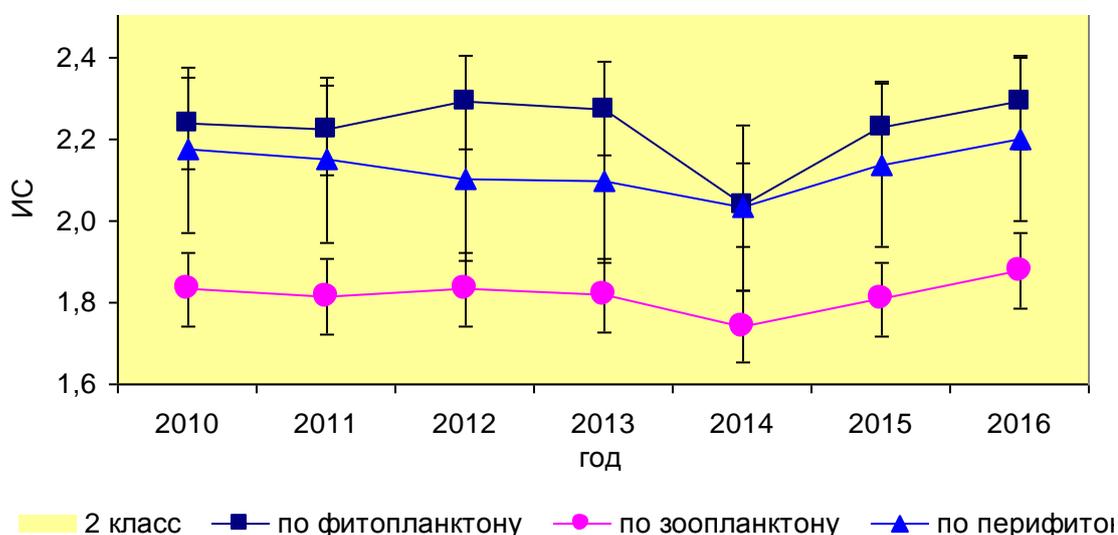


Рисунок 58. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Саратовское вдхр., г. Сызрань

Состояние экосистемы в районе г. Сызрань в 2016 г. оценено как антропогенный экологический регресс, придонные экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.9 Состояние пресноводных экосистем г. Хвалы́нск

В районе г. Хвалы́нск в фитопланктоне доминировали преимущественно диатомовые водоросли весной и синезеленые летом, осенью доминировали синезеленые водоросли, среди которых α -мезосапроб.

Число зарегистрированных таксонов перифитона варьировало по сезонам от 10 до 21 (в 2015 г. от 14 до 19 – на фоновой вертикали выше города и от 14 до 23 видов – на контрольной ниже города). На створе выше города доминировали бета-мезосапробы, их доля от общего числа индикаторов колебалась от 50 до 78%, доля высокосапробных видов изменялась от 22 до 25%. Ниже города значения индекса сапробности варьировали по сезонам от 2,07 осенью до 2,25 летом, доля бета-мезосапробов находилась в пределах от 43 до 78%, обитатели «загрязненных» и «грязных» вод составляли от 22 до 43%.

Число видов зоопланктона в 2016 г. колебалось от 5 до 13 видов (в 2014 г. – от 7 до 11). Преобладали клadoцеры и молодь циклопид. Летом доминировали клadoцеры, среди которых β -сапробная дафния (до 35%), и молодь циклопид (до 32%). На створе выше города преобладали те же гидробионты, доминировала молодь циклопид – до 65%. Осенью преобладали молодь циклопид (до 40%) и $\alpha\beta$ -сапроб (до 38%).

Число видовых групп зообентоса изменялось от 4 до 9 (2015 г. от 5 до 11). Доминировал – моллюск дрейссена.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 59.

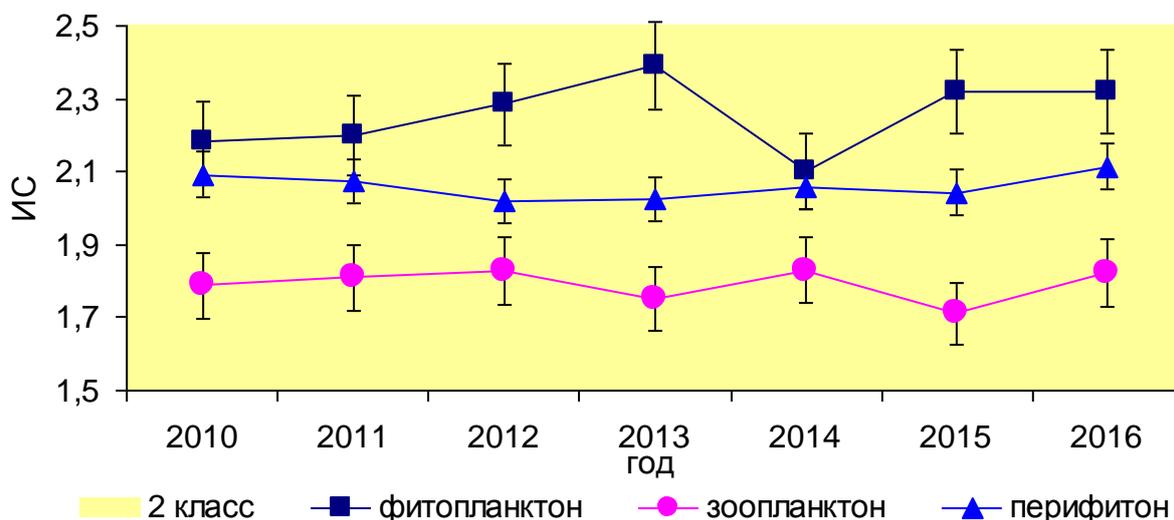


Рисунок 59. Динамика значений ИС в 2010-2015 гг. Саратовское вдхр., г. Хвалы́нск

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема водохранилища в районе г. Хвалы́нск находится в состоянии экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.5.10 Состояние пресноводных экосистем г. Балаково

В районе г. Балаково на обеих обследованных вертикалях, в фитопланктоне доминировали преимущественно диатомеи весной, синезеленые водоросли летом, осенью – синезеленые.

Число зарегистрированных таксонов перифитона варьировало по сезонам от 12 до 23 видов – от 14 до 23 видов на левобережной вертикали и от 12 до 16 на правобережной вертикали, (в 2015 г. от 14 до 22 – на левобережной вертикали и от 9 до 15 видов – на правобережной). На створе, расположенном в 1,0 км выше плотины ГЭС, доля бета-мезосапробов колебалась от 50 до 86%, альфа-мезосапробов – от 0 до 45%.

Число видов зоопланктона изменялось от 6 до 13 (в 2015 г. – от 7 до 11). Преобладали в зоопланктоне молодь каланид – до 41,7% и β -сапробная дафния – до 40,4%. Весной доминировала молодь циклопид (до 90%). Осенью преобладала молодь циклопид (до 74%).

Число видов зообентоса изменялось от 5 до 10 (в 2014 – 4-13 видов). Доминировал моллюск дрейссена.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 60.

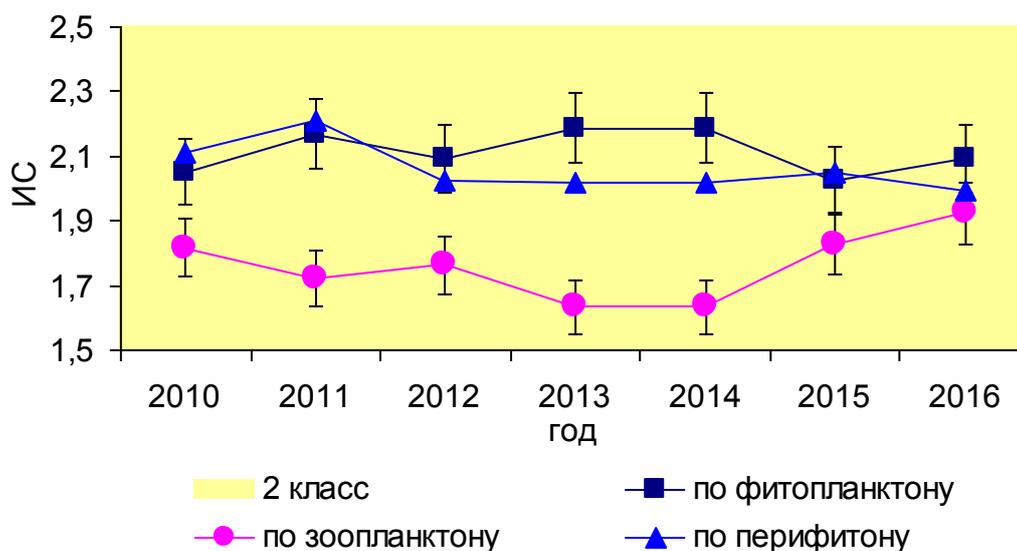


Рисунок 60. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Саратовское водхр., г. Балаково

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема водохранилища в районе г. Балаково находится в состоянии экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.5.11 Состояние пресноводных экосистем г. Астрахань

В районе г. Астрахани весной на пике половодья в фитопланктоне доминирующее положение занимали диатомовые водоросли, зеленые водоросли были представлены 9 видами, синезеленые – 7 видами, а пиррофитовые – 2 видами. В июне по численности доминировали зеленые, по биомассе преобладали диатомовые (зеленые и синезеленые насчитывали по 9 видов, а пиррофитовые – 3 вида водорослей). В июле по численности и биомассе доминировали диатомовые (зеленые насчитывали 17 видов, синезеленые – 12 видов, пиррофитовые – 1 вид). В августе во всех створах по численности и биомассе преобладали диатомовые (синезеленые насчитывали 11 видов, а зеленые 6 видов). В сентябре зеленые насчитывали 9 видов, синезеленые 5 видов. В октябре наблюдалось значительное снижение всех численных показателей, доминировали диатомовые (синезеленых водорослей составляло 9 видов, 4 вида зеленых).

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 61.

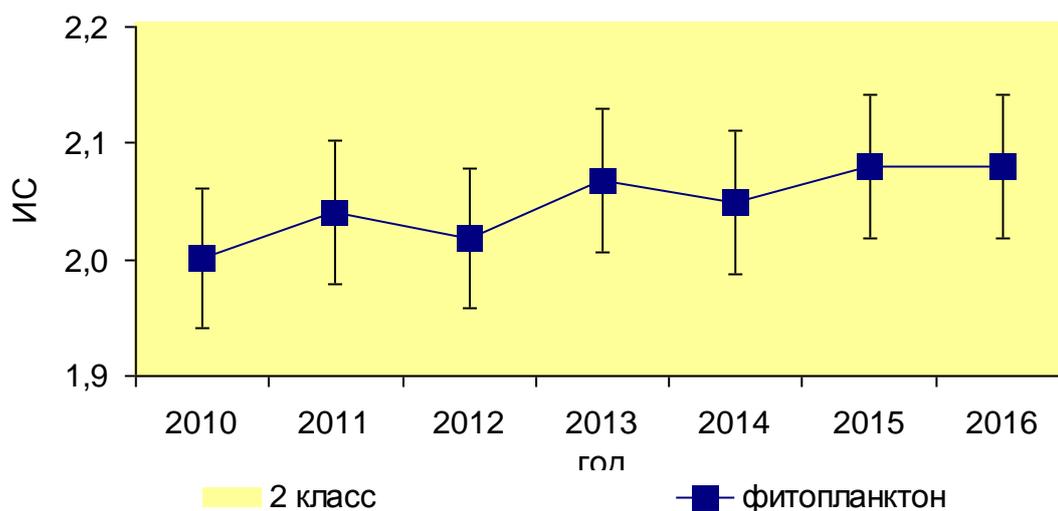


Рисунок 61. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг. Саратовское вдхр., г.Астрахань

В районе г. Астрахани в створе п. ЦКК хирономиды присутствовали в большинстве проб, олигохеты – во всех, численность олигохет колебалась от 25% до 86%. Ракообразные были обнаружены почти во всех пробах, моллюски были зафиксированы по правым берегам в августе и сентябре. В створе ПОС практически во все периоды доминирующими формами являлись олигохеты (значения численности колебались от 27% до 87%) и хирономиды (численность колебалась от 20% до 68%). Ракообразные отмечены почти во все месяцы. В створе у с. Ильинка основную роль играли олигохеты и хирономиды, численность хирономид колебалась от 20% до 53%. Хирономиды и моллюски были зафиксированы во все месяцы кроме июня. Ракообразные были обнаружены во все месяцы, их численность колебалась от 20% до 40%.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 62.

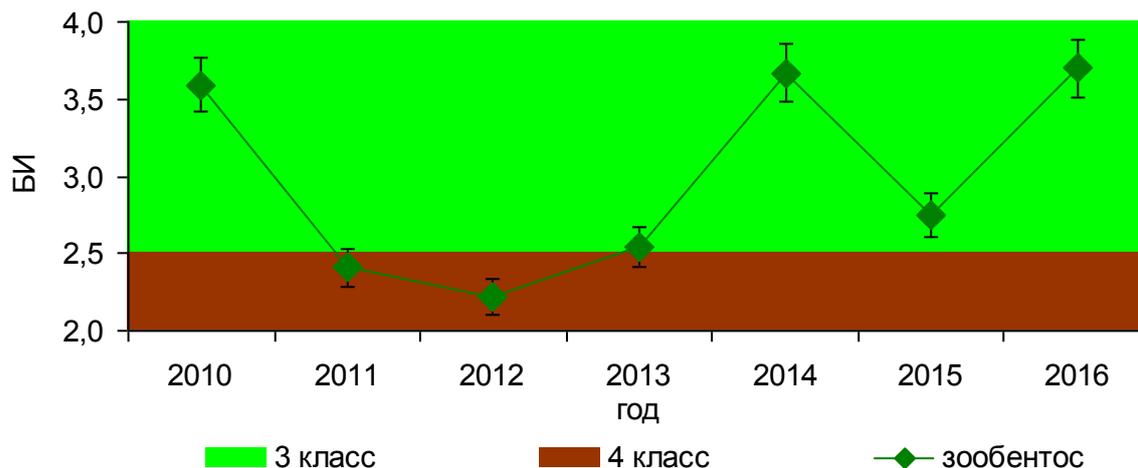


Рисунок 62. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг. р.Волга, г.Астрахань

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, по показателям зообентоса – в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.6 Выводы

По гидробиологическим показателям качество воды на всех наблюдаемых объектах оценивалось 2-м классом – слабо загрязненные воды. Наиболее загрязненными, как и в прошлом году, являлись р. Ока в районе г. Дзержинска, р. Кудьма и участок Чебоксарского водохранилища в районе и ниже г. Н. Новгорода, в районе г. Кстово и с. Безводное, а также р. Теша в районе г. Арзамас.

На Средней Волге по показателям зообентоса наиболее высокий уровень загрязнения придонного слоя воды отмечался на участках рек Чапаевка, Кривуша, Чагра.

На Нижней Волге из наиболее загрязненных пунктов следует выделить п. Аксарайский и с. Селитренное (в мае класс качества вод 5-й – экстремально-грязная). Наилучшее качество воды отмечено в августе в п. Ильянка (2-й класс), а также в июльских пробах с. Верхнее Лебяжье, с. Ильинка и пгт. Селитренное 2-й и 3-й классы качества.

Сводная оценка состояния экосистем водоемов Каспийского гидрографического района в 2016 г. приведена в таблицах 4.1 – 4.7.

Таблица 4.1 – Оценка состояния экосистем Горьковского и Чебоксарского водохранилищ и рек их бассейна в 2016 г.

Наименование пункта наблюдения	Створ. Вертикаль		Фитопланктон	Зоопланктон	Состояние экосистемы толща воды	Класс качества вод
			ИС	ИС		
1	2		3	4	5	6
Горьковское вдхр.	г. Чкаловск, I створ, по А 45 от ОГП	вертикаль 0,2	1,69-1,98	1,65-2,02	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,5	1,81-2,05	1,69-1,98	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,8	1,84-2,05	1,68-1,93	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Чкаловск, II створ, 4 км выше ГЭС	вертикаль 0,5	1,76-2,02	1,72-1,97	Антропогенное экол. напряжение	II
вертикаль 0,8		1,74-1,96	1,77-1,99	Антропогенное экол. напряжение	II	
Чебоксарское вдхр.	г. Балахна, I створ, 1,9 км выше г. Городец		1,88-2,05	1,68-2,10	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Балахна, II створ, 2 км ниже города		1,82-2,09	1,75-2,10	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н. Новгород, I створ, 2,3 км выше впадения р. Линда		1,85-2,14	1,78-2,17	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н. Новгород, II створ, в черте города, 0,1 км ниже ж/д моста		1,90-2,19	1,77-2,24	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н. Новгород, III створ, в черте города, гидропост		1,87-2,26	1,75-2,18	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н.Новгород, IV створ, 4,2 км ниже города, 0,5 км ниже о. Подновский		2,00-2,38	1,81-2,16	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Кстово, 1,2 км выше города, 0,5 км выше впадения р.Рахма	вертикаль 0,2	1,88-2,31	1,74-2,12	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,5	1,83-2,40	1,76-2,10	Антропогенное экол. напряжение	II
с. Безводное	вертикаль 0,2	2,03-2,42	1,73-2,06	Антропогенное экол. напряжение	II	
	вертикаль 0,5	1,83-2,39	1,79-2,08	Антропогенное экол. напряжение	II	
р. Ока	г. Дзержинск, I створ, 0,5 км выше города		2,10-2,51	2,28-2,39	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Дзержинск, II створ, 15,6 км ниже города	вертикаль 0,2	2,03-2,55	2,29-2,42	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,5	1,96-2,50	2,31-2,40	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,8	2,08-2,33	2,31-2,42	Антропогенное экол. напряжение	II
р. Кудьма	0,3 км выше устья		2,10-2,42	1,73-2,02	Антропогенное экол. напряжение	II
р. Теша	г.Арзамас		2,12-2,40 1,92-2,37	1,69-1,98 1,73-2,01	Антропогенное экол. напряжение	II
					Антропогенное экол. напряжение	II

Таблица 4.2 – Оценка состояния Куйбышевского водохранилища в пределах Республики Татарстан в 2016 г.

Наименование пункта наблюдения	Створ. Вертикаль	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща воды/дно	Класс кач-ва вод
		ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7
Куйбышевское водохранилище	г. Казань, водозабор, левый берег	1,67-2,46	1,64-2,02	2-3	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. регресс	П IV
	г. Казань, 4,0 км ниже города, 0,07ш.вдхр.	1,80-2,14	1,55-1,76	2-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	П III
	г. Казань, 4,0км ниже города, 0,9 ш.вдхр.	1,26-1,89	1,61-1,86	2-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	П III
	г. Набережные Челны, 0,2 км ниже плотины	1,35-2,02	1,55-1,65	2-4	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. регресс	П IV
	Набережные Челны, 8 км ниже города, правый берег	1,81-2,17	1,28-1,71	2	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. регресс	П IV
	Набережные Челны, 8 км ниже города, левый берег	1,51-1,76	1,42-1,69	2-4	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. регресс	П IV
	Нижнекамск, 0,5 км выше водозабора	1,64-1,85	1,69-1,85	2-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	П III
	Нижнекамск, 10 км ниже города	1,51-1,69	1,25-1,66	2-4	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	П III

Таблица 4.3 – Оценка состояния Куйбышевского водохранилища в 2016 г.

Наименование пункта наблюдения	Створ. Вертикаль	Фитопланктон	Перифитон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща воды/дно	Класс качества вод
		ИС	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7	
Куйбышевское водохранилище	г. Зеленодольск, водопост, 0,5 км от правого берега	1,9-2,1	1,99-2,04	1,49-1,91	4-5	Антропогенное экологич. напряжение/ Антропогенный экологический регресс	П / П, III
	г. Зеленодольск, 2,0 км ниже города, 0,5 км от левого берега	1,91-2,31	1,8-2,17	1,61-1,94	5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенный экологический регресс	П / П
	г. Казань, 1,0 км выше города, 0,25 км от левого берега	2,03-2,19	1,83-2,13	1,71-1,99	5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенный экологический регресс	П / П

1	2	3	4	5	6	7	8
Куйбышевское водохранилище	г. Казань, 4,0 км ниже города, 1,0 км от левого берега	2,1-2,46	1,85-2,12	1,71-1,99	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II,III
	г. Казань, середина, 3 пробы в год	2,03-2,23	1,9-2,15	1,71-1,98	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II
	с. Красное Тенищево, против села, середина	2,03-2,18	1,83-2,15	1,7-1,88	5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / II
	г. Чистополь 0,5 км выше города	1,97-2,16	1,73-2,07	1,68-2,1	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II
	0,5 км ниже города, левый берег	1,94-2,2	1,64-2,28	1,97-2,12	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II
	г. Лаишево, правый берег	2,02-2,28	1,69-2,06	1,66-1,94	5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / II
	г. Тетюши, в черте города, 1,0 км ниже пристани, 0,5 км от правого берега	2,06-2,24	1,92-2,16	1,72-1,89	5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / II
	г. Ульяновск, водозабор, правый берег	1,84-2,24	1,86-2,3	1,72-1,83	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II
	г. Ульяновск, 0,5 км ниже ГОС, 0,2 км от правого берега	2,21-2,94	1,91-2,23	1,67-1,95	4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / III
	г. Тольятти, водозабор против с. Климовка, 0,4 км от левого берега	2,03-2,84	1,84-2,26	1,64-1,97	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / III
	г. Тольятти, 0,5 км ниже сброса УЧВ, 0,2 км от левого берега	1,96-2,58	1,91-2,17	1,67-1,92	5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II,III / II
г. Тольятти, 1,3 км выше плотины ГЭС, 0,4 км от левого берега	1,94-2,63	1,89-2,35	1,65-1,95	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II	

г. Тольятти, 1,3 км выше плотины ГЭС, 0,4 км от правого берега	1,6-2,47	1,57-2,33	1,54-1,8	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II,III
--	----------	-----------	----------	-----	--	-------------

Таблица 4.4 – Оценка состояния малых рек Республики Татарстан и оз. Средний Кабан в 2016 г.

Водный объект	Пункт, створ, вертикаль	Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща воды/дно	Класс качества вод
		ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7
р. Казанка	р. Казанка, г. Казань, Компрессорный, мост	1,53-2,46	1,64-2,04	2-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
	р. Казанка, г. Казань, Кировская дамба, мост	1,53-2,29	1,57-1,89	2-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II
р. Вятка	р. Вятка, устье	1,64-2,20	1,51-2,28	2-5	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
р. Ст. Зай	р. Ст. Зай, выше г. Заинск	1,56-2,08	1,57-1,61	2-8	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II-IV
	р. Ст. Зай, ниже г. Заинск	1,70-2,0	1,57-2,38	2-7	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II-IV
	р. Ст. Зай, выше г. Альметьевск,	1,68-1,93	1,53-1,95	6-7	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II I-II
	р. Ст. Зай, ниже г. Альметьевск	1,73-1,92	1,53-2,14	2-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III
	р. Ст. Зай, выше г. Лениногорск	1,65-1,88	1,59-1,89	2-7	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
	р. Ст. Зай, ниже г. Лениногорск	1,51-1,79	2,04-2,60	1-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
р. Зай	р. Зай, выше г. Бугульма	1,82-2,13	1,58-2,89	2-5	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
	р. Зай, ниже Бугульмы	1,61-2,34	1,77-3,17	3-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
оз. Средний Кабан	оз. Средний Кабан, г. Казань	1,74-1,96	1,59-2,17	5-7	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II
оз. Раифское	оз. Раифское	1,62-1,95	1,38-1,94	6-7	Экологическое благополучие/ Экологическое благополучие	II II

Таблица 4.5 – Оценка состояния экосистем Саратовского водохранилища в 2016 г.

Водный объект	Пункт, створ, вертикаль	Фитопланктон	Перифитон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща воды/дно	Класс качества вод
		ИС	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Саратовское водохранилище	г. Тольятти, ниже ГОС, 0,27 км от левого берега	2,22-2,66	1,89-2,36	1,49-2,14	4-5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / II,III
	г. Тольятти, 0,5 км ниже ГОС, середина	2,07-2,3	1,98-2,43	1,54-2,09	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II,III
	г. Тольятти, против п. Зольное, середина	2,04-2,42	1,86-2,12	1,68-1,98	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II
	г. Самара, 0,5 км выше города, левый берег	2,07-2,68	1,76-2,53	1,48-2,15	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II,III / II,III
	г. Самара, 1,0 км ниже ГОС, 0,2 км от левого берега	2,1-2,36	1,93-2,43	1,47-2,03	2,4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	I / II,IV
	г. Самара, 1,0 км ниже ГОС, середина	2,01-2,59	1,88-2,22	1,57-1,97	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II,III / II,III
	р. Чапаевка, 1,0 км ниже устья, 0,2 км от левого берега	2,12-2,13	2,02-2,18	1,61-2,05	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II / II,III
	г. Сызрань, против г. Октябрьска, 0,15 км от правого берега	2,08-2,57	2,08-2,65	1,51-2,23	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенное экологическое напряжение	II,III/I I

Саратовское водохранилище	г. Сызрань, против ст. Кашпир, середина	2,11-2,89	1,81-2,24	1,59-2,14	4-5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенное экологическое напряжение	II,III/I I,III
	г. Сызрань, против ст. Кашпир, 0,2 км от правого берега,	1,92-2,33	1,94-2,32	1,64-2,18	4-5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенное экологическое напряжение	II/II,II I
	г. Хвалынский, 1,0 км выше города, 0,7 км от правого берега	1,91-2,57	2,05-2,07	1,56-1,88	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II,III/I I
	г. Хвалынский, 1,0 км ниже города, 1,0 км от правого берега	2,18-2,84	2,07-2,25	1,57-2,09	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II,III/I I,III
	г. Балаково, 1,0 км выше плотины ГЭС, 3,5 км от правого берега	1,95-1,98	1,73-2,13	1,75-2,08	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II/II
	г. Балаково, 1,0 км выше плотины ГЭС, 0,25 км от правого берега	2,01-2,5	1,84-2,3	1,63-2,14	5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенный экологический регресс	II/II
	Жигулевский биосферный заповедник, оз. Кольчужное	2,03-2,35	1,97-2,14	1,38-1,83	4-5	Экологическое благополучие / Антропогенное экологическое напряжение	I-II/ II-III

Таблица 4.6 – Оценка качества вод рек Самарской области в 2016 г.

Водный объект	Пункт, створ	Фитопланктон	Перифитон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща воды/дно	Классы качества вод
		ИС	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7	8
р. Сок	г. Сергиевск, 1,0 км ниже города, левый берег	2,16-2,25	2,17-2,32	1,5-1,85	4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенное экологическое напряжение	II / II,III
р. Кондурча	Устье, 0,5 км выше устья, правый берег	2,18-2,27	2,12-2,3	1,54-2,15	4-5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенное экологическое напряжение	II / II,III
р. Самара	пгт Алексеевка 1,0 км выше пгт, правый берег	2,08-2,50	2,26-2,38	1,6-2,0	2,4-5	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенное экологическое напряжение	II / II,III,IV
	г. Самара 9,0 км выше Южного, а/д моста, правый берег	2,25-2,43	2,33-2,62	1,58-2,16	4	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенное экологическое напряжение	II / III
	г. Самара 0,1 км выше Южного, а/д моста, правый берег	2,25-2,51	2,36-2,43	1,61-2,08	4	Антропогенное экологическое напряжение/Антропогенное экологическое напряжение	II,III / III
р. Падовка	г. Самара 1 км выше устья, правый берег	2,11-2,53	2,03-2,34	1,73-1,79	4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II,III / III
р. Б. Кинель	г. Отрадный 1,0 км выше города, правый берег	2,22-2,44	1,95-2,32	1,56-1,91	4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенное экологическое напряжение	II / III
	г. Отрадный 1,0 км ниже города, правый берег	2,24-2,52	2,18-2,38	1,85-1,92	4-5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенное экологическое напряжение	II,III / II,III
	п.г.п. Тимашево 1,0 км выше п.г.т., левый берег	2,21-2,46	1,99-2,3	1,72-1,94	4-5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенное экологическое напряжение	II / II,III
	п.г.т. Тимашево 1,0 км ниже п.г.т., левый берег	1,89-2,49	2,31-2,39	1,61-1,9	4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенное экологическое напряжение	II / III
р. Чапаевка	г. Чапаевск 1,0 км выше города, правый берег	1,96-2,22	2,12-2,49	1,72-1,81	4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический	II / III

						регресс	
	г. Чапаевск 1,0 км ниже города, правый берег	2,25-2,26	2,27-2,64	1,71-2,14	2,3,4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II,III / III,IV
р. Кривуша	г. Новокуйбышевск 2,0 км ниже города, левый берег	1,98-2,25	2,15-2,34	1,56-1,65	2,3,4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / III,IV
р. Чагра	с. Новотулка 1,0 км ниже села, правый берег	2,22-2,26	2,14-2,42	1,77-1,78	2,4	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / III,IV
р. Съезжая.	Устье 0,5 км выше устья, левый берег	2,19-2,39	2,12-2,31	1,52-1,96	2,4-5	Антропогенный экологический регресс/Антропогенный экологический регресс	II / II,III,IV

Таблица 4.7 – Оценка состояния экосистем Нижней Волги по гидробиологическим показателям в 2016 г.

Водный объект	Пункт, створ	Фитопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща вод/дно	Классы качества вод
		ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
р. Волга	с. Верхнее Лебяжье	1,98-2,19	2-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
	г. Астрахань, п. ЦКК	2,01-2,21	2-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
	г. Астрахань, ПОС	1,95-2,22	2-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
	г. Астрахань, с. Ильинка	2,00-2,19	2-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
рук. Камызяк	г. Камызяк	1,92-2,22	2-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
	с. Яманцуг	1,94-2,23	2-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
рук. Бузан	с. Красный Яр	2,00-2,17	2-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-IV
рук. Ахтуба	с. Селитренное	1,96-2,21	1-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	п. Аксарайский	1,95-2,20	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	Протока Кигач, с. Подчалык	1,96-2,20	1-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V

4 Азовский гидрографический район

4.1 Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

В 2016 г. гидробиологический мониторинг осуществлялся в реке Дон и ее притоках по показателям зообентоса. Было отобрано, обработано и проанализировано 99 проб зообентоса на 11 водных объектах..

Оценка качества вод в 2016 г. с указанием тенденции изменений показана на рисунке 63.

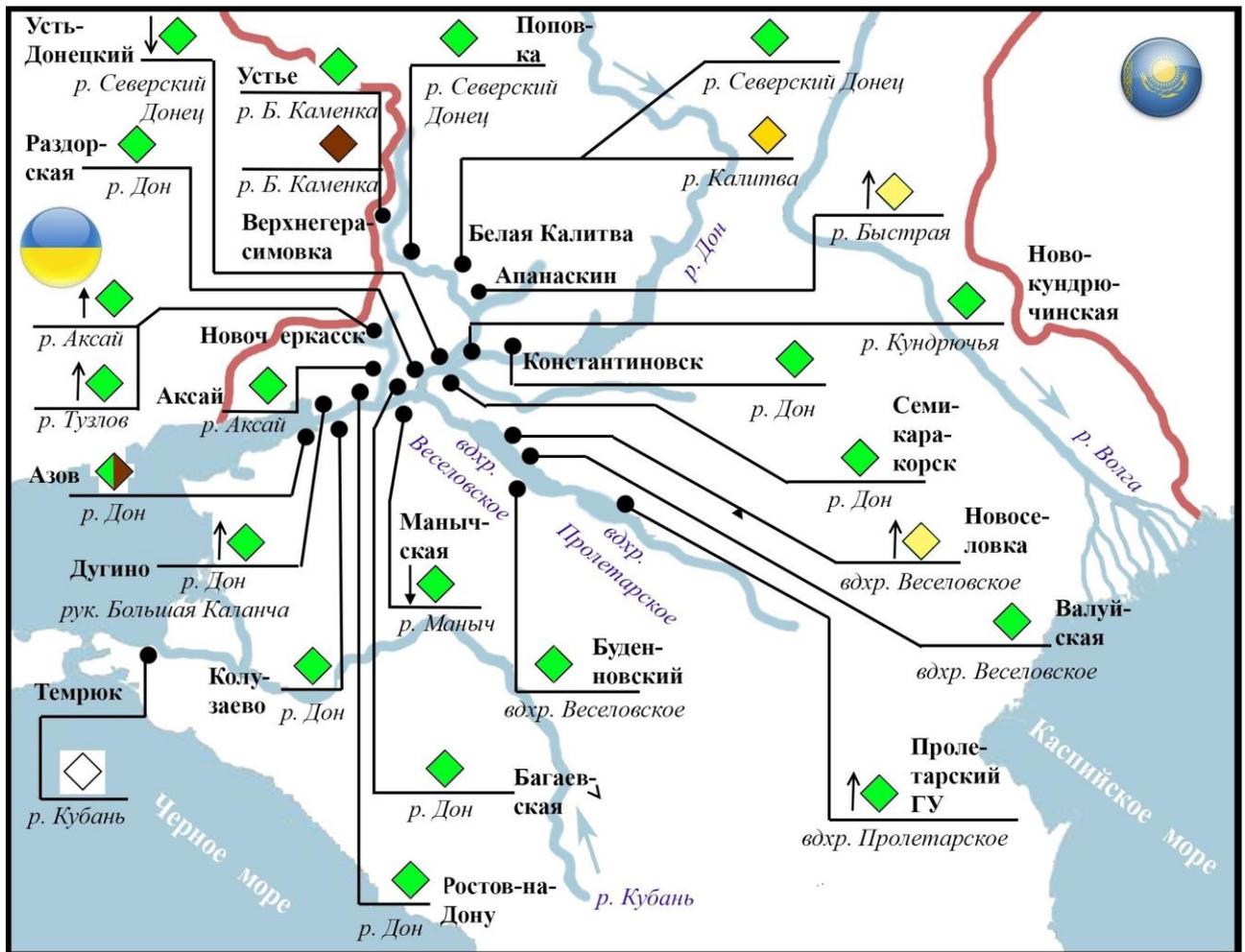


Рисунок 63. Качество вод по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр. 11)

4.2 Состояние экосистем крупных рек

4.2.1 Бассейн реки Дон

Наблюдения проводилось в вегетационный сезон только по показателям зообентоса в реке Дон с притоками: р. Северский Донец, р. Большая Каменка, р. Калитва, р. Кундрючья, р. Быстрая, р. Маныч, с каскадом водохранилищ (Пролетарское и Веселовское), р. Аксай.

Река Дон

Наблюдения выявили 59 таксонов зообентоса, из них личинок насекомых – 16, ракообразных – 17, моллюсков – 23, гидра – 1, малощетинковых червей – 1, многощетинковых червей – 1. Видовой состав в сравнении с 2012-15 годами незначительно ниже за счет снижения разнообразия личинок насекомых. Количественный уровень и биомасса, с незначительными колебаниями в сторону снижения, остались на уровне 2015 года. За весь период наблюдений БИ менялся от 4 (г. Константиновск; май, октябрь г. Семикаракорск, 1 км выше города; август, октябрь г. Семикаракорск, 6,5 км ниже города; ст. Раздорская; октябрь г. Ростов-на-Дону, 2 км выше Зеленого острова; октябрь хутор Колузаево; август, октябрь г. Азов, 1 км выше города у водозабора), что соответствует 3-му классу качества воды (загрязненные), до 1 (май, г. Ростов-на-Дону, 2 км выше Зеленого острова; май г. Ростов-на-Дону 0,5 км ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал»; май хутор Колузаево; май г. Азов 1 км выше города у водозабора; май г. Азов 0,5 км ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал»), что соответствует 5-му классу (экстремально грязная вода). Видовое разнообразие от 1 до 5 видов в пробе.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. представлена на рисунках 64-70.

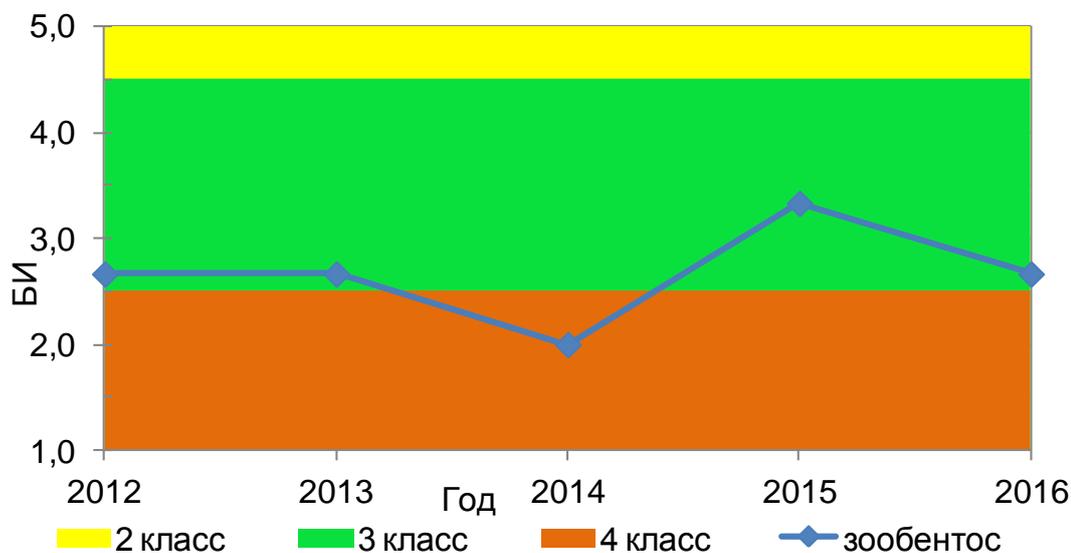


Рисунок 64. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, х. Колузаево

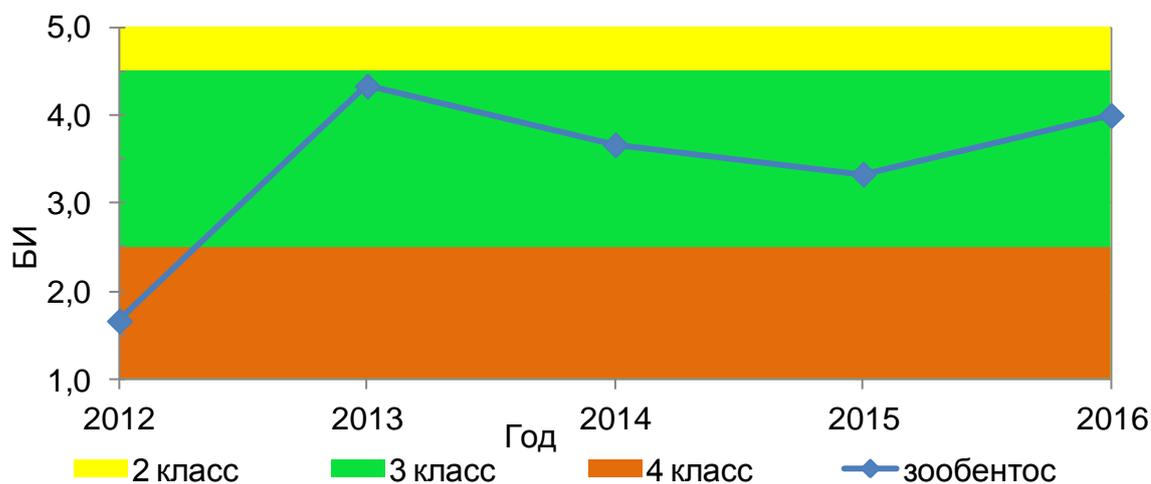


Рисунок 65. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, ст. Раздорская

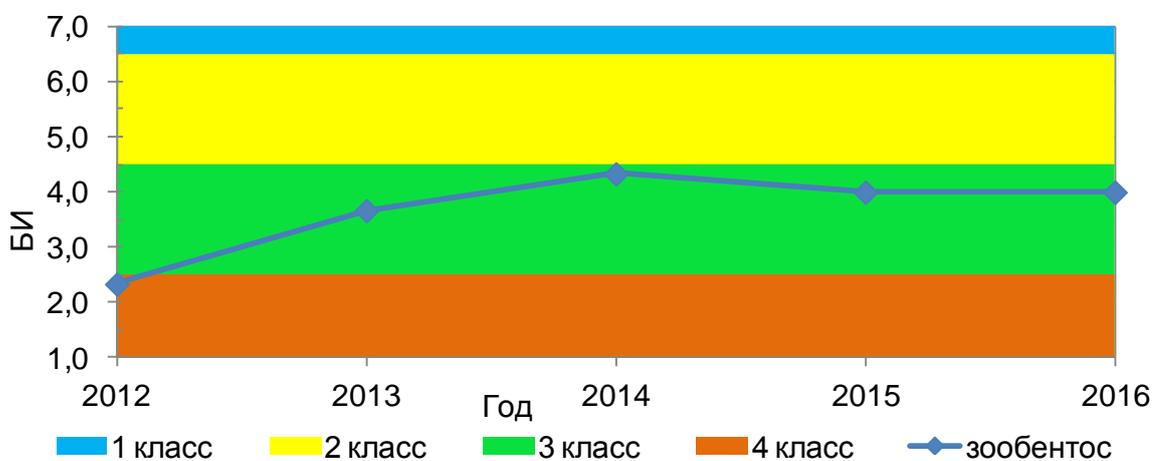


Рисунок 66. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, г. Константиновск

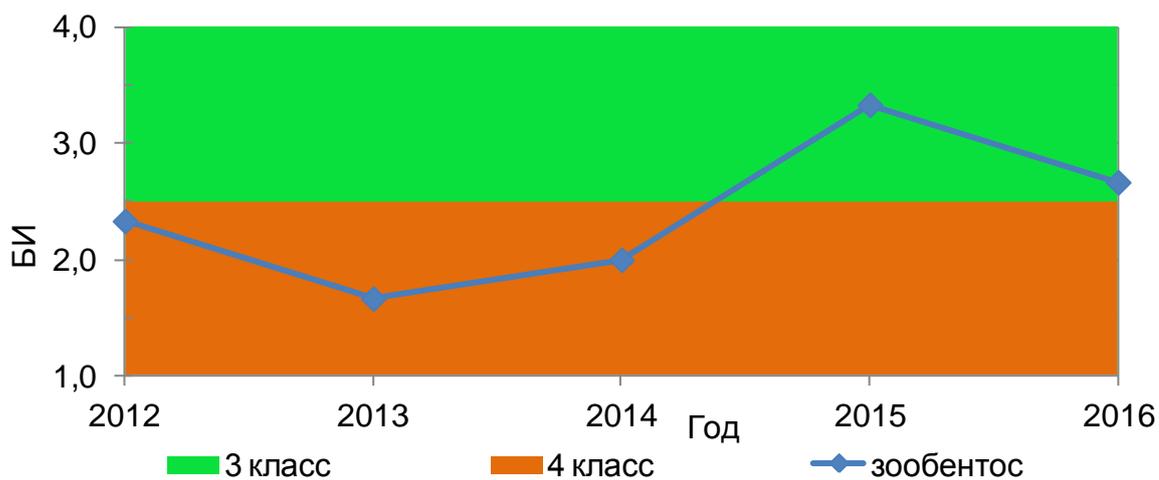


Рисунок 67. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, г. Аксай

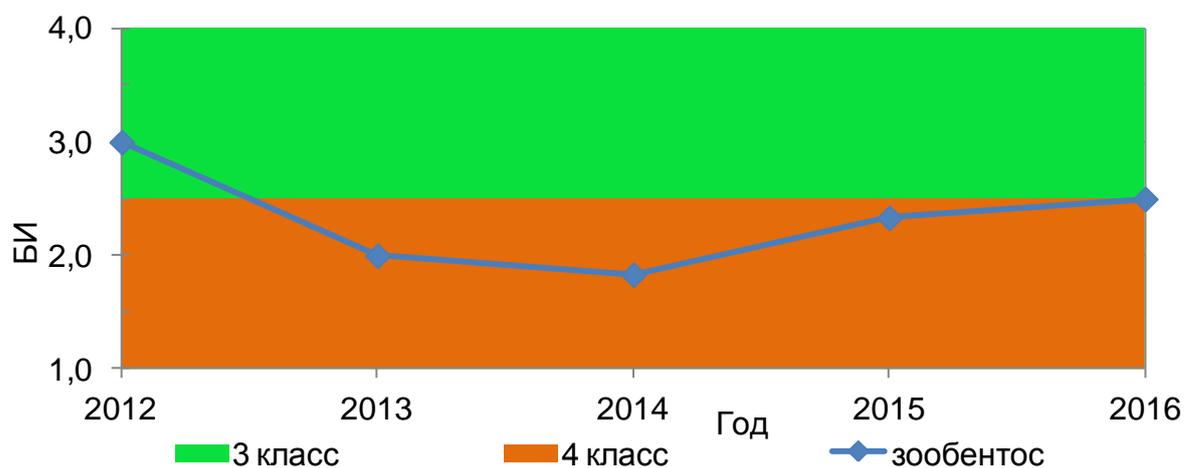


Рисунок 68. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, г. Азов

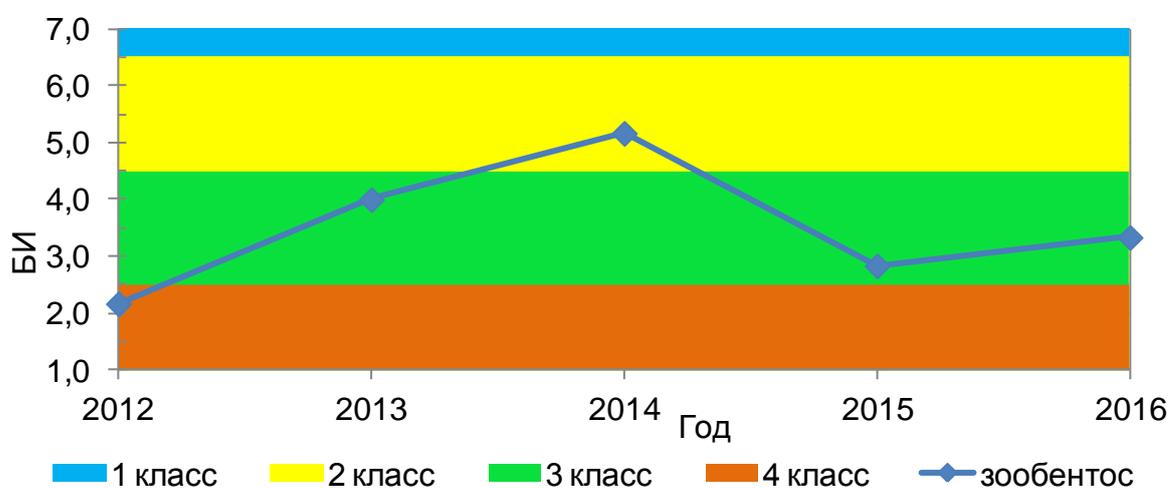


Рисунок 69. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, г. Семикаракорск

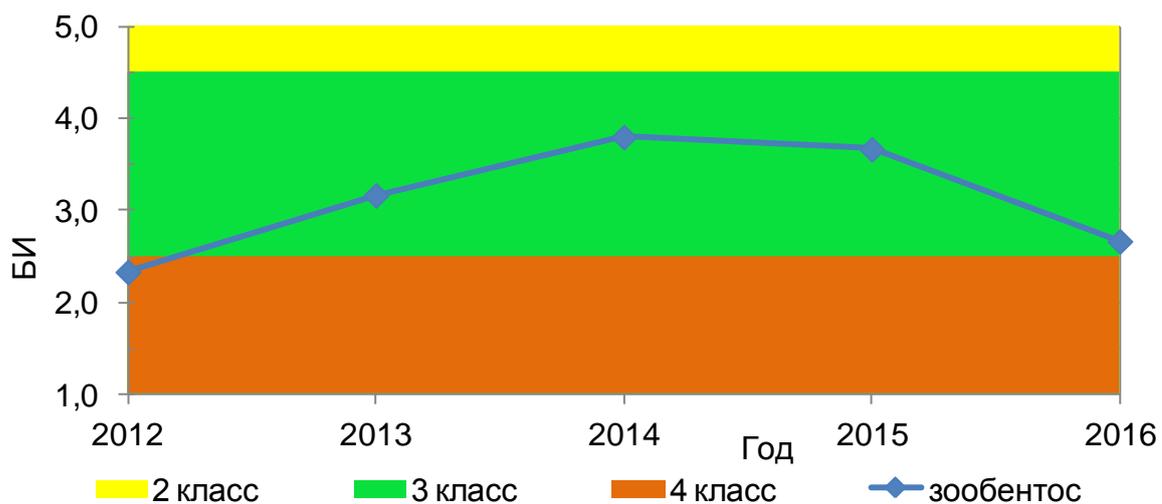


Рисунок 70. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, ст. Багаевская

В целом, экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами регресса.

Река Северский Донец

Уровень загрязнения донных отложений р. Северский Донец за весь период наблюдений по состоянию зообентоса соответствовал в среднем 3-му классу качества воды (на уровне загрязнения 2014-2015 гг.). Значения БИ изменялись от 5 (август г. Каменск – Шахтинский 1 км выше города; август – октябрь г. Белая Калитва, 1 км ниже сброса завода «Калитва-Сельмаш»; октябрь устье) до 2 (август, х. Поповка; май г. Каменск – Шахтинский оба створа), что соответствует изменению качества вод от 2-го до 4-го класса. Видовое разнообразие колебалось от 2 до 7. Определенной динамики в развитии зообентоса не наблюдалось. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. представлена на рисунках 71-73.

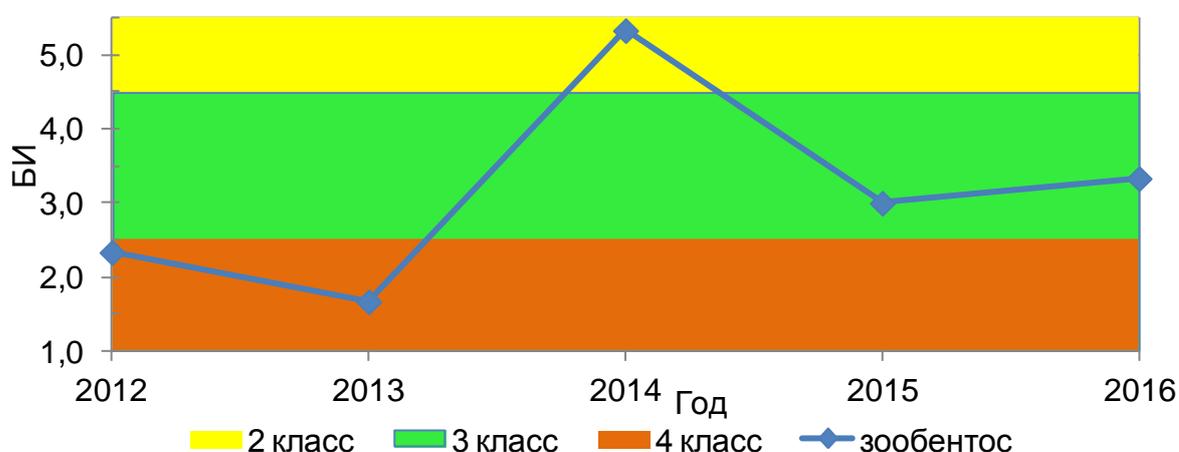


Рисунок 71. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Северский Донец, х. Поповка

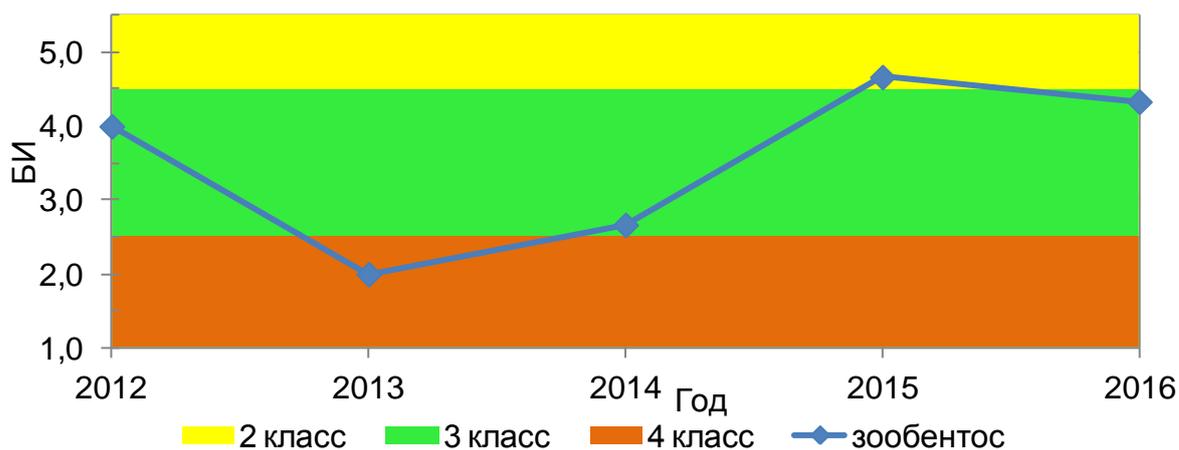


Рисунок 72. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Северский Донец, устье

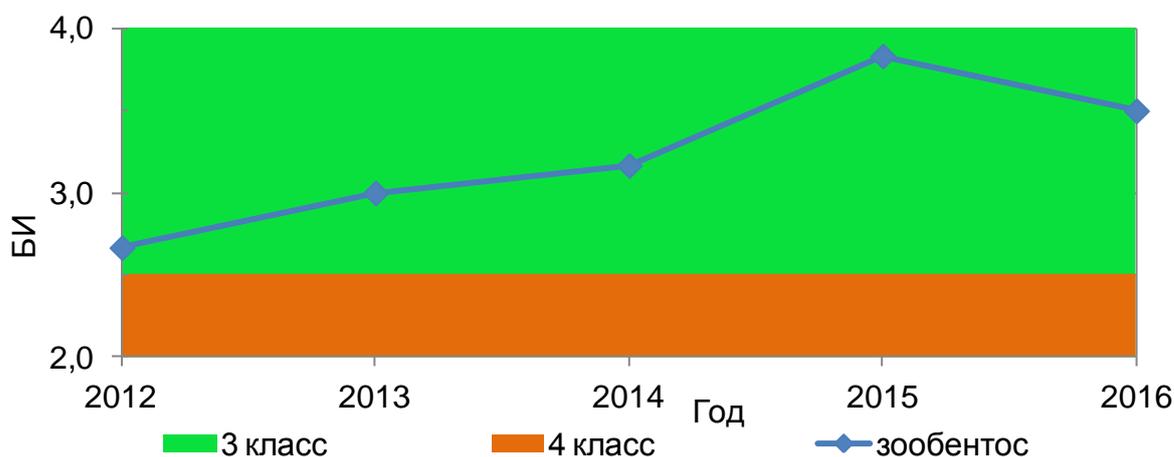


Рисунок 73. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Северский Донец, г. Каменск-Шахтинский

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Маныч

Анализ зообентоса р. Маныч показал, что качество вод незначительно ухудшилось по сравнению с 2015 г.. Экологическая ситуация существенно не изменилась. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. приведена на рисунке 74.

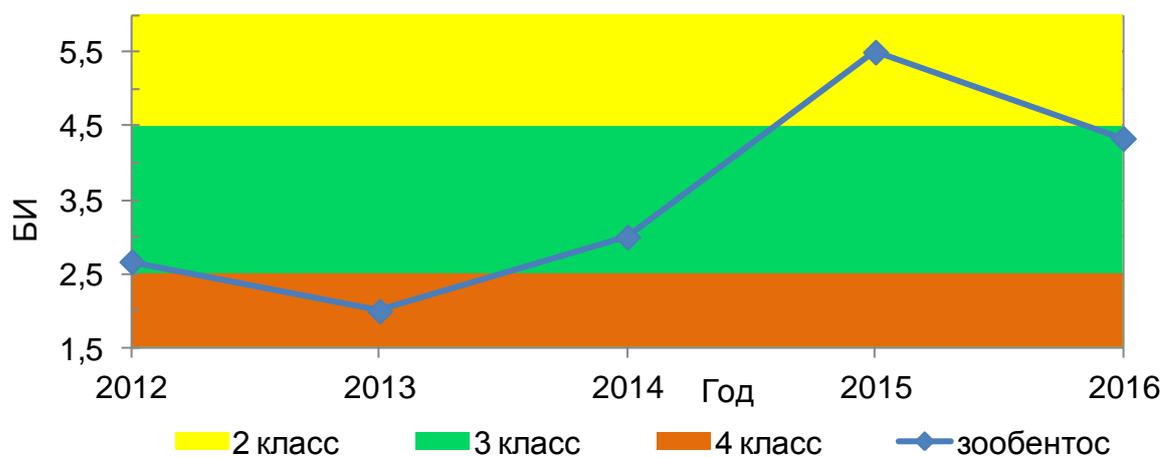


Рисунок 74. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Маныч

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

4.3 Состояние экосистем водоемов

4.3.1 Пролетарское водохранилище

Уровень чистоты вод Пролетарского вдхр. в створе Пролетарского ГУ повысился по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. приведена на рисунке 75.

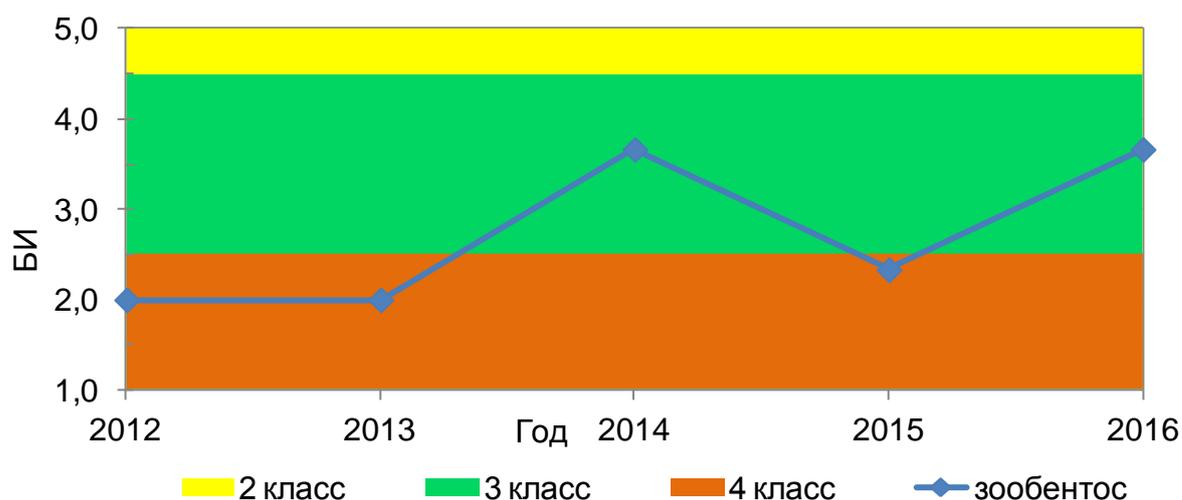


Рисунок 75. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., Пролетарское водохранилище

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

4.3.2 Веселовское водохранилище

В 2016 г. уровень чистоты вод Веселовского вдхр. не изменился по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. приведена на рисунке 76.

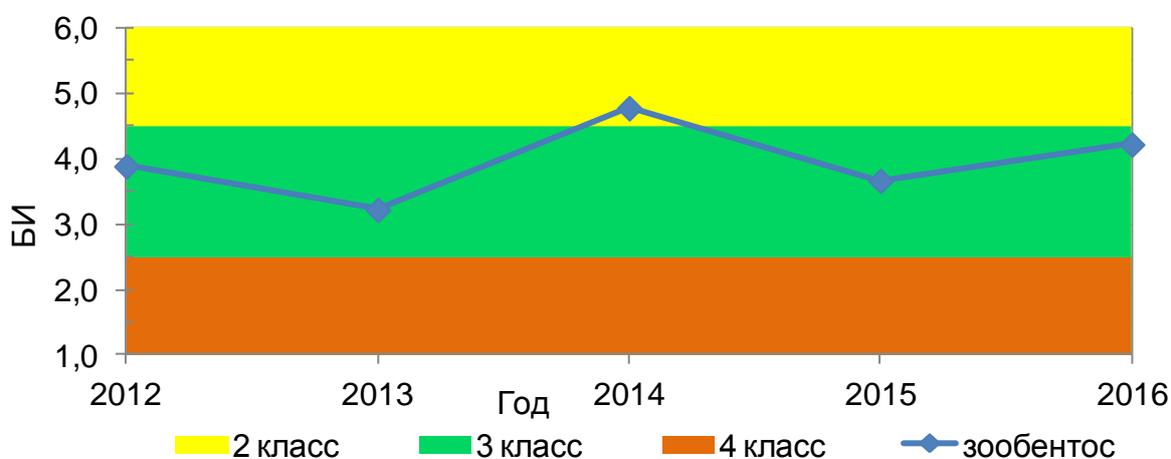


Рисунок 76. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., Веселовское водохранилище

Экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

4.4 Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

В 2016 году наблюдений за состоянием пресноводных экосистем в фоновых объектах не проводилось.

4.5 Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

4.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Ростова-на-Дону

Река Дон

Анализ видового состава, численности и биомассы зообентоса в водах реки Дон в районе г. Ростова-на-Дону показал ухудшение качества воды в мае. В летний и осенний период класс качества воды не изменился по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. приведена на рисунке 77.

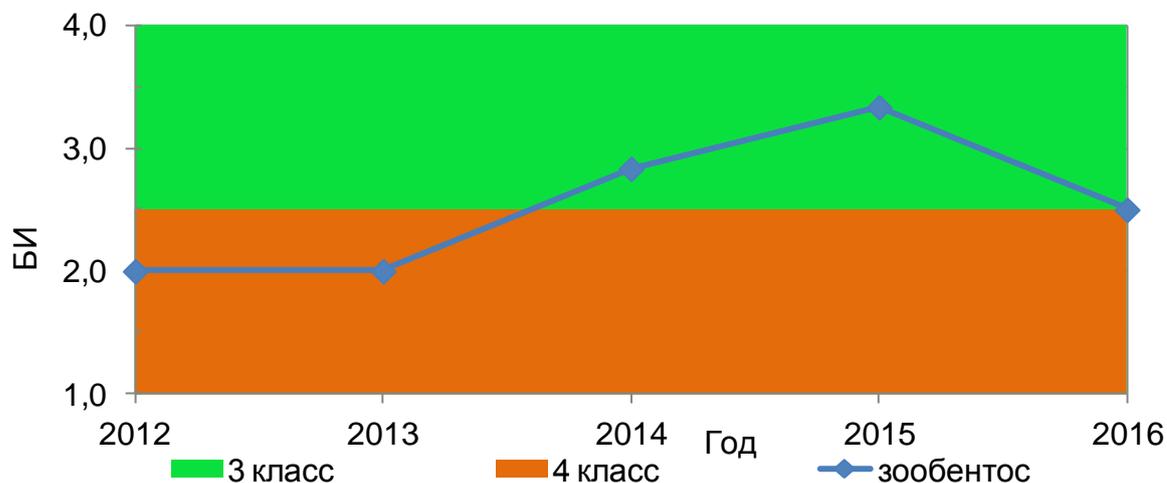


Рисунок 77. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Дон, г. Ростов-на-Дону

Экосистемы реки в районе города находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

4.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Белая Калитва

Река Северский Донец

Уровень загрязнения реки Северский Донец в районе города Белая Калитва не изменился по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. приведена на рисунке 78.

Экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

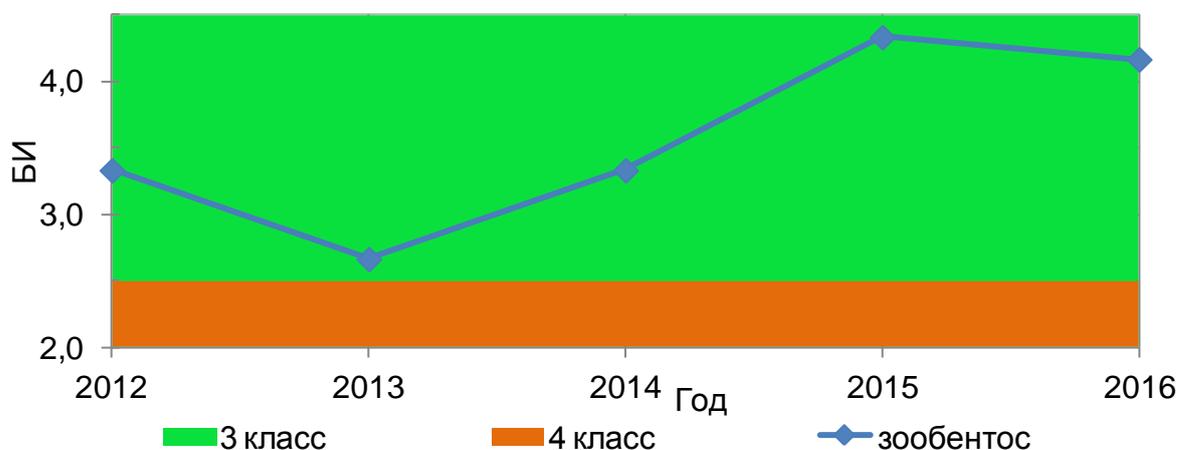


Рисунок 78. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Северский Донец, г. Белая Калитва

Река Калитва

В 2016 качество воды р. Калитва в черте г. Белая Калитва не изменилось по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ в 2013-2016 гг. приведена на рисунке 79.

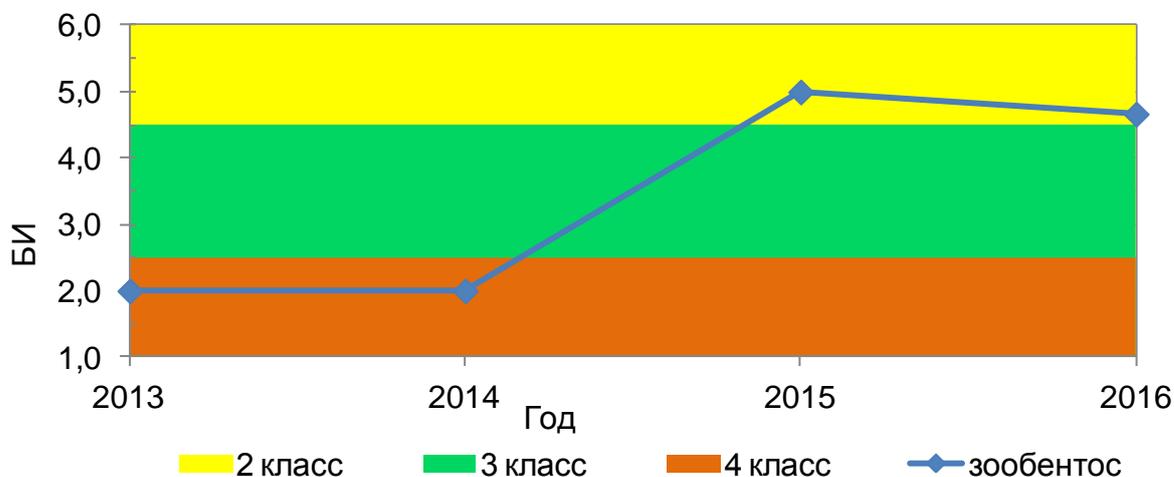


Рисунок 79. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Калитва

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

4.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Новочеркаска

Река Аксай

Анализ видового состава, численности и биомассы зообентоса в водах реки Аксай в районе г. Новочеркаска показал, что этот водоток имеет стабильный уровень загрязнения. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. приведена на рисунке 80.

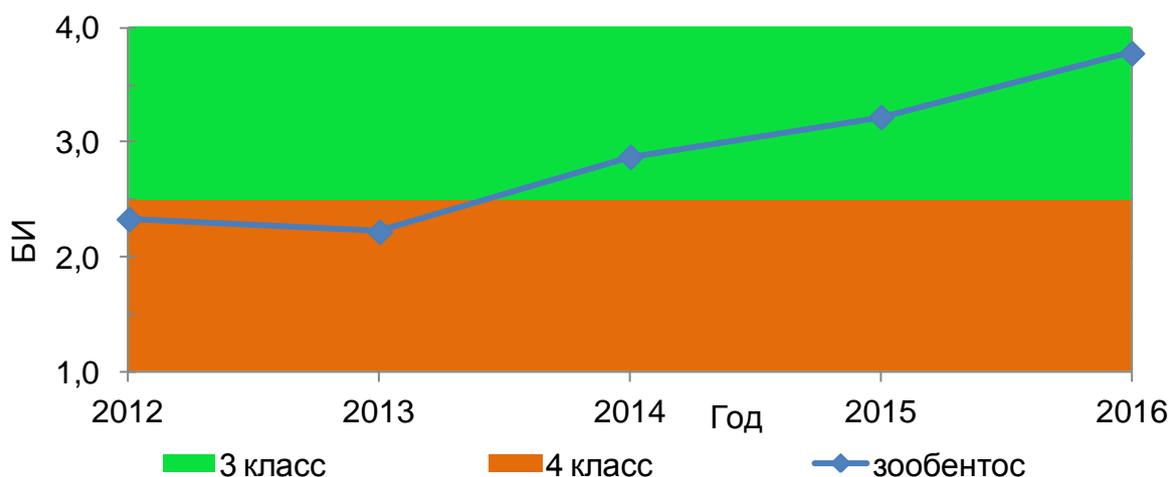


Рисунок 80. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Аксай

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Тузлов

Анализ зообентоса реки Тузлов в районе г. Новочеркаска показал улучшение качества воды на класс выше наблюдений 2015 г. Динамика среднегодовых значений БИ в 2012-2016 гг. представлена на рисунке 81.

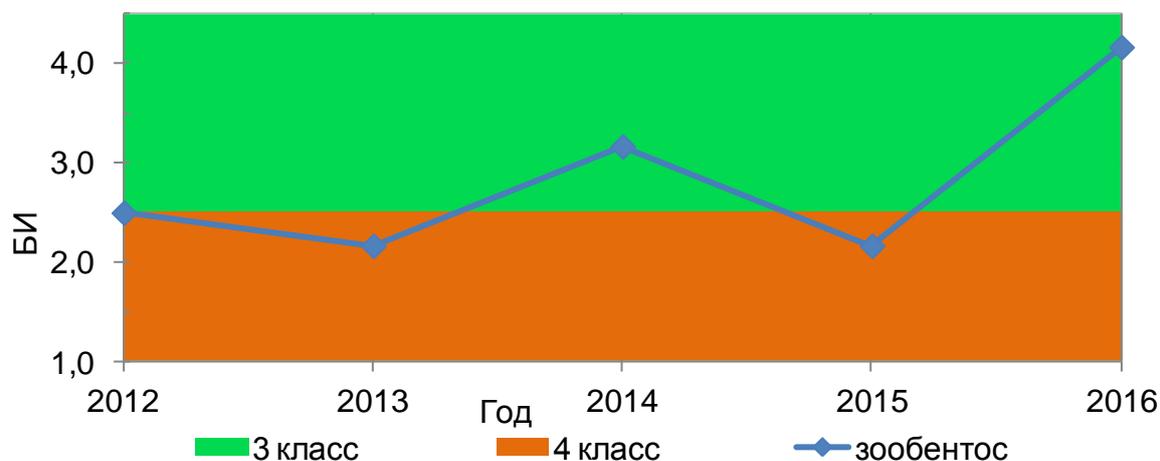


Рисунок 81. Динамика значений БИ в 2012-2016 гг., р. Тузлов

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

4.6 Выводы

В обследованных створах водных объектов бассейна р. Дон в 2016 году в целом не произошло изменения качества воды по сравнению с предыдущим годом наблюдений, видовое разнообразие и количественные показатели незначительно сократились по сравнению с 2015 г. Сводная оценка состояния экосистем р. Дон и её притоков в 2016 г. приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка состояния экосистем водных объектов Азовского гидрографического района в 2016 г.

Водный объект	Пункт, створ	Зообентос, БИ	Состояние экосистемы, дно	Классы качества вод
1	2	3	4	5
р. Дон	г. Константиновск	4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Семикаракорск, выше города	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Семикаракорск, ниже города	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	ст. Раздорская, 0,2 км ниже станицы	4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	ст. Багаевская, 0,5 км выше	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	ст. Багаевская, 15 км ниже	3	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Ростов–на–Дону, 6,5 км выше города Аксай	2-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Ростов–на–Дону, 2 км выше Зеленого острова, у нового водозабора	1-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-V
	г. Ростов–на–Дону, 0,5 км ниже сбросов ПО «Водоканал»	1-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-V
	х. Колузаево, 0,5 км ниже	1-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-V
	г. Азов, 1 км выше города	1-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-V
	г. Азов, 0,5 км ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал»	1-3	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III-V
р. Северский Донец	х. Попов, в черте хутора	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Каменск–Шахтинский, 1,0 км выше города	2-5	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II-V
	г. Каменск–Шахтинский, 1,8 км ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал»	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Белая Калитва, 0,2 км выше проезжего моста	3-4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Белая Калитва, 1 км ниже сброса завода «Калитва Сельмаш»	4-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
	Устье	4-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III

Водный объект	Пункт, створ	Зообентос, БИ	Состояние экосистемы, дно	Классы качества вод
1	2	3	4	5
р. Большая Каменка	с. Верхне–Герасимовка	1-4	Антропогенный экологический регресс	III-V
	0,5 км выше устья	2-6	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II-IV
р. Калитва	г. Белая Калитва, в черте города	3-6	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
р. Кундрючья	х. Павловка, выше хутора	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
р. Быстрая	х. Апанасов, 0,5 км выше хутора	4-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
Пролетарское водохранилище	Гидроузел, 0,7 км выше плотины	3-4	Антропогенное экологическое напряжение	III
Весёловское водохранилище	п. Будённовский, 0,5 км ниже посёлка	3-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
	ст. Валуйская, 0,5 км ниже станицы	3-4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	х. Новосёлка	5-6	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Маныч	ст. Манычская	4-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
р. Тузлов	г. Новочеркасск, 0,5 км выше города	4-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
	г. Новочеркасск, ниже города	3-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
р. Аксай	г. Новочеркасск, 3 км выше города	3-4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Новочеркасск, 1 км ниже города	4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Аксай, в черте города	4	Антропогенное экологическое напряжение	III

5 Восточно-Сибирский гидрографический район

5.1 Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Гидробиологические наблюдения в 2016 г. осуществлялось на 4 створах 3-х водных объектов: р. Лена, оз. Мелкое, р. Копчик-Юреге. В связи с тем, что гидробиологическая весна в этом гидрографическом регионе наступает в середине июля, в этот период заканчивается активный сплав ледовых масс, наблюдения ограничены 3-х месячным безледным периодом с июля по сентябрь. Наблюдения проводились по показателям зообентоса и фитопланктона в связи тем, что низкие температуры в вегетационный период не позволяют формироваться достаточным объемам первичной продукции, что ограничивает развитие зоопланктона. Сток органического вещества терригенного и автохтонного происхождения создает необходимые условия для формирования бентических сообществ. Именно эти причины объясняется выбор показателей для оценки состояния арктических экосистем водоемов и водотоков Тиксинского ЦГМС.

Состояние водных объектов в 2016 г. отражено на картограмме (рисунок 82).

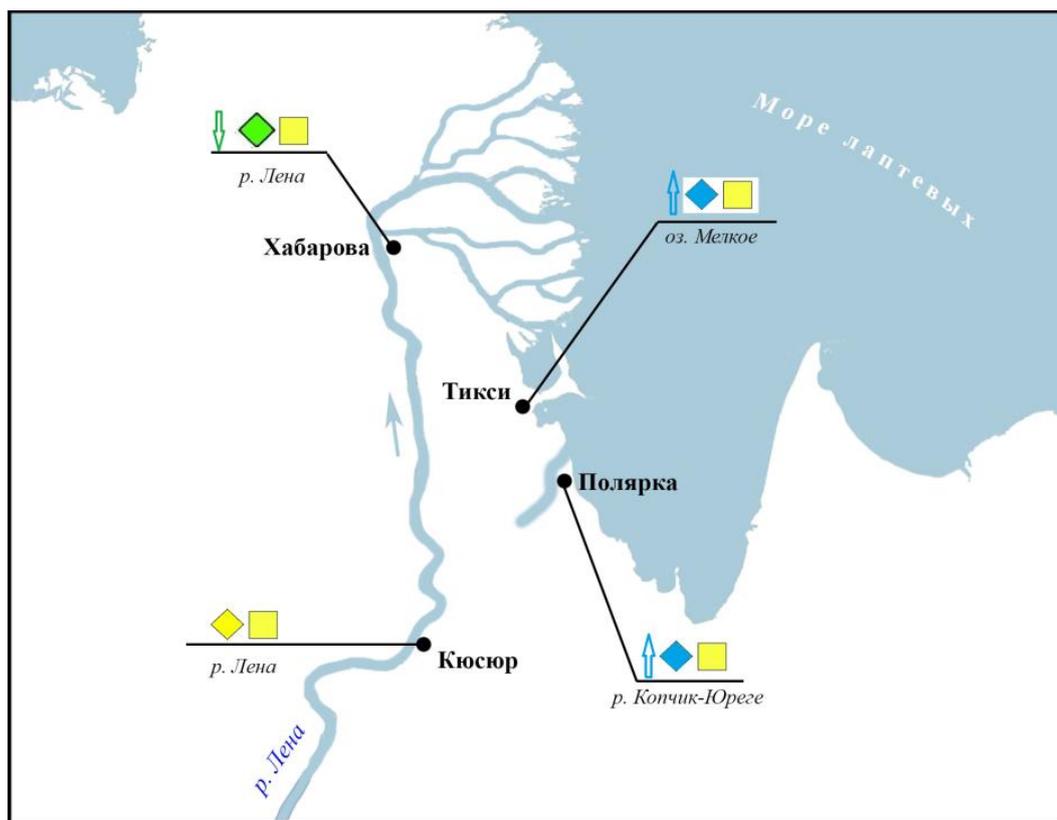


Рисунок 82. Качество вод в нижнем течении р. Лена по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр. 11)

5.2 Состояние экосистем крупных рек

5.2.1 Бассейн реки Лена

Наблюдения проводили на 2 створах в реке Лена – у с. Кюсюр на фоновом створе в устье р. Лены в районе о. Столб (район полярной станции Хабарова) (см. п. 5.4.1.).

Фитоценоз р. Лена весьма разнообразен и насчитывает 19 видов водорослей, среди которых по числу видов доминировали холодноводные виды диатомовых водорослей – 13 именно они формируют качественный и количественный состав арктических фитоценозов, зеленые водоросли представлены – 4 видами, синезеленые – 2. Ограниченное видовое разнообразие и количественный состав в период наблюдения видов-индикаторов антропогенного воздействия из отдела цианобактерий показывает, что фитоценоз на створе с. Кюсюр, фактически не испытывает антропогенного воздействия. Количественные характеристики сообщества находились в диапазоне многолетних результатов гидробиологического мониторинга.

Качественный состав зообентоса представлен 15 видами из 5 групп: малощетинковые черви – 3, комары-звонцы – 6, веснянки – 2, двустворчатые – 3, ручейники – 1. Пространственное распределение видов зообентоса крайне неоднородно, это вызвано тем, что сообщества низовий крупных арктических водотоков формируются за счет видов приносимых сюда паводковыми водами вместе с осадочными породами. Основу зообентоса по числу видов формируют короткоцикловые комары-звонцы, олигохеты и веснянки.

Нестабильность бентосных сообществ в период наблюдения говорит скорее об экстремальных гидрологических и гидрофизических условиях обитания, нежели об антропогенном воздействии на сообщества. По сути, зообентос представлен сезонными группировками не зависящими напрямую от внешнего воздействия. Недоучет этого фактора приводил к тому, что ранее состояние экосистемы р. Лена оценивалось как антропогенное экологическое напряжение.

Таким образом, проведенный тщательный анализ данных в контексте изучения условий формирования экосистем позволил сделать вывод, что состояние экосистемы реки Лена в низовье следует рассматривать как экологическое благополучие.

5.3 Состояние экосистем водоемов

5.3.1 Озеро Мелкое

Наблюдения проводили на одном створе. Фитоценоз озера представлен 8 видами, как описывалось ранее для р. Лена, основу его фитоценоза формируют 5 видов космополитических холодноводных представителей диатомовых водорослей, доминирующих как в качественном, так и в количественном отношении, зеленые водоросли составляют 38% видов фитоценоза, так же представленные космополитами.

Количественные характеристики находятся в диапазоне многолетних наблюдаемых параметров. Бентофауна оз. Мелкого представлена 7 видами, относящихся 4 группам: наибольшее разнообразие принадлежит комарам-звонцам – 3 вида, меньшим разнообразием представлены олигохеты – 2 вида, ручейники и бокоплавцы – по 1 виду.

Пространственная неоднородность и межгодовая нестабильность бентосных сообществ за период многолетних наблюдений говорит об экстремальных условиях существования гидробионтов в озере. В связи с этим состояние экосистемы озера следует рассматривать как экологическое благополучие в критических условиях существования, а не антропогенное экологическое напряжение, как это делалось ранее.

5.4 Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

5.4.1 Река Лена

Фоновые наблюдения проводились в районе полярной станции Хабарова, у о. Столб – Усть-Ленского биосферного заповедника. Створ у о. Столб лежит в одном из рукавов дельтовой части реки Лена и по своей сути принадлежит к прибрежным морским акваториям. Преобладающие стоковые явления и распреснение прибрежных акваторий моря Лаптевых за счет таяния прибрежных льдов, формируют в устье р. Лена, а так же близлежащем заливе Неёлова уникальные условия обитания, где, по сути, прибрежные морские водоемы и водотоки заполнены пресной водой, а соленые морские воды блокируются пресноводной «подушкой» у берега и отодвигаются стоком реки Лена к северу. Гидродинамические особенности моря Лаптевых относят его к малопривливым морям, где ход уровня во время прилива не превышает 20 см, что усложняет приток и перемешивание соленых морских вод с опресненными в рассматриваемых водных объектах и позволяет оценивать их по описанной методике.

Наблюдения проводили по показателям фитопланктона и зообентоса.

Фитоценоз р. Лена в створе о. Столб представлен 10 видами, среди которых, как и в створе с. Кюсюр, доминировали в качественном и количественном отношении холодноводные представители диатомовых – 9 видов, зеленые – 1 вид. Количественные показатели фитоценоза лежали в диапазоне многолетних наблюдений.

Сообщество зообентоса представлено 6 короткоцикловыми видами беспозвоночных относящихся к 4 группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежит комарам-звонцам и речным горошинам – по 2 вида, малощетинковые черви и веснянки – по 1 виду. За предыдущие, 2014-2015 гг. показатели качества воды по зообентосу были аналогичными, изменений в качестве воды не отмечено.

Качество воды в реке по гидробиологическим показателям находится на уровне многолетних значений показателей и является стабильным. Нестабильность бентосных сообществ в период наблюдения говорит об экстремальных условиях существования гидробионтов. В связи с этим состояние экосистемы дельтовой части р. Лена следует рассматривать как устойчивое экологическое благополучие.

5.4.2 Река Копчик-Юреге

Фитоценоз реки представлен 7 видами диатомовых водорослей, другие группы не были встречены.

Сообщество зообентоса представлено 3-мя видами веснянок. По сравнению с 2014-2015 гг. количественные и качественные показатели зообентоса не изменились.

По наблюдаемым показателям состояние биоценоза р. Копчик-Юреге находится в устойчивом состоянии экологического благополучия. Качественная и количественная бедность биоценозов обусловлена коротким вегетационным сезоном именно по этой причине здесь распространены короткоцикловые виды гидробионтов, в то же время неоднородность сообществ определяется не антропогенным фактором, а критическими климатическими условиями природной среды. За многолетний период БИ остается устойчивым, что характеризует сообщества стабильными, либо изменения незначительны.

5.5 Прибрежные морские акватории

5.5.1 Залив Неёлова

Залив Неёлова относится к арктическим прибрежным акваториям моря Лаптевых. Он находится восточнее дельты р. Лена и подвержен влиянию ее опресняющего стока. Гидробиологическая весна в арктической зоне наступает в июле, продолжительность вегетационного сезона – с середины июля до середины сентября. В связи с тем, что соленость воды залива Неёлова не превышает 7‰, его можно охарактеризовать как солоноватоводный водоем. Наблюдения за состоянием экосистемы Залива Неёлова проводятся с 1977 г на одном створе в пгт. Тикси.

В отчетный год фитоценоз залива Неёлова был представлен 16 пресноводными эвригалинными видами, среди которых в качественном и количественном отношении доминировали холодноводные диатомовые – 9 видов составлявшие 56% видового богатства фитоценоза, оставшиеся 44% формируют 7 видов зеленых водорослей. 13 из 16 видов фитоценоз залива общие с фитоценозом р. Лена, а 5 из 16 – общие с р. Копчик Юреге, что говорит о том, что фитоценоз залива не имеет собственных видов и формируется из фитоценозов впадающих в него рек. Следовательно, сокращение видового разнообразия вызвано не антропогенным воздействием, а выпадением реофильных и стеногалинных пресноводных видов. Между тем, видовое разнообразие фитоценоза залива в межгодовой динамике остается неизменным на протяжении последнего десятилетия, что характеризует фитоценозы впадающих в залив рек, как устойчивые экосистемы.

Сообщество бентосных беспозвоночных включает в себя 2 неритических вида бокоплавов: реликтового *Monoporeia affinis* (Lindström, 1855) и морского представителя *Onisimus birulai* (Gurjanova, 1929) создававших основу биомассы зообентоса в 2016 году. К непосредственным представителям макрозообентоса залива относились только представители малощетинковых червей из рода *Limnodrilus*. В сравнении с 2015 г., в котором фауна макрозообентоса была представлена пиявками, 3 видами малощетинковых червей и 6 видами хирономид, мы можем сделать вывод, что фауна зообентоса залива отличается значительной изменчивостью и не формирует устойчивых сообществ. Качественный и количественный его состав зависит от преобладающих течений и формируется из фаун зообентоса приносимого паводковыми водами питающих его рек. Учитывая вышесказанное, рассчитывать БИ не представляется возможным.

Экосистема залива не зависит от антропогенного воздействия, ее качественный и количественный состав определяется паводковыми водами питающих залив рек и направлением устойчивых ветров, создающих затоки морских вод в залив, способность выживания которых определяется валентностью вида соленостному фактору.

5.6 Выводы

Флора и фауна арктических водоемов и водотоков, как пресноводных, так и морских является крайне неустойчивой системой формирующейся под воздействием краткосрочного арктического вегетативного сезона. Основу пресноводных фитоценозов водоемов и водотоков формируют, как по видовому составу, так и по количественным характеристикам представители холодноводной флоры диатомовых водорослей. Фауна макрозообентоса формируется приносимыми с паводковыми водами рек гидробионтами. Эти сезонные

группировки не отвечают на антропогенное воздействие, их существование определяется экстремальными условиями среды.

Таблица 6 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне Нижней Лены, 2016 год

Водный объект	пункт, створ	Фитопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
		ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
р. Лена	п. ст. Хабарова	1,59-1,72	1-8	экологическое благополучие	1
	с. Кюсюр	1,72-1,74	3-8	экологическое благополучие	1
р. Копчик – Юрэгэ	п. Полярка	1,51-1,67	4-8	экологическое благополучие	1
оз. Мелкое	п. Тикси	1,4-1,66	2-8	экологическое благополучие	1

6 Карский гидрографический район

6.1 Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Гидробиологические наблюдения в Карском гидрографическом районе в 2016 г. проводились Забайкальским, Иркутским и Среднесибирским УГМС на 34 водных объектах: на 31 реке, 2 водохранилищах, 1 озере. Исследования качественного состояния биоты осуществлялись на основных водотоках питающих оз. Байкал. Гидробиологические наблюдения на водных объектах Бурятии и Забайкальского края проводились в 16 пунктах и 27 створах, на территории деятельности Иркутского УГМС – в 25 пунктах и 32 створах, Среднесибирским УГМС – в 10 пунктах и 10 створах. Данные о качестве вод по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса обобщены и представлены в виде картограмм на рисунках 83 и 84.

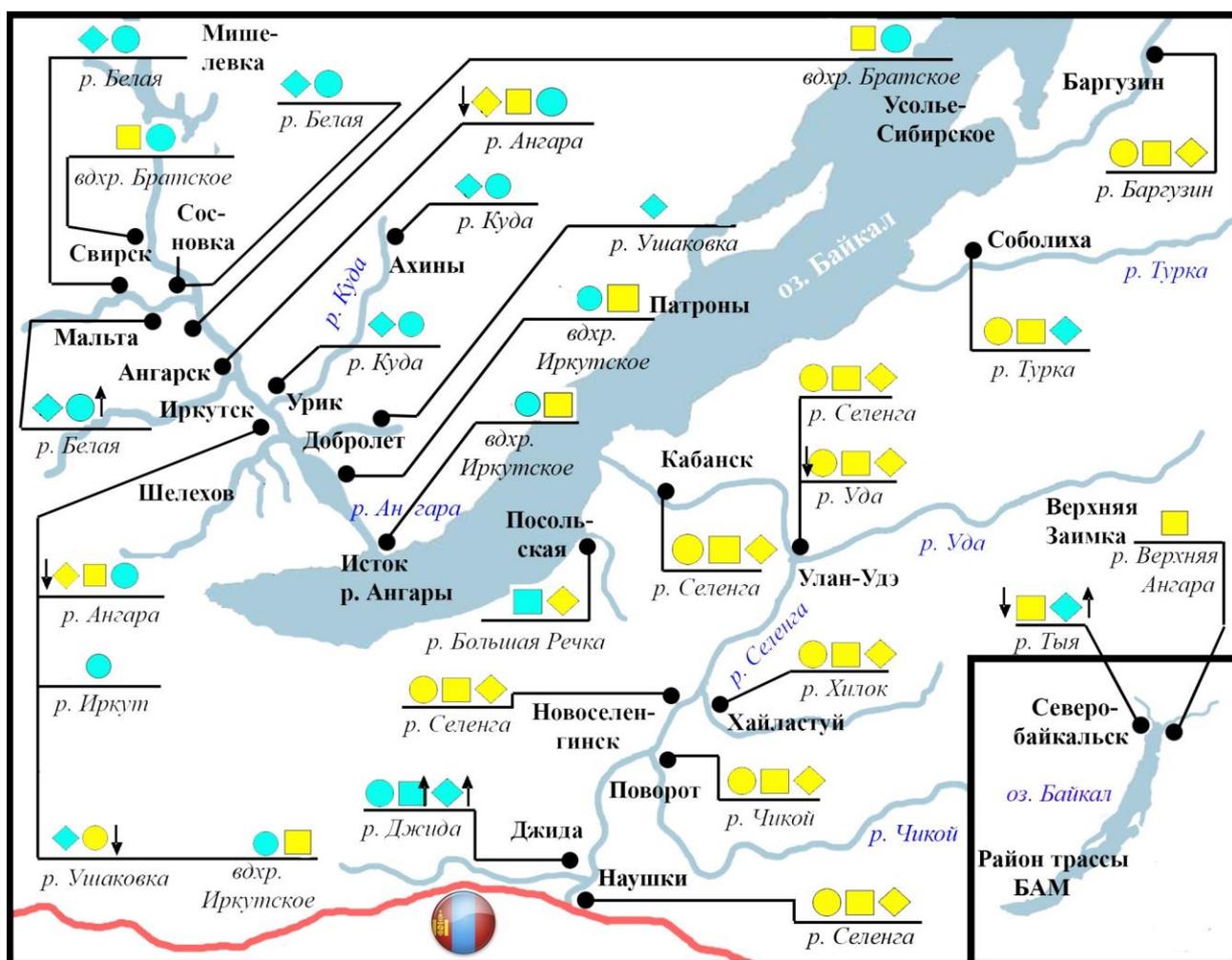


Рисунок 83. Качество вод водоёмов и водотоков р. Ангары и оз Байкал Карского бассейна по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр.11)

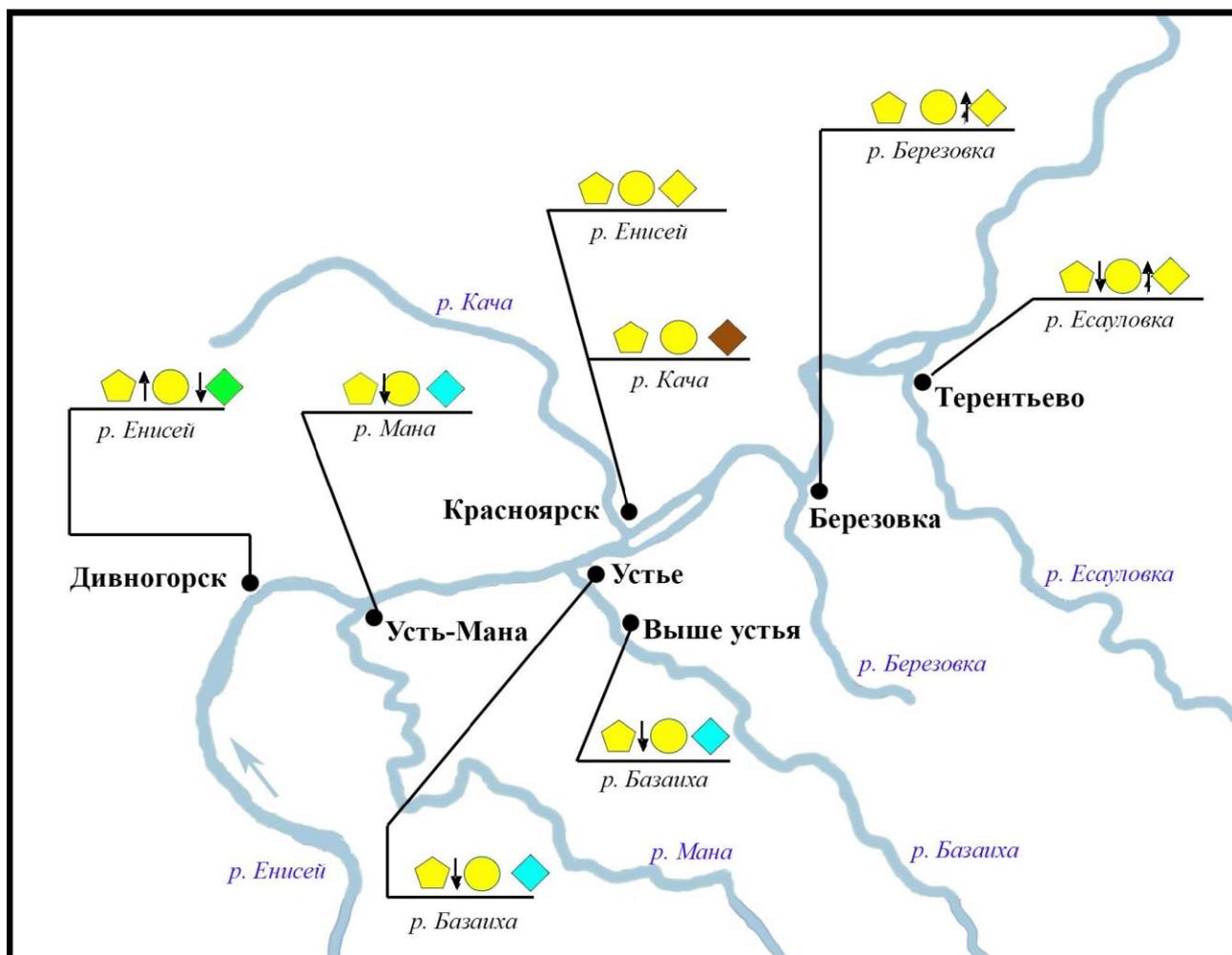


Рисунок 84. Качество вод водоёмов и водотоков бассейна Енисея по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр.11)

6.2 Состояние экосистем крупных рек

6.2.1 Река Верхняя Ангара

Фитопланктон представлен 87 видами (в 2015 г. – 78), преобладали диатомовые (72 вида) и зелёные водоросли (11). Синезелёные (2) и золотистые (2) водоросли представлены единичными видами. Доминируют в фитопланктоне альфа, бета и олиго-бета сапробы.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2015 гг. представлена на рисунке 85.

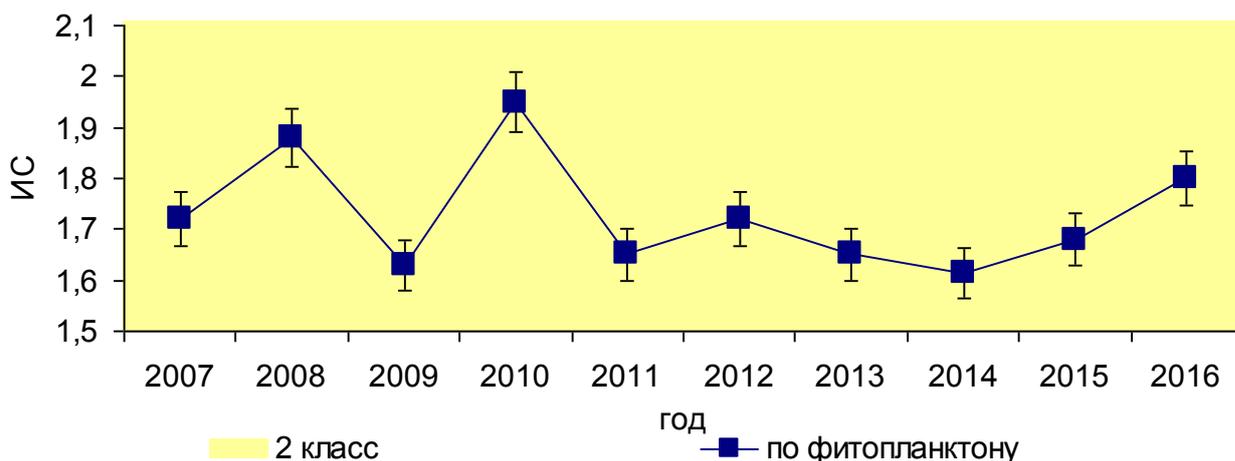


Рисунок 85. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг. р. Верхняя Ангара

Основываясь на полученных данных, можно заключить, что экосистема реки находится в переходном состоянии от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению.

6.2.2 Река Тья

Видовой состав фитопланктона быстротекущей реки представлен 57 таксонами (в 2015г. – 55): 49 видов диатомовых, 7 зелёных и 1 вид синезелёных водорослей. В альгоценозе верхнего створа доминировали холодолюбивые диатомеи. Доминирующее положение занимали β , α -мезосапробные диатомеи.

В бентофауне верхнего створа насчитывалось от 4 до 8 таксонов в пробе. Значительная роль в структуре сообщества принадлежала веснянкам. Число таксонов в пробе нижнего створа достигало 12. В июне и июле доминировали поденки, в августе – ручейники.

Анализ изменений исследованных групп гидробионтов позволяет сделать вывод о том, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического благополучия, биоценозы придонных слоев воды – в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.3 Река Баргузин

Видовой состав фитопланктона представлен 120 таксонами (2015 г. – 95), из которых: 99 – диатомовые, 18 – зелёные, по одному виду представлены синезелёные, желтозелёные и золотистые водоросли. Доминирующий состав определяли мезосапробные диатомеи. В июле отмечено массовое развитие β , α -мезосапробных организмов, чем обусловило снижение качества воды. Наиболее многочисленны и разнообразны зелёные водоросли — представлены в августе (14 видами) с численной долей 16%. Зелёная нитчатая водоросль

Spirogyra обнаруживалась во время всего вегетационного периода лишь в пробах зоопланктона.

В зоопланктоне обнаружено 63 вида (в 2015 г. – 60). Наиболее разнообразны в планктоне коловратки – 37 видов, ветвистоусые – 17, веслоногие рачки – 9. Доминирующее положение по численности занимали коловратки (52%), по биомассе – ветвистоусые (45%). Качество вод определяли олиго – бета, бета-мезосапробные коловратки. Количественные показатели близки к прошлогодним.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 86.

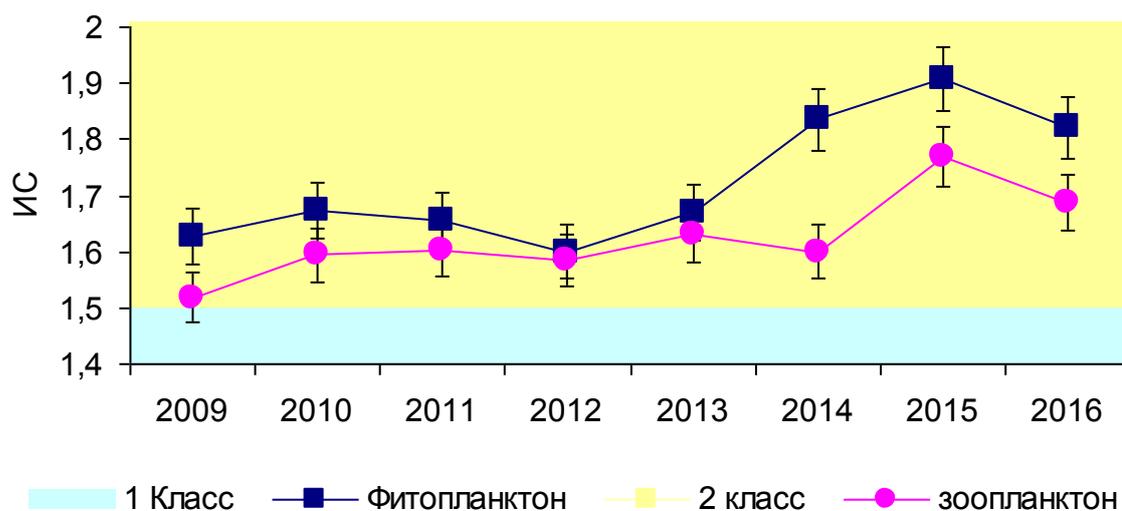


Рисунок 86. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг. р. Баргузин

В зообентосе обнаружено 11 видов. Наибольшее видовое разнообразие зафиксировано в июне – 9 видов: веснянки, поденки, хирономиды, клопы и малощетинковые черви. Высокая биомасса в июне определялась развитием крупных личинок поденок. Присутствие олигохет отмечалось в августе и сентябре, их численная доля не превышала 15%.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 87.

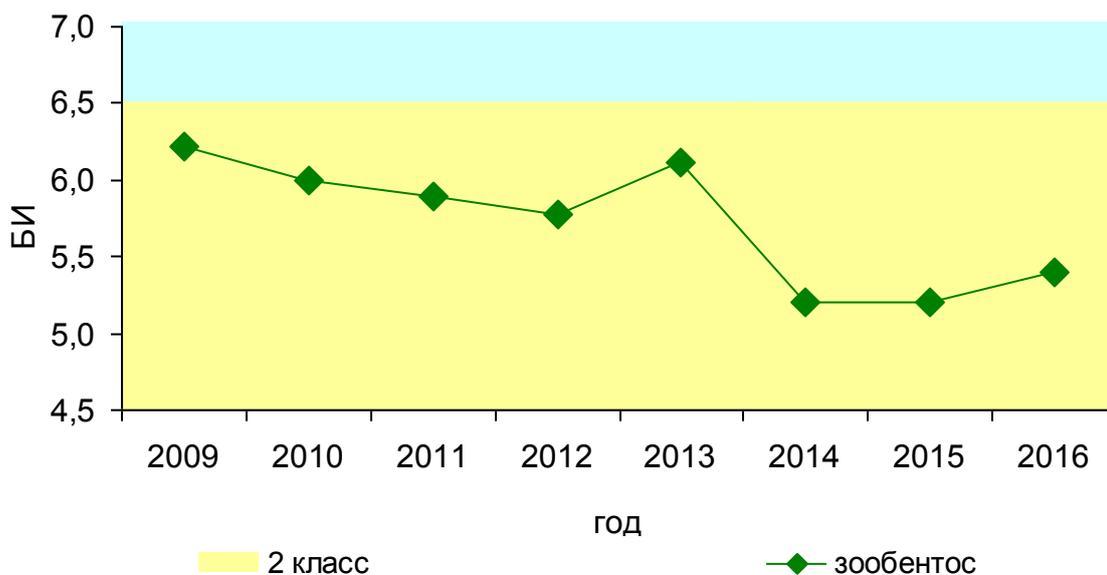


Рисунок 87. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг. р. Баргузин

Анализ экологического состояния исследованных групп гидробионтов позволяет заключить, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.4 Река Турка

Фитопланктон реки представлен 68 видов (в 2015 г. – 45). Доминировали холодолюбивые диатомеи (бета, альфа мезосапробы), зелёные водоросли (10 видов) и синезеленые (1).

В зоопланктоне реки обнаружено 9 видов. Доминировали коловратки, отмечены олиго, олиго–бета и бета мезосапробные рачки.

Зообентос представлен 20 таксонами, в числе которых: подёнки – 8, хирономиды – 5. Олигохеты встречены лишь в начале лета, их численная доля составляла 18,2%.

Оценивая изменения состояния исследованных групп гидробионтов можно заключить, что экосистема реки и биоценозы придонных слоёв воды находятся в переходном состоянии от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению.

6.2.5 Река Селенга и её притоки

В фитопланктоне выявлено 205 видов водорослей, принадлежащих к 3 отделам. Во все сезоны доминировал диатомовый комплекс видов (164 видов), которому сопутствовали зелёные (39 видов) водоросли, доля в численности которых составляла соответственно 90% и 9% . Синезеленые водоросли представлены двумя видами. Экологическое состояние вод

отражали: ксено-олиго, олиго-β, β и альфа мезосапробы. Активное цветение альгоценоза в осенний период обусловлена природно-климатическими факторами. Максимальная биомасса отмечалась в июне.

Видовое разнообразие зоопланктона представлено 87 видами (в 2015 г. – 73). Наиболее велико разнообразие коловраток – 56 видов, среди которых доминировали олиго, олиго-β, β-мезосапробы. Кладоцера представлены – 21 видом, копеподы – 10-ю. Количественные показатели ниже прошлогодних: в 1,5 раза численность и в почти 2 раза биомасса. В соотношении основных групп планктёров доминирующее положение по численности 72% занимали коловратки, по биомассе 53% – ветвистоусые рачки.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 88.

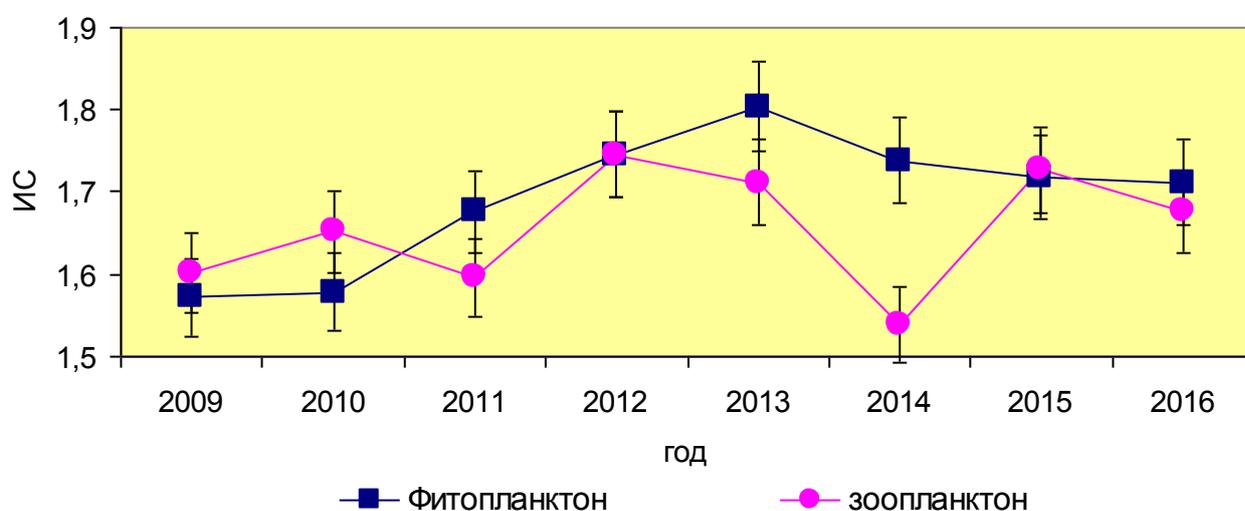


Рисунок 88. Динамика значений ИС в 2009-2016 р. Селенга

Видовое разнообразие зообентоса 63 вида (2015 г. – 59), из них хирономид – 26 видов, поденок – 18.

В створе п. Наушки наблюдалось снижение численной доли поденок в 2 раза. Веснянки встречались лишь в осенний период. В августе преобладали олигохеты – 67%. В бентосном сообществе створа п. Новоселенгинск насчитывалось до 15 таксонов в пробе, в течение всего сезона преимущественно преобладали поденки (в июне доминировали хирономиды, в августе численная доля олигохет составляла 14%). Выше г. Улан-Удэ в зообентосе встречались постоянно обитающие организмы: хирономиды (8), поденки (7), веснянки (2) и др., отражавшие удовлетворительное состояние донного сообщества. В нижнем створе в июне и июле значительную роль в структуре сообщества играли малощетинковые черви, их численная доля в пробе достигала 78%. В створе рзд. Мостовой доминировали поденки и клопы, значительное место занимали хирономиды, как и в прежние годы в течение всего сезона присутствовал бокоплав *Gmelinoides fasciatus* Stebbing, 1899. В донном биоценозе реки в 23,5 км. выше с. Кабанск насчитывалось 24 таксономические единицы. Структуру

зообентоса стабильно составляли: веснянки (1), поденки (6), хирономиды (10), ручейники (1), амфиподы (1) и олигохеты. В створе 19,7 км выше с. Кабанск в качестве доминантов в течение сезона выступали разные группы донных организмов. Видовой состав бентоценоза аналогичен данным прошлых лет. Бентофауна насчитывала от 4 до 7 таксонов в пробе. Отсутствие крупных личинок поденок *p.Ephoron* привело к уменьшению биомассы в 8 раза. Численность сократилась в 3 раза. В замыкающем створе выявлено 18 таксонов донных беспозвоночных. Как и в прежние годы, наиболее широко представлены хирономиды (9) и поденки (5). Количество олигохет в пробе изменялось от 4% до 13% от общей численности.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 89.

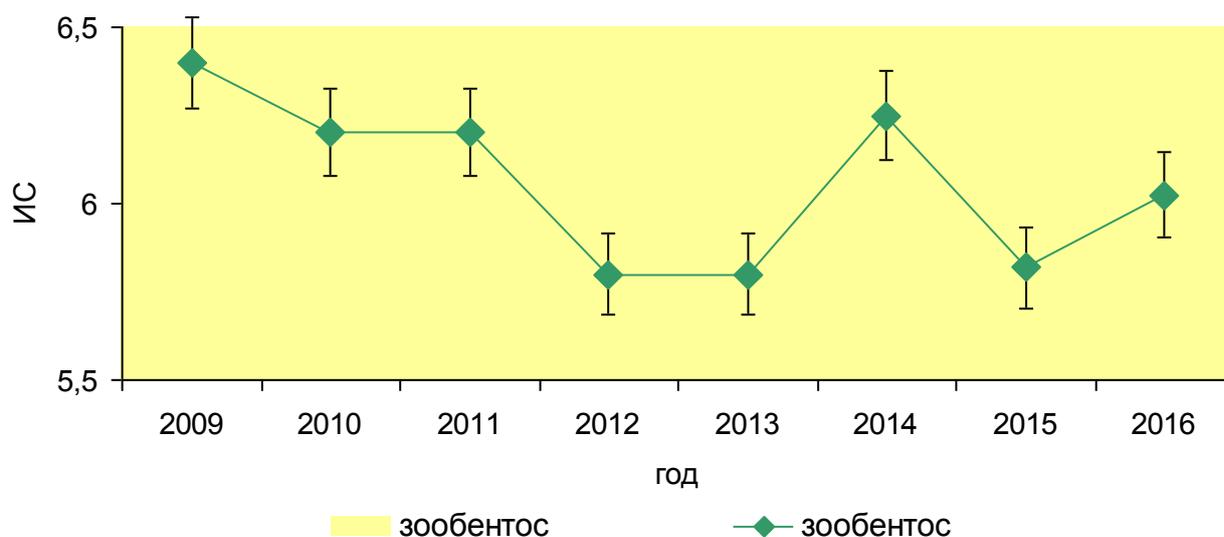


Рисунок 89. Динамика значений БИ в 2009-2016 р. Селенга

Анализ экологического состояния исследованных групп гидробионтов позволяет сделать вывод о том, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Джида

Фитопланктон представлен 80 видами водорослей, из которых диатомовые – 71, зелёные – 8, синезеленые – 1. Качество вод отражали организмы с различной экологической валентностью (β , $x-\beta$, $o-x$, o , $x-o$, α -сапробы), доминировали диатомовые водоросли.

Зоопланктон реки беден, определено коловраток – 5 видов, ветвистоусых ракообразных – 2, веслоногие отмечены в копеподной и науплиальной стадии развития. В период максимального развития зоопланктонного сообщества преобладали чистоводные коловратки, в осеннем планктоне доминировали ветвистоусые рачки.

В бентофауне было зарегистрировано 18 видов. Доминировали поденки, хирономиды и ручейники соответственно: 60%, 16% и 10%.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 90. Отмечено изменение класса качества вод в 2016 г. по сравнению 2015 г.

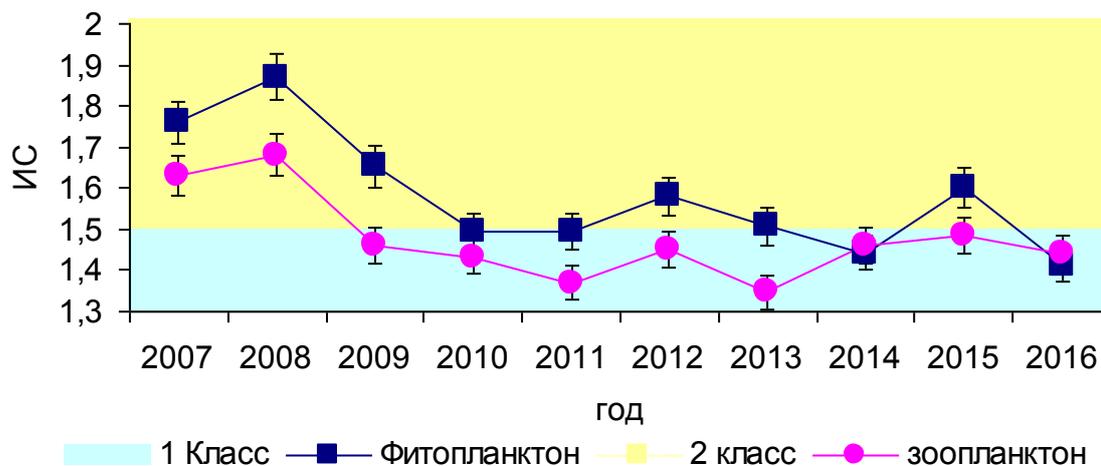


Рисунок 90. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг. р. Джида

Анализ экологического состояния исследованных групп гидробионтов позволяет сделать вывод, что экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами экологического напряжения.

Река Уда

Правый приток р. Селенга. Фитопланктон представлен 154 вида (в 2015 г. – 111), из которых 130 – диатомовые, 23 – зелёные, 1 – синезелёные. Доминировали диатомеи, зелёные водоросли наиболее разнообразно были представлены летом. Показатели общей численности и биомассы увеличились, по сравнению с прошлогодними значениями в 2 раза.

В зоопланктоне насчитывалось 43 вида (в 2015 г. – 29). Основу видовой структуры составляли коловратки – 26 и ветвистоусые ракообразные – 15. С мая по июнь в зоопланктонном комплексе присутствовали преимущественно коловратки, в июле, августе – ветвистоусые ракообразные. В распределении количественных показателей зоопланктона по водотоку отмечено увеличение от фонового створа.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 91. Отмечено изменение класса качества вод в 2016 г. по сравнению 2015 г. по показателям зоопланктона.

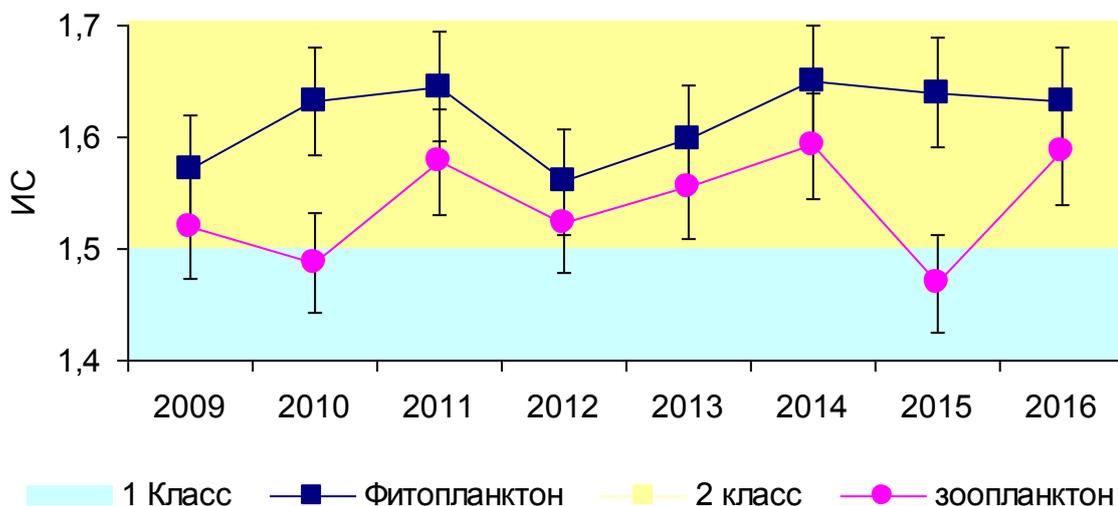


Рисунок 91. Динамика значений ИС в 2009-2016 гг. р. Уда

В состав зообентоса выявлено 40 видов и форм донных беспозвоночных. Наиболее широко были представлены поденки (11) и хирономиды (8). Удельное обилие олигохет – 62%. В устьевом створе отмечалось преобладание хирономид, поденки, представлены 9 видами (до 30% в пробе). Доля олигохет 6–12%.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 92.

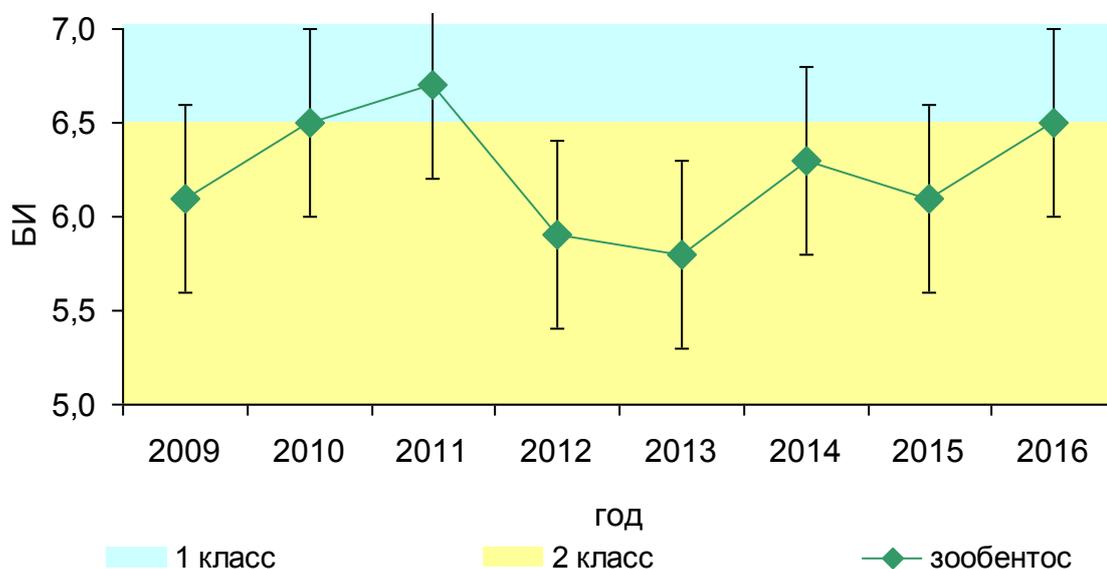


Рисунок 92. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг. р. Уда

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

Река Чикой

Правый приток р. Селенга. Фитопланктон представлен 88 видами (2015 г. – 74), из них диатомовых – 78 видов, зелёные – 10 видов. В июле отмечалось численное превосходство зеленых водорослей (83%).

В составе зоопланктона отмечено 28 видов (в 2015 г. – 18), из них 17 – коловратки, 3 – веслоногие и 8 – ветвистоусые ракообразные. Преобладали коловратки с численным превосходством 59%, основу биомассы (82%) формировали ракообразные.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 93.

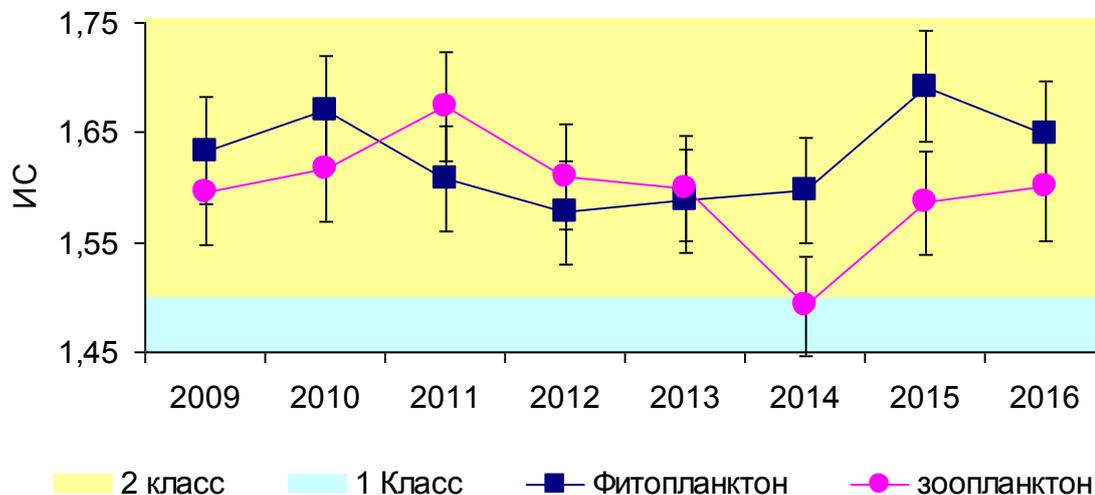


Рисунок 93. Динамика значений ИС в 2005-2016 гг. р. Чикой

В течение сезона в зообентосе выявлено 20 видов беспозвоночных, из них личинки комаров-звонцов 8 видов. Доминировали по численности поденки (летом), веснянки (весной).

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 94. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

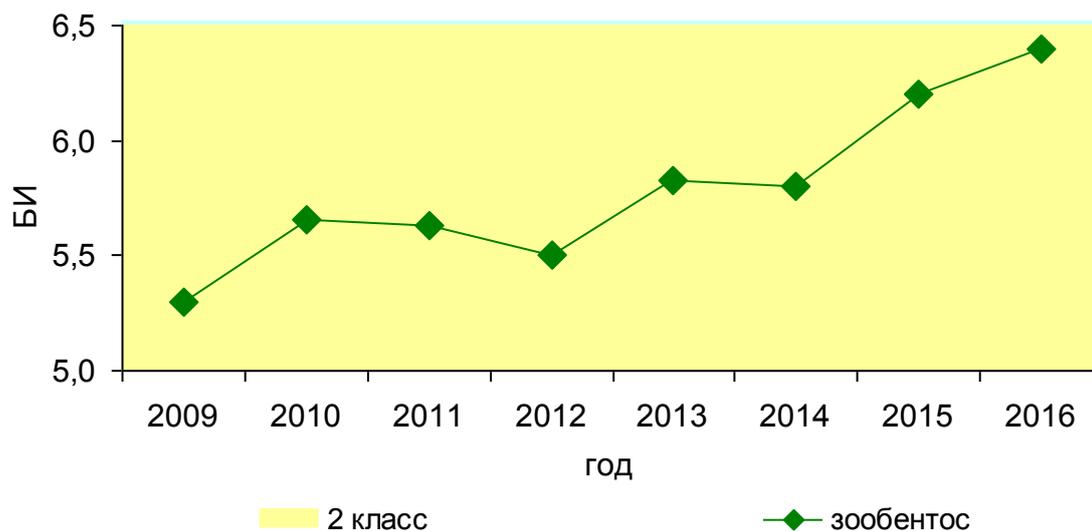


Рисунок 94. Динамика значений ИС в 2005-2016 гг. р. Чикой

Река Хилок

Правый приток Селенги р. Хилок. В фитопланктоне водотока отмечено большое видовое разнообразие. Из определённых 98 видов (в 2015 г. – 83) преобладали диатомеи –

74, зелёные – 20, синезелёные – 2, золотистые – 1 и желтозеленые – 1. Численная доля зелёных водорослей достигала максимальных значений в июле (70%). Доминировали мезосапробы.

В зоопланктоне встречалось – 25 видов (35 в 2015 г.) – в водотоке определяющую роль играли коловратки (18) и ветвистоусые раки 15 видов, веслоногие раки представлены – 3 видами. Наряду с коловратками, которые создавали основу численности – 83%, качество вод определяли представители ракообразных. Доминировали олиго-, олиго-бета, бета-сапробные организмы.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 95.

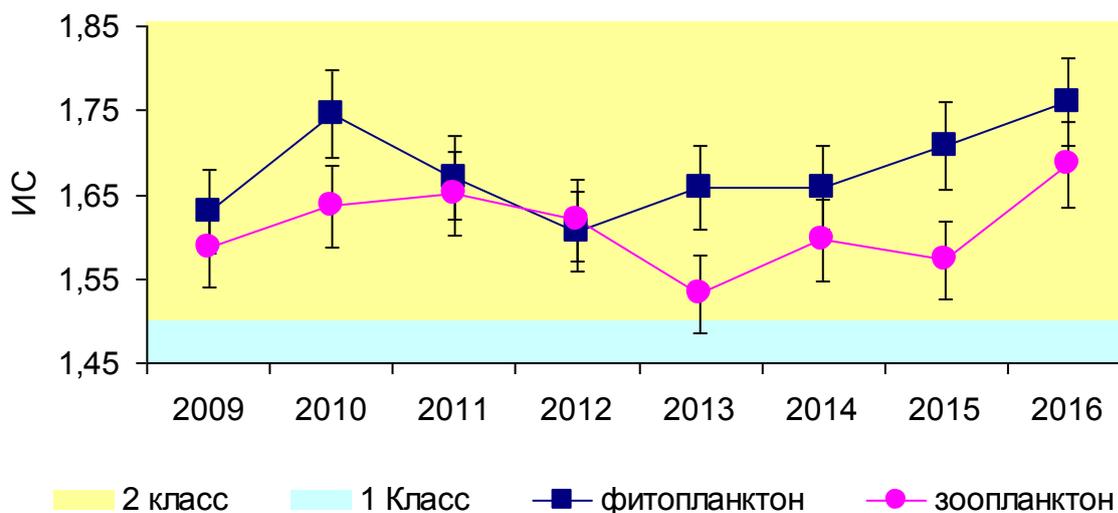


Рисунок 95. Динамика значений ИС в 2005-2016 гг. р. Хилок

В составе зообентоса выявлено 21 вид. В течение всего сезона доминировали поденки. В августе отмечалось присутствие олигохет, их численная доля в пробе составляла 5%.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения. Динамика среднегодовых значений БИ в 2009-2016 гг. представлена на рисунке 96.

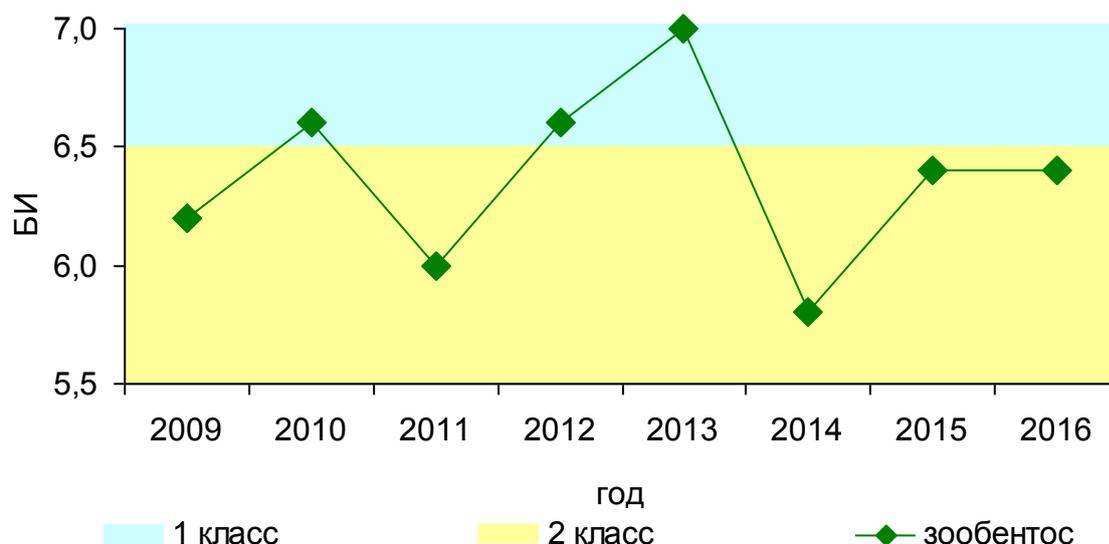


Рисунок 96. Динамика значений БИ в 2005-2016 гг. р. Хилок

6.2.6 Река Ангара

Иркутское водохранилище

За период исследования в состав альгоценоза вошло около 197 таксонов водорослей рангом ниже рода из 7 отделов: диатомовые (117 видов), зеленые (33), синезеленые (21), золотистые (11) и динофитовые (8), криптофитовые (6) и эвгленовые (1). В формировании общей численности альгоценоза наибольшая доля принадлежала диатомовым, зелёным и золотистым водорослям в разных соотношениях. Основной вклад в формирование первичной продукции принадлежал диатомеям.

Видовой состав зоопланктона по числу таксонов представлен 64 вида, из них коловраток – 39, ветвистоусых ракообразных – 17 и веслоногих – 8. Створ в мелководном заливе возле п. Патроны, по-прежнему, выделялся экстремальными качественными и количественными показателями развития зоопланктона по водохранилищу.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 97.

Экосистема верхнего створа находится в состоянии экологического благополучия, створы в черте п. Патроны и в черте г. Иркутска (центральный водозабор), как и в 2015 году, испытывают антропогенное напряжение.

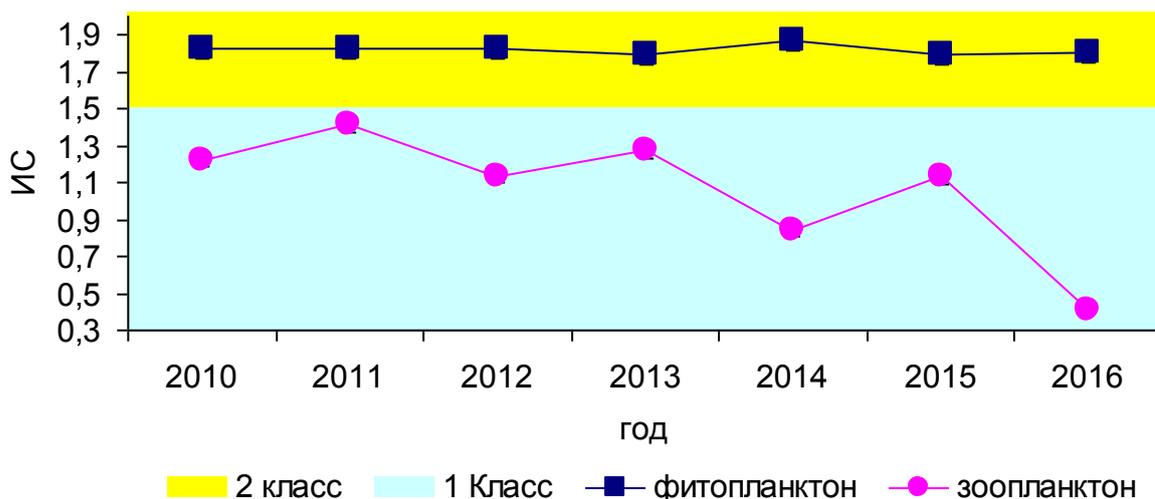


Рисунок 97. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., Иркутское вдхр.

Река Ангара от Иркутского до Братского водохранилища

В состав альгоценоза вошло более 400 таксона (в прошлом году около 362), принадлежащих 8 отделам: диатомовые (9-118 видов), зеленые (5-24), синезеленые (до 14), золотистые (3- 15), криптофитовые (до 8), динофитовые (2-6), эвгленовые (до 9), желтозеленые (до 1). На фоновом участке количество таксонов всегда оставалось самым низким. В сезонной динамике наблюдался весенний пик развития. Наиболее постоянным и многочисленным компонентом фитопланктона Ангары выступали диатомовые водоросли.

Зоопланктон реки представлен 84 видом ракообразных и коловраток. Коловраток обнаружено 56 видов, ветвистоусых ракообразных – 20 вид, веслоногих раков – 8 видов.

Экосистемы на всём протяжении р. Ангары находятся преимущественно в состоянии антропогенного экологического напряжения. Негативное воздействие на зоопланктон отмечалось, по-прежнему, в створах, расположенных ниже сбросов сточных вод городских право- и левобережных очистных сооружений г. Иркутска. В этом створе состояние сообщества характеризуется антропогенным экологическим напряжением с элементами регресса.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 98.

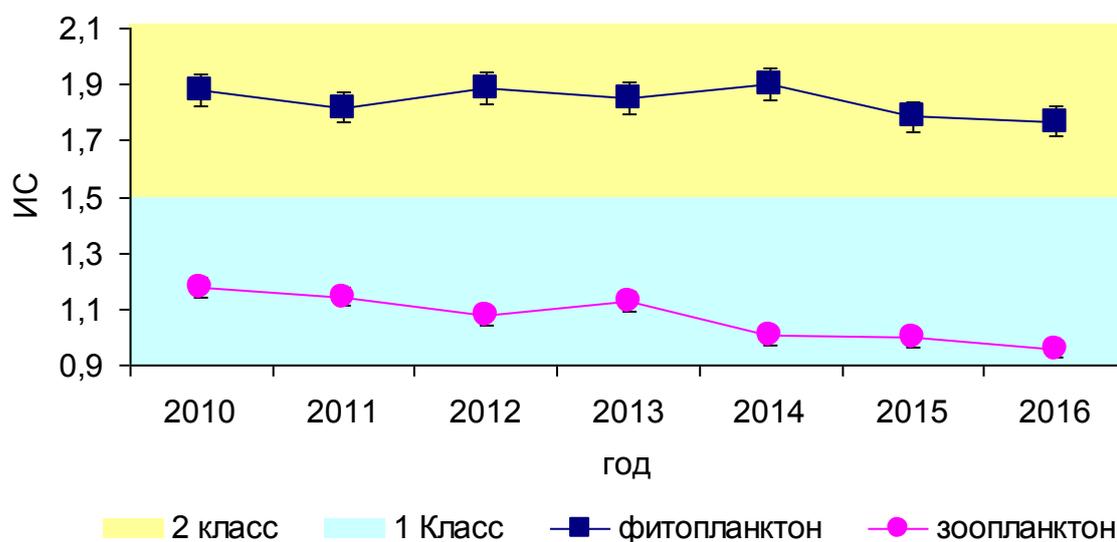


Рисунок 98. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., р. Ангара

Экосистема р. Ангара находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Братское водохранилище

В состав альгоценоза вошло более 339 таксонов водорослей рангом ниже рода (в прошлом году около 342) из 8 отделов: диатомовые (194 видов), зеленые (61), синезеленые (28), золотистые (25), эвгленовые (11) и криптофитовые (10), динофитовые (9), желтозеленые (1).

Зоопланктон включает 73 вида, из них коловраток – 45, ветвистоусых рачков – 20, веслоногих – 8. В пробах встречено от 10 до 27 видов. Доминантный комплекс водохранилища состоял из ежегодно входящих в руководящую структуру веслоногих и ветвистоусых рачков, коловраток. На загрязняемой левобережной вертикали в импактном створе усольского участка в августе наблюдалось нарушение структурной устойчивости зоопланктоценоза в связи с резким ростом относительной численности (до 72%) эвриоксибионтной коловратки. В зоопланктоценозе предельные количественные характеристики отмечены на Свирском участке в условно фоновом створе 0,5 км выше г. Свирска, на уровне водозабора по левобережью в июне, что указывает на евтрофию вод, судя по вспышке обилия популяции показательного α - β -мезосапробного ветвистоусого рачка (до монодоминирования). Как и в прошлом году встречены индикаторы загрязнённых и грязных вод.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 99.

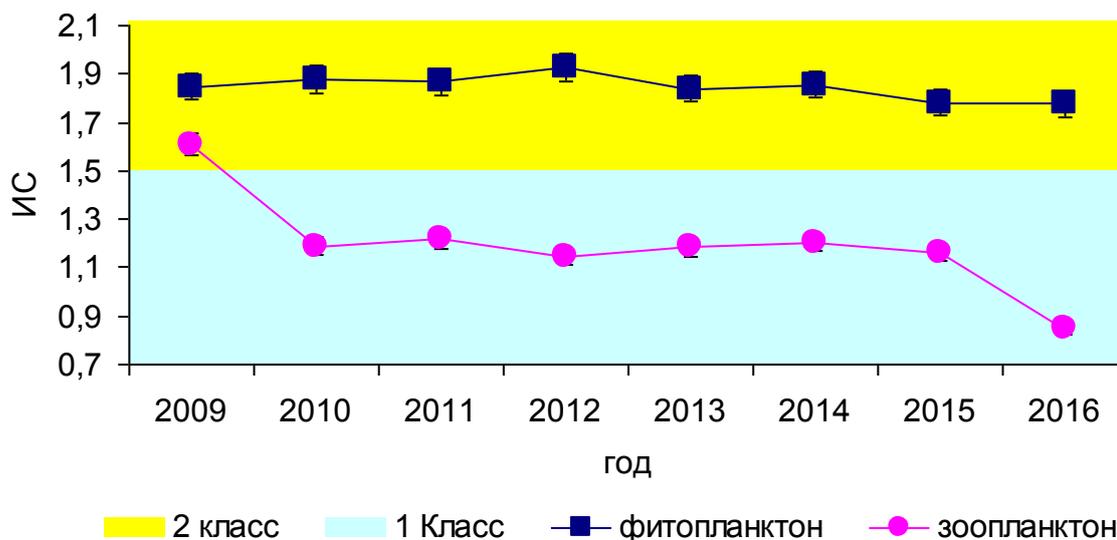


Рисунок 99. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., Братское вдхр.

В целом, экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса.

Река Куда

Правый приток р. Ангара. Зоопланктон реки представлен 34 видами (в 2015 г – 36), из них коловраток – 22, ветвистоусых ракообразных – 8 и веслоногих – 4. Численное превосходство принадлежало коловраткам. Основу биомассы зоопланктона формировали ракообразные.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 100.

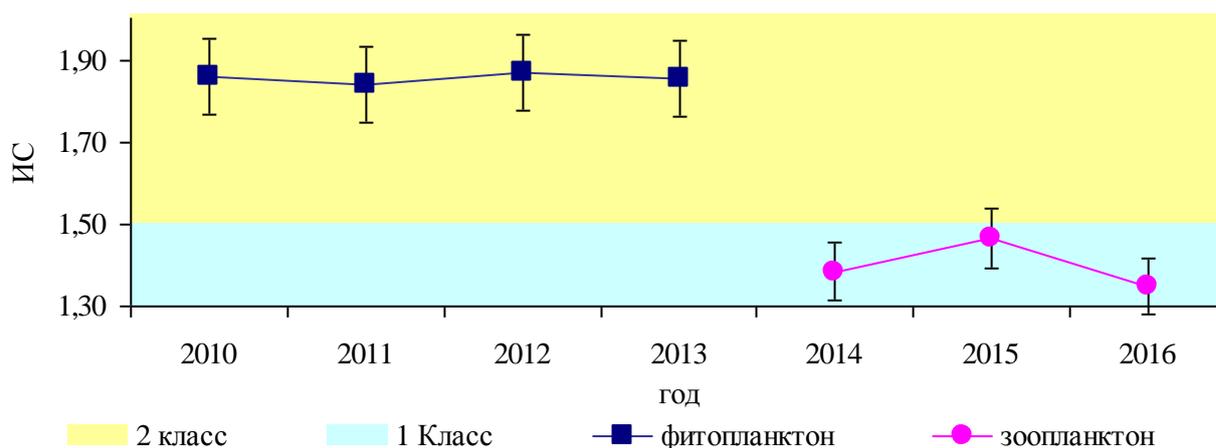


Рисунок 100. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., р. Куда

Зообентос представлен 47 видами, относящихся к 15 таксономическим группам беспозвоночных.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 101.

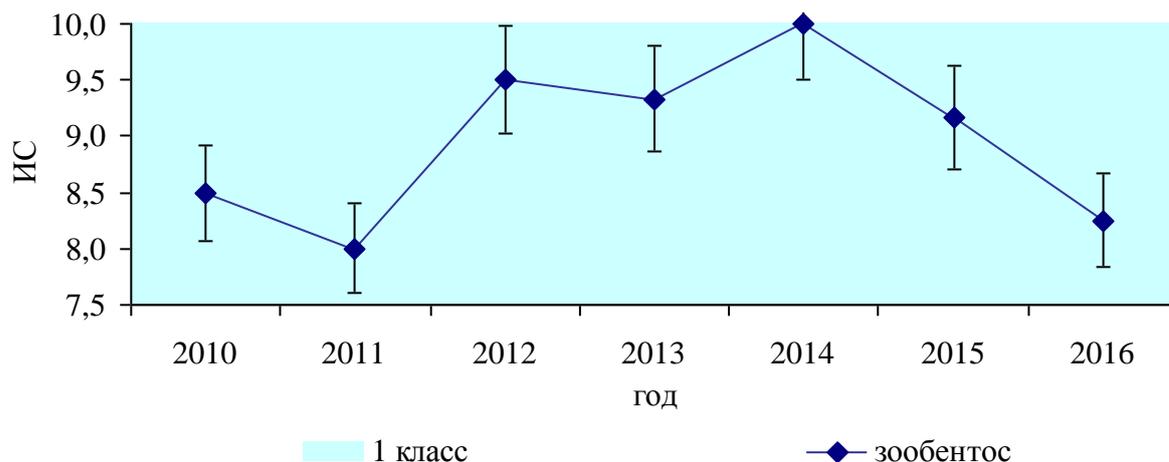


Рисунок 101. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., р. Куда

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Белая

Левый приток р. Ангара. Зоопланктон реки представлен 34 таксонами, из них коловраток – 25, ветвистоусых ракообразных – 6 и веслоногих – 3. Основу численности и видового состава создавали коловратки. Амплитуда численности и биомассы зоопланктона изменялась в диапазоне 0,01–2,26 тыс. экз/м³ и 0,01–4,38 мг/м³. Относительно 2015 года средние значения численности увеличились в 3 раза, биомасса – в 1,5. Оценить качество вод по ИС достоверно не удалось из-за недостаточного количества в пробах индикаторных организмов.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 102.

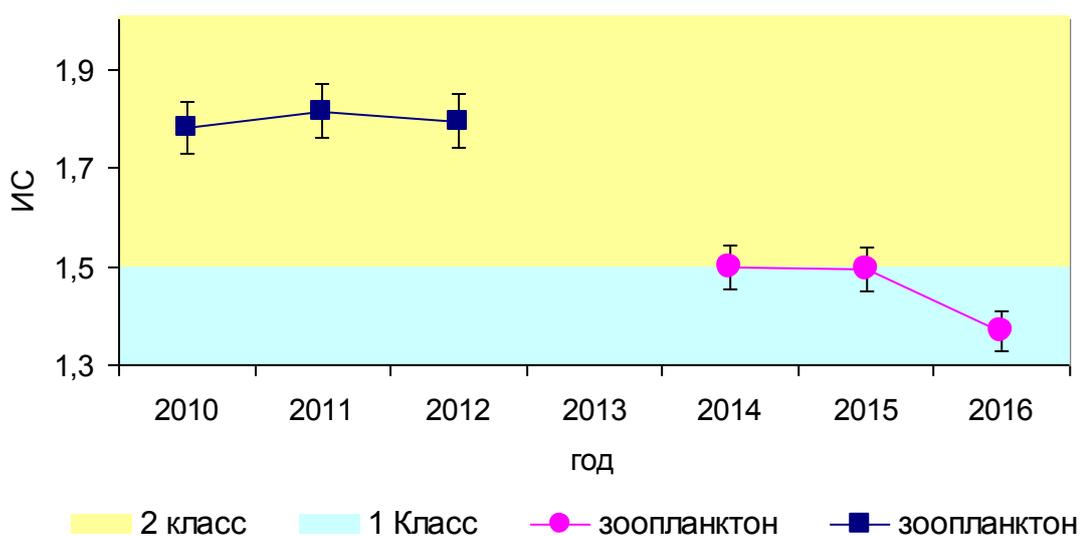


Рисунок 102. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., р. Белая

Бентос представлен 59 видами. По сравнению с 2015 годом общая численность по

всему водотоку уменьшилась в 3 раза, биомасса снизилась в 3,5 раза. Состояние сообщества соответствует антропогенному экологическому напряжению.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 103.

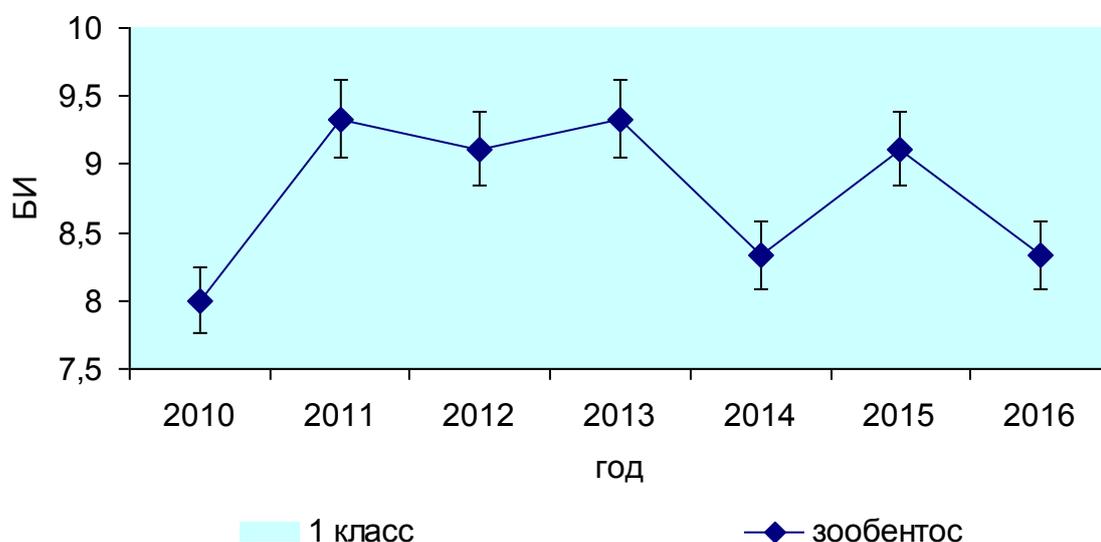


Рисунок 103. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., р. Белая

Основываясь на данных об экологическом состоянии наблюдаемых показателей можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.7 Река Енисей

В составе перифитона зарегистрировано 135 видов, принадлежащих к 20 систематическим группам. Из них фитоперифитон представлен 89 видами (5 отделов), зооперифитон – 46 видами (15 групп). По сравнению с предыдущими годами отмечено небольшое увеличение видового разнообразия перифитона – предположительно вследствие увеличения водности реки в отчетном году. Видовое разнообразие перифитона реки определялось диатомовыми водорослями – 59% от общего числа видов, личинки двукрылых — 10%, простейшие – 8%, зелёные водоросли – 7%. На долю остальных систематических групп приходилось по одному-два вида.

В составе зоопланктона зарегистрировано от 19 до 29 видов. Наибольшую долю в количественных показателях сообщества в течение всего вегетационного периода составляют неполовозрелые и взрослые стадии веслоногих ракообразных и коловратки.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 104.

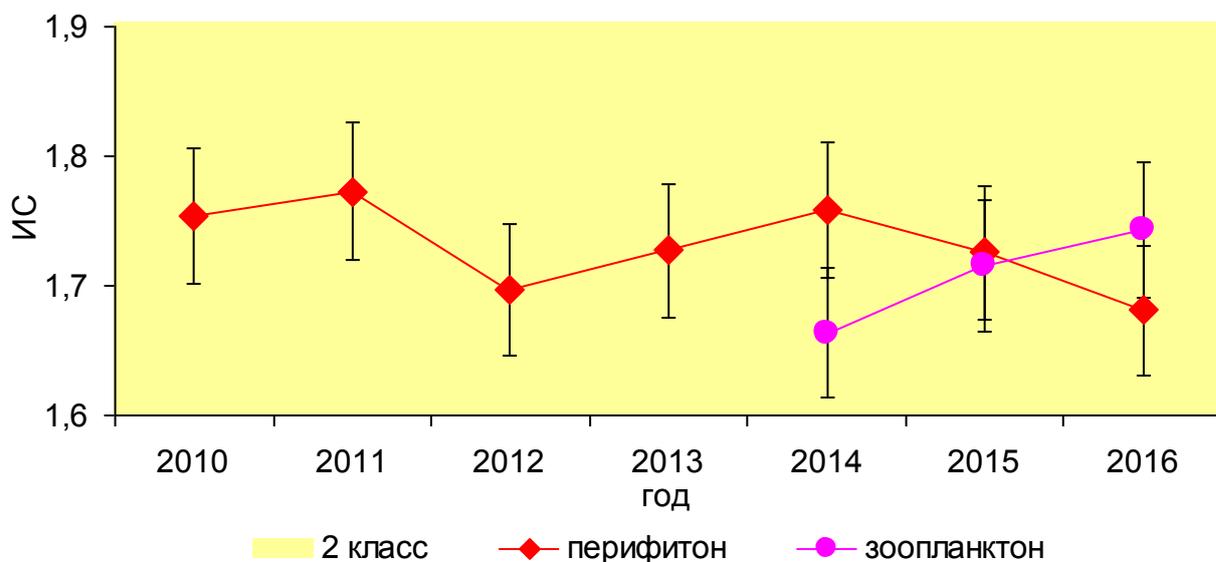


Рисунок 104. Динамика значений ИС в 2010-2015 гг., р. Енисей

Зообентос представлен 58 видами беспозвоночных из 11 таксономических групп. Наибольшее число видов бентофауны представлено классом насекомых: личинок хирономид – 20 видов, поденок – 11, ручейников – 6, веснянок и комаров-болотниц – по 2 таксона, жуков, клопов и комаров-долгоножек – по одному таксону. Олигохет отмечено 8 видов, амфипод – 3, брюхоногих моллюсков – 2, планарий – один таксон. По всем районам исследования в составе бентофауны преобладали личинки хирономид, среди которых чаще всего встречались индикаторы «слабо загрязненной» воды. Ниже г. Красноярска, совместно с ними преобладали индикаторы «загрязненной» воды.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 105.

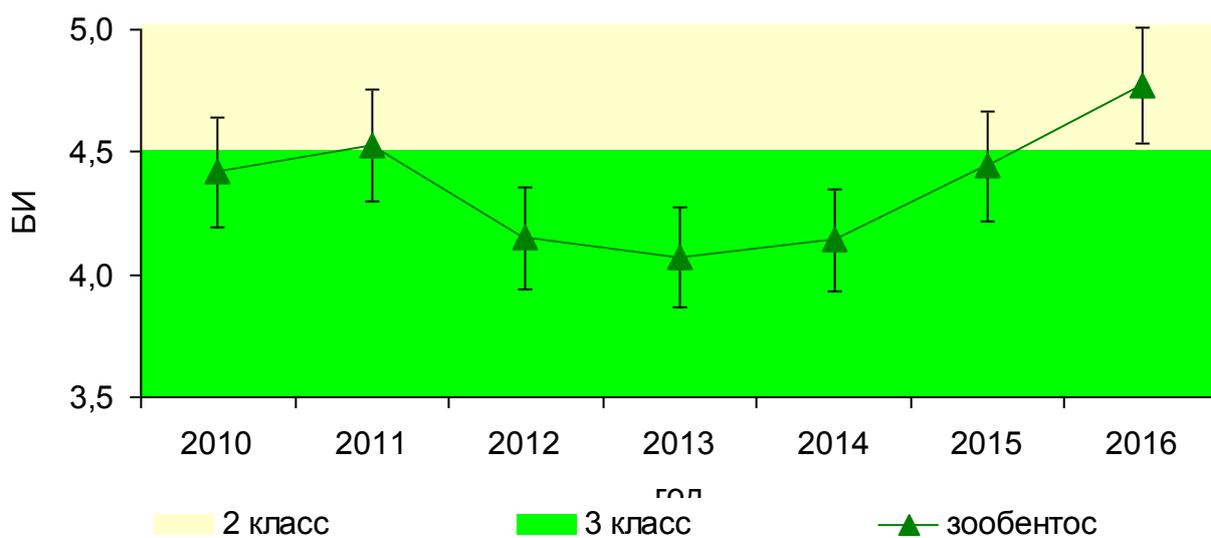


Рисунок 105. Динамика значений БИ в 2010-2014 гг., р. Енисей

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, донные биоценозы – антропогенное экологическое напряжения с элементами экологического регресса.

Река Мана

Левый приток р. Енисей, наблюдения проведены в устьевой зоне.

В составе перифитона зарегистрировано 73 вида организмов, принадлежащих к 12 таксономическим группам. Из них фитоперифитон представлен 50 видами (3 группы), зооперифитон – 23 видами (9 групп). В сообществе фитоперифитона ведущее место занимали диатомовые водоросли (43 вида). В сообществе зооперифитона, как и в предыдущие два года, наибольшее видовое разнообразие отмечено для группы *Ephemerothera* (9 видов). Высокого обилия достигали также личинки веснянок и двукрылых.

Зоопланктон реки представлен 9 таксонами, из них веслоногих раков – 2 вида, коловраток – 7 видов. В пробах обнаружены науплеальные стадии и взрослые циклопы. Взрослые и науплеальные стадии копепод составляли 57% от общей численности сообщества и 63% от общей биомассы.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 106.

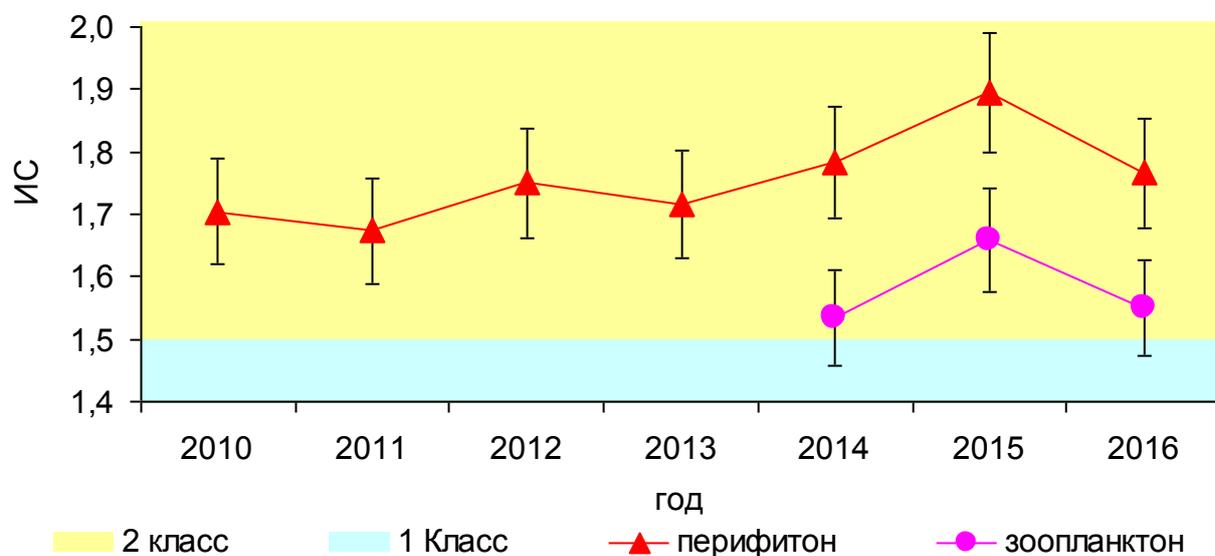


Рисунок 106. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., р. Манна

В зообентосе зарегистрировано 60 видов и форм донных беспозвоночных из 8 систематических групп. Наибольшее число видов бентофауны зарегистрировано в классе насекомые, в котором личинок двукрылых – 23 вида (38%), поденок – 14 (23%), ручейников – 10 (17%), веснянок – 5 (8%). Олигохет отмечено 2 (3%) вида. В классах: пиявки и брюхоногие моллюски отмечалось по 2 вида, двустворчатые моллюски и жуки – по одному

виду. Массовыми видами, которые встречались практически во всех пробах, были β – мезосапробы: личинки хирономид, личинки поденок, личинки ручейников.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 107.

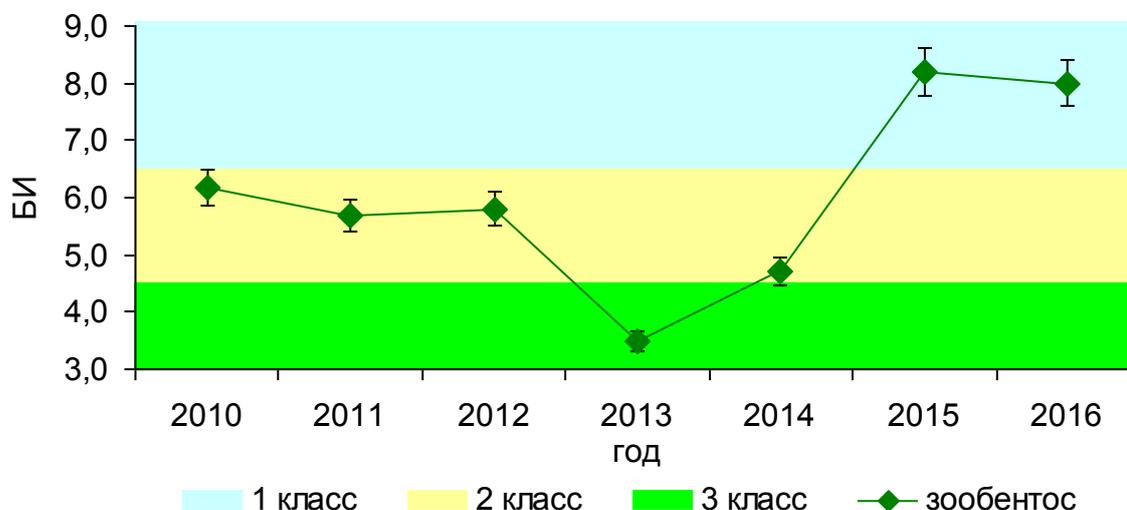


Рисунок 107. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., р. Мана

Основываясь на данных о состоянии исследованных групп гидробионтов, можно говорить о том, что экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия, донные биоценозы в переходном состоянии от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению.

6.3 Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

6.3.1 Состояние пресноводных экосистем в районе г. Иркутск

Иркутское водохранилище

Водоросли из 6 отделов присутствовали в пробах постоянно: диатомовые, зеленые, золотистые, динофитовые, криптофитовые. Наиболее широко в пробах представлены диатомеи (от 22 до 70 таксонов). Зелёные (5-18), синезелёные (1-13) и золотистые (3-8) водоросли отличались наибольшим разнообразием в сентябре, динофитовые (2-6) – в июле. Количество таксонов криптофитовых во все сроки оставалось малочисленным (1-3). В большинстве проб самыми многочисленными оказывались истинно планктонные организмы (56-97% относительной численности). Основной вклад в формирование первичной продукции принадлежал диатомеям (4-88% от общей биомассы). Гораздо чаще стала встречаться спирогира (р. *Spirogyra* Link.). В целом в альгоценозе среди водорослей с известной принадлежностью к определенным зонам органического загрязнения (36-93% от

общей численности) чаще фиксировались индикаторы β -о- и β -мезосапробных вод (с относительной численностью 48-86%).

В зоопланктоне за вегетационный период идентифицировано 64 вида, из них коловраток – 39, ветвистоусых ракообразных – 17 и веслоногих – 8. Зоопланктон представлен байкальским комплексом, наблюдалось активное развитие β -о-мезосапробных организмов. Превалировали χ -сапробы и о-сапробы. Встречены виды-индикаторы грязных вод – α -р-сапробные коловратки. Постоянным компонентом доминантой структуры выступал байкальский эндемик χ -сапробный веслоногий рачок *Epischura baicalensis* Sars (доля от общей численности в пробах составляла 21-100 %). Как и в прошлом году, в состав доминантов входили коловратки р. *Synchaeta* (доля в пробах – 11–44%).

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

р. Ангара

Альгофлора многочисленна и продуктивна, синезеленые доминировали летом, в июне – диатомовые. В точке отбора ниже сбросов городских левобережных очистных сооружений г. Иркутска, как и в 2013-2015 годах, наблюдалось активное цветение нитчатых синезелёных, превалировавших по численности (92%) и создававших почти четверть биомассы (24%). По сравнению с вышерасположенным створом количество увеличилось в 451 раз. Видовое разнообразие в створе с активным цветением синезеленых не снижалось (142 видов из 8 отделов). В первичную продукцию, помимо диатомовых и золотистых водорослей, формируют зелёные.

Негативное воздействие на зоопланктон отмечалось, по-прежнему, в створе 2 км ниже городских правобережных очистных сооружений. Доминировали диатомеи и синезеленые. Наблюдался резкий спад количественных показателей развития зоопланктона и видовое упрощение.

В зообентосе ведущую роль играли олигохеты, со-доминировали группы хирономиды и амфиподы. В створе 2 км выше сброса сточных вод ОАО НПК «Иркут», прослеживалось влияние вышерасположенных источников загрязнения. В зообентосе отмечено увеличение средних значений численности и биомассы в 1,6 и 1,3 раза относительно прошлого года. По численности лидировали олигохеты, содоминировали хирономиды и амфиподы. В створе, получающем сточные воды с ОАО НПК «Иркут» (0,5 км ниже сброса сточных вод городских левобережных очистных сооружений), донное сообщество выделялось упрощением видовой структуры. По численности также лидировали группы олигохета, содоминировали группы хирономида и амфипода. Относительно прошлого года среднестворная численность зообентоса снизилась в 1,3 раза.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, донные биоценозы – антропогенное экологическое напряжения с элементами экологического регресса. Состояние экосистемы характеризуется как антропогенное экологическое напряжение.

Река Ушаковка

Зоопланктон реки характеризовался низким развитием количественных показателей и небольшим видовым разнообразием, представлен за вегетационный период 16 видами, из них коловраток – 9, ветвистоусых ракообразных – 5, веслоногих – 2. Из индикаторов преобладали по числу видов α -сапробы и α - β -мезосапробы. Индикаторы загрязнения α - ρ -сапробные коловратки гр. *Bdelloidea*, в отличие от прошлого года, не зафиксированы.

Количественную основу зообентоса на исследованном участке реки по численности и биомассе определяли личинки хирономид, ручейников, подёнок и веснянок. Остальные группы – моллюски, водяные клещи, нематоды, пиявки, гидры, личинки двукрылых насекомых и жуков отмечены единично. Наиболее обширно во все сроки представлены в видовом отношении личинки амфибиотических насекомых – 54%. Количественную основу зообентоса по численности и биомассе определяли личинки хирономид, ручейников, подёнок и веснянок. Остальные группы – моллюски, водяные клещи, нематоды, пиявки, гидры, личинки двукрылых насекомых и жуков отмечены единично. Основу численности бентоса формировали хирономиды (40-79% от общего числа), сопутствовали подёнки (1-26% численности), ручейники (1-11%). Лидирующее положение по биомассе занимали те же группы: хирономиды (2-24%), личинки ручейников (1-23%) и подёнки (8-39%).

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 108.

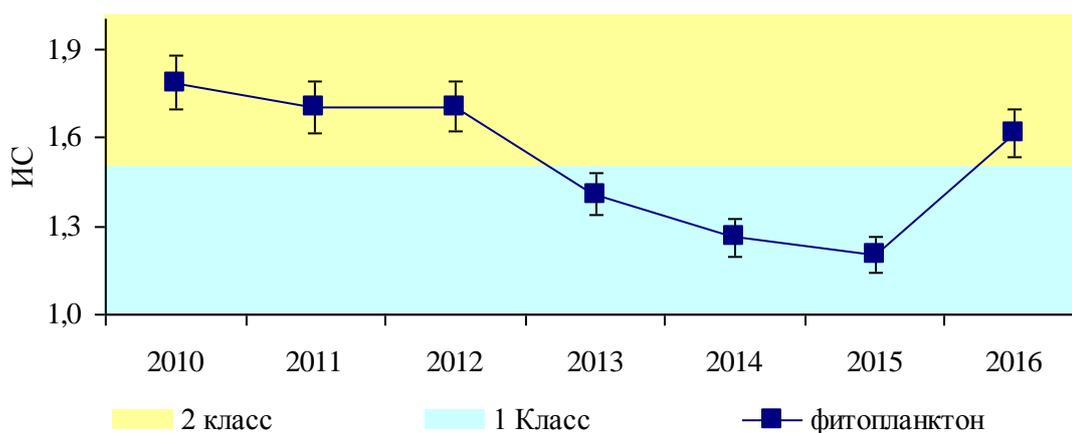


Рисунок 108. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., р.Ушаковка

Экосистема реки находится в состоянии экологическое благополучие – на участке 0,15 км выше п. Добролёт, антропогенное напряжения – в створе 21 км выше г. Иркутска. На

устьевом створе экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса.

6.3.2 Состояние пресноводных экосистем в районе г. Красноярск

Река Березовка

В составе перифитона отмечено 66 видов организмов, принадлежащих к 10 систематическим группам, из них организмов фитоперифитона 52 видов, зооперифитона – 14 видов. В сообществе фитоперифитона доминировали диатомовые водоросли (47 видов). Видовое разнообразие простейших в сообществе зооперифитона на этой станции, по сравнению с двумя предыдущими годами, понизилось до четырёх видов, все они отмечены в незначительном количестве. Видовое разнообразие личинок насекомых возросло до семи видов, массовых форм не обнаружено.

В зоопланктоне обнаружено 26 видов: ветвистоусые ракообразные – 2, веслоногие ракообразные – 4, коловратки – 20. Кладоцеры были представлены мелкими единичными босминами и хидоридами, группа копепод состояла из неполовозрелых и взрослых стадий зарослевых циклопов и гарпактицид. Коловратки обильны и разнообразны. В сравнении с предыдущими годами изменений в видовой структуре зоопланктона не зарегистрировано.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 109.

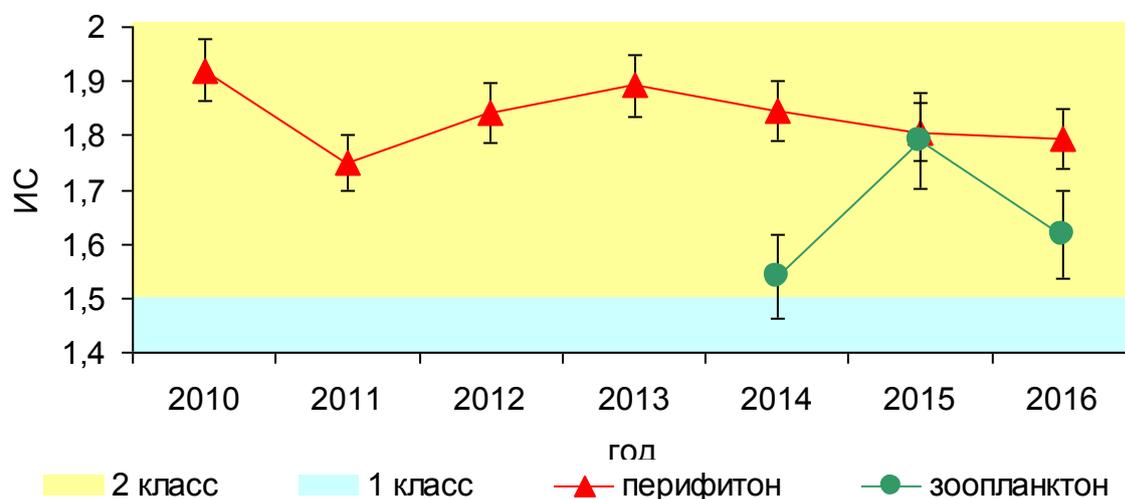


Рисунок 109. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., р. Березовка

В зообентосе зарегистрировано 31 вид из 9 систематических групп. Наибольшее число таксонов из класса насекомых – 21, из них отряды: двукрылых – 17 (55%), поденок – 2 (6%), ручейников и веснянок – по одному таксону (по 3%). В классе малощетинковые черви отмечалось 5 видов (16%). В классах: ракообразные отмечено 2 вида, брюхоногие моллюски, пиявки, клещи – по одному. Практически во все месяцы исследования встречались β-

мезосапробные олигохеты, личинки хирономид, амфиподы. По плотности доминировали личинки хирономид – индикаторы слабо загрязненной воды.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 110.

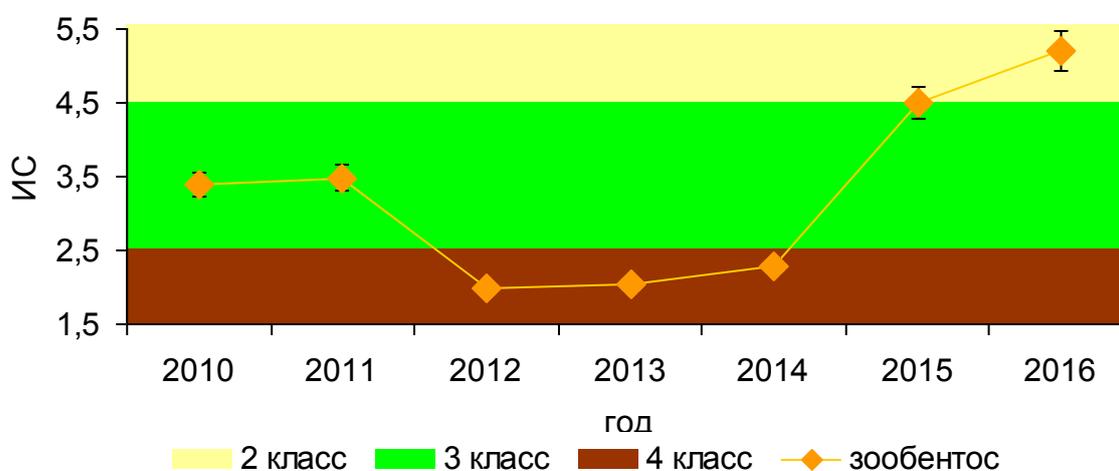


Рисунок 110. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., р. Березовка

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды – в состоянии антропогенного экологического регресса.

р. Кача

Наблюдения проведены в зоне устья. Видовой состав перифитона содержал 76 видов, принадлежащих к 13 таксономическим группам. В фитоперифитоне реки было зарегистрировано 4 вида зелёных водорослей, доминировали в сообществе диатомовые водоросли (42 вида). Видовой состав зооперифитона беден (18 видов), в пробах были отмечены простейшие, брюхоногие моллюски, олигохеты, пиявки, циклопы, гидракарины, личинки подёнок, веснянок, ручейников и двукрылых.

В зоопланктоне определено 49 видов, из них ветвистоусые ракообразные – 9, веслоногие ракообразные – 8, коловратки – 32. Ветвистоусые рачки представлены прибрежно-придонными зоопланктонными, фитофильными, мелкими босминами и дафниями. Среди веслоногих рачков зарегистрированы фитофильные циклопы – обитатели зарослей макрофитов, придонные гарпактициды. Коловраточная фауна весьма разнообразна и состоит из различных видов комплекса обычных мелких организмов, характерных для малых рек и ручьев с замедленными скоростями течения. В сравнении с прошлыми годами биоразнообразие реки Кача значительно возросло, увеличение количества видов было зарегистрировано во всех группах зоопланктона.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 111.

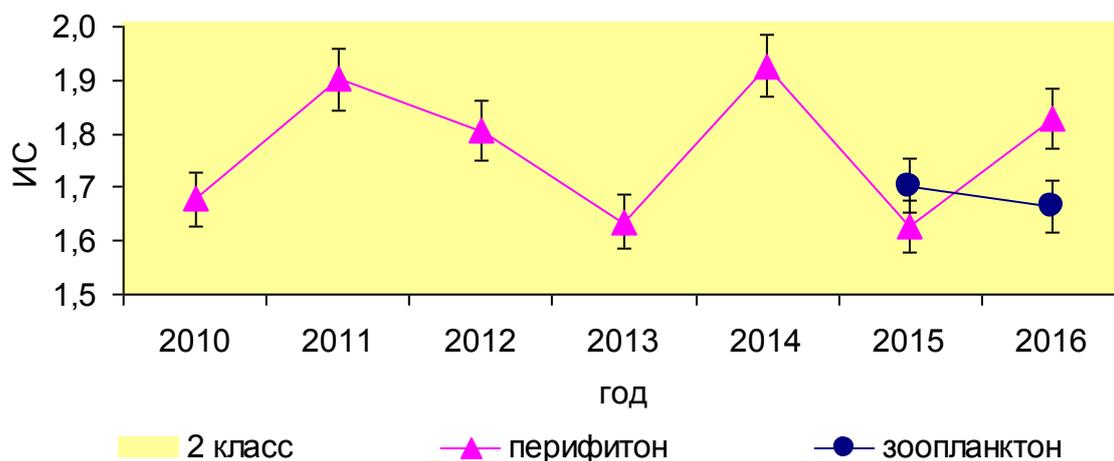


Рисунок 111. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., р. Кача (г. Красноярск)

В видовом составе зообентоса зарегистрировано 23 вида из 5 систематических групп. Преобладали личинки двукрылых — 14 видов (61%), в классе малощетинковые черви зарегистрировано 4 вида (17%), в классах пиявки и брюхоногие моллюски отмечено по два вида, паукообразные – один таксон. В течение всего периода исследования в устье реки структурообразующий комплекс определяли олигохеты – полисапробы и моллюски.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 112. Отмечено улучшение качества вод по сравнению с 2014 г.

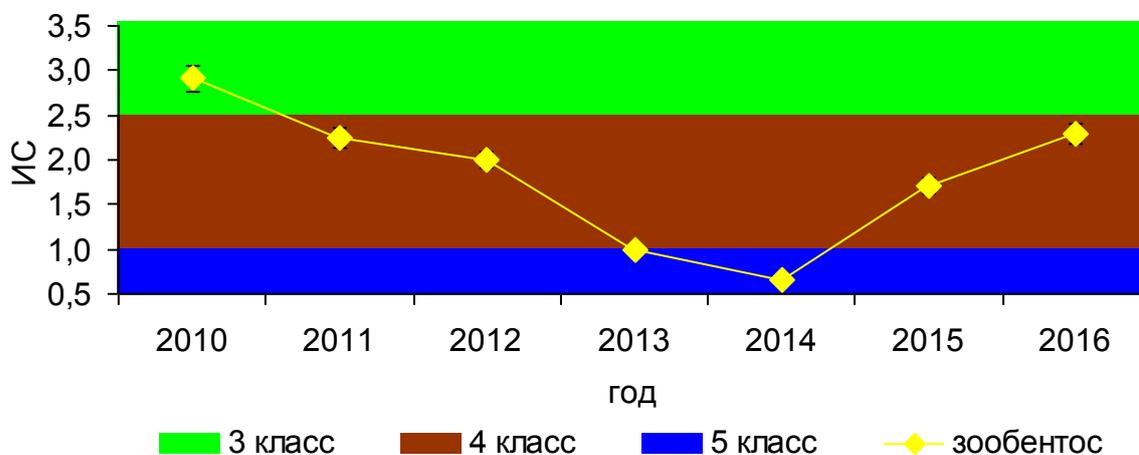


Рисунок 112. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., р. Кача (г. Красноярск)

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды – в состоянии антропогенного экологического регресса.

6.4 Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

6.4.1 Река Базаиха

Для оценки фонового состояния было исследован створ реки в 9 км выше устья, расположенный в охранной зоне государственного природного заповедника «Столбы».

Зоопланктон реки малочисленный, в створе отмечено наличие 9 видов (5 видов в верхнем и 8 видов в нижнем створе), из них ветвистоусых ракообразных – 2, веслоногих ракообразных – 2, коловраток – 5. Сообщество составлено по большей части транзитными видами, так как высокая скорость течения затрудняет развитие автохтонного зоопланктона. Группа ветвистоусых рачков представлена мелкими босминами и хидоридами, группу веслоногих рачков в течение всего периода исследований составляли неполовозрелые (науплиальные и копепоидные) и взрослые стадии циклопов и единичные гарпактициды. По сравнению с предыдущими годами произошло уменьшение видового разнообразия, в основном за счет сообщества коловраток.

За период исследований в составе перифитона обнаружено 112 видов организмов, принадлежащих к 15 систематическим группам. В сообществе фитоперифитона зарегистрировано 66 видов организмов из пяти систематических групп, зооперифитона – 46 видов из десяти систематических групп. В видовом составе фитоперифитона ведущее место занимали диатомовые водоросли (39 видов). В зооперифитоне наибольшим видовым разнообразием отличалась фауна класса насекомых (25 видов).

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 113.

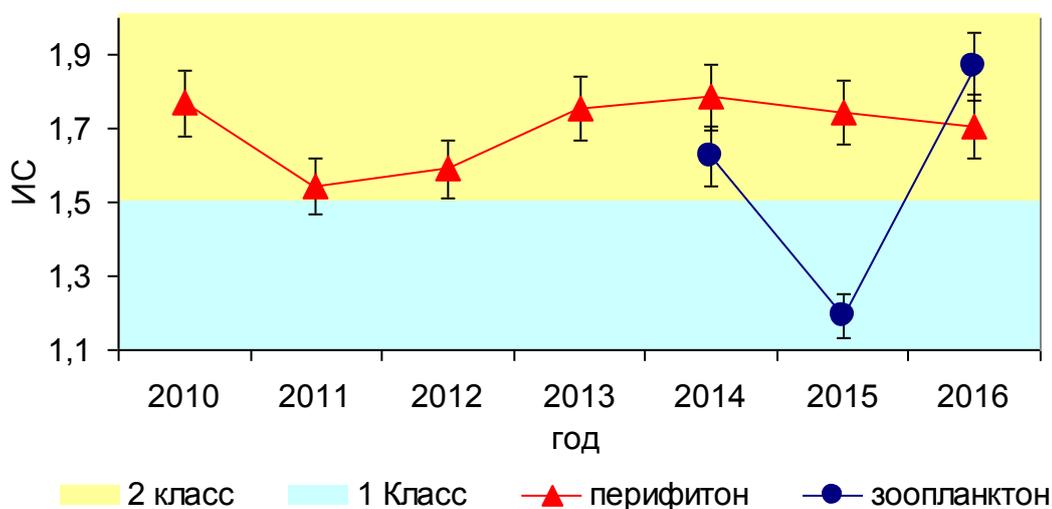


Рисунок 113. Динамика значений ИС в 2010-2016 гг., р. Базаиха

Донные беспозвоночные представлены 69 видами и формами из 9 систематических групп. Класс насекомых – 61 таксон, из них: личинки двукрылых – 25, ручейников – 14, поденок – 13, веснянок – 7, жуков – 2 таксона. В классе малощетинковые черви зарегистрировано 4 вида, в классах амфиподы и брюхоногие моллюски – по 2 таксона. Видовое разнообразие зообентоса по районам исследования существенно не отличалось. На обеих станциях исследования преобладали личинки хирономид, поденок и ручейников.

Преобладали личинки хирономид, поденок и ручейников, среди которых чаще других встречались β – мезосапробы: личинки двукрылых, поденок, веснянок и ручейников.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2010-2016 гг. представлена на рисунке 114.

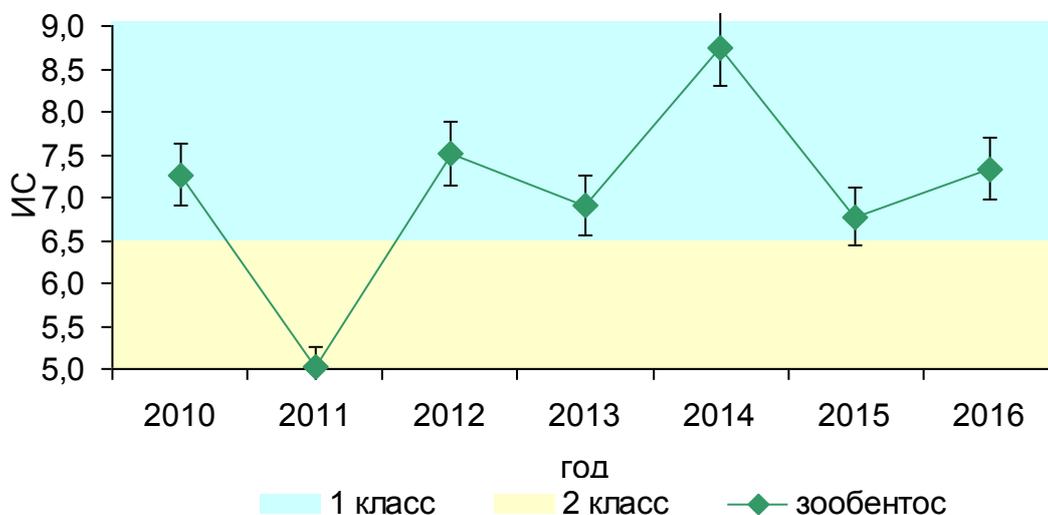


Рисунок 114. Динамика значений БИ в 2010-2016 гг., р. Базаиха

Экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия, донные биоценозы – в переходном состоянии от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению.

6.4.2 Река Джиды

Оценка качества воды водотока проводилась по состоянию фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

Видовое разнообразие фитопланктона насчитывало 80 видов (в 2015 г. – 65), из которых диатомовые – 71, зелёные – 8, синезелёные – 1. Качество вод отражали организмы с различной экологической валентностью (β , $x-\beta$, $o-x$, o , $x-o$, α -сапробы). Доминировали диатомовые.

Зоопланктон реки беден, определено 5 видов коловраток и 2 вида ветвистоусых рачков. Группа веслоногих ракообразных отмечена в копепоидной и науплиальной стадии. В период максимального развития зоопланктонного сообщества преобладали коловратки. В осеннем планктоне доминировали ветвистоусые рачки.

Динамика среднегодовых значений ИС в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 115. Отмечено улучшение качества вод по сравнению с 2015 г. по показателям фитопланктона.

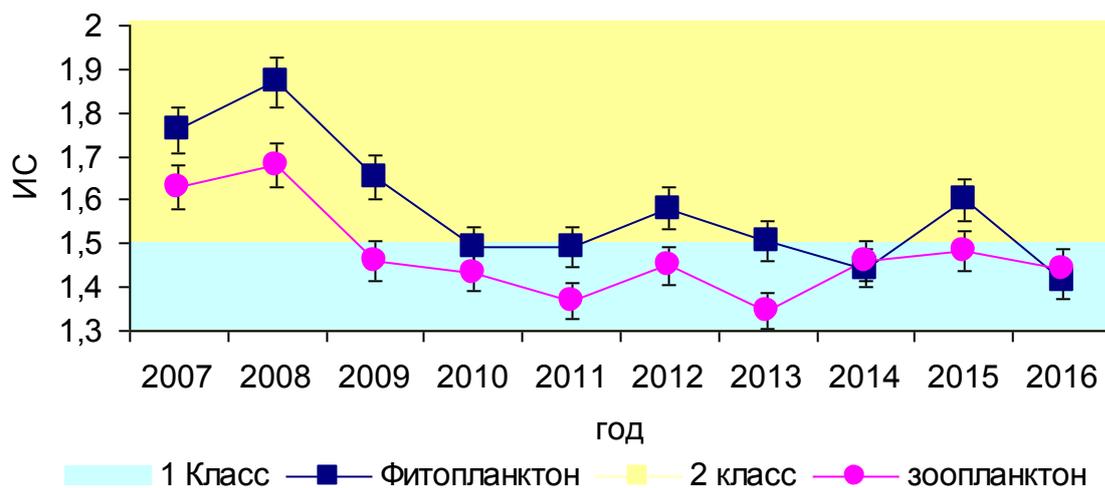


Рисунок 115. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг. р. Джиды

В составе зообентоса за период наблюдений был зарегистрирован 18 видов. Основу донного сообщества составляли поденки (60%), хирономиды (16%) и ручейники (10%).

Динамика среднегодовых значений БИ в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 116. Отмечено улучшение качества вод по сравнению с 2014 г.

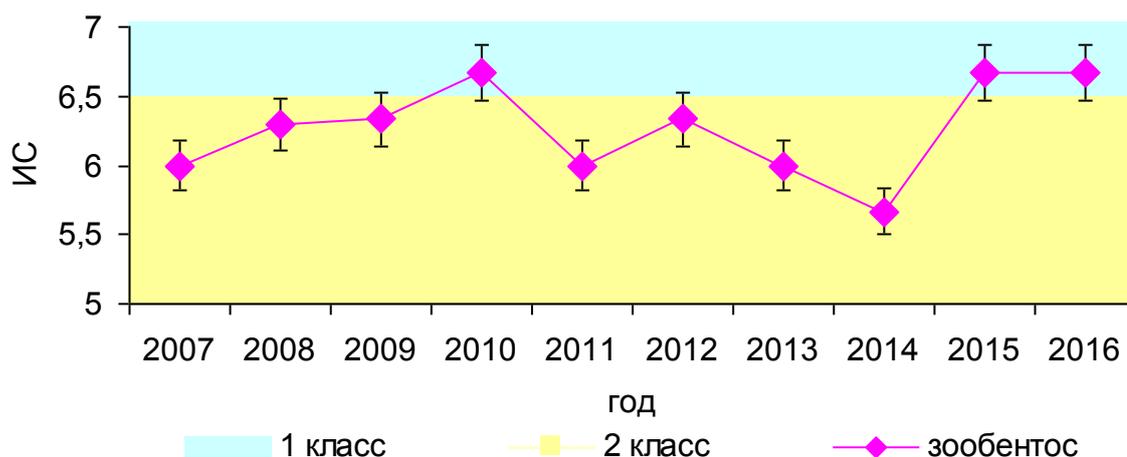


Рисунок 116. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг. р. Джиды

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

6.5. Прибрежные морские акватории

Данные о качестве вод в Обской губе по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона предоставлены Международным фондом «Чистые воды».

6.5.1. Обская губа

Створы расположены в пресных водах в районе порта Сабетта, где соленость не превышала 0,18‰, и в северной части губы, где соленость в придонном слое достигала 30‰, а в поверхностном – 4‰ (рис. 117).

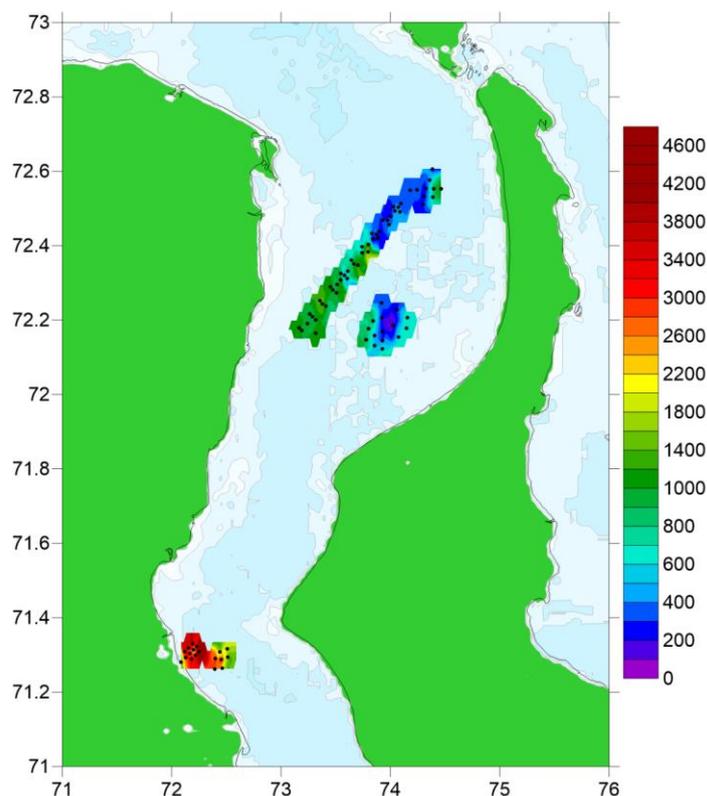


Рисунок 117. Схема расположения станций и средняя численность (в тыс. экз./м³) фитопланктона в районе мониторинга в Обской губе в середине сентября 2014 г.

В составе фитопланктона были встречены представители диатомовых, синезеленых, криптофитовых, динофитовых, эвгленовых и желтозеленых водорослей. Представители практически всех типов водорослей, за исключением динофлагеллят, желтозеленых и харовых, встречались как в пресноводной, так и в морской части района мониторинга. Наиболее полно в Обской губе, как по числу видов, так и численности и биомассе в сентябре были представлены диатомовые. За небольшим исключением, в состав доминирующей группы фитопланктона повсеместно входили синезеленые. Зачастую их численность была на порядок выше остальных групп фитопланктона. В морской части района мониторинга помимо диатомовых и синезеленых, доминирующее положение в сообществе фитопланктона занимали криптофиты и зеленые водоросли, формирующие высокую биомассу. В соленых водах района в целом средние значения количественных характеристик фитопланктона были ниже, чем в пресноводной части, и составляли от 53 до 1981 экз./м³ для численности и от 89 до 1574 мг/м³ – для биомассы. В пресных водах в районе п. Сабетта средняя численность фитопланктона варьировала в пределах от 957 до 4427 экз./м³ и от 147 до 2033 мг/м³.

В составе фитопланктона были выделены индикаторные виды диатомовых водорослей, соответствующие различным по сапробности классам вод. В районе порта

Сабетта индикаторные формы встречались повсеместно, воды относились, в основном, ко 2-му и 3-му.

Зоопланктон северной части Обской губы и в районе порта Сабетта существенно различался как по количественным характеристикам, так и по таксономическому составу в соответствии с соленостью вод – пресноводный, солоноватоводный или морской.

Зоопланктонное сообщество северной части Обской губы представляли солоноватоводные и пресноводные виды, редко в придонных слоях – морские виды. В пробах численно преобладали веслоногие ракообразные. По видам-индикаторам сапробности воды северной части Обской губы, оценивались как ксеносапробные. Высокое биоразнообразие (от 33 до 50 таксонов на отдельных разрезах) достигалось развитием здесь 22 видов коловраток и 11 видов ветвистоусых рачков Cladocera, главным образом, пресноводных. Биомассу сообщества формировали солоноватоводные веслоногие. Численность зоопланктона в этом районе была существенно выше, чем в северной части Обской губы. Биомасса гидробионтов за счет преобладания мелкоразмерных групп оставалась невысокой и составляла примерно такие же величины. В основном, воды оценивались как олигосапробные. Индекс сапробности видов в районе порта Сабетта не превышал 2.

6.6. Выводы

В 2015-16 гг. отмечена общая тенденция улучшения качества воды в обследованных притоках р. Енисей в районе г. Красноярск (по сравнению с 2014 г.).

По показателям зообентоса воды р. Кача остаются по-прежнему наиболее загрязненными в районе обследования и отнесены к экстремально грязным в 2014 г. и грязным в 2015-2016 г. Воды р. Енисей в районе г. Дивногорск являются загрязненными. К классу слабозагрязненных отнесены воды р. Березовка и р. Есауловка. Качество вод р. Мана по показателям зообентоса улучшилось со 2-го класса (2014 г.) до 1 (2015-2016 гг.), по показателям зоопланктона также варьировало между 1 и 2-ым классом.

Воды Братского и Иркутского водохранилищ в 2014-16 гг. отнесены к условно чистым – слабо загрязненным водам. Качество вод р. Уда относятся ко 2-му классу (с улучшением до 1-го класса по показателям зоопланктона в 2015 г.). На реке Джиде отмечено улучшение качества вод по показателям фитопланктона и зообентоса со 2-го до 1-го класса, по показателям зоопланктона воды реки за период 2014-2016 гг. также характеризуются 1-м классом. По сравнению с 2014 годом в 2015-16 годах отмечено ухудшение качества вод по показателям фитопланктона в реках Чикой, Селенга (с 1-го на 2-й класс качества), по показателям зоопланктона и зообентоса воды характеризуются как слабо загрязненные.

Воды р. Ангара по показателям фитопланктона и зообентоса в 2016 г. характеризуются как слабо загрязненные, по показателям зоопланктона воды как условно чистые. На р. Белая отмечено улучшение качество вод по показателям зоопланктона со 2-го класса (в 2014 г.) до 1-го класса (в 2015-2016 гг.).

Значительных изменений экологических модификаций водных экосистем не произошло.

Сводная оценка состояния экосистем водных объектов Карского гидрографического района за 2016 г. приведена в таблицах 7.1-7.3.

Таблица 7.1 – Оценка состояния экосистем рек бассейна оз. Байкал по гидробиологическим показателям в 2016 году

Водный объект	Пункт, створ	Индекс сапробности		Биот. индекс	Состояние экосистемы толща вод/дно	Класс вод
		Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос		
1	2	3	4	5	6	7
Республика Бурятия. Бассейн оз. Байкал						
р. Тья	0,8 км выше г. Северобайкальск	1,24-1,45	-	6-8	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I I
	1 км ниже г. Северобайкальск, 1,5 км выше устья	1,20-1,44	-	6-8	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I I
р. Верхн. Ангара	0,5 км выше с. Верхняя Заимка	1,65-1,92	-	-	Переход от экол. благополучия к антропогенному экол. напряжению	II
р. Баргузин	п. Баргузин, 2,5 км ниже поселка	1,74-1,90	1,53-1,83	5-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I-II
р. Турка	с. Соболиха, в черте села	1,48-1,61	1,43-1,65	6-7	Переход от экол. благополучия к антропогенному экол. напряжению/ Переход от экол. благополучия к антропогенному экол. напряжению	I,II I
р. Селенга	п. Наушки, 1,5 км к ЗЮЗ от поселка	1,52-1,93	1,57-1,82	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	1,6 км ниже с. Новоселенгинск	1,58-1,79	1,55-1,79	6-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I
	2 км выше г. Улан-Удэ	1,61-1,77	1,53-1,83	5-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	1 км ниже г. Улан-Удэ, 3 км выше с. Сотниково	1,53-1,73	1,60-1,85	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I-II
	3,7 км ниже рзд. Мостовой	1,65-1,80	1,65-1,76	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I I-II
	23,5 км выше с. Кабанск, 4,3 км выше впадения р. Вилуйка	1,62-1,89	1,60-1,72	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	19,7 км выше с. Кабанск, 0,5 км выше впадения р. Вилуйка	1,61-1,83	1,62-1,76	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	0,5 км ниже с. Кабанск	1,61-1,87	1,58-1,80	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I-II

1	2	3	4	5	6	7
р. Джида	ст. Джида, 3,5 км к ЮЗ от станции	1,39-1,46	1,40-1,50	6,7	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения/ Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I,II I
р. Чикой	с. Поворот, 0,5 км выше села	1,49-1,77	1,47-1,74	6,7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II I
р. Хилок	заимка Хайластуй, на уровне заимки	1,66-1,89	1,61-1,80	6,7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I
р. Уда	1 км выше г. Улан-Удэ	1,41-1,75	1,39-1,75	5-8	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I,II I,II
	в черте г. Улан-Удэ	1,43-1,70	1,41-1,65	6-8	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I,II I
р. Большая Речка	23 км от устья, 5 км выше ст. Посольская	1,18-1,39	-	6,7	Экологическое благополучие/ Экологическое благополучие	I I
	1,8 км от устья водотока	1,30-1,44	-	6,7	Экологическое благополучие/ Экологическое благополучие	I I

Таблица 7.2 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Ангара в 2016 году

Водный объект	пункт, створ	Фитопланкт	Зоопланкт	Зообентос	Состояние экосистемы толща вод/дно	Класс вод
		ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7
Иркутское вдхр.	М-П Исток Ангары	1,66-1,81	0,11	■	Экологическое благополучие	I,II
	п. Патроны	1,83-1,86	0,36	■	Антропогенное экол. напряжение	I,II
	г. Иркутск, Центральный водозабор	1,77-1,91	0,75	■	Антропогенное экол. напряжение	I,II
р. Ангара	г. Иркутск, 6 км выше сбросов правобережных ГОС	1,75-1,78	0,54-1,05	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
	г. Иркутск, 2 км ниже сбросов правобережных ГОС	1,65-1,81	0,72-1,52	-	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II
	г. Иркутск, 2 км выше сбросов левобережных ГОС	1,74-1,76	0,53-1,18	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
	г. Иркутск, 0,5 км ниже сбросов левобережных ГОС	1,73-1,89	0,68-1,26	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
	г. Ангарск, 5,5 км выше города, 1 км ниже сбросов ТЭЦ-10	1,76-1,83	0,38-1,36	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
	г. Ангарск, 2 км ниже сбросов ОАО АНХК	1,79-1,86	0,69-1,50	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
	г. Ангарск 5,5 км ниже сбросов ОАО АНХК	1,74-1,78	0,78-1,44	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
Братское вдхр.	г. Усолье-Сибирское, 8 км выше сбросов ООО	1,76-1,85	0,83-0,86	-	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II
	г. Усолье-Сибирское, 1,5 км ниже сбросов ООО Усольехимпром	1,77-1,81	0,72-0,93	-	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II
	г. Свирск, 3 км выше сбросов ОАО Востсибаккумулятор	1,75-1,79	0,64-0,96	-	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II
	г. Свирск, 3 км ниже сбросов ОАО Востсибаккумулятор	1,73-1,75	0,83-0,91	-	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II

1	2	3	4	5	6	7
р. Ушаковка	п. Добролет	-	-	10	Экологическое благополучие / Экологическое благополучие	I
	г. Иркутск, 21 км выше, 27 км ниже сбросов ИЗТМ	-	1,75	7,10	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I
	г. Иркутск, 0,2 км ниже сбросов ИЗТМ (устье)	-	1,48	9,10	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I I
р. Куда	2,7 км выше с. Ахины	-	1,24	7-9	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I I
	3,5 км ниже впадения р. Урик	-	1,46	8-9	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I I
р. Белая	1,5 км выше р. П. Мишелевки	-	1,2	7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I I
	4,5 км от с. Сосновки	-	1,49	10	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I I
	4 км ниже с. Мальты	-	1,42	8	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I I

Таблица 7.3 – Оценка состояния экосистем бассейна р. Енисей в 2016 году

Водный объект	пункт, створ	Перифитон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы	Класс вод
		ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6	7
р. Енисей	г. Дивногорск, 0,5 км ниже ГЭС	1,30-1,87	1,66-1,98	3-5,5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	II I-III
	г. Красноярск, 2 км ниже пос.Слизнево	1,52-1,99	1,46-2,20	4,0-6,3	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	I,II I-III
	пос. Березовка, 15 км ниже г.Красноярска	1,27-1,82	1,60-1,89	4,0-5,5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	I,II II-III
	пос. Есаулово, 35 км ниже г.Красноярска	1,59-1,87	1,44-1,88	4,0-5,3	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	I,II II-III
р. Мана	пос. Усть – Мана, 0,5 км выше устья	1,60-1,89	1,45-1,75	6,5-8,5	Экол. благополучия / Переход от экол. благополучия к антроп.экол. напряжению	I,II I
р. Базаиха	9 км выше устья	1,39-1,84	1,20-2,30	6,0-8,5	Экол. благополучия / Переход от экол. благополучия к антроп.экол. напряжению	I,II I
	0,5 км выше устья	1,52-1,80	1,25-2,30	5,7-8,5	Экол. благополучия / Переход от экол. благополучия к антроп.экол. напряжению	I,II II
р. Березовка	0,1 км выше устья	1,60-1,89	1,47-1,75	2-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенный экол. регресс	I I-IV
р. Есауловка	0,5 км выше устья	1,39-1,85	1,56-2,30	3-8	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I-III
р. Кача	0,5 км выше устья	1,55-2,02	1,46-1,82	2-3	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенный экол. регресс	I,II IV

7 Тихоокеанский гидрографический район

7.1 Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Мониторинг водных объектов Амурского бассейна по гидробиологическим показателям осуществлялся на территориях Забайкальского и Хабаровского краев, Еврейской автономной и Амурской областях с апреля по декабрь. Дальневосточное УГМС исследовало 27 пунктов, 20 водных объектов: из них: 18 рек, 1 протока и 1 водохранилище. Всего было отобрано 349 пробы на анализ по зоопланктону, 274 пробы на зообентос, 90 проб по пигментам фитопланктона, 25 проб на фитопланктон, 15 проб на перифитон. Забайкальское УГМС провело исследование 7 пунктов, 3 водных объектов – 2 реки и 1 озеро в районе г. Чита. Было отобрано и обработано 35 проб на анализ по зоопланктону, 35 проб на зообентос и 35 проб на фитопланктон.

Картограмма качества поверхностных вод за 2016 год представлена на рисунке 118.

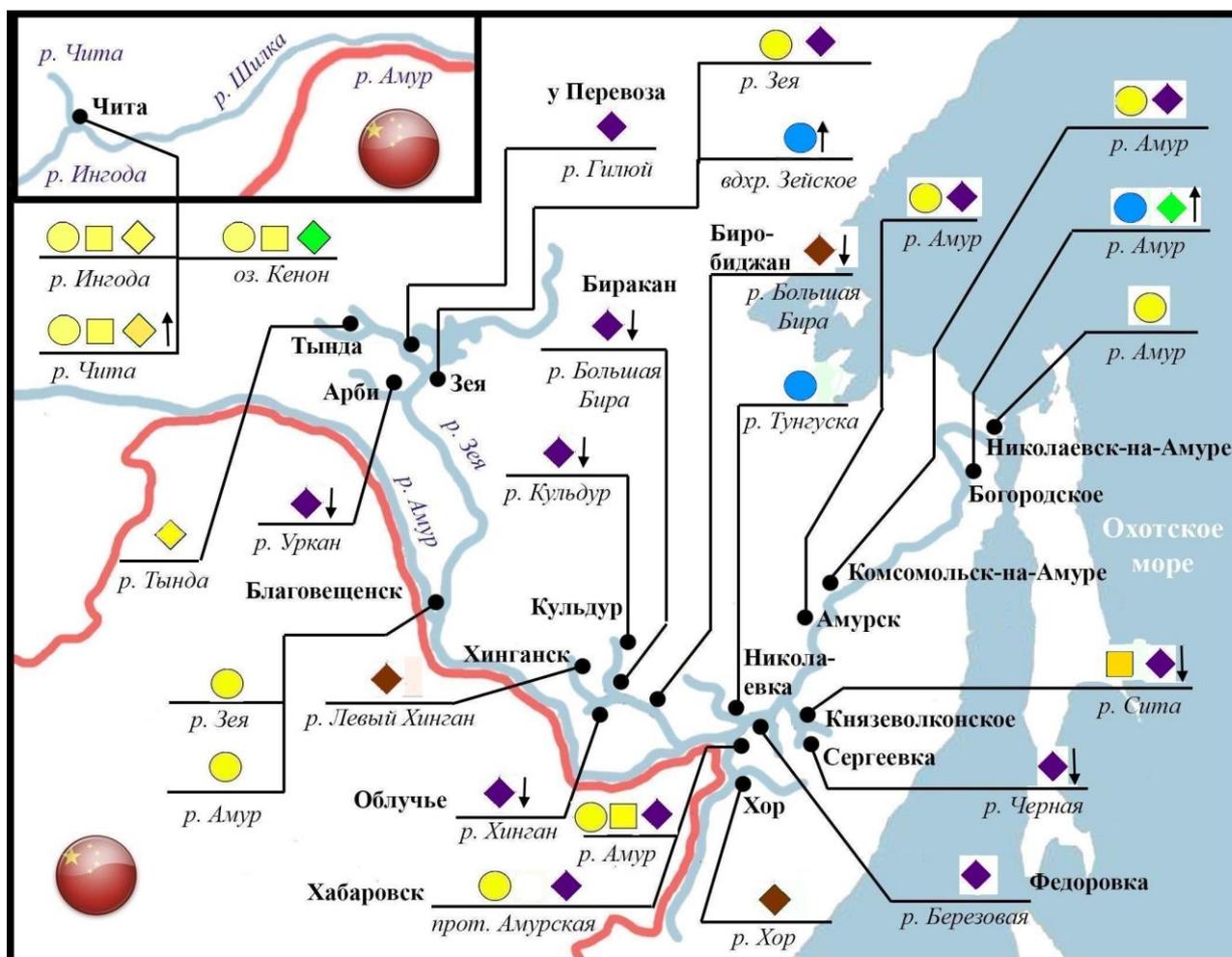


Рисунок 118. Качество вод водоёмов и водотоков Дальневосточного УГМС по гидробиологическим показателям в 2016 году (условные обозначения приведены на стр. 11)

На фоновых створах качество воды, в основном, соответствовало 1-му классу, только у г. Хабаровск – 1-му и 2-му классам.

К грязным водным объектам по – прежнему относятся реки Черная – с. Сергеевка, р.Березовая у с.Федоровка, р Сита – с. Князе-Волконское (4, 5 классы).

По сравнению с прошлым годом ухудшилось состояние воды рек Хинган, Большая Бира, Малая Бира, Кульдур, Уркан, Сита. Незначительно улучшилось качество воды р. Ивановка. На остальных водных объектах качество воды осталось на прежнем уровне.

7.2 Состояние экосистем крупных рек

7.2.1 Река Амур

На реке Амур наблюдения проводились в г. Благовещенск, г. Хабаровск, г. Амурск, г. Комсомольск-на-Амуре, с.Богородское и г.Николаевск-на-Амуре.

По зоопланктону на фоновых створах средний ИС колеблется в пределах от 1,31 до 1,49. Наименьший ИС отмечен в пробах воды, отобранных у г. Николаевск-на-Амуре, наиболее загрязнен фоновый створ у г. Хабаровск..

В створах, расположенных ниже сброса сточных вод, р. Амур наименее загрязнена у Николаевск-на-Амуре (средний ИС – 1,58), наиболее – у г. Хабаровск (средний ИС – 1,71). Как правило, прослеживается увеличение индекса сапробности в пробах, отобранных в придонном слое.

В контрольном створе, в 14 км ниже города Хабаровск качество воды незначительно улучшается, средний индекс сапробности – 1,63, то есть происходят процессы самоочищения водотока.

Результаты обследования р. Амур показывают, что видовое разнообразие зоопланктона р. Амур возрастает от истока к устью реки. Так, у г. Благовещенск скорость выше, нет озер, планктон беден, определено всего 7 видов (в 2015 г. – 10), из них 1 вид коловраток (в 2015 г. – 2 вида), 4 вида ветвистоусых (в 2015 г. – 6 видов) и 2 вида веслоногих (в 2015 г. – 2 вида).

В створах у г. Хабаровск определено 14 видов (в 2015 г. – 16). Доминируют коловратки.

В створах у г. Амурск в обработанных пробах было определено 29 видов зоопланктона (в 2015 г. – 25 видов). Доминируют, как и в 2015 г., ветвистоусые.

У г. Комсомольск-на-Амуре скорость течения меньше, много придаточных водоемов и озер, вследствие чего количество видов возрастает до 33 (в 2015 г. – 25) и, примерно, в таком же количестве сохраняется до устья р. Амур у г. Николаевск-на-Амуре (27 видов), (в 2015 г. – 26). Преобладают, как и в прошлом году, ветвистоусые.

Наблюдения по фитопланктону воды р. Амур проводились в г. Хабаровске. Всего определено 24 вида фитопланктона, как и в 2015 году. Преобладающее большинство видов –

диатомовые водоросли. Всего диатомовых определено 18 видов (в 2015 г. – 14 видов), зеленых – 6 видов (в 2015 г. – 4 вида), синезеленых 3 вида (в 2015 г. – 5 видов).

По зообентосу наблюдения велись у гг. Хабаровск, Амурск, Комсомольск-на Амуре, у с. Богородское.

В районе г. Хабаровск в 2016 г., по сравнению с 2015 г., наблюдается увеличение видового разнообразия таксономических групп. Доминируют нематоды.

В районе г. Амурска по сравнению с 2015 годом сменилась доминирующая группа (в 2015 – олигохеты), в 2016 доминируют нематоды.

В створах г. Комсомольск-на Амуре в 2016 доминируют нематоды. На р. Амур у с. Богородское, по сравнению с прошлым годом, произошла смена доминирующей группы, в 2015 году доминировали брюхоногие моллюски, в 2016 доминируют нематоды. Всего определено 8 таксономических групп (в 2015 г. – 10 групп).

Притоки р. Амур

7.2.2 Река Тында, район города Тында

Зообентос представлен следующими группами: веснянки – 6%, поденки – 1%, ручейники – 21%, хирономиды – 54%, двукрылые – 3%, нематоды – 10%, амфиподы – 2%, олигохеты – 3%. Доминирующая таксономическая группа как и в прошлом году – хирономиды. На створе, 1 км выше города Тында, всего определено 6 таксономических групп (в 2015 г. – 10), преобладают ручейники (55%). На створе 1 км ниже города определено 6 таксономических групп донных беспозвоночных. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Значительных изменений в динамике значений БИ в 2007-2016 гг. на р. Тында, г. Тында не отмечено (рисунок 119).

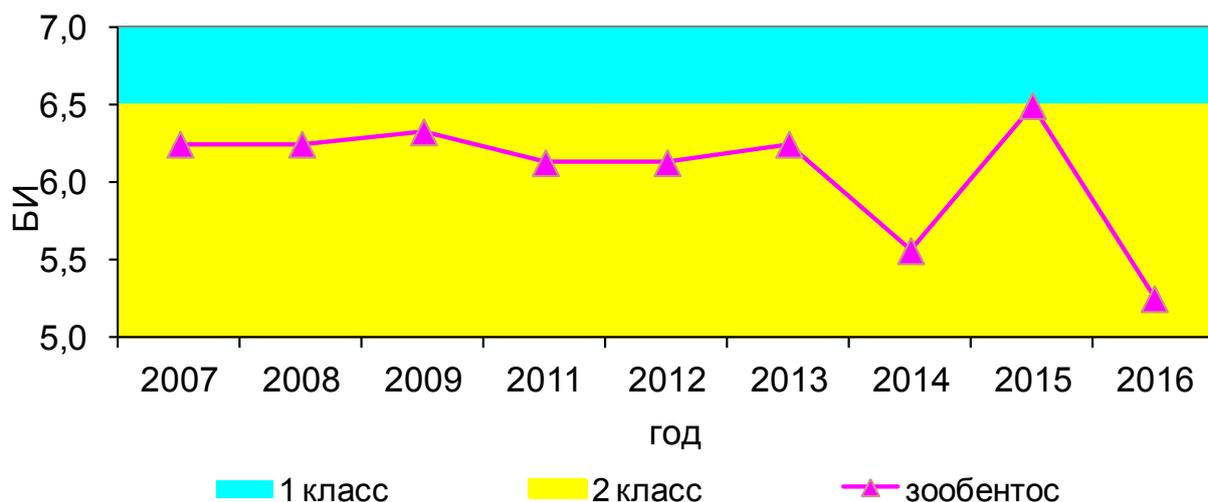


Рисунок 119. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р. Тында, г. Тында

7.2.3 Река Левый Хинган, поселок Хинганск

Зообентос представлен следующими группами: олигохеты – 18%, хирономиды – 34%, нематоды – 48%. На створе 1 км выше посёлка преобладают нематоды и хирономиды (по 38%). Всего определено 3 (в 2015 г. – 7) таксономических групп.. На створе, 0,5 км ниже посёлка, преобладают нематоды (57%). Определены 4 таксономические группы, как и в 2014 г.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного регресса. Наблюдается ухудшение качества вод реки за период с 2007 г. по 2016 г. (рисунок 120).

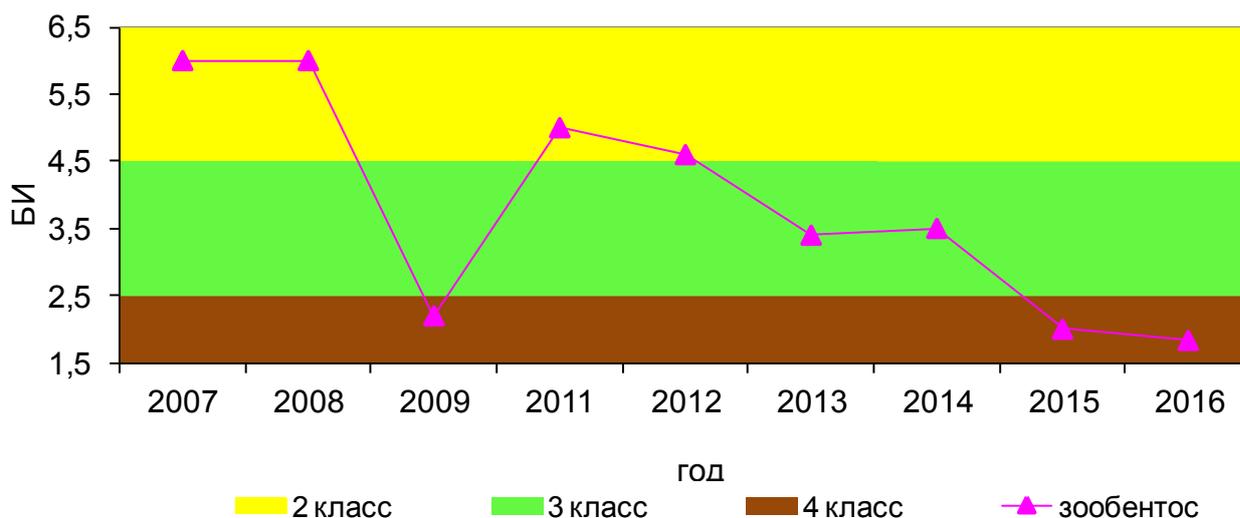


Рисунок 120. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р. Левый Хинган, п. Хинганск

7.2.4 Река Хинган, город Облучье

Биоценоз реки представлен следующими группами: хирономиды – 38%, олигохеты – 5%, двукрылые – 3%, нематоды – 54%. На створе, 1 км выше города, определено 4 групп зообентоса, преобладают нематоды (44%). На створе, 1 км ниже города определено 2 таксономических групп (в 2015 г. – 8 групп). Также преобладают нематоды (75%). По сравнению с прошлым годом качество вод ухудшилось на 2 класса до экстремально грязных. Экосистема реки в состоянии антропогенного метаболического регресса. Динамика среднегодовых значений БИ в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 121.

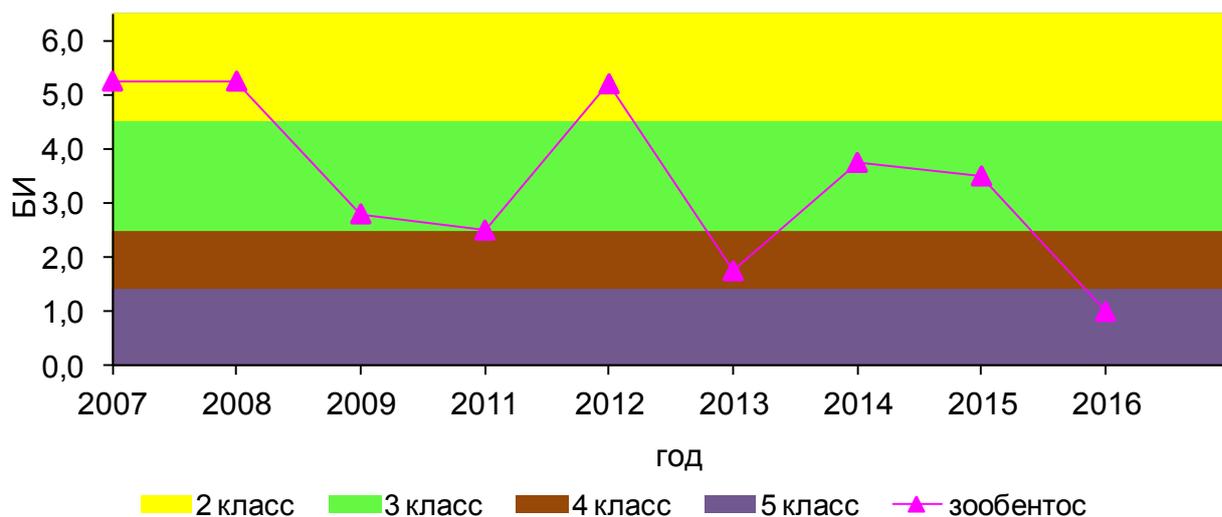


Рисунок 121. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р. Хинган

7.2.5 Река Большая Бира

Гидробиологические наблюдения на р. Большая Бира в районе с. Биракан и г. Биробиджан.

В биоценозе реки (с. Биракан) доминируют нематоды в обоих створах. Всего определено 4 таксономические группы (в 2015 г. – 10): хирономиды – 4%, олигохеты – 22%, брюхоногие моллюски – 5%, нематоды – 69%.

Зообентос реки (г. Биробиджан) представлен 6 группами: хирономиды – 49%, олигохеты – 14%, брюхоногие моллюски – 5%, нематоды – 28%, веснянки – 3%, двукрылые – 1%. Доминируют, как и в прошлом году, хирономиды. На створе, 1 км выше города, доминируют нематоды. На створе, 1 км ниже города доминируют хирономиды (65%). Здесь определено меньше видов и меньше групп бентосных беспозвоночных. По сравнению с прошлым годом наблюдается ухудшение качества воды.

Экосистема реки в г. Биробиджан и с. Биракан находится в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса. Динамика среднегодовых значений БИ в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 122.

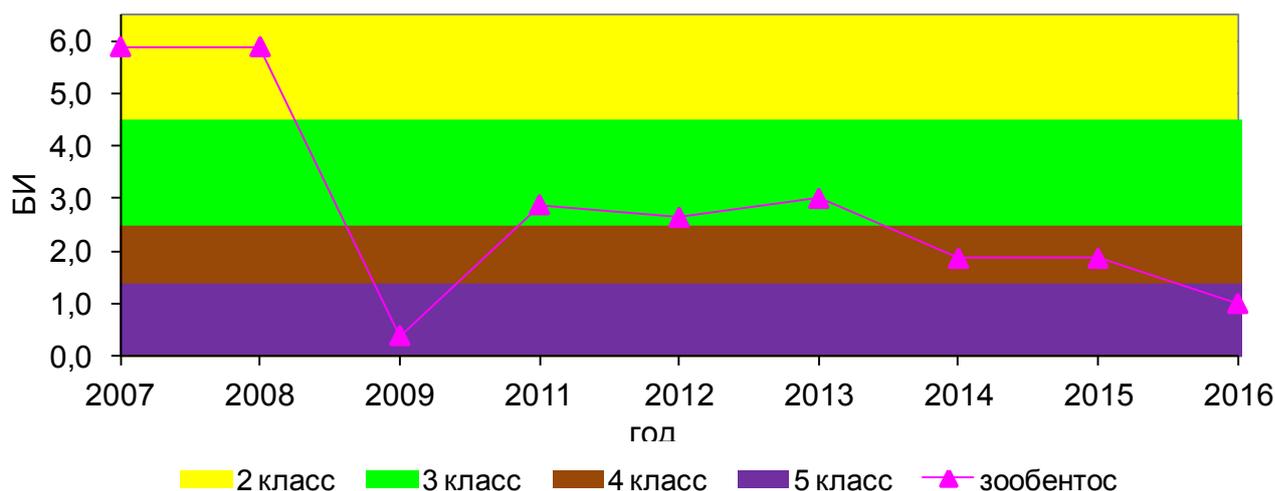


Рисунок 122. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р. Большая Бира

7.2.6 Река Кульдур

Бентофауна представлена 3 группами: поденки – 8%, олигохеты – 27%, нематоды – 65% (2015. г было определено 7 групп). Сменилась доминирующая группа, преобладают нематоды в обоих створах (в 2015 – хирономиды). Наиболее низкое качество воды отмечено в сентябре и октябре. Наблюдается ухудшение качества воды в реке по сравнению с предыдущим годом. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 123.

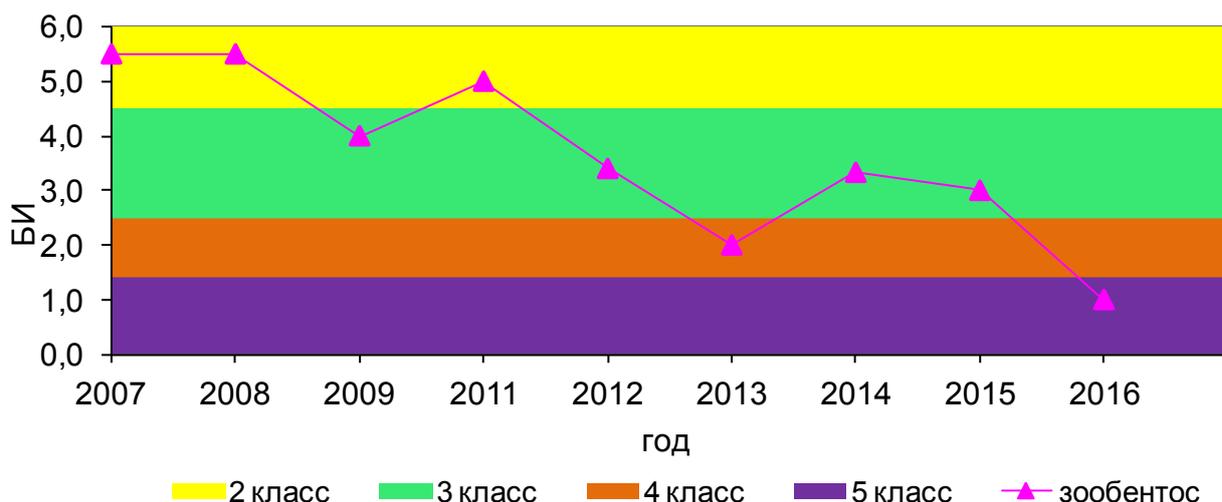


Рисунок 123. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р. Кульдур

7.2.7 Река Хор, пгт. Хор

Бентофауна представлена следующими группами: хирономиды – 7%, олигохеты – 24%, двукрылые – 2%, поденки – 1%, брюхоногие моллюски – 29%, ручейники – 1%, нематоды – 35%, веснянки – 1%. Всего определено 9 таксономических групп, также как и в 2015 г. На фоновом створе, 1 км выше пгт. Хор, определено 7 таксономических группы донных беспозвоночных. Преобладают брюхоногие моллюски (37%). На створе, 0,5 км ниже сброса сточных вод, определено 8 таксономических групп. Наибольшее количество групп в пробе – 5. Преобладают олигохеты (27%).

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса, загрязнен не только створ, расположенный ниже источников загрязнения, но и выше (фоновый).

Динамика среднегодовых значений БИ в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 124.

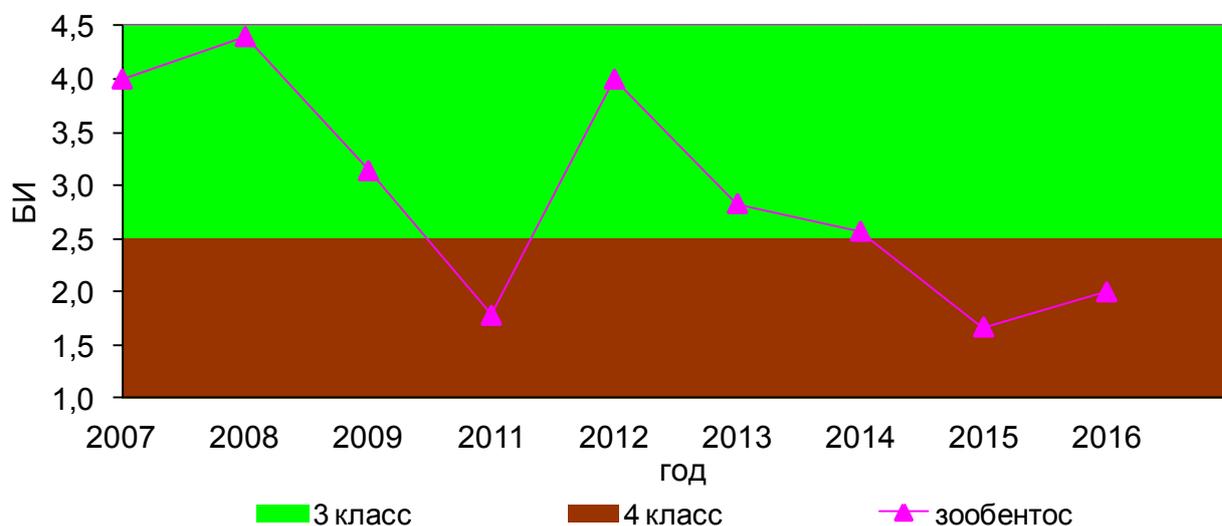


Рисунок 124. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р. Хор

7.2.8 Река Тунгуска

Зоопланктон представлен следующими группами: коловратками – 24%, ветвистоусыми ракообразными – 43%, веслоногими – 33%. Определено 7 видов, как и в прошлом году. Из них 1 вид коловраток, 3 вида ветвистоусых и 3 вида веслоногих. На створе, 1 км выше поселка, определен 1 вид коловраток, 2 вида ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 3, (в 2015 г. – 4). На створе, 1 км ниже поселка, определен 1 вид коловраток, 3 вида ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 3 (в 2015 г. – 4). Сравнивая створы, можно отметить, что на первом створе вода чище, чем на втором. Экосистема реки находится в переходном состоянии от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. на р.Тунгуска не отмечено (рисунок 125).

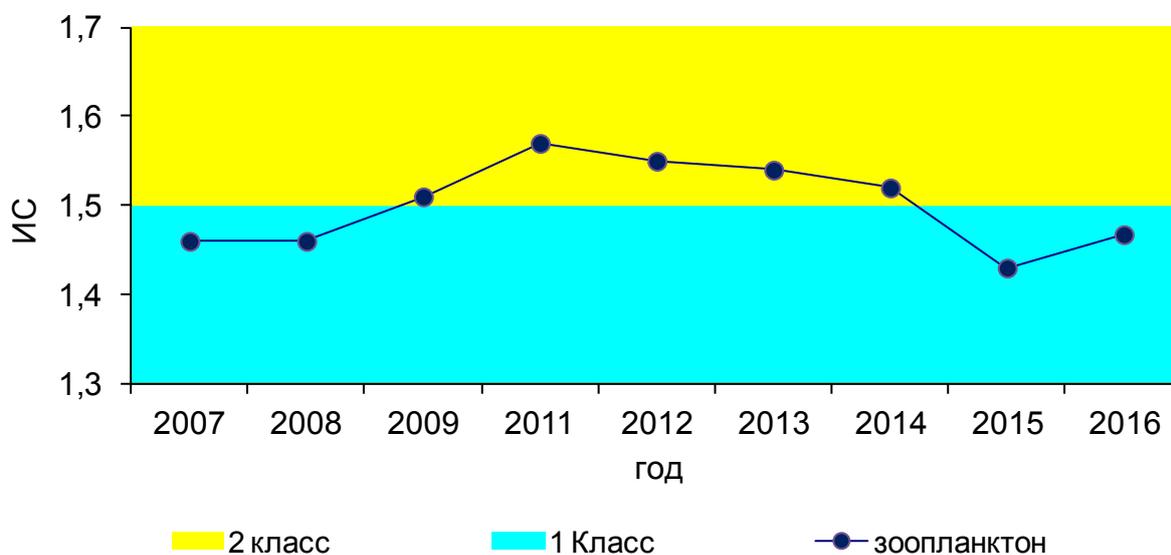


Рисунок 125. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р.Тунгуска

7.2.9 Река Берёзовая

Фауна бентоса очень бедна и представлена олигохетами – 9%, хирономидами – 2%, нематодами – 88%, двукрылыми – 1%. Как и в прошлом году преобладают нематоды (в 2015г. – 50 %). Наибольшее число групп в пробе – 3. Воды реки Берёзовой остаются грязными и несут в р. Амур большое количество загрязняющих веществ со сточными водами, которые сбрасываются МУП «Водоканал» города Хабаровск. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса. Динамика значений БИ реки в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 126.

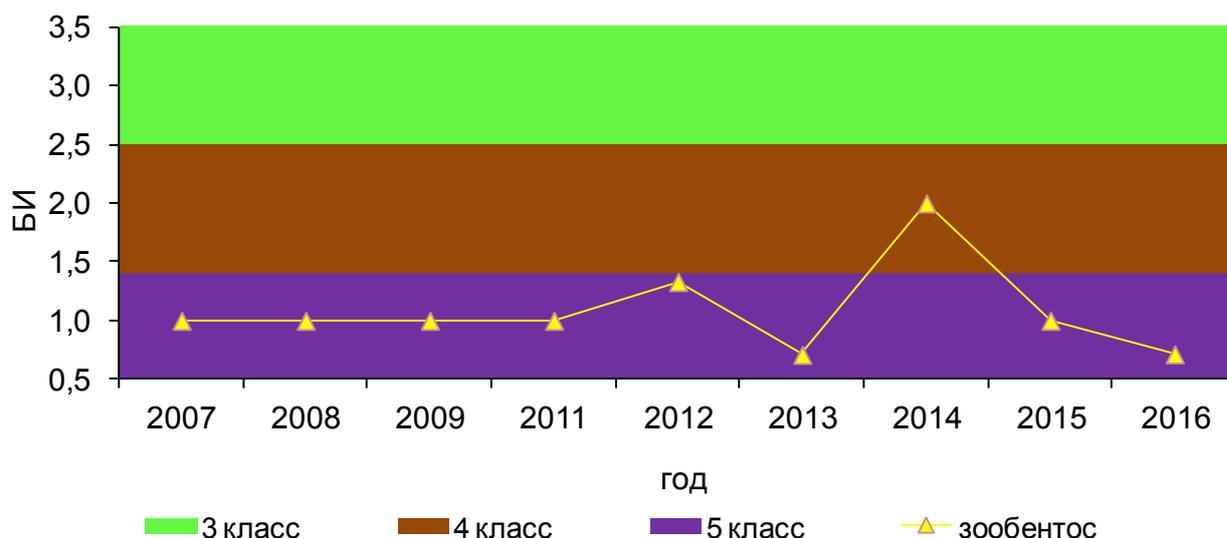


Рисунок 126. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р.Березовая

7.2.10 Река Сита

Фитопланктон представлен диатомовыми водорослями – 68%, синезелеными – 12%, зелеными водорослями – 19%, эвгленовыми – 1%. Как и в 2015 г. преобладают диатомовые. Всего определено 27 видов (в 2015 г. – 23), из них 18 видов диатомовых, 4 вида зеленых, 4 видов синезеленых и 1 вид эвгленовых. На этом створе определено 19 видов (в 2015 г.- 16 видов), из них диатомовых 11 видов, зеленых – 3, синезеленых – 4, эвгленовых – 1. Всего на этом створе определено 16 видов диатомовых, 3 вида зеленых и 12 вида синезеленых. Наибольшее число видов в пробе – 9, как и в 2015 г. Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. не отмечено (рисунок 127).

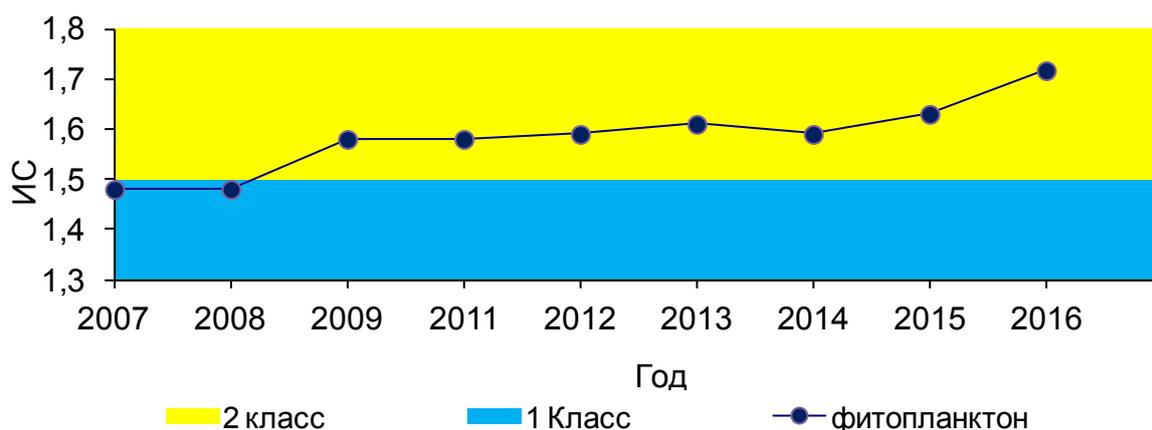


Рисунок 127. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р.Сита

Зообентос представлен следующими группами: брюхоногие моллюски – 26%, хирономиды – 10%, нематоды – 35%, двукрылые – 2%, жесткокрылые – 2%, олигохеты – 16%, двусторчатые – 9%. Произошла смена доминирующей группы, самым

многочисленным видом являются нематоды (в 2015 г. – брюхоногие моллюски). В этом году определено 7 таксономических групп (в 2015 г. – 9 групп). На створе, 1 км ниже села, определено 6 таксономических групп. Наибольшее число видов в пробе – 2, в 2015 г. – 5. Экосистема реки находится по показателям зообентоса в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в 2007-2016 гг. представлена на рисунке 128. Как видно на рисунке качество воды по показателям зообентоса в 2016 г. резко ухудшилось.

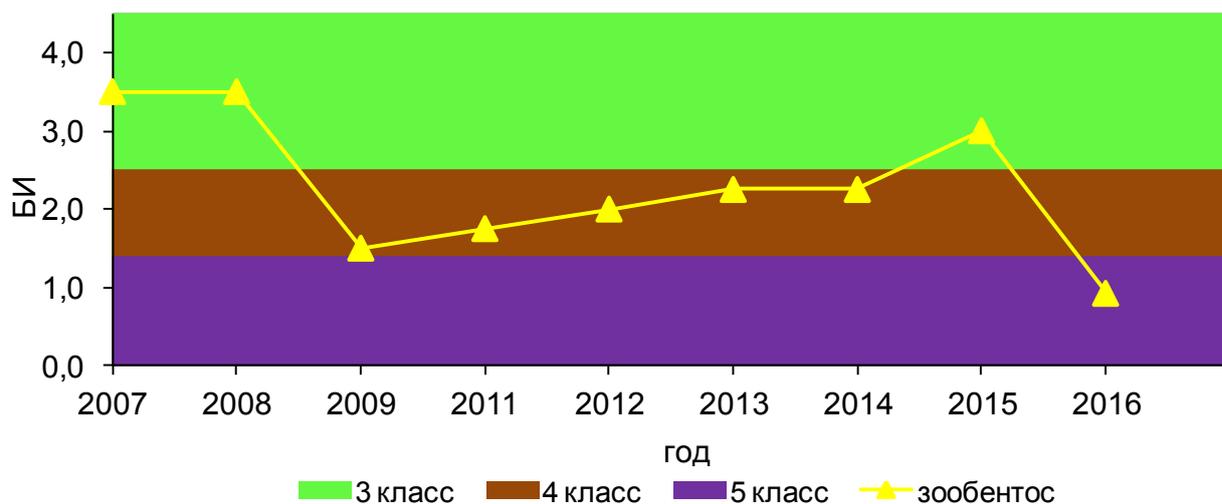


Рисунок 128. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р.Сита

В целом, экосистема р. Сита по показателям фитопланктона и зообентоса находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

7.2.11 Река Черная

Зообентос представлен следующими группами: хирономиды – 62%, олигохеты – 18%, нематоды – 15%, двукрылые – 3%, бокоплавыв – 2%. Доминирующей группой являются хирономиды. Наибольшее число групп в пробе – 5. По сравнению с прошлым годом качество р.Черная не изменилось. Река относится к грязным водным объектам. Динамика среднегодовых значений БИ в период 2007-2016 гг. представлена на рисунке 129.

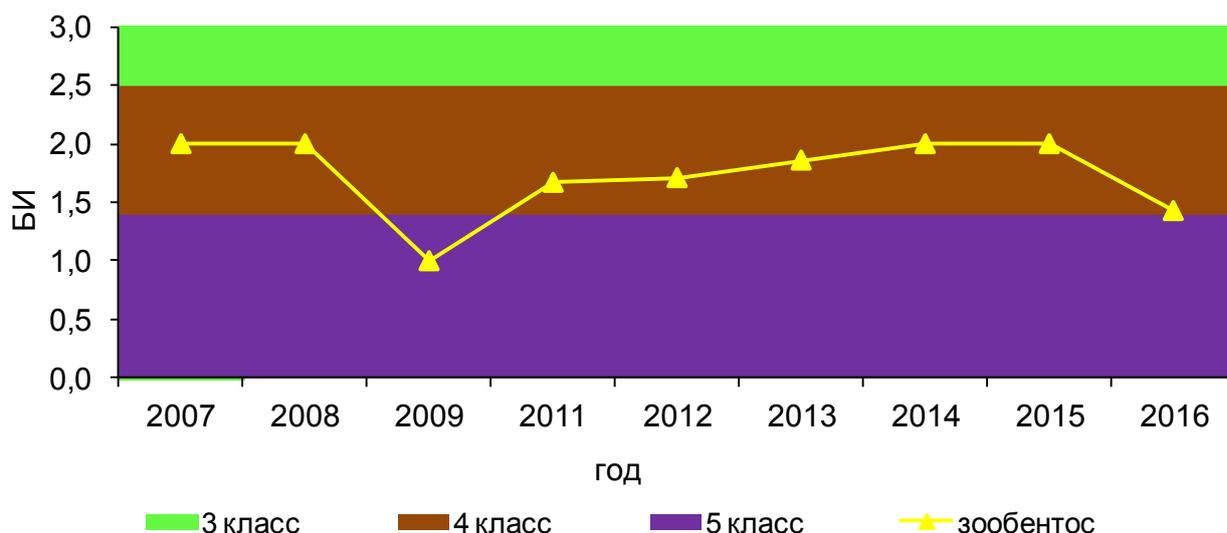


Рисунок 129. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р.Черная

Экосистема реки находится, по показателям зообентоса, в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса.

7.2.12 Река Зея

Зоопланктон реки в районе г. Зея представлен следующими группами: коловратками – 44%, ветвистоусыми ракообразными – 39%, веслоногими – 17%. Определено 5 видов (4 вида – индикаторы сапробности). Из них 1 вид коловраток, 3 вида ветвистоусых и 1 вид веслоногих. На первом створе наибольшее число видов в пробе – 3. На втором створе определен 1 вид коловраток, 3 вида ветвистоусых, веслоногих нет. Наибольшее число видов в пробе – 3. По показателям зоопланктона экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами экологического напряжения.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. на р.Зея не отмечено (рисунок 130).

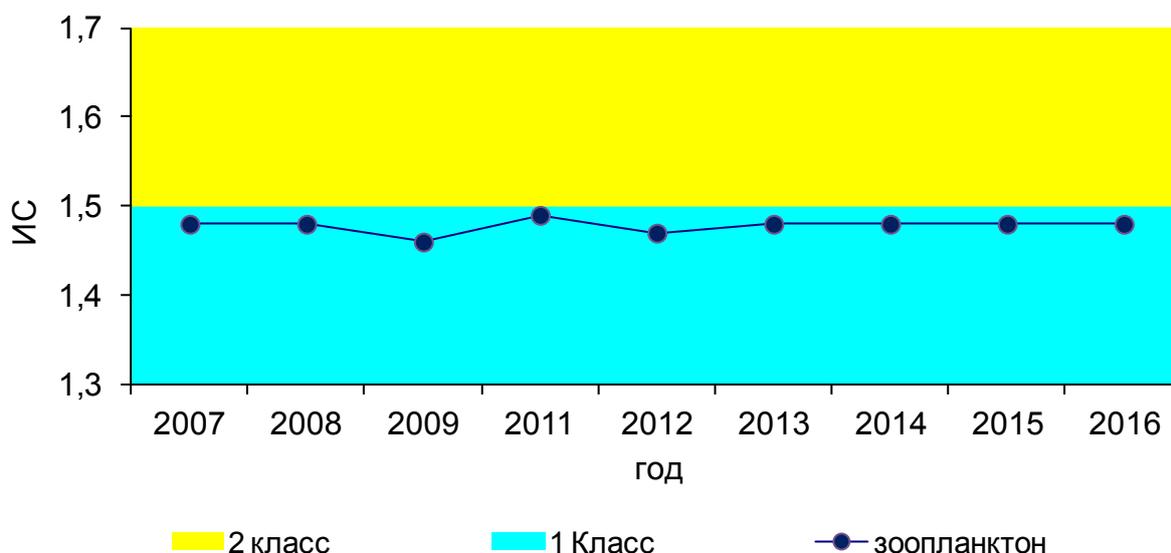


Рисунок 130. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р.Зей, г. Зей

Зообентос представлен следующими группами: ручейники – 5%, насекомые – 18%, жесткокрылые – 65%, полужесткокрылые – 12%. Произошла смена доминирующей группы, самым многочисленным видом в 2015 г. были нематоды. В 2016 г. в обоих створах преобладают жуки. Экосистема реки находится, по показателям зообентоса, в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса.

7.3 Состояние экосистем водоемов

7.3.1 Водохранилище Зейское

Зоопланктон представлен тремя основными группами: коловратки – 15%, ветвистоусые ракообразные – 74%, веслоногие – 11%. Всего определено 20 видов (в 2015 г. – 17), из них определено 5 видов коловраток, 11 видов ветвистоусых, 4 веслоногих. Из 20 видов – 17 виды-индикаторы.

На створе, 11 км выше г. Зей, определено 14 видов (как и в 2015 г.), из них 3 вида коловраток, 8 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих. На створе, 1 км выше г. Зей, 500 м от плотины, определено 16 видов зоопланктона (в 2015 г. – 14), из них 3 вида коловраток, 10 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих. Исследования фауны зоопланктона водохранилища показывают, что на втором створе происходит аллохтонное загрязнение и, следовательно, ухудшение качества воды. В целом, значительных изменений качества воды водохранилища по сравнению с предыдущим годом не отмечено. Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного напряжения.

Динамика значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. представлена на рисунке 131.

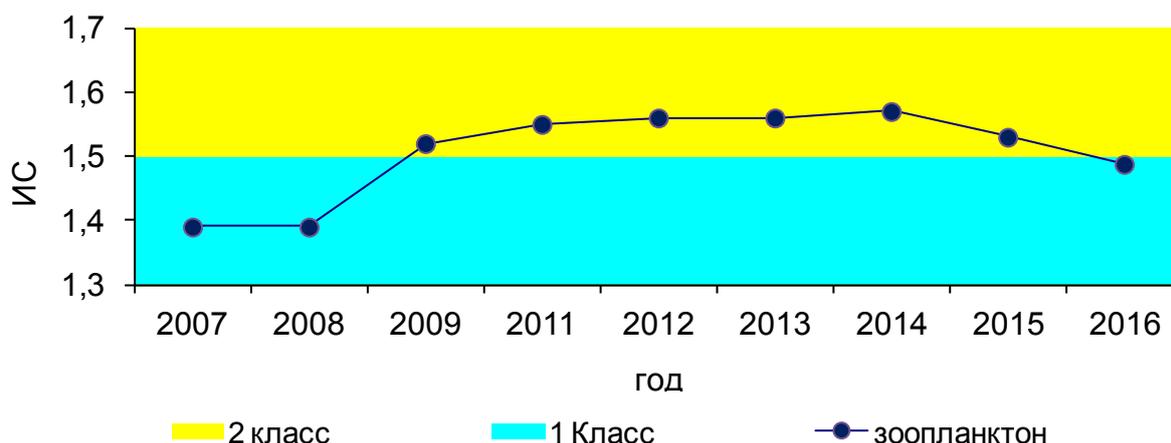


Рисунок 131. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., вдхр. Зейское

7.4 Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

7.4.1 Река Чирка

Гидробиологические наблюдения за качеством р.Чирка, протекающей по территории Большехекцирского государственного природного заповедника, проводились в 2,7 км от с.Чирки, в 61 км от города Хабаровск. Наблюдения проводились экспедиционно. Зоопланктон представлен: коловратками – 21%, ветвистоусыми ракообразными – 44%, веслоногими – 35%. Всего определено 8 видов, из них: 2 вида коловраток, 3 вида ветвистоусых и 3 вида веслоногих. На 1 створе отобрана 1 проба. Определен 1 вид коловраток, 2 вида ветвистоусых, 1 вид веслоногих. На 2 створе, у ж/д моста обнаружено 2 вида коловраток, 3 вида ветвистоусых, 3 вида веслоногих.

Зообентос представлен хирономидами – 42%, олигохетами – 9%, двукрылыми – 3%, поденками – 2%, брюхоногими моллюсками – 9%, нематодами – 35%. Всего определено 7 групп. По сравнению с предыдущим годом сменилась доминирующая группа, в этом году доминируют хирономиды, их процентное содержание увеличилось на 32%, а в прошлом году доминировали олигохеты. На первом створе, у а/моста определена 1 группа зообентоса. На втором створе, у жд/моста, определено 6 таксономических групп. Данных об организованных источниках загрязнения не имеется. Объяснить низкое качество воды по показателям зообентоса нет возможности, так как на этом водотоке наблюдения велись второй год.

В целом, по сравнению с прошлым годом качество воды в р. Чирка осталось на прежнем уровне.

7.4.2 Река Уркан

Зообентос представлен следующими группами: жуки – 33,3%, полужесткокрылые – 33,3%, жесткокрылые – 33,3%. По сравнению с предыдущим годом не были обнаружены хирономиды, нематоды и брюхоногие моллюски. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического и метаболического регресса.

Динамика значений БИ в период 2009-2016 гг. представлена на рисунке 132.

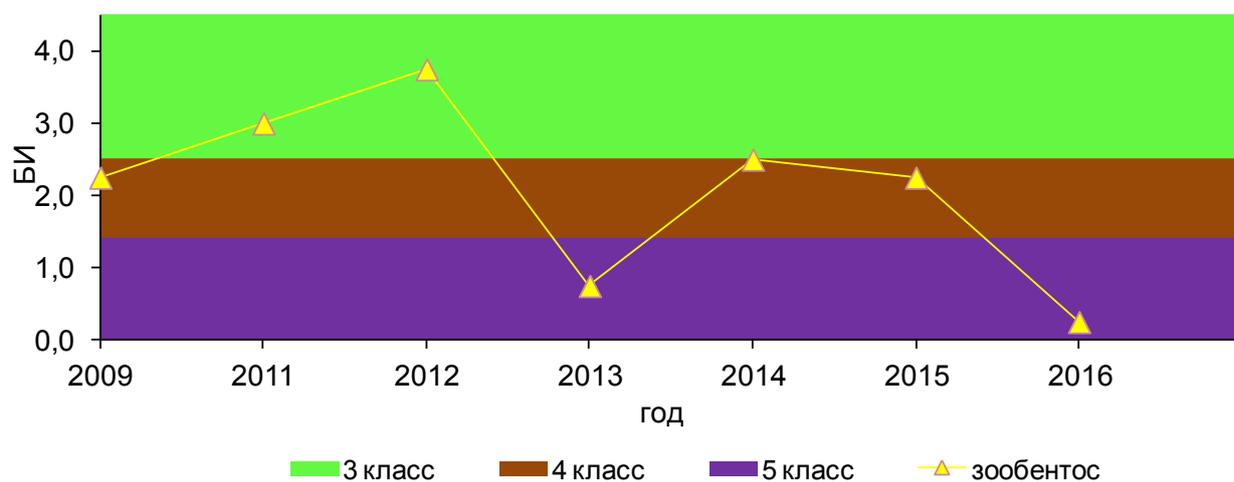


Рисунок 132. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. Уркан

7.4.3 Река Гиллюй

Зообентос представлен 3 группами (в 2015 г. – 6): жуки – 38%, полужесткокрылые – 12%, жесткокрылые – 50%. Класс качества воды не определен из-за отсутствия индикаторных видов. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического и метаболического регресса.

7.4.4 Река Ивановка

Фауна зоопланктона очень бедна и представлена коловратками, ветвистоусыми ракообразными и веслоногими рачками. В 2016 г. намечена тенденция к улучшению качества воды. Экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами экологического напряжения. Динамика значений БИ в период 2007-2016 гг. представлена на рисунке 133.

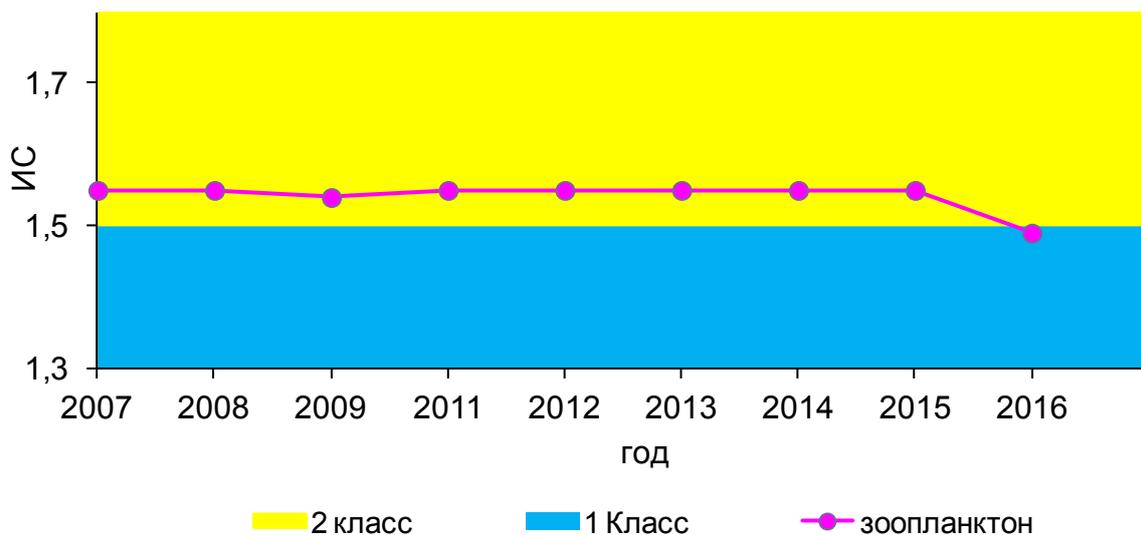


Рисунок 133. Динамика значений БИ в 2007-2016 гг., р. Ивановка

7.4.5 Река Малая Бира

Определены 4 группы зообентоса: хирономиды – 4%, брюхоногие – 6%, олигохеты – 22%, нематоды – 68%. Наибольшее число групп в пробе – 4. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического и метаболического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2016 гг. представлена на рисунке 134.

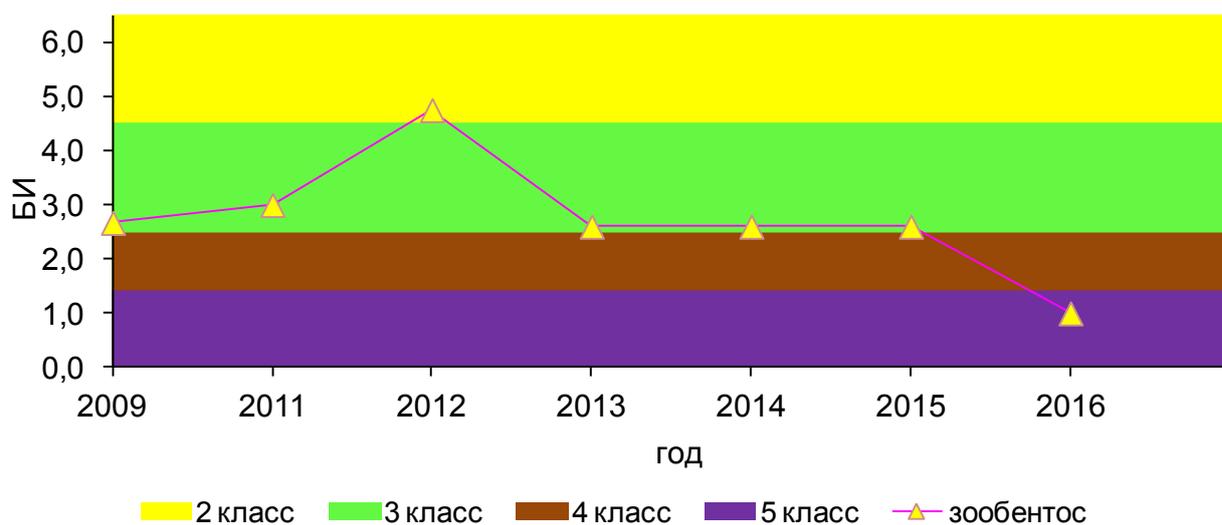


Рисунок 134. Динамика значений БИ в 2009-2016 гг., р. М. Бира

7.5 Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

7.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Чита

Река Ингода

Фитоценоз реки богат видовым разнообразием (109 таксонов): диатомовые – 85, зелёные – 19, синезеленые – 3, золотистые, пиррофитовые и желто-зеленые по 1.

В составе зоопланктонной фауны отмечено 47 планктеров (в 2015 г. – 49), из них коловраток – 27, веслоногих – 15, ветвистоусых – 5.

Бентофауна представлена следующими группами: хирономиды и олигохеты по 33%, поденки и клопы по 17%.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного напряжения.

Река Чита

В составе фитопланктонного сообщества фонового створа отмечено 75 таксонов: диатомовые водоросли (67), зелёные (6), золотистые (1), желто-зеленые (1), микроводоросли дополняли видовой состав альгоценоза. Экологическое состояние вод определяли β , α мезосапробные организмы.

Видовое разнообразие зоопланктона 27 таксонов (36 в 2015 г.): коловратки (16), ветвистоусые (9) и веслоногие раки (2). В створе выше города качество вод определяли коловратки. В нижнем створе доминировала устойчивая к загрязнению коловратка, составляя от 37 до 54% общей численности. В распределении количественных показателей зоопланктона по водотоку отмечено увеличение от верхнего створа к устьевому.

Бентофауна створа выше г. Чита представлена 28 видами: поденки – 7%, хирономиды – 16%, веснянки – 1%, мошки, клопы и др. 4%. В бентосе нижнего створа отмечалось исчезновение веснянок и увеличение доли олигохет. В июле и августе доминировали хирономиды. Численные показатели обоих створов оставались на уровне прошлых лет.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного напряжения.

Озеро Кенон

Альгофлора водоёма представлена 119 видами: диатомовые (63), синезеленые (25), зелёные (29), пиррофитовые (2). В сравнении с 2015 годом, качество вод не изменилось.

Число таксонов зоопланктона уменьшилось до 49 видов (в 2015 г. – 60), из которых 23 – коловратки, 18 – ветвистоусые и 8 – веслоногие ракообразные. Видовой состав зоопланктона обоих створов идентичен. Доминировали α , α - β сапробные коловратки и ветвистоусые.

Бентофауна насчитывала 16 таксонов. В центральной части озера в иловом биотопе преобладали хирономиды, присутствовали амфиподы. В июле встречались олигохеты, численная доля которых составляла 14%. В районе сброса термальных вод ТЭЦ – 1 в качестве доминирующей группы выступали амфиподы, но их численная доля снизилась до

49%. В течение всего сезона присутствовали представители отряда поденки. Олигохеты составляли от 20% до 40%.

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

7.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Хабаровск

Протока Амурская

Зоопланктон представлен следующими группами: коловратки – 40%, ветвистоусые ракообразные – 31%, веслоногие – 29%. Всего определено 15 видов (в 2015 г. – 16), из них 5 видов коловраток, 5 видов ветвистоусых и 5 видов веслоногих, 12 видов являются индикаторами сапробности. В створе, расположенном в 0,5 км выше сброса сточных вод санатория “Уссури” (фоновый створ), определено 3 вида коловраток, 2 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе, как и в 2015 г., – 4, среднее – 3. На створе, расположенном в 0,1 км выше устья протоки, определено 11 видов, из них 3 вида коловраток, 4 вида ветвистоусых, 4 вида веслоногих. В целом, по сравнению с прошлым годом качество воды в протоки Амурской в районе г. Хабаровск осталось на прежнем уровне. Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. в створах в районе г. Хабаровск не отмечено (рисунок 135).

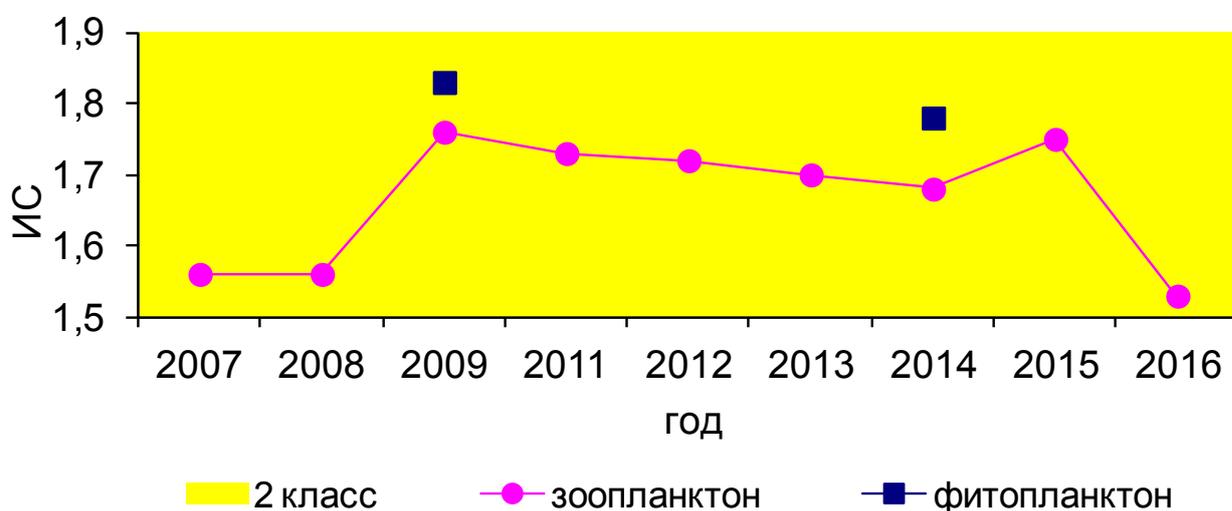


Рисунок 135. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., Амурская протока, г.Хабаровск

Фауна дна реки представлена следующими группами: брюхоногие моллюски – 3%, жесткокрылые – 1%, хирономиды – 4%, олигохеты – 20%, нематоды – 69%, поденки – 3%. Доминируют нематоды. Всего определено 6 таксономических группы, в 2015 г. – 7 групп. На створе, 0,5 км выше санатория «Уссури» было обнаружено 5 таксономических групп зообентоса. На створе, расположенном в 0,5 км выше устья Амурской протоки определено 4

группы. Преобладают нематоды. Экосистема протоки находится в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса.

Река Амур

Зоопланктон представлен коловратками – 38%, ветвистоусыми ракообразными – 37%, веслоногими – 25%. Всего определено 14 видов, (в 2015 г. – 16). На фоновом створе определено 3 вида коловраток (в 2015 г. – 2), 4 вида ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Наибольшее число видов зоопланктона в пробе определено – 4, среднее – 3. На створе, расположенном ниже сброса сточных вод определено 3 вида коловраток; 2 вида ветвистоусых; 2 вида веслоногих. На створе, 14 км ниже города, определены 2 вида коловраток, 5 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих. Наиболее загрязнен правый берег, на реку Амур на этом участке оказывают влияние грязные стоки р. Берёзовой. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне.

Фитопланктон представлен диатомовыми – 62%, зелеными – 29% и синезелеными водорослями – 9%. Всего определено 24 вида, как и в 2015 г. Всего диатомовых определено 18 видов, (в 2015 г. – 14), зеленых определено 6 видов (в 2015 г. – 4), синезеленых 3 вида (в 2015 г. – 5). Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. в створах в районе г. Хабаровск не отмечено (рисунок 136).

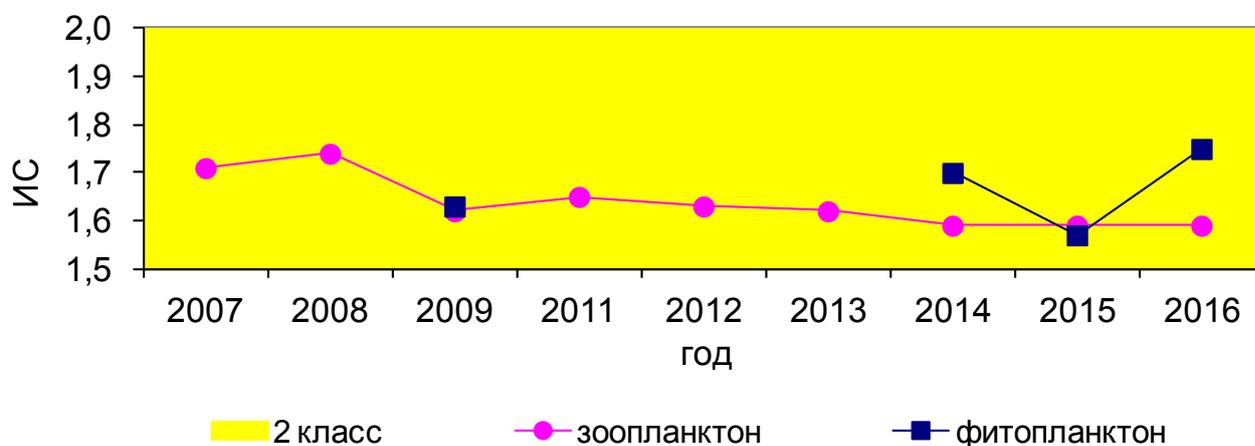


Рисунок 136. Динамика значений ИС в 2009-2015 гг., р.Амур, г.Хабаровск

Фауна дна реки представлена следующими видами: брюхоногие моллюски – 3%, олигохеты – 3%, хирономиды – 7%, нематоды – 73%, двукрылые – 7%, стрекозы – 2%, поденки – 2%, веснянки – 2%, ручейники – 1%. По сравнению с прошлым годом наблюдается увеличение количества таксономических групп. Доминируют нематоды на всех створах.

В целом по зоопланктону и зообентосу река Амур в районе города Хабаровск относится к слабо загрязненным водным объектам. Промышленные сточные воды продолжают оказывать влияние на чистоту воды. Экосистема реки переходит от состояния экологического напряжения в состояние антропогенного экологического и метаболического регресса.

7.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Благовещенск

Река Амур

Фауна зоопланктона представлена коловратками – 11%, ветвистоусыми ракообразными – 73%, веслоногими – 16%. Всего определено 7 видов, из них 1 вид коловраток, 4 вида ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Динамика ИС за период 2007-2016 гг. на створе выше г. Благовещенск представлена на рисунке 137, ниже города на рисунке 138.

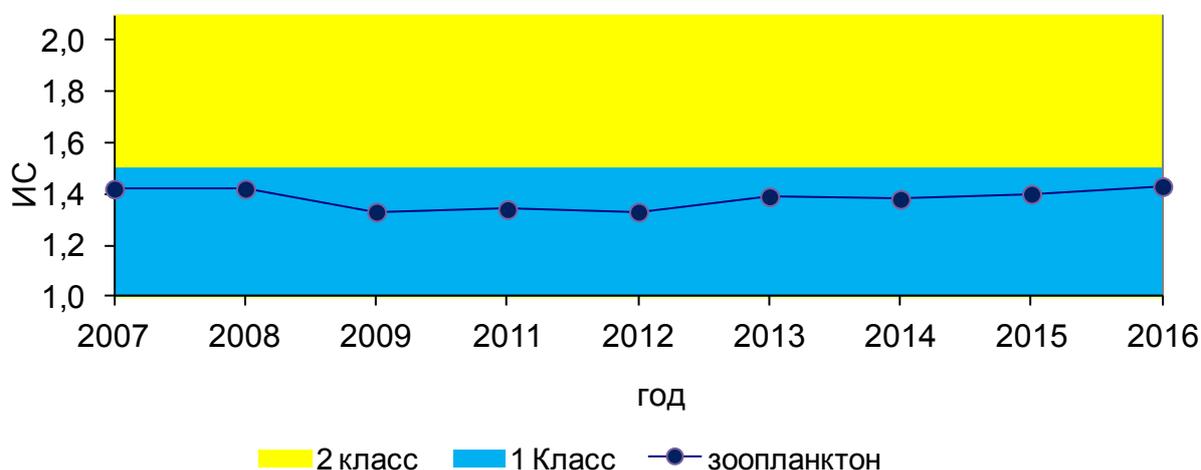


Рисунок 137. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р. Амур, выше г. Благовещенск

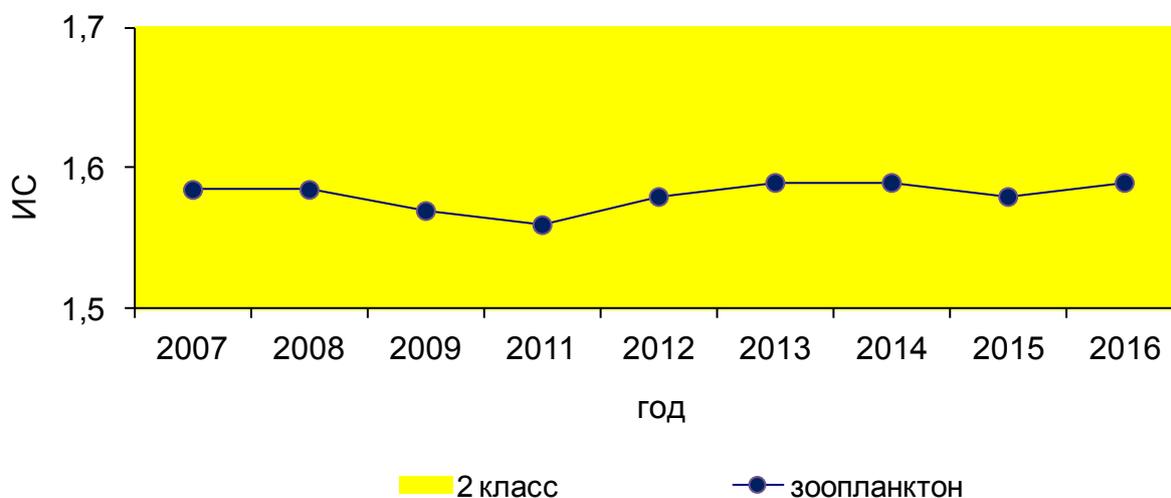


Рисунок 138. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р. Амур, ниже г. Благовещенск

По сравнению с предыдущим годом качество воды осталось на прежнем уровне. Экосистема реки находится в промежуточном состоянии между экологическим благополучием и антропогенным экологическим напряжением.

Река Зeya

Фауна зоопланктона представлена коловратками – 18%, ветвистоусыми ракообразными – 69%, веслоногими – 13%. Определено 8 видов, как и в 2015 г., из них 2 вида коловраток, 4 вида ветвистоусых и 2 вида веслоногих. На створе, выше города, определен 1 вид коловраток, 1 вид ветвистоусых рачков, 1 вид веслоногих. На створе, устье реки Зeya, определено 2 вида коловраток, 4 вида ветвистоусых, 1 вид веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 3. Наибольшее загрязнение наблюдалось в сентябре в пробах, отобранных у дна. Динамика ИС за период 2007-2016 гг. на створе выше г. Благовещенск представлена на рисунке 139, ниже города на рисунке 140.

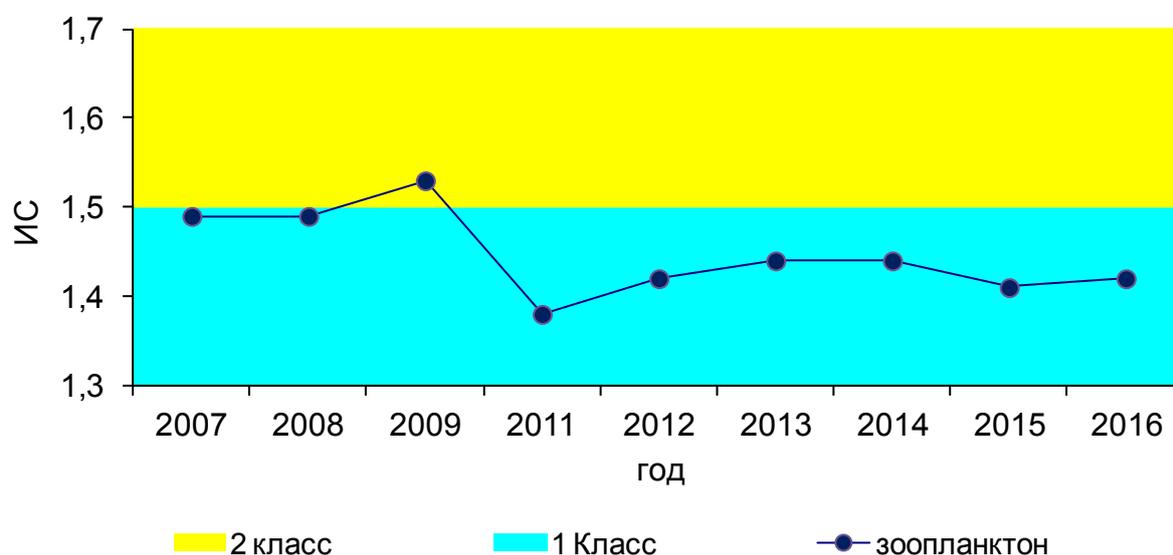


Рисунок 139. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р. Зeya, выше г. Благовещенск

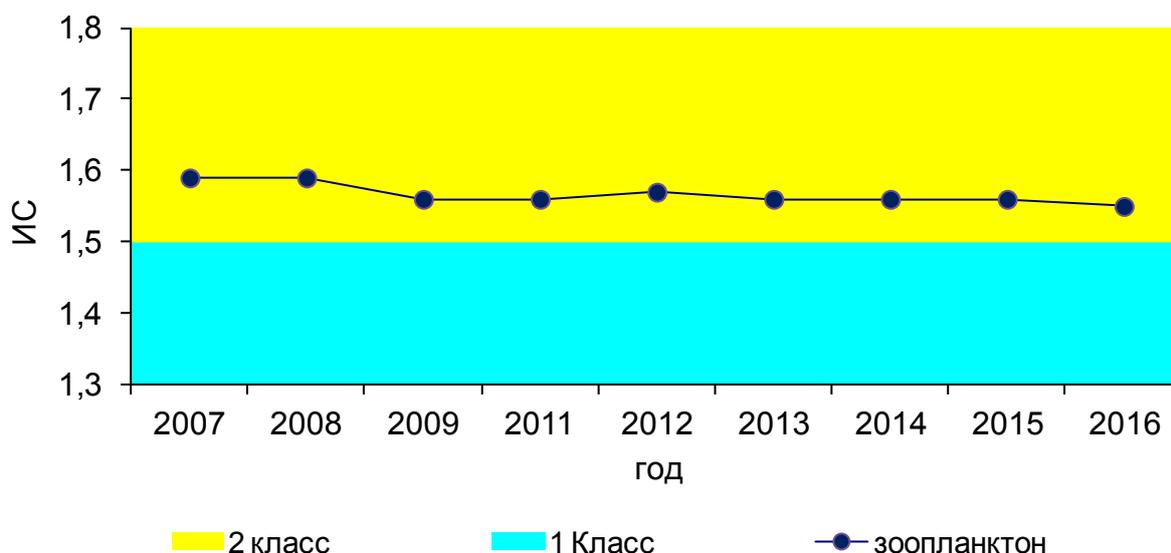


Рисунок 140. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р. Зея, ниже г. Благовещенск

Экосистема реки находится в промежуточном состоянии между экологическим благополучием и антропогенным экологическим напряжением.

7.5.4 Состояние пресноводных экосистем г. Амурск

Река Амур

Зоопланктон представлен коловратками – 22%, ветвистоусыми ракообразными – 60%, веслоногими – 18%. В обработанных пробах было определено 29 видов (в 2015 г. – 25), из них 24 вида – индикаторы сапробности. На створе, 1 км выше города, определено 15 видов, как и в 2015 г., из них 3 вида коловраток, 10 видов ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Наибольшее количество определенных видов в пробе – 10, среднее – 7. На втором створе, в черте города, определено 3 вида коловраток, 6 видов ветвистоусых, 5 видов веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 10 определено в сентябре, среднее – 6. На створе, 1 км ниже города, всего определено 20 видов (в 2015 г. – 16). Из них 7 видов коловраток (в 2015 г. – 6), 8 видов ветвистоусых (в 2015 г. – 5), 5 видов веслоногих (в 2015 г. – 5). Наибольшее число видов в пробе – 10 (в 2015 г. – 8), среднее – 6 (в 2015 г. – 5). Изменений в динамике среднегодовых значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. не отмечено (рисунок 138).

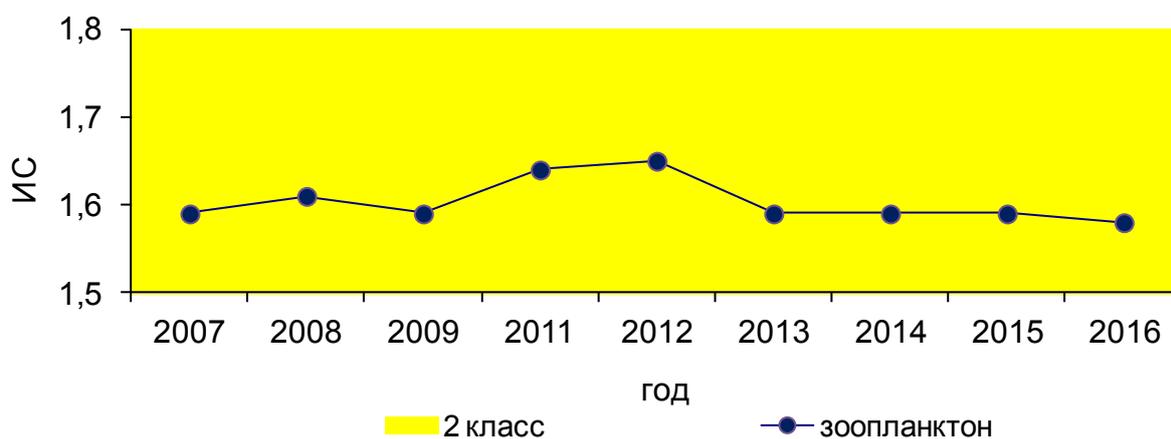


Рисунок 141. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р.Амур, г.Амурск

Зообентос реки представлен следующими группами: брюхоногие моллюски – 2%, двукрылые – 9%, хирономиды – 7%, стрекозы – 7%, нематоды – 68%, олигохеты – 7%. Доминируют нематоды (в 2015 г. – олигохеты). На створе, 1 км выше г. Амурск, обнаружено 3 таксономические группы зообентоса. Преобладают нематоды (84%). На створе, в черте г. Амурск, обнаружены нематоды, хирономиды и олигохеты. Преобладают нематоды (90%). На третьем створе, 1 км ниже города, обнаружено 6 таксономических групп. Преобладают нематоды – 42%.

Экосистема реки в районе г. Амурск находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического и метаболического регресса.

7.5.5 Состояние пресноводных экосистем г. Комсомольск-на-Амуре

Река Амур

Зоопланктон представлен коловратками – 30%, ветвистоусыми ракообразными – 46%, веслоногими – 24%. Всего определено 33 видов (в 2015 г. – 25), из них 26 видов являются индикатором сапробности. На створе, 6 км выше города, доминируют веслоногие (43%). Определено 17 видов (в 2015 г. – 15), из них 4 вида коловраток, 9 видов ветвистоусых, 4 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 11 (в 2015 г. – 9). На створе, в черте города, определено 13 видов (в 2015 г. – 11), из них 4 вида коловраток, 6 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих. Доминируют ветвистоусые раки – 52%. Наибольшее число видов в пробе – 10 (в 2015 г. – 7). На створе, 5 км ниже города, определено 23 вида (в 2015 г. – 18), из них 6 видов коловраток, 12 видов ветвистоусых, 5 видов веслоногих. Доминируют ветвистоусые – 50%. Максимальное число видов в пробе – 9 (в 2015 г. – 10), среднее – 6.

Динамика среднегодовых значений ИС за период с 2007 г. по 2016 г. приведена на рисунке 142, везде 2 класс качества вод.

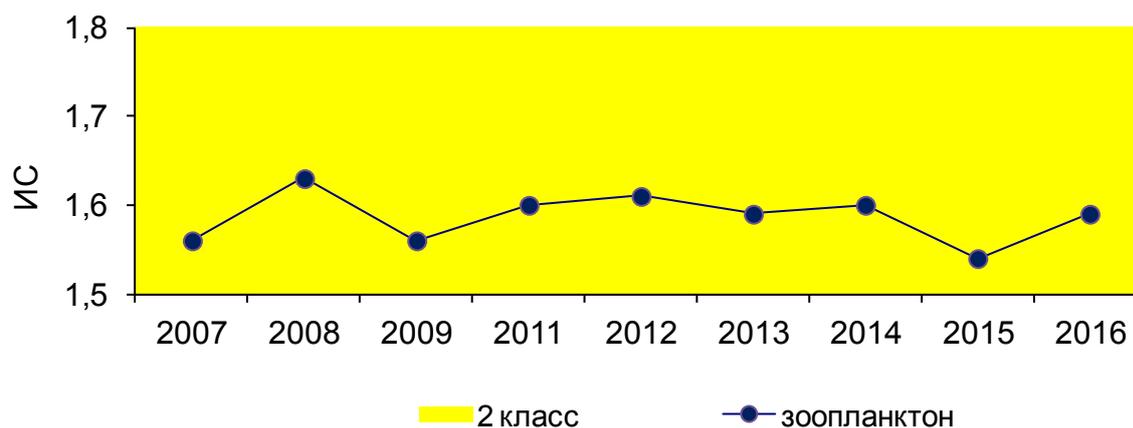


Рисунок 142. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р.Амур, г.Комсомольск-на-Амуре

Зообентос реки представлен хирономидами – 2%, олигохетами – 8%, нематодами – 88%, двукрылыми – 2%. На створе, 6 км выше протоки соединения р. Амур с оз. Мылки обнаружены нематоды и олигохеты, преобладают нематоды. На створе, в черте города, определено 2 группы. Преобладают нематоды (95%). На створе, 3,5 км ниже города, также преобладают нематоды (78%). Экосистема реки в районе г. Комсомольск-на-Амуре находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического и метаболического регресса.

7.5.6 Состояние пресноводных экосистем г. Николаевск-на-Амуре

Река Амур

Зоопланктон представлен коловратками – 20%, ветвистоусыми ракообразными – 61%, веслоногими – 19%. Всего определено 27 видов (в 2015 г. – 26), из них 21 вид является индикатором сапробности. На фоновом створе, 1 км выше города, доминируют веслоногие (38%). Определено 6 видов коловраток, 7 видов ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 11 (в 2015 г. – 8). На втором створе, 7 км ниже города, определено 19 видов (в 2015 г. – 21), из них 6 видов коловраток, 8 видов ветвистоусых, 5 видов веслоногих. Доминируют ветвистоусые. Наибольшее число видов в пробе – 18 (в 2015 г. – 12).

Динамика ИС р. Амур за период 2007-2016 гг. на створе выше г. Николаевск-на-Амуре представлена на рисунке 143, ниже города на рисунке 144.

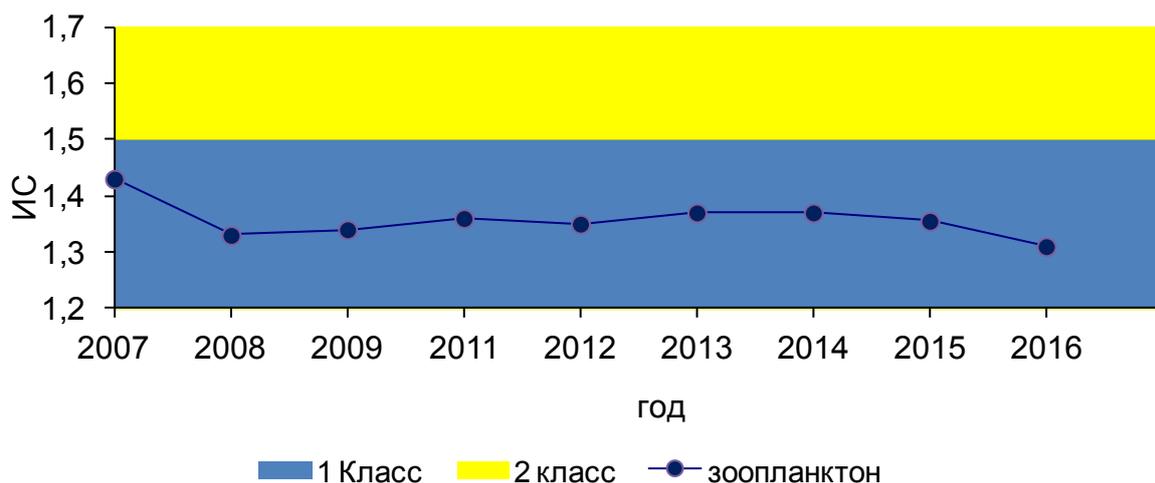


Рисунок 143. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р. Амур, выше г. Николаевск-на-Амуре

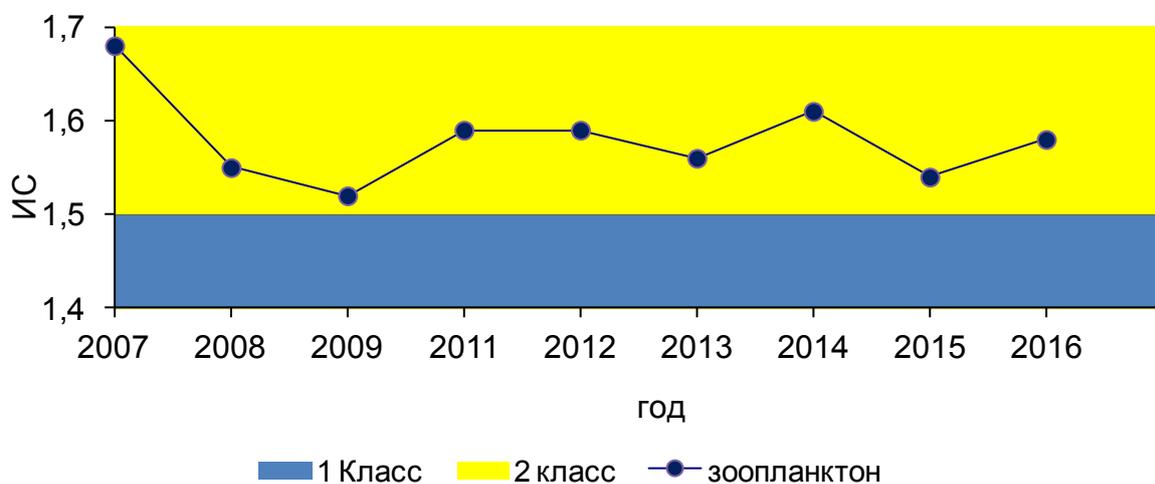


Рисунок 144. Динамика значений ИС в 2007-2016 гг., р. Амур, ниже г. Николаевск-на-Амуре

Экосистема реки находится в промежуточном состоянии между экологическим благополучием и антропогенным экологическим напряжением.

7.6 Прибрежные морские акватории

Наблюдения проведены в 2016 г. ФГУП «Приморским УГМС» в Японском море в шести районах прибрежной части залива Петра Великого: в бухтах Золотой Рог, Диомид, Находка, Врангель, Козьмино, проливе Босфор Восточный; в заливах Амурском, Уссурийском и Находка по показателю бактериопланктон на стандартных станциях с апреля по октябрь.

7.6.1 Залив Петра Великого (Японское море)

Амурский залив

Общая численность (ОЧ) бактерий в водах Амурского залива в среднем составила $5,03 \times 10^6$ кл/мл при среднем значении биомассы 1139 мг/м^3 . По сравнению с прошлым годом наблюдалось увеличение ОЧ бактерий в два раза при незначительном снижении их биомассы. Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий изменялась в пределах от $2,5 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^6$ кл/мл, среднегодовое значение снизилось до $8,9 \times 10^5$ кл/мл. Концентрация нефтеокисляющих бактерий (НБ) увеличилась в шесть раз по сравнению с предыдущим периодом. При среднем значении 2360 кл/мл концентрации НБ варьировали от 25 до 25000 кл/мл. Концентрация фенолоксиляющих бактерий колебалась от 0 до 250 кл/мл при среднегодовом значении 32 кл/мл. По микробиологическим показателям воды Амурского залива оценены как α - β -мезосапробные, эвтрофные – умеренно загрязненные, загрязненные.

Уссурийский залив

ОЧ микроорганизмов в Уссурийском заливе снизилась по сравнению с 2015 г. и в среднем составила $1,77 \times 10^6$ кл/мл при среднегодовой биомассе 807 мг/м^3 . Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий снизилась, по сравнению с 2015 г., в 3,6 раза при среднем значении $1,54 \times 10^5$ кл/мл. Наиболее вероятная численность сапрофитных бактерий изменялась от 6×10^3 до $2,5 \times 10^5$ кл/мл. Наиболее вероятная численность НБ по сравнению с предыдущим годом уменьшилась в 4,5 раз и в среднем составляла – 381 кл/мл.

Концентрация фенолоксиляющих бактерий в морской воде на акватории Уссурийского залива уменьшилось до 3 кл/мл. По сравнению с 2015 г. Наиболее вероятная численность НБ микроорганизмов уменьшилось в 28 раз. Среднегодовые значения численности микроорганизмов варьировали от 0 до 25 кл/мл при средних значениях 3 кл/мл.

Микробиологические данные позволяют охарактеризовать воды Уссурийского залива как α – β – мезосапробные, эвтрофные – умеренно-загрязненные, загрязненные.

Бухта Золотой Рог

ОЧ микроорганизмов на акватории бухты Золотой Рог составляла $2,65 \times 10^6$ кл/мл при среднем значении биомассы бактерий 1209 мг/м^3 . По сравнению с 2015 г. ОЧ и биомасса бактерий незначительно снизились. ОЧ бактериопланктона варьировала от $0,91 \times 10^6$ до $3,99 \times 10^6$ кл/мл. Биомасса при минимальной величине 417 мг/м^3 увеличивалась до 1827 мг/м^3 . Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий изменялась от $2,5 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^6$ кл/мл, при среднем значении $1,06 \times 10^6$ кл/мл. Наиболее вероятная численность НБ колебалась от $2,5 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл, при среднегодовом значении $2,03 \times 10^5$ кл/мл. Наиболее вероятная численность фенолоксиляющих бактерий колебалась в пределах от 0 до 250 кл/мл при

среднем значении 39 кл/мл. По сравнению с предыдущим годом, в 2016 г. отмечено уменьшение фенолоксиляющих бактерий.

Бактериологические показатели, полученные при исследовании акватории бухты Золотой Рог, позволяют отнести морские воды к α - β -мезосапробным, эвтрофные – умеренно-загрязненные, загрязнённые.

Бухта Диомид

Среднегодовая общая численность бактерий на станции 22 в 2016 г. незначительно снизилась по сравнению с предыдущим годом. ОЧ бактерий варьировала от $1,66 \times 10^6$ до $4,01 \times 10^6$ кл/мл, биомасса колебалась в пределах от 760 до 1836 мг/м³. Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий при среднегодовой численности $0,917 \times 10^6$ кл/мл варьировала от $2,5 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл. По сравнению с 2015 г. наблюдалось снижение наиболее вероятная численность сапрофитных бактерий. Численность НБ по сравнению с 2015 г. незначительно увеличилась и в среднем составила $1,31 \times 10^5$ кл/мл. Наиболее вероятная численность НБ варьировала от $2,5 \times 10^3$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл. Наиболее вероятная численность фенолоксиляющих бактерий в морской воде бухты Диомид в среднегодовом значении составила 90 кл/мл. Численность фенолоксиляющих микроорганизмов варьировала от 0 до 250 кл/мл. Средние значения по сезонам были равны: весной – 15 кл/мл, летом – 250 кл/мл, осенью – 3 кл/мл.

Микробиологические показатели позволяют охарактеризовать морские воды бухты Диомид как α - β -мезосапробные, эвтрофные – умеренно-загрязненные, загрязнённые.

Пролив Босфор Восточный

ОЧ бактерий на акватории пролива Босфор Восточный в 2016 г. снизилась по сравнению с предыдущим годом в 1,2 раза и составила $1,98 \times 10^6$ кл/мл при среднем значении биомассы бактерий 907 мг/м³. ОЧ микроорганизмов варьировала от $0,79 \times 10^6$ до $3,19 \times 10^6$ кл/мл, биомасса изменялась в пределах 362 мг/м³ – 1461 мг/м³. Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий в среднем составила 589000 кл/мл и изменялась от $2,5 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл. По сравнению с 2015 г. наиболее вероятная численность сапрофитных бактерий уменьшилась незначительно. Наиболее вероятная численность НБ 2016 г. по сравнению с предыдущим годом увеличилась в четыре раза, при среднегодовом значении 51000 кл/мл. Фенолоксиляющие бактерии в морской воде пролива Босфор Восточный присутствовали, как и в прошлом году, в отличие от 2014 г. Среднегодовые значения наиболее вероятная численность фенолоксиляющих бактерий (17 кл/мл) были меньше чем в предыдущем году в 3,4 раза и варьировала от 0 до 60 кл/мл.

Микробиологические показатели позволяют охарактеризовать морские воды акватории пролива Босфор Восточный как α - β -мезосапробные, эвтрофные – умеренно-загрязненные, загрязнённые.

Залив Находка

Средняя ОЧ бактерий акватории залива Находка в 2016 г. была равна $2,44 \times 10^6$ кл/мл при среднем значении биомассы бактериопланктона 1112 мг/м^3 . ОЧ микроорганизмов варьировала в пределах от $0,71 \times 10^6$ до $4,11 \times 10^6$ кл/мл, биомасса изменялась от 325 до 1882 кл/м³. По сравнению с прошлым годом ОЧ и биомасса микроорганизмов уменьшилась в 1,2 раза. Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий колебалась от $2,5 \times 10^3$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл. Численность НБ изменялась от 25 до 25000 кл/мл при среднем значении 3379 кл/мл. Отмечено уменьшение наиболее вероятная численность НБ по сравнению с прошлым годом. Наиболее вероятная численность фенолоксиляющих бактерий в 2016 г. увеличилась по сравнению с прошлым годом в 1,7 раза и была равна 247 кл/мл, варьируя от 0 до 2500 кл/мл.

Микробиологические показатели позволяют отнести воды залива Находка к α - β -мезосапробным, эвтрофным – умеренно-загрязненные, загрязнённые.

Бухта Находка

Средняя ОЧ бактерий в бухте Находка снизилась в 1,2 раза и была равна $2,84 \times 10^6$ кл/мл при среднем значении 1299 мг/м^3 . ОЧ микроорганизмов варьировала от $1,34 \times 10^6$ до $3,97 \times 10^6$ кл/мл, биомасса – изменялась в пределах от 614 до 1818 мг /м³. Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий при среднем значении 950000 кл/мл изменялась от $2,5 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл. Наиболее вероятная численность НБ изменялась от 250 до 250000 кл/мл при среднем значении 27500 кл/мл. Численность фенолоксиляющих бактерий варьировала от 6 до 25000 кл/мл при среднем значении 3053 кл/мл.

Микробиологические данные позволяют отнести воды залива Находка к α - β -мезосапробным, эвтрофным – умеренно-загрязненные, загрязненные.

Бухта Врангель

Гидробиологические наблюдения в бухте Врангель проводились в мае, июле и сентябре. ОЧ бактерий на акватории бухты Врангель снизилась в 1,5 раза, по сравнению с 2015 г., в среднем составила $2,39 \times 10^6$ кл/мл и варьировала от $0,91 \times 10^6$ до $3,72 \times 10^6$ кл/мл. Средняя биомасса микроорганизмов была 1068 мг/м^3 и изменялась от 417 до 1703 мг/м^3 . Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий при среднем значении 218000 изменялась в пределах от $6,0 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл. Наиболее вероятная численность НБ по сравнению с 2015 г., повысилась в 14 раз. Среднегодовое значение бактерий составило 8600 кл/мл и варьировало от 60 до 25000 кл/мл. Фенолоксиляющие бактерии в 2016 г. присутствовали в бухте Врангель. По сравнению с предыдущим годом наблюдалось

снижение их численности. Среднегодовое значение наиболее вероятная численность фенолоксиляющих бактерий равнялось 150 кл/мл, пределы вариаций составили от 6 до 600 кл/мл. Микробиологические показатели позволяют отнести воды б. Врангель к α - β -мезосапробным, эвтрофным – умеренно-загрязненные, загрязненные.

Бухта Козьмино

Гидробиологические наблюдения в бухте Козьмино проводились в мае, июле и сентябре. Средняя общая численность бактерий в водах бухты Козьмино понизилась незначительно и была равна $2,39 \times 10^6$ км/мл, при среднем значении биомассы 1092 мг/м^3 . ОЧ микроорганизмов варьировала от $0,80 \times 10^6$ до $3,44 \times 10^6$ кл/мл, при изменении биомассы бактериопланктона от 366 до 1575 мг/м^3 . Численность гетеротрофных сапрофитных бактерий изменялась в пределах от $6,0 \times 10^4$ до $2,5 \times 10^5$ кл/мл при среднегодовом значении 218000 кл/мл. Численность НБ в среднем составляла 1520 кл/мл и изменялась от 60 до 6000 кл/мл. Фенолоксиляющие бактерии в 2016 г. в пробах морской воды обнаружены в небольшом количестве. Среднегодовые значения составили 5 кл/мл и изменялись от 0 до 6 кл/мл.

Микробиологические показатели позволяют отнести морские воды бухты Козьмино к α - β – мезосапробным, эвтрофным – умеренно загрязненные, загрязненные.

Все воды исследуемой части залива Петра Великого в 2016 г. относились к α – β – мезосапробным, эвтрофным водам (умеренно загрязненные, загрязненные). Наблюдалось снижение общей численности бактериопланктона и его биомассы в Амурском, Уссурийском заливах, заливе Находка, бухтах Золотой Рог, Диомид, Врангель, Козьмино, проливе Босфор Восточный. Отмечено увеличение численности нефтеоксиляющих микроорганизмов на акваториях Амурского залива, бухт Диомид, Врангель и пролива Босфор Восточный. Постоянное антропогенное воздействие городов прилегающих к ним территориям ведёт к загрязнению акватории нефтяными углеводородами, что приводит к увеличению численности нефтеоксиляющего бактериопланктона.

7.7 Выводы

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, фитопланктона и пигменту фитопланктона (хлорофилл «а»).

По зоопланктону наблюдения проводились на 7 пунктах, 3 водных объектах (2 реки и 1 протока). На трех пунктах (43%) качество воды (без учета фоновых створов) соответствовало

2 классу, три пункта (57%) 1-2 классам. На фоновых створах качество воды, в основном, соответствовало 1 классу, только у г. Хабаровск – 1, 2 классам. Средний ИС колеблется в пределах от 1,31 до 1,42. Наименьший ИС отмечен в пробах воды, отобранных у г. Амурск, наиболее загрязнен фоновый створ у г. Хабаровск.

В створах, расположенных ниже сброса сточных вод, река Амур наименее загрязнена у Николаевск-на-Амуре (средний ИС – 1,58), наиболее – у г. Хабаровск (средний ИС – 1,71). Как правило, прослеживается увеличение индекса сапробности в пробах, отобранных в придонном слое.

В контрольном створе, 14 км ниже города, – г. Хабаровск качество воды незначительно улучшается, средний ИС – 1,63, то есть происходят процессы самоочищения водотока.

В районе с. Богородское качество воды соответствует 1-2 классу, средний ИС – 1,49. В протоке Амурской в районе г. Хабаровск качество воды соответствовало 1, 2 классам, средний ИС фонового створа – 1,40, контрольного – 1,71, на р.Чирка качество воды соответствовало 1, 2 классам.

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

По зообентосу наблюдения велись на 11 пунктах, 8 водных объектах. На р. Амур у гг. Хабаровск, Амурск, Комсомольск-на Амуре, на протоке Амурской у г. Хабаровск зообентос беден, в основном, представлен моллюсками, нематодами и хирономидами. В районе с. Богородское качество воды р. Амур изменяется от 1 до 4 класса. На р. Чирка качество воды оценивается 4-5 классами. К грязным водным объектам по-прежнему относятся реки Черная – с. Сергеевка (3-5 класс), р. Березовая у с. Федоровка (4, 5 классы), р. Сита – с. Князе-Волконское (4, 5 классы).

Для определения фитопланктона обработано 25 проб воды, отобранных на р.Амур у г.Хабаровск и на р.Сита у с. Князе-Волконское.

На р. Амур г. Хабаровск качество воды соответствует 2 классу, на р.Сита с.Князе-Волконское в створах наблюдений качество воды соответствует 1, 2 классам.

Гидробиологическая характеристика водных объектов Амурского бассейна на территории Еврейской автономной области произведена по содержанию зоопланктона и зообентоса.

По зоопланктону наблюдения велись на р. Тунгуска у п. Николаевка. Качество воды по зоопланктону соответствовало I классу на первом створе, средний ИС-1,39, на втором створе – I, II классам, средний ИС – 1,54.

По зообентосу наблюдения проводились на 6 пунктах, 5 водных объектах: р. Большая Бира г. Биробиджан и ст. Биракан, р. Малая Бира с. Алексеевка, р. Хинган г. Облучье,

р. Левый Хинган п. Хинганск, р. Кульдур п. Кульдур. На всех водных объектах качество воды соответствовало, в основном 4, 5 классам.

Гидробиологическая характеристика водных объектов Амурской области дана по двум показателям – зоопланктону и зообентосу.

По зоопланктону наблюдения проводились на 5 пунктах, 4 водных объектах: р. Амур – г. Благовещенск, р. Зея – г. Благовещенск, р. Зея – г. Зея, р. Ивановка – с. Ивановка и вдхр. Зейское – г. Зея.

На фоновых створах р. Амур и р. Зея у г. Благовещенск, р. Зея в районе г. Зея качество воды соответствовало 1 классу, средний ИС – 1,41-1,43 на всех водных объектах.

На створах, расположенных ниже источников загрязнения качество воды соответствовало 1, 2 классу качества вод. Средний ИС на р. Амур у г. Благовещенск составил 1,59, на р. Зея у г. Благовещенска – 1,55, на р. Зея в районе г.Зея – 1,55.

На вдхр. Зейское на 1 створе средний ИС составил 1,41 и качество воды соответствует 1 классу, на 2 створе – средний ИС – 1,57, что соответствует 2 классу.

По зообентосу наблюдения велись на 4 пунктах, 4 водных объектах: р. Зея – г. Зея, р. Тында – г. Тында, р.Уркан – п. Арби, р. Гиллой – у «перевоза». К чистым водным объектам относится р. Тында. Качество воды соответствует и на первом и на втором створе 1, 2 классу. Качество воды р. Уркан соответствует V классу. На р.Зея – г.Зея, р.Гиллой класс вод не определен из-за отсутствия индикаторных видов. На данных водотоках источники загрязнения отсутствуют, и химический состав воды формируется под влиянием физико-химических и гидрологических условий.

Сводная оценка состояния экосистем рек Тихоокеанского гидрографического района в 2016 г. приведена в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 – Оценка состояния экосистем истоков р. Амур в Забайкальском крае в 2016 г.

Водный объект, пункт, створ		Фитопланкт	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща вод/дно	Класс вод
		ИС	ИС	БИ		
1		2	3	4	5	6
р. Ингода	0,5 км выше г. Чита	1,61-1,87	1,55-1,70	5-6	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Ингода	0,5 км выше п.Атамановка	1,57-1,95	1,57-1,77	5-6	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Ингода	3,5 км ниже п.Атамановка	1,56-1,77	1,58-1,87	5	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Чита	0,5 км выше г. Чита	1,61-1,87	1,55-1,70	5-6	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Чита	в черте города, 0,2 км выше устья р. Чита	-	1,92-2,27	5-6	Антропогенное экологическое напряжение	II
оз.Кенон	в черте г.Чита, по азимуту 310 градусов от водпоста	1,52-1,84	1,51-1,58	1-4	Экологическое благополучие / антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический и метаболический регресс	II IV,V
оз.Кенон	в черте г.Чита, по азимуту 120 градусов	1,61-1,84	1,52-1,57	5-6	Антропогенное экологическое напряжение	II

Таблица 9 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Амур в Хабаровском крае, Амурской и Еврейской автономной областях в 2016 г.

Водный объект, пункт, створ		Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща вод/дно	Класс вод
		ИС	ИС	БИ		
1		2	3	4	5	6
р. Амур	г. Благовещенск, выше города, 11 км выше впадения р. Зея	–	1,40-1,44	–	Экологическое благополучие	I
	г. Благовещенск, ниже города, 5 км ниже впадения р. Зея	–	1,53-1,64	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Хабаровск, 1 км выше х. Телегино	1,50-1,77	1,27-1,58	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Хабаровск, 0,5 км ниже сбросов ГОС	1,74-1,93	1,62-1,81	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Хабаровск, 14 км ниже города	1,50-2,08	1,55-1,70	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Амурск, 1 км выше города	–	1,29-1,38	–	Экологическое благополучие	I
	г. Амурск, в черте города, 0,5 км ниже сбросов ЦКК	–	1,45-1,66	–	Экологическое благополучие с элементами экологического напряжения	I, II
	г. Амурск, 1 км ниже города, 5 км ниже сбросов ЦКК	–	1,57-1,77	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
	г. Комсомольск-на-Амуре, 6 км выше протоки соединения р. Амур с оз. Мылки	–	1,30-1,45	–	Экологическое благополучие	I
	г. Комсомольск-на-Амуре, в черте города, 0,5 км ниже сбросов ЗЛК	–	1,56-1,77	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
	г. Комсомольск-на-Амуре, 3,5 км ниже города	–	1,55-1,74	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
	с. Богородское, в черте города	–	1,32-1,64	0-6	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический и метаболический регресс	I, II II-V
г. Николаевск-на-Амуре, 1 км выше города	–	1,23-1,41	–	Экологическое благополучие	I	

	г. Николаевск-на-Амуре, 7 км ниже города	–	1,44-1,64	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Зея	г. Зея, 0,5 км выше города, 0,5 км ниже плотины	–	1,40-1,44	–	Экологическое благополучие	I
	г. Зея, 1 км ниже города	–	1,53-1,55	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
	г. Благовещенск, 1 км выше города, 1 км выше сброса сточных вод	–	1,42-1,44	–	Экологическое благополучие	I
	г. Благовещенск, 0,1 км выше устья р. Зея, в черте города	–	1,42-1,64	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Гилюй	у перевоза в створе гидропоста	–	–	–	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
р. Тында	г. Тында, 1 км выше города	–	–	6	Антропогенное экологическое напряжение	II
	г. Тында, 1 км ниже города	–	–	2-7	Антропогенное экологическое напряжение	I-IV
р. Малая Бира	с. Алексеевское	–	–	1–2	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
р. Уркан	п. Арби, в черте города	–	–	0-1	Антропогенный экологический и метаболический регресс	V
р. Ивановка	с. Ивановка, в черте гидропоста	–	1,42-1,55	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Хинган	г. Облучье, 1 км выше города	–	–	1-2	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
	г. Облучье, 1 км ниже города	–	–	0-1	Антропогенный метаболический регресс	V
р. Левый Хинган	г. Хинганск, 1 км выше города	–	–	2	Антропогенный экологический регресс	IV
	г. Хинганск, 0,5 км ниже города	–	–	1-2	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
р. Большая Бира	1 км выше станции Биракан	–	–	0-1	Антропогенный экологический и метаболический регресс	V
	1 км ниже станции Биракан	–	–	0-2	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
	г. Биробиджан, 1 км выше города	–	–	1-6	Антропогенный экологический регресс	II-V
	г. Биробиджан, 1 км ниже города	–	–	0-2	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
р. Кульдур	п. Кульдур, 1 км выше поселка	–	–	0	Антропогенный метаболический регресс	V

	п. Кульдур, 1 км ниже поселка	–	–	1-5	Антропогенный экологический регресс	II-V
Амурская протока	г. Хабаровск, 0,5 км выше санатория «Уссури»	–	1,29-1,50	–	Экологическое благополучие	I
	г. Хабаровск, 0,1 км выше устья Амурской протоки	–	1,61-1,78	1-5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный метаболический регресс	II II-V
р. Хор	п. Хор, 1,5 км выше поселка	–	–	1-6	Антропогенный метаболический регресс	II-V
	п. Хор, 0,5 км ниже сброса сточных вод	–	–	1-5	Антропогенный метаболический регресс	II-V
р. Кия	п. Переяславка, 2 км выше поселка	–	–	1-2	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
	п. Переяславка, 1 км ниже поселка	–	–	0-5	Антропогенный экологический регресс	II-V
р. Тунгуска	п. Николаевка, 1 км выше ДОК	–	1,38-1,40	–	Экологическое благополучие	I
	п. Николаевка, 1 км ниже поселка	–	1,52-1,55	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Березовая	с. Федоровка 1,5 км ниже села, 4 км ниже сбросов ТЭЦ-3	–	–	0-2	Антропогенный экологический и метаболический регресс	IV, V
р. Сита	с. Князе-Волконское, 0,5 км выше села	1,15-1,78	–	0-2	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический и метаболический регресс	I, II IV, V
	с. Князе-Волконское, 1 км ниже села	1,75-2,03	–	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический и метаболический регресс	II IV, V
р. Черная	с. Сергеевка, 1,5 км от устья	–	–	0-4	Антропогенный экологический регресс	III-V
Зейское вдхр.	г. Зeya, 11 км выше города, устье р. Алгая	–	1,24-1,58	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Зeya, 1 км выше города, у плотины	–	1,50-1,68	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Чирка	п. Чирки, 2.7 км (а/м) от поселка	–	1,55	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
	п. Чирки, 3.5 км (ж/м) от поселка	–	1,40-1,45	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический и метаболический регресс	II IV, V

Оглавление

РЕЗЮМЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ	7
1 БАРЕНЦЕВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	14
1.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	14
1.2 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК	15
1.2.1 Бассейн реки Патсо-Йоки.....	15
1.2.2 Бассейн реки Печенга.....	20
1.2.3 Бассейн реки Туломы.....	23
1.2.4 Бассейн реки Колы.....	26
1.2.5 Бассейн реки Териберки.....	27
1.2.6 Бассейн реки Воронья.....	28
1.2.7 Бассейн реки Нивы.....	29
1.3 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	32
1.3.1 Озеро Ловозеро.....	32
1.3.2 Озеро Умбозеро.....	33
1.3.3 Озеро Мончеозеро.....	34
1.3.4 Озеро Пермус.....	34
1.3.5 Озеро Имандра.....	36
1.4 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	37
1.4.1 Река Вите.....	37
1.4.2 Озеро Чунозеро.....	39
1.4.3 Река Лотта.....	40
1.4.4 Река Кица.....	40
1.5 СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ	43
1.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Мурманска.....	43
1.6 ВЫВОДЫ.....	45
2 БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	50
2.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	50
2.2 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК	51
2.3 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	51
2.3.1 Чудско-Псковское озеро.....	51
2.4 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	52
2.4.1 Река Шуя.....	52
2.5 СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ	52
2.5.1 Состояние пресноводных экосистем в г. Петрозаводске.....	52
2.6 СОСТОЯНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА.....	53
2.6.1 Невская губа.....	54
2.6.2 Мелководная зона восточной части Финского залива.....	56

2.6.3 Глубоководная зона восточной части Финского залива	58
2.6.4 Копорская губа	59
2.6.5 Лужская губа	60
2.6.6 Выборгский залив	61
2.7 Выводы	62
3 КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН	64
3.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	64
3.2 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК	66
3.2.1 Река Волга	66
3.2.2 Притоки р. Волга	71
3.3 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ	74
3.3.1 Озеро Раифское	74
3.4 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	75
3.5 СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ГОРОДАХ	76
3.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Чкаловск	76
3.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Балахна	77
3.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Нижний Новгород	78
3.5.4 Состояние пресноводных экосистем г.Кстово	79
3.5.5 Состояние пресноводных экосистем г. Казань	80
3.5.6 Состояние пресноводных экосистем г. Тольятти	82
3.5.7 Состояние пресноводных экосистем г. Самара	84
3.5.8 Состояние пресноводных экосистем г.Сызрань	85
3.5.9 Состояние пресноводных экосистем г. Хвалынский	87
3.5.10 Состояние пресноводных экосистем г. Балаково	88
3.5.11 Состояние пресноводных экосистем г. Астрахань	89
3.6 Выводы	90
4 АЗОВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН	100
4.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	100
4.2 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК	100
4.2.1 Бассейн реки Дон	100
4.3 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ	105
4.3.1 Пролетарское водохранилище	105
4.3.2 Веселовское водохранилище	106
4.4 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	106
4.5 СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ	106
4.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Ростова-на-Дону	106
4.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Белая Калитва	107
4.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Новочеркаска	108
4.6 Выводы	109

5 ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	112
5.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	112
5.2 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК	113
5.2.1 Бассейн реки Лена.....	113
5.3 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ	113
5.3.1 Озеро Мелкое.....	113
5.4 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	114
5.4.1 Река Лена.....	114
5.4.2 Река Копчик-Юреге	115
5.5 ПРИБРЕЖНЫЕ МОРСКИЕ АКВАТОРИИ	115
5.5.1 Залив Неёлова	115
5.6 ВЫВОДЫ	116
6 КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	118
6.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	118
6.2 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК	119
6.2.1 Река Верхняя Ангара.....	119
6.2.2 Река Тья	120
6.2.3 Река Баргузин	120
6.2.4 Река Турка.....	122
6.2.5 Река Селенга и её притоки	122
6.2.6 Река Ангара	129
6.2.7 Река Енисей.....	134
6.3 СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ	137
6.3.1 Состояние пресноводных экосистем в районе г. Иркутск	137
6.3.2 Состояние пресноводных экосистем в районе г. Красноярск.....	140
6.4 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	142
6.4.1 Река Базаиха.....	142
6.4.2 Река Джида	144
6.5. ПРИБРЕЖНЫЕ МОРСКИЕ АКВАТОРИИ	145
6.6. ВЫВОДЫ	147
7 ТИХООКЕАНСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	154
7.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	154
7.2 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК	155
7.2.1 Река Амур.....	155
7.2.2 Река Тында, район города Тында	156
7.2.3 Река Левый Хинган, поселок Хинганск.....	157
7.2.4 Река Хинган, город Облучье.....	157
7.2.5 Река Большая Бира	158
7.2.6 Река Кульдур.....	159

7.2.7 Река Хор, пгт. Хор	159
7.2.8 Река Тунгуска.....	160
7.2.9 Река Берёзовая.....	161
7.2.10 Река Сита	162
7.2.11 Река Черная	163
7.2.12 Река Зея.....	164
7.3 СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	165
7.3.1 Водохранилище Зейское.....	165
7.4 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	166
7.4.1 Река Чирка	166
7.4.2 Река Уркан	167
7.4.3 Река Гилюй.....	167
7.4.4 Река Ивановка	167
7.4.5 Река Малая Бира	168
7.5 СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ	168
7.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Чита.....	168
7.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Хабаровск	170
7.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Благовещенск.....	172
7.5.4 Состояние пресноводных экосистем г. Амурск.....	174
7.5.5 Состояние пресноводных экосистем г. Комсомольск-на-Амуре	175
7.5.6 Состояние пресноводных экосистем г. Николаевск-на-Амуре	176
7.6 ПРИБРЕЖНЫЕ МОРСКИЕ АКВАТОРИИ	177
7.7 ВЫВОДЫ	181