

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)**

**2015 год**

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

МОСКВА  
2016

Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод России по гидробиологическим показателям за 2015 г. подготовили: к. б. н. Ю.А. Буйволов, к. б. н. Г.А. Лазарева, И.В. Быкова, к. б. н. О.М. Потютко, Т.А. Герасимова, А.Г. Уваров.

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, Приморского, Северного, Якутского.

## Резюме

По данным гидробиологического мониторинга, за состоянием наблюдаемых экосистем рек, озёр и водохранилищ в России в 2015 году, выделяются следующие региональные особенности состояния экосистем поверхностных вод.

**В Баренцевском гидрографическом районе** в Мурманской области наиболее загрязнены реки Териберка и Ёна по показателям состояния зообентоса, относящиеся к грязным. В 2015 году наблюдается улучшение качества воды от грязных к загрязненным на следующих реках: Акким, Вирма, Луотти-Йоки, Можель и Печенга. Отмечено незначительное улучшение состояния водных экосистем рек Ковдора и Вите, а также Чуозера по показателям зообентоса. Воды озер Имандра, Ловозеро, Умбозеро, Мончезеро и Пермус характеризуются как слабо загрязненные. Изменения состояния водных экосистем не произошло с 2013 года.

**В Каспийском гидрографическом районе** наблюдения проводились на каскаде водохранилищ р. Волга и ее крупных притоках. Воды Куйбышевского водохранилища характеризуются как загрязненные, а в зоне влияния г. Нижнекамск и г. Набережные Челны – как экстремально грязные по показателям зообентоса. Воды Саратовского водохранилища на всем его протяжении относятся к категории слабо загрязненных. Воды в Нижней Волге (рукава: Камызяк, Бузан, Кривая Болда, Кигач, Ахтуба) по показателям зообентоса характеризуются как грязные и слабо загрязненные по показателям состояния фитопланктона. В 2015 году по показателям зообентоса наблюдается улучшение качества вод водных объектов в районе г. Казань, г. Зеленодольск и г. Новокуйбышевск, а также г. Чапаевск. В черте г. Казань воды оз. Средний Кабан характеризуются как загрязненные (в 2014 г. – загрязненные-грязные). По показателям зообентоса отмечено улучшение качества вод р. Кривуша, р. Самара, р. Съезжая (с III до II класса качества) относительно 2014 г. Ухудшение качества вод водных объектов регистрируется на р. Вятка, в верховьях р. Зай. В целом, изменения состояния рассмотренных водных экосистем не произошло. Состояние экосистем Волжского каскада водохранилищ характеризуется как состояние антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса.

**В Карском гидрографическом районе** отмечена общая тенденция улучшения качества воды в обследованных притоках р. Енисей в районе г. Красноярска. Тем не менее, по показателям зообентоса воды р. Кача остаются по-прежнему наиболее загрязненными в районе обследования и отнесены к грязным. Воды р. Енисей в районе г. Дивногорск и пос. Есаулово являются слабо загрязненными. К классу слабо загрязненных отнесены воды р. Березовка, а р. Есауловка по показателям зообентоса — к загрязненным, по показателям

зоопланктона – к условно чистым. Воды р. Ангара, а также Братского и Иркутского водохранилищ отнесены к I, II классам (условно чистая – слабо загрязненная). По сравнению с 2014 годом отмечено ухудшение качества вод по показателям фитопланктона в реках Чикой, Джида, Селенга (с I на II класс качества). На реках Ушаковка, Белая Сосновка и Уда регистрируется улучшение качества вод по показателям зоопланктона (с II на I класс качества). Значительных изменений экологических модификаций водных экосистем не произошло.

**В Восточно–Сибирском гидрографическом районе** отмечено улучшение отдельных показателей качества вод в нижнем течении р. Лена у полярной станции «Хабарово», в заливе Неёлова у поселка Тикси и оз. Мелкое. Эти воды характеризуются как слабо загрязненные. Изменений состояния водных экосистем по сравнению с 2014 г не произошло.

**В Тихоокеанском гидрографическом районе** к наиболее грязным водным объектам бассейна относятся р. Большая Бира (створы г. Биракан, г. Биробиджан), р. Уркан, р. Гилуй, р. Хор, р. Черная, воды которых по показателям зообентоса относятся к IV, V классам качества (грязные и экстремально грязные). Отмечено негативное влияние ТЭЦ-3 (у с. Федоровка) на р. Березовая и городских очистных сооружений г. Хабаровска на р. Амур. Снизилось качество воды по показателям зообентоса рек Зея и Амур (створ с. Богородское). Отмечено положительное изменение состояния водных экосистем по сравнению с данными 2013-14 годов по показателям фитопланктона и зообентоса на р. Амур по всему протяжению водотока: г. Благовещенск, г. Хабаровск, г. Амурск, г. Комсомольск-на-Амуре, с. Богородское, г. Николаевск-на-Амуре, где состояние антропогенного экологического напряжения переходит в экологического благополучие. Такая же тенденция наблюдается по показателям фитопланктона и зоопланктона на р. Сита в створе у с. Князе-Волконское. Качество вод озера Кенон и реки Чита в районе г. Чита соответствует III классу (загрязненные). Вода в Зейском водохранилище в створе 11 км выше г. Зея характеризуется I классом (условно чистая), а в г. Зея у плотины все пробы показывают II класс качества (слабо загрязненная). Состояние водных экосистем р. Зея (г. Благовещенск) переходит из состояния антропогенного экологического напряжения по данным 2013 года, в состояние экологического благополучия в 2014-15 годах.

**В Балтийском гидрографическом районе** к наиболее загрязненным водным объектам гидрографического района отнесены: северные части Ладожского и Онежского озер. Их воды, лежащие в районе промышленных центров, отнесены к экстремально грязным по показателям состояния зообентоса. В 2015 г прослеживается тенденция улучшения качества воды южной части Ладожского озера, прежде всего по показателям зообентоса до состояния загрязненных и слабо загрязненных. Состояние трансграничных объектов озер Чудское и

Псковское в целом не изменилось, но отмечено незначительное снижение качества воды в Чудском озере по показателям зоопланктона до слабо загрязненных вод. Качество вод Онежского озера в районе г. Петрозаводск снизилось до II класса качества по показателям зоопланктона, до IV класса по показателям зообентоса.

**В Азовском гидрографическом районе** наиболее загрязненными объектами этого гидрографического района являются реки: Б. Каменка, Тузлов, Аксай, устьевой участок р. Дон и Пролетарское водохранилище, воды которых по показателям зообентоса относятся к грязным. Улучшение состояния экосистем по показателям зообентоса наблюдается в р. Дон в районе с. Колузаево и в г. Ростов-на-Дону, класс качества повысился с IV до III. До II класса улучшилось качество воды рек Калитва, Маныч и Северский Донец (устье). По сравнению с 2014 годом значительных изменений состояния водных экосистем не зарегистрировано.

## Введение

В настоящем издании представлен обзор состояния поверхностных вод на территории России в 2015 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 и РД 52.24.309-2011. 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 биологических сообществ, обследованных в 2015 г., сравниваются с результатами за предыдущие годы. Учитываются и анализируются численность и биомасса организмов, общее число видов, соотношение различных групп организмов в отдельных сообществах, массовые виды, виды-индикаторы загрязнения.

В пробах, отобранных по сезонам, для каждого пункта и створа определяется видовой состав, численность, биомасса, выделяются виды-индикаторы той или иной зоны загрязнения органическим веществом, 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 нем организмов-сапробионтов. В зависимости от степени загрязнения различают водоёмы: олигосапробные (чистые),  $\beta$ -мезосапробные (умеренно загрязнённые),  $\alpha$ -мезосапробные (загрязнённые), полисапробные (грязные).

Критериями оценки качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям являются классы качества вод согласно РД 52.24.309-2011. «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.

Оценка состояния пресноводных экосистем по гидробиологическим показателям в 2015 году осуществлялась на 136 (163 в 2014 г.) водных объектах России, на 207 (256 в 2014 г.) гидробиологических пунктах и 324 (380 в 2014 г.) створах. В 2015 году произошло сокращение количества водных объектов на 17%, количество пунктов и створов гидробиологического мониторинга сократилось на 19% и 15% соответственно по сравнению с предыдущим периодом в связи с приостановкой гидробиологических наблюдений в Приморском и Северном УГМС в 2014 году. Сокращены наблюдения в Мурманском и Северо-Западном УГМС. Наблюдения за состоянием поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям в 2015 году 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 2015 году представлена на рисунке 1.

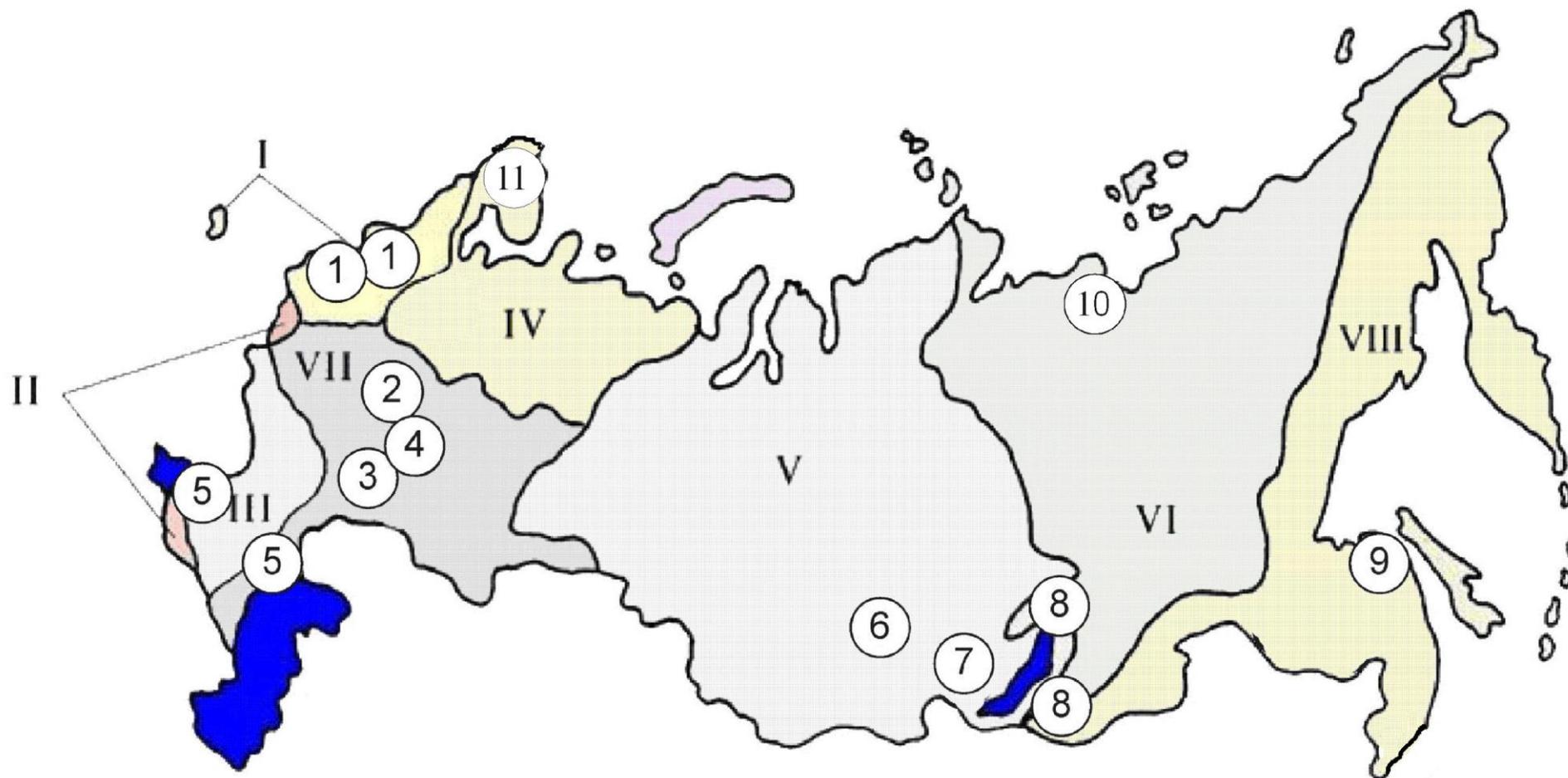


Рисунок 1. Схема размещения основных водных объектов гидробиологического мониторинга в 2015 году.

**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

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

### Таксоны фитопланктона:

Отдел сине-зеленые 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 желто-зеленые водоросли – *Xanthophyta*;

Отдел диатомовые водоросли – *Bacillariophyta*;

Отдел зеленые водоросли – *Chlorophyta*;

Отдел пиррофитовые водоросли – *Pyrrophyta*.

### Таксоны зоопланктона:

Веслоногие ракообразные или копеподы, подкласс класса ракообразных – *Copepoda*;

Ветвистоусые ракообразные или клadoцеры, подкласс класса ракообразных – *Cladocera*;

Коловратки или ротатории (класс) – *Rotatoria*.

### Таксоны зообентоса:

Класс круглые черви или нематоды – *Nematoda*.

Класс олигохеты или малощетинковые кольчецы (тип кольчатые черви)–  
*Oligochaeta*;

Многощетинковые черви или полихеты – *Polychaeta*;

Класс пиявки – *Hirudinea*;

Тип моллюски – *Mollusca*;

Класс брюхоногие моллюски – *Gastropoda*;

Класс двухстворчатые моллюски – *Bivalvia*;

Водяные ослики – *Asellus aquaticus* (вид пресноводных ракообразных из отряда равноногих ракообразных);

**Класс насекомые – *Insecta***

Жесткокрылые или жуки (отряд насекомых) – *Coleoptera*;

Полужесткокрылые или клопы (отряд насекомых) – *Heteroptera*;

Поденки (отряд насекомых) – *Ephemeroptera*;

Веснянки (отряд насекомых) – *Plecoptera*;

Стрекозы (отряд насекомых) – *Odonata*;

Двухкрылые (отряд насекомых) – *Diptera*;

Семейство комары звонцы (или хирономиды) – *Chironomidae*;

Ручейники (отряд насекомых) – *Trichoptera*;

Большекрылые (отряд насекомых) – *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
<b>Тенденции изменения, если отмечены (ставится справа от значка компонента)</b>	
↑ - 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 52.24.309-2011. «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 <sup>3</sup> (кл./мл)	Количество сапрофитных бактерий, $10^3$ кл./см <sup>3</sup> (кл./мл)	Отношение общего количества бактерий к количеству сапрофитных бактерий
			Индекс сапробности по Пантле и Букку (в модификации Сладечека)	Отношение общей численности олигохет к общей численности донных организмов, %			
I	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 $10^2$

# 1. Баренцевский гидрографический район

## 1.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Наблюдения в 2015 г. проводились Мурманским УГМС на 28 водных объектах: было обследовано 9 озер, одно водохранилище и 18 рек Мурманской области. Данные о качестве вод по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса были получены на 46 створах.

Для гидрографической сети Мурманской области характерно наличие большого количества озер, распространение болот и многочисленные порожистые реки.

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

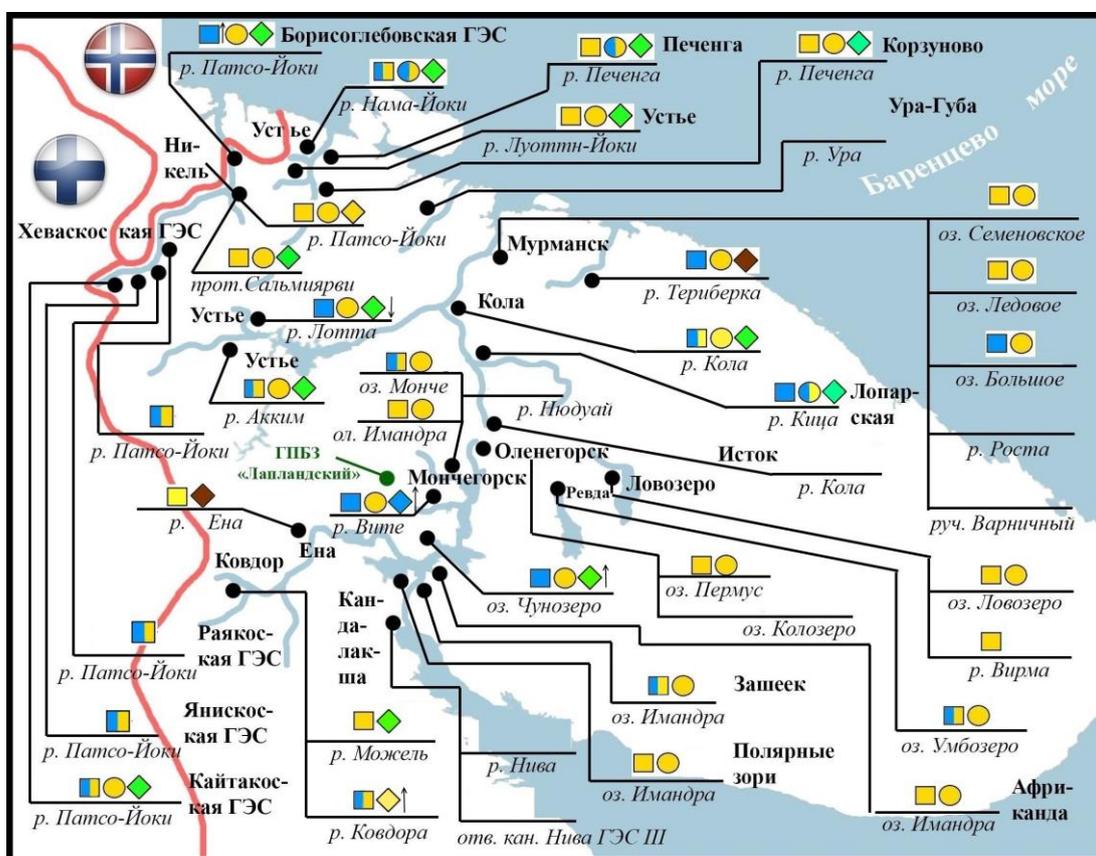


Рисунок 2. Качество вод водоёмов и водотоков Кольского полуострова по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр.11).

Наиболее чистые воды в реках Нота, Вува и Вите, относятся к условно чистым (I класс качества).

Большинство водных объектов имеют оценку I, II и III класс качества воды – это водотоки: Акким, Патсо-йоки, Печенга, Лотта, Ковдора, Кица, Кола, Вирма, и водоемы: Чунозеро, Умбозеро, Большое, Мончеозеро, Семеновское, Ловозеро, Имандра, Пермус,

Ледовое и характеризуются как условно-чистые, слабо загрязненные воды.

Наиболее загрязнены устьевые участки рек Можель и Колос-Йоки, Ковдора ниже впадения реки Можели. Значения индексов планктонных и бентосных показателей характеризуют здесь качество воды II и III классами. Отклик экосистемы на антропогенное воздействие выражен в увеличении энтропии, признаке экологического регресса.

## ***1.2. Состояние экосистем крупных рек***

### **1.2.1 Бассейн реки Патсо-Йоки**

Бассейн р. Патсо-Йоки представлен реками Патсо-Йоки (5 створов), Колос-Йоки (2 створа) и протокой из оз. Куэтс-Ярви в оз. Сальми-Ярви (1 створ). Гидробиологические наблюдения проводились в июне и августе.

#### **Река Патсо-Йоки**

Река Патсо-Йоки (Паз) длиной 147 км вытекает из оз. Инари (Финляндия) и 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 огромной площадью водосборного бассейна. Река имеет ширину от 100-500 м до нескольких километров в озерных расширениях. На реке построено 7 гидроэлектростанций.

Фитопланктон р. Патсо-Йоки включает 62 (в 2014 г. – 72, 2013 г. – 58, 2012 г. – 69, 2011 г. – 76, 2010 г. – 55) вида водорослей, которые включают в себя: сине-зеленые – 5, золотистые – 5, диатомовые – 32, пиррофитовые – 7, зеленые – 13. Количественные характеристики находятся в диапазоне многолетних результатов гидробиологического мониторинга. По-прежнему в альгоценозе доминирует диатомовый комплекс. Расчетный индекс сапробности 1,16 (Янискоски ГЭС) – 1,62 (Хеваскоская ГЭС). Класс качества воды по параметрам развития фитопланктона не изменился и соответствует многолетней оценке: вода реки Патсо-Йоки условно чистая, слабо загрязненная (I, II класс).

В результате качественного анализа зоопланктона выявлено 30 видов (в 2014 г. – 30, 2013 г. – 20, 2012 г. – 25, 2011 г. – 22, 2010 г. – 27, 2009 г. – 22), из них коловраток – 14, ветвистоусых – 11 и веслоногих – 5 ракообразных. Минимальные количественные показатели зафиксированы в августе на створе верхний бьеф Кайтакоской ГЭС. Пик развития организмов отмечен на створе ниже Борисоглебской ГЭС. ИС стабильный 1,66-1,82, вода характеризуется II классом качества, слабо загрязненная.

Бентофауна включает от 3-4 групп на пробе в августе до 9 групп в июне. Доминируют на обследованных створах реки преимущественно хирономиды, достигая 55%, доля олигохет достигает 40% всего количества донных организмов. Виды-индикаторы представлены личинками ручейников (21%). Количественные показатели выше прошлогодних результатов. Вода реки Патсо-йоки по параметрам развития зообентоса оценивается III классом (загрязненная).

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 3 и 4.

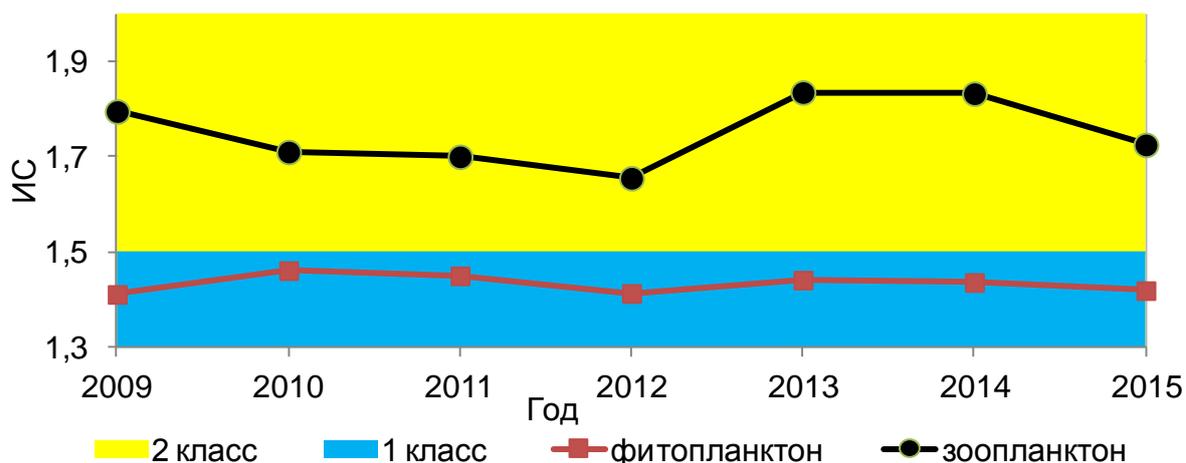


Рисунок 3. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Патсо-Йоки

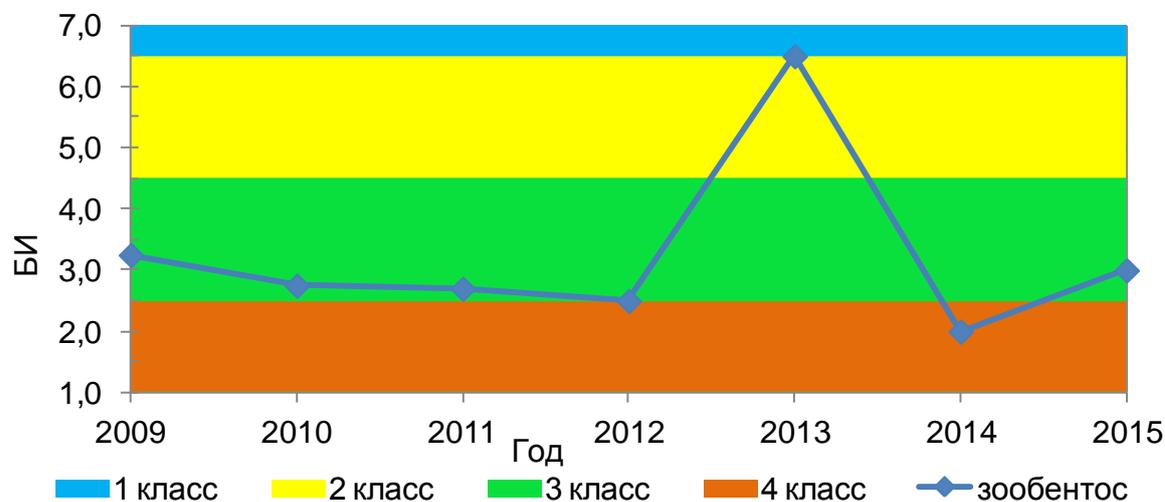


Рисунок 4. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Патсо-Йоки

В целом, экосистемы реки находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения, что выражено в увеличении пространственно-временной гетерогенности и разнообразии.

## Река Колос-Йоки

Фитопланктон представлен 41 видом водорослей (в 2014 г. отмечено 32 вида, в 2013 г. – 41, 2012 г. – 35, 2011 г. – 27, 2010 г. – 35, 2009 г. – 43). Таксоны распределяются следующим образом: сине-зеленые – 1, золотистые – 1, диатомовые – 16, пиррофитовые – 2, зеленые – 20, эвгленовые – 1. В отчетном году увеличилось разнообразие зеленых водорослей. Количественные характеристики сравнительно невысоки, ИС от 1,26 (I класс качества) до 2,6 в устье (III класс). Полученные результаты лежат в пределах среднегодовых.

Видовой состав зоопланктона реки включает 18 видов (в 2014 г. – 21 вид, в 2013 г. – 12, в 2012 г. – 11), из них коловратки – 11, ветвистоусые – 5 и веслоногие ракообразные – 2. ИС стабильный 1,74-1,78, соответствует II классу качества, воды слабо загрязненная.

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 при сохранении качества воды придонного горизонта. Грунты на створе 14,7 км от устья оцениваются II классом (в 2014 – II класс, в 2013 – I класс), в устье – IV класс (в 2014 г. – III класс, в 2013 г. – II класс).

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 5 и 6.

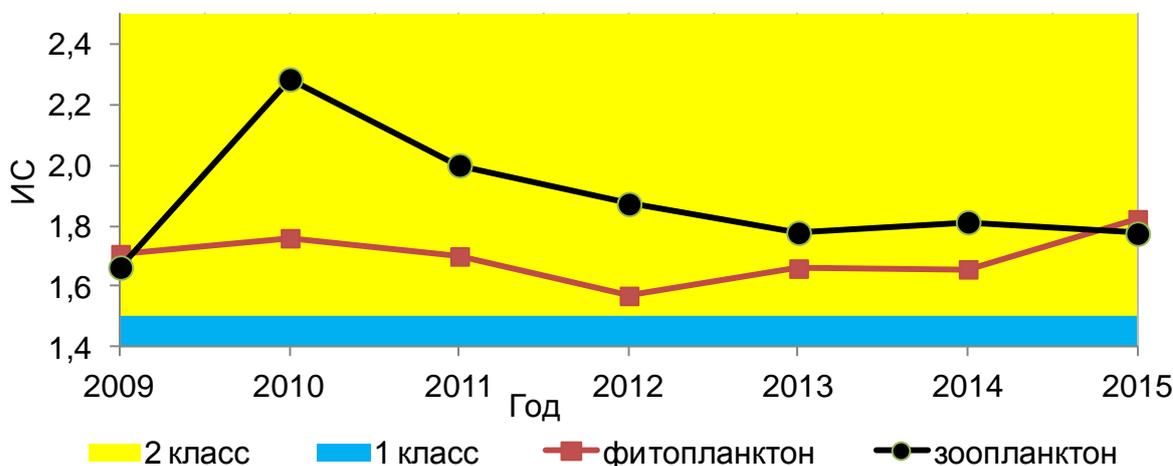


Рисунок 5. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Колос-Йоки

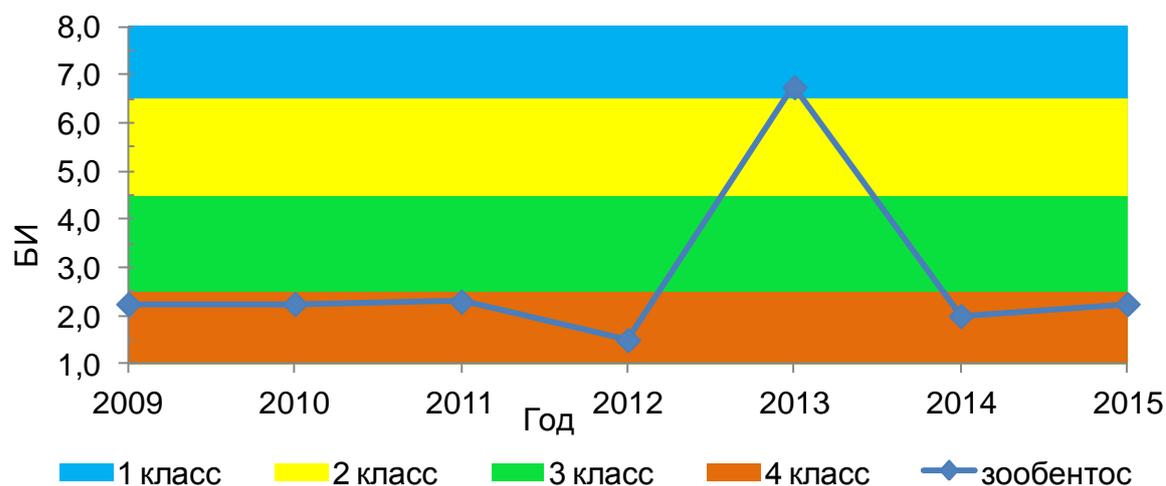


Рисунок 6. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Колос-Йоки

На загрязненном участке – устье реки Колос-Йоки экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса, что выражается в уменьшении биоразнообразия и упрощении межвидовых отношений, в отсутствии видов-индикаторов.

### Протока Сальми-ярви

Фитопланктон протоки Сальми-ярви включает 47 видов водорослей (в 2014 г. – 42, 2013 г. – 37, 2012 г. – 42), которые распределяются следующим образом: пиррофитовые – 4, диатомовые – 17, золотистые – 2, эвгленовые – 3, зеленые – 21. Сине-зеленые водоросли не отмечены в пробах этого года, увеличено разнообразие зеленых водорослей. Количественные характеристики на уровне прошлогодних результатов, в диапазоне многолетних значений. Доминируют диатомовые и зеленые водоросли. ИС в пределах 1,76-2,01, соответствует II классу качества.

В составе зоопланктона протоки Сальми-ярви встречены 18 таксонов, среди них 10 видов коловраток, 7 – ветвистоусых и 1 – веслоногих ракообразных. Количественные показатели выше прошлогодних значений. ИС 1,6-1,72 (II класс).

Бентофауна включает до 7 таксонов в пробе. Доминируют преимущественно хирономиды, достигая 34–48% общей численности, сопутствуют им олигохеты 24–34%. Виды-индикаторы определяют БИ – 4 балла. Грунты оцениваются III классом качества.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 7 и 8.

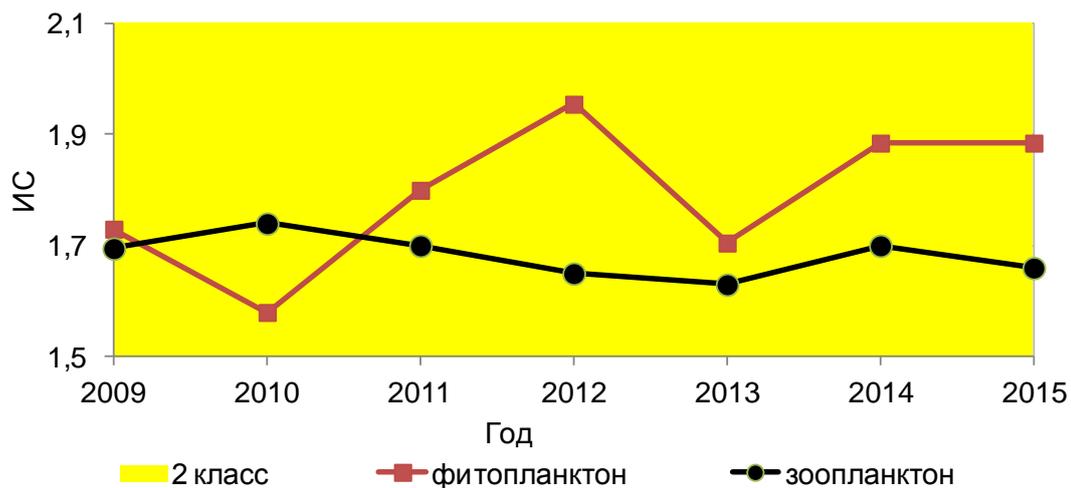


Рисунок 7. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., протока Сальми-ярви

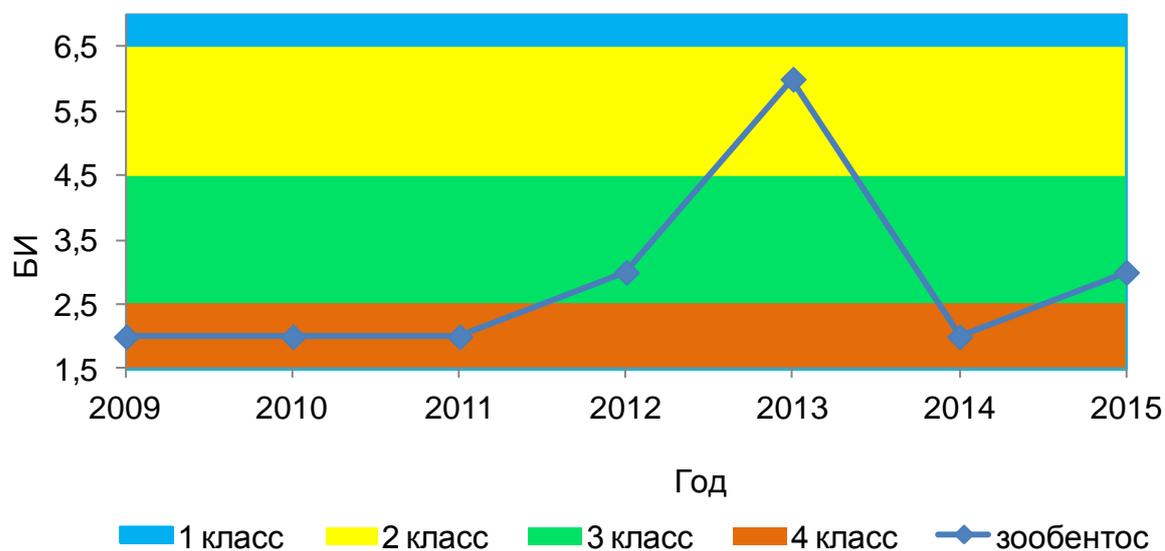


Рисунок 8. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., протока Сальми-ярви

Экосистема по методу экологических модификаций находится в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами антропогенного экологического регресса, что выражается в увеличении количественных показателей планктона и упрощении донного биоценоза.

### 1.2.2 Бассейн реки Печенга

Бассейн р.Печенга представлен реками Печенга (2 створа), Луоттн-Йоки (1 створ), Нама-йоки (1 створ).

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

## Река Печенга

Фитопланктон реки включает 51 вид водорослей (в 2014 г. 49 видов, в 2013 году 55 видов, 2012 г. – 47), из них: 4 – сине-зеленые, 22 – диатомовые, 20 – зеленые, 1 – эвгленовые, 1 – пиррофитовые, 3 – золотистые. В структуре фитоценоза по сравнению с предыдущим годом выявлены сине-зеленые и золотистые водоросли. ИС от 1,64 до 2,03. Вода реки оценивается II классом качества.

В составе зоопланктона встречено 14 видов (в 2014 г. – 18, в 2013 г. – 13, в 2012 г. – 15), из них коловраток – 10, ветвистоусые и веслоногие ракообразные представлены по 2 вида каждый. В период максимального развития фауна зоопланктона формировалась за счет коловраток (97%). ИС 1,44 (ст. Печенга) – 1,92 (ниже р. Нама-Йоки), вода характеризуется I и II классами качества.

Бентофауна варьирует от 4 до 10 таксонов в пробе. Доминируют преимущественно хирономиды, достигая 81% общей численности, доля олигохет изменяется от 8 до 49%. Моллюски не встречены. Количественные показатели на уровне прошлогодних значений. Виды-индикаторы встречаются повсеместно. БИ по сезонам варьировал от 3 до 6. Качество придонного горизонта оценивается II, III классами.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 9 и 10.

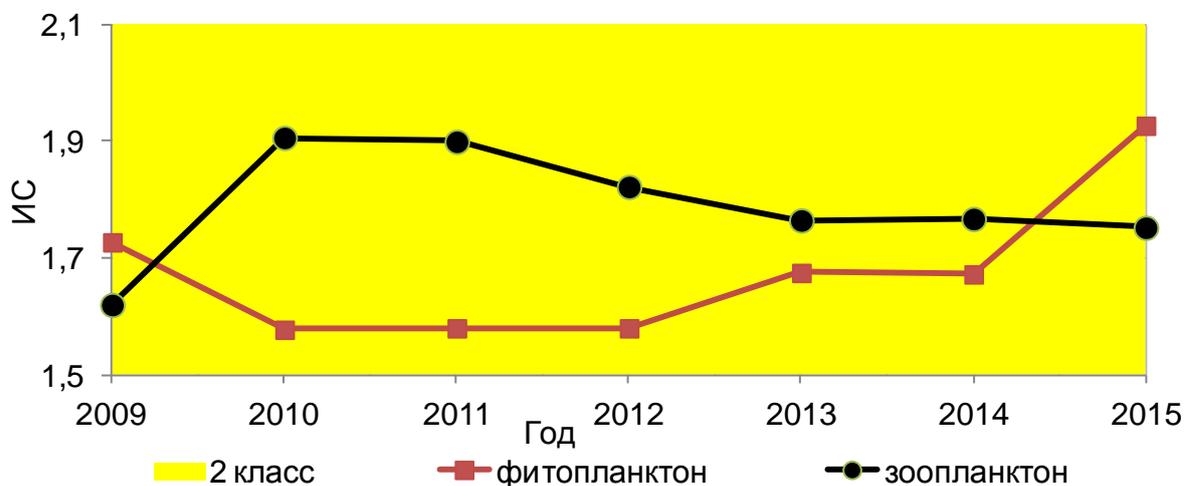


Рисунок 9. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Печенга

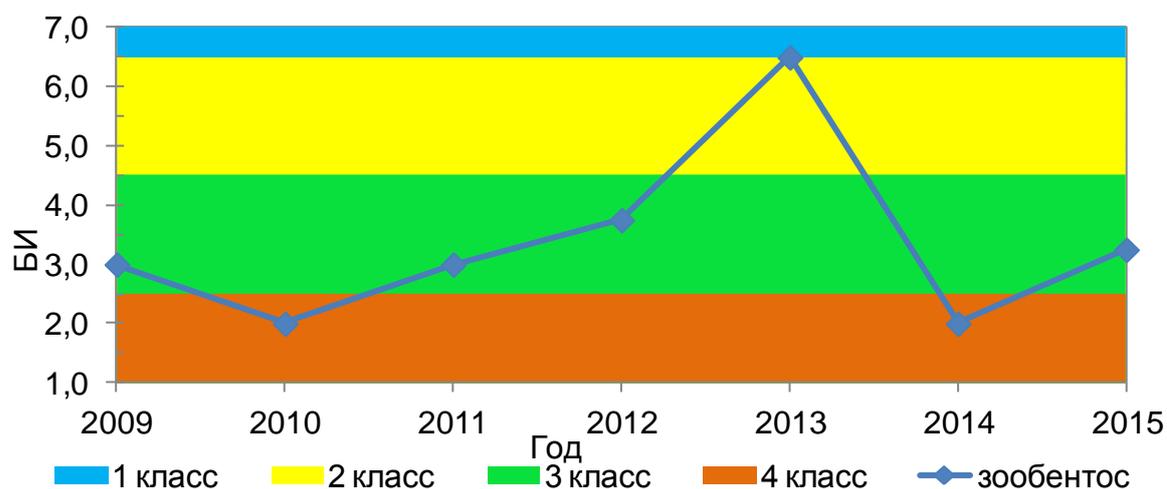


Рисунок 10. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Печенга

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### Река Луоттн-Йоки

Фитопланктон реки Луоттн-Йоки в пробах 2015 года включает 22 вида (в 2014 г. – 24 вида, в 2013 году – 26 видов, 2012 г. – 21): 8 – диатомовые, 9 – зеленые, по два вида сине-зеленых и золотистых, а также один вид эвгленовых водорослей. Значения общей численности соответствует результатам последних лет. Расчетный ИС 1,89-1,92 (II класс).

Видовое разнообразие зоопланктона в 2015 г. возросло до 17 (в 2014 г. – 5, в 2013 г. – 8) среди них: коловраток – 11 видов, ветвистоусых и веслоногих ракообразных по 3. Количественные показатели значительно выше прошлогодних результатов. В июне фауна представлена коловратками (71% всей численности), в августе доминируют коловратки и кладоцеры. ИС 1,91-1,99 (II класс качества).

Бентофауна р. Луоттн-Йоки представлена псаммофильным комплексом, объединяющим до 9 таксонов в пробе. Доминируют олигохеты – 55-61% всей численности, доля хирономид составляет 17-23% до 6% – моллюски. Количественные показатели выше прошлогодних. Виды-индикаторы составляют до 15% общей численности. Грунты оцениваются III классом качества.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 11 и 12.

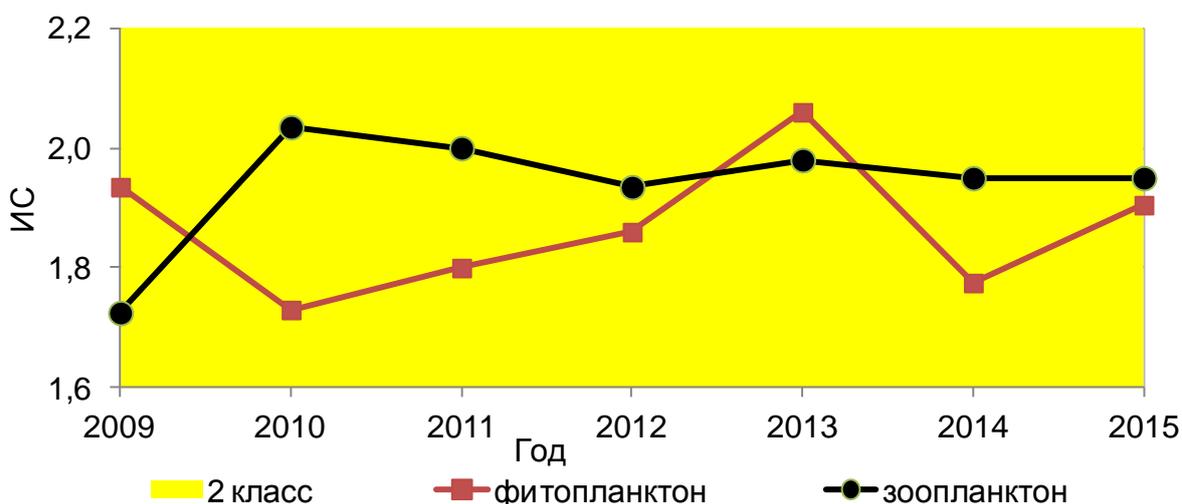


Рисунок 11. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Луоттн-Йоки

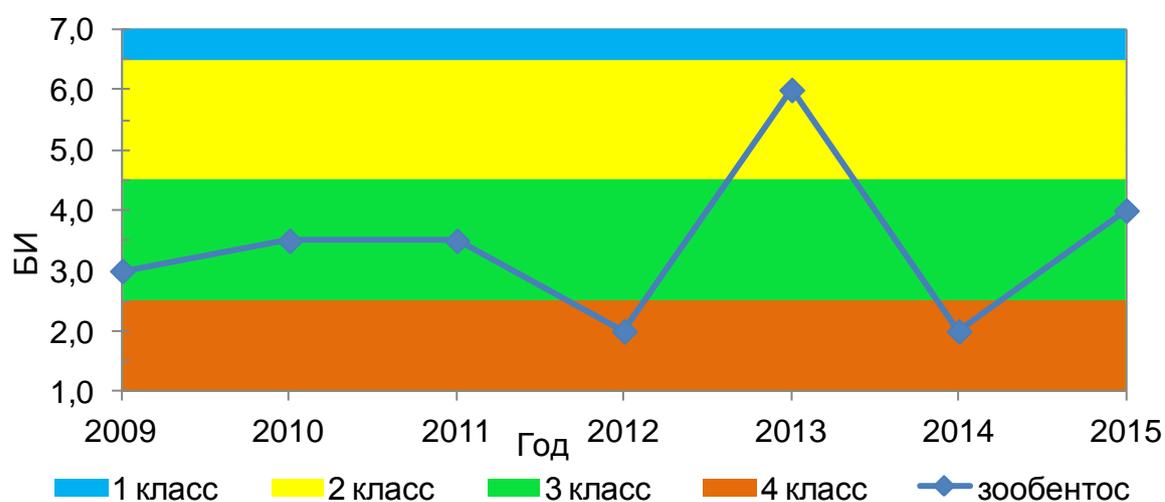


Рисунок 12. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Луоттн-Йоки

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

### Река Нама-Йоки

В фитопланктоне р. Нама-Йоки встречено 30 видов водорослей (в 2014 году – 31 вид, в 2013 г. – 26 видов, 2012 г. – 22) из которых 18 принадлежат отделу диатомовые, 8 – зеленые, 3 – эвгленовые, золотистые представлены одним видом. В июне сапробность 1,44 (I класс) определяют диатомовые водоросли. Максимальные значения отмечены в августе, в этот период присутствие эвтрофных видов определяет высокое значение индекса сапробности 1,94 (II класс качества).

Число видов, обнаруженных в составе зоопланктона, снизилось до 6 (в 2014 г. – 15, в 2012-13 гг. – 10 таксонов), коловраток из них – 3, ветвистоусых – 2, веслоногих раков – 1. Количественные показатели выше прошлогодних, пик развития приходится на август. В

июне ведущая роль принадлежит копеподам, которые представлены в основном науплиальными стадиями. К августу наблюдается смена доминирующих видов, в зоопланктоне увеличивается доля коловраток и клadoцер. ИС 1,45-2,01 (I, II класс).

Число таксонов бентофауны р. Нама-Йоки в пробе 4-7. До 18% составляют хирономиды, до 71% – олигохеты. Индикаторы сапробности отмечены только в июне. Доминирование малощетинковых червей снижает класс качества придонного горизонта, который оценивается III классом качества.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 13 и 14.

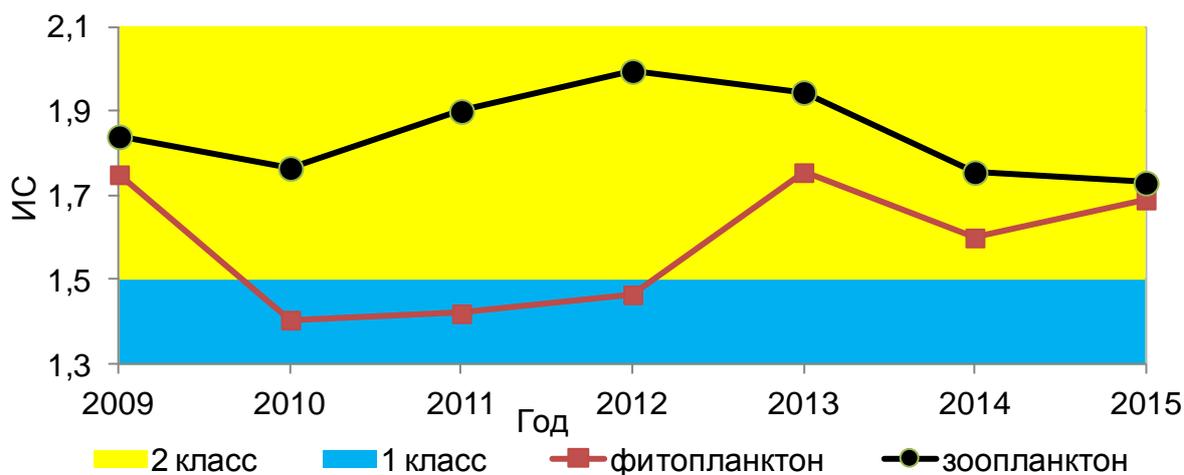


Рисунок 13. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Нама-Йоки

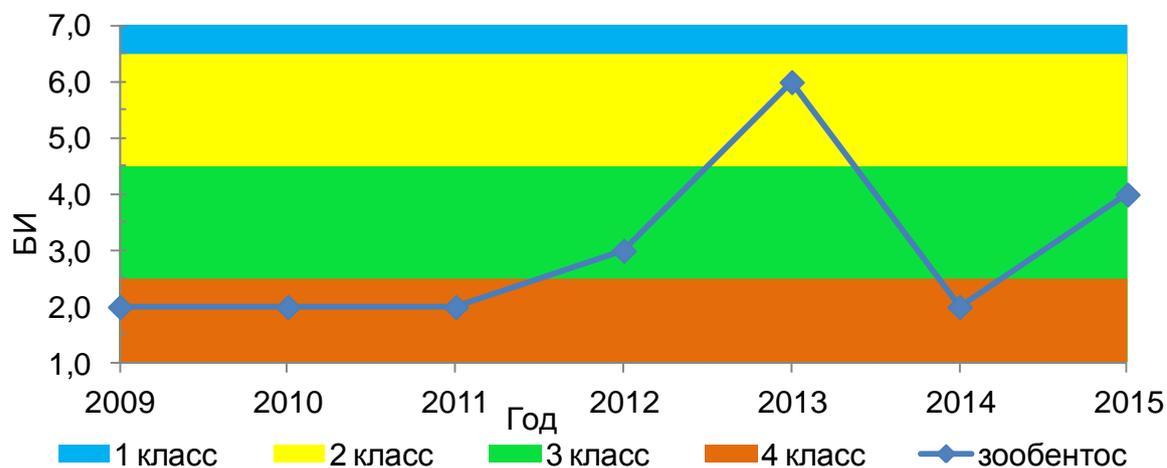


Рисунок 14. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Нама-Йоки

Экосистема испытывает антропогенное экологическое напряжение с элементами антропогенного экологического регресса.

### 1.2.3 Бассейн реки Туломы

В бассейне р. Тулома гидробиологические наблюдения проводились на реках: Лотта (1 створ), Акким (1 створ), Вува (1 створ), Нота (1 створ), Верхнетуломское водохранилище (3 створа). Реки относятся к полуравнинному и озерному типу. Для рек Лотты и Ноты характерны широкие долины с развитыми поймами, русла на большей части свободно меандрирующие.

В нижнем течении реки Лотта и Нота испытывают влияние зарегулированности в результате постройки Верхне-Туломской ГЭС. Река Тулома в нижнем течении перекрыта плотиной Нижне-Туломской ГЭС.

Гидробиологические наблюдения за фитопланктоном, зоопланктоном и зообентосом на реках Лотта и Акким проводили в июне, августе и сентябре.

### **Река Акким**

Фитопланктон р. Акким весьма разнообразен и включает 48 видов альгофлоры (в 2014 г. отмечено 46 видов, в 2013 г. – 28 видов, 2012 г. – 34, 2011 г. – 48, 2010 г. – 39, 2009 г. – 36), из них: 4 – сине-зеленые, 5 – золотистые, 23 – диатомовые, 4 – пирофитовые, 1 – эвгленовые, 12 – зеленые водоросли. Количественные характеристики соответствуют многолетним результатам. В июне и августе преобладает диатомовый комплекс, в сентябре – эвтрофные сине-зеленые. ИС 1,36-1,52 (I, II классы).

Видовой состав зоопланктона увеличился до 16 таксонов (в 2013 г. обнаружено 10, в 2012 г. – 15), из них коловраток – 10, ракообразные представлены ветвистоусыми – 4 и веслоногими раками – 2. В июне наблюдались максимальные значения общей численности и биомассы. В этот период фон зоопланктона копеподно-ротаторный. К концу вегетационного периода количественные характеристики снижаются. В августе в составе зоопланктона отмечены все группы организмов, в сентябре представители коловраток составляли 100% всей численности. ИС 1,68-1,84 определяет воды как слабо загрязненные (II класс).

Бентофауна реки насчитывает до 5 таксонов в пробе. Доминируют хирономиды, до 68% численности им сопутствуют олигохеты 38%. Индикаторные виды представлены личинками ручейников, поденок и мошек. Видовая структура бентоса достаточно бедна. Грунты оцениваются III классом качества.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 15 и 16.

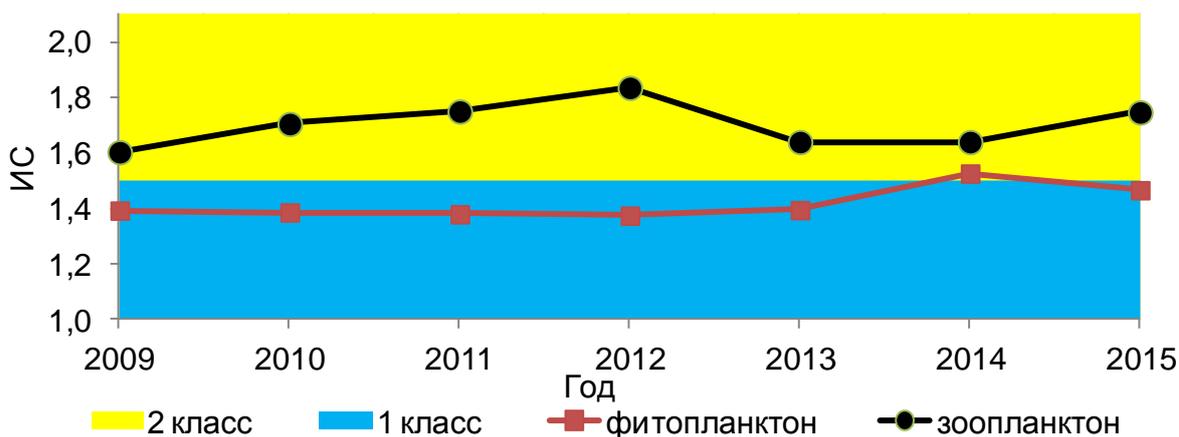


Рисунок 15. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Акким

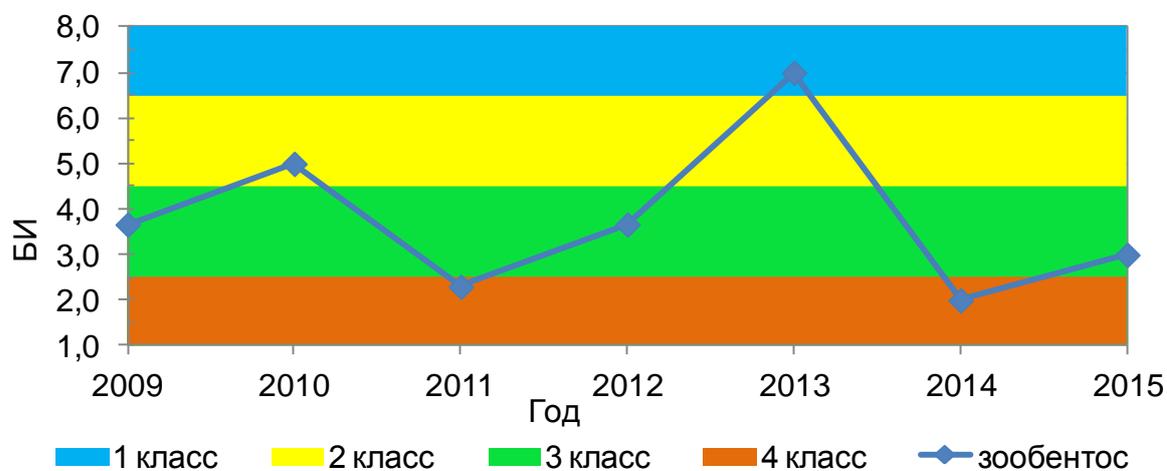


Рисунок 16. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Акким

### Река Вува

Фитопланктон включает 9 видов водорослей: 3 – диатомовые, 4 – зеленые, по одному таксону представлены сине-зеленые и золотистые. Частота встречаемости олигосапробных видов определяет индекс – 1,22. Вода условно чистая (I класс).

В составе зоопланктона реки встречено 11 видов, из них 9 представителей ветвистоусых и 2 – веслоногих ракообразных. Качественный анализ выявил преобладание олигосапробных ветвистоусых ракообразных. Благополучие зооценоза отражается в индексе сапробности 1,36. Воды относятся к I классу качества – условно чистые.

Бентос представлен 8 группам гидробионтов. Отмечены личинки жуков, мошек, стрекоз и др. Доля олигохет не превышает 21%. Индикаторная группа – личинки ручейников – составляла 7,1% общей численности. Доля хирономид в общей численности достигала – 28% и 50% в общей биомассе. Количественные характеристики низкие. БИ 6 баллов. Качество придонного горизонта соответствует I, II классам.

## **Река Нота**

Фитопланктон реки Нота представлен 11 видами: 6 – диатомовые, 3 – зеленые, 2 – золотистые. ИС (1,03) соответствует I классу качества воды, воды условно чистые.

Экосистема водотоков бассейна реки Тулома испытывает минимальную антропогенную нагрузку. Для гидробиоценозов характерно видовое разнообразие планктона, стабильные количественные характеристики, низкая степень развития индикаторной микрофлоры. По совокупности всех параметров гидробиологических показателей воды рек Вува и Нота условно чистые (I класс), Лотта условно чистая, слабо загрязненная (I, II классы качества), экосистемы в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

### 1.2.4 Бассейн реки Колы

Гидробиологические наблюдения проведены на реках Кола (2 створа) и Кица (1 створ).

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 работы проводились с июня по сентябрь для анализа показателей фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

## **Река Кола**

Фитопланктон реки Кола включает 81 вид водорослей (в 2014 г. – 113, в 2013 г. – 87), которые в систематическом отношении представлены: сине-зеленые – 3, золотистые – 3, диатомовые – 39, пиррофитовые – 4, эвгленовые – 2, зеленые – 30. Следует отметить сокращение видового разнообразия: сине-зеленых, эвгленовых и зеленых водорослей, что, вероятно, связано с холодным вегетационным сезоном 2015 года и отсутствием проб в истоке. Максимальные значения численности отмечены на створе п. Выходной в июле и в два раза превышают прошлогодние. Видовое разнообразие включает 14-37 таксонов в пробе. Доминирует диатомовый комплекс, составляя от 46 до 71%. Доля сине-зеленых водорослей в июле-августе 10-16%, в конце вегетации на устьевом створе достигает 33%. Эвтрофные хлорококковые водоросли в августе на створе п. Выходной составили 30%.

ИС от 1,47 (п. Выходной) до 1,63 (г. Кола) характеризует воды как слабо загрязненные. По многолетним результатам вода реки Кола по показателям развития фитопланктона оценивается I, II классами качества.

Качественный анализ зоопланктона выявил 20 таксонов, из которых 9 видов коловраток, 9 – ветвистоусых и 2 – веслоногих ракообразных. В начале лета отмечены минимальные количественные показатели. В данный период доминировали коловратки. Пик развития зоопланктона приходится на июль. ИС 1,57-2,06, воды относятся ко II классу – слабо загрязненные.

Пробы бентоса отбирали на створе п. Выходной, где развитие донных организмов происходит на биотопах различного типа и под воздействием специфических антропогенных факторов. Видовое разнообразие возрастает от 4 таксонов (в июне) до 9 (в конце августа). Доминируют, по-прежнему, хирономиды, составляя от 22 до 68% общей численности донной фауны. Индикаторные виды: личинки ручейников, двустворчатые моллюски. Количественные показатели зообентоса выше прошлогодних аналогичных характеристик, но в пределах среднеголетних. Придонный горизонт оценивается III, IV классами качества.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 17 и 18.

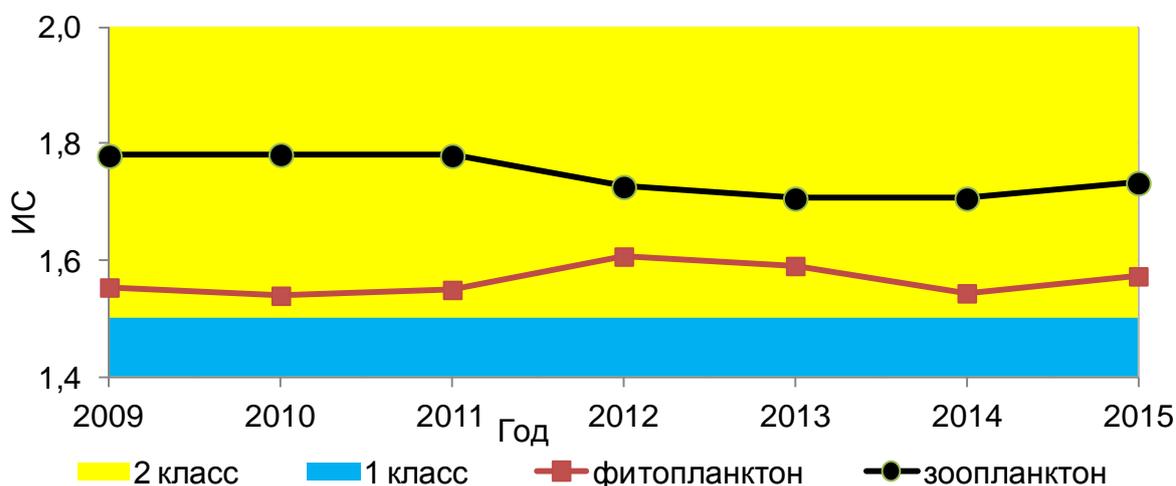


Рисунок 17. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Кола

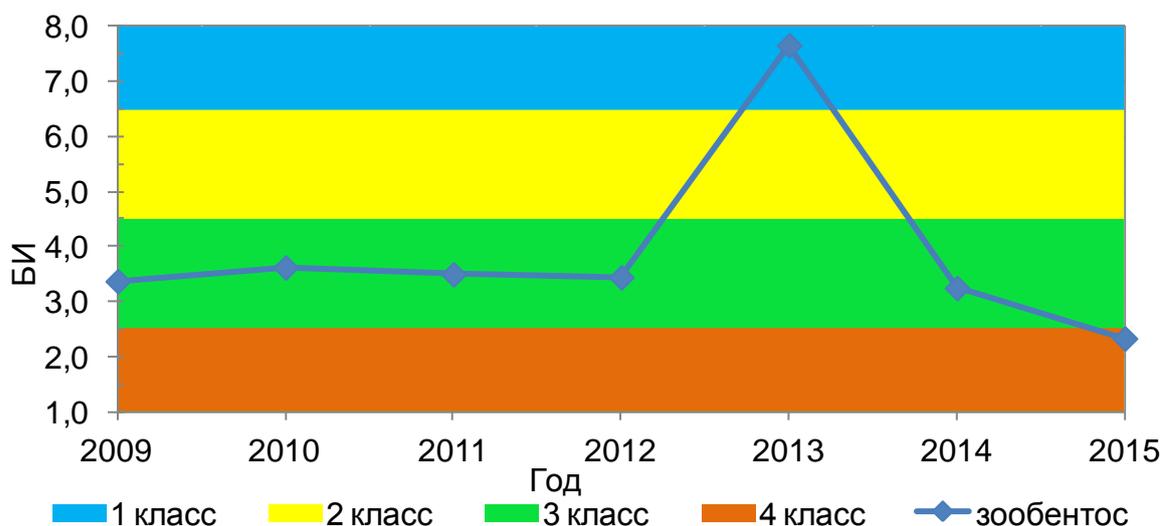


Рисунок 18. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Кола

Для рек бассейна характерно разнообразие гидробиоценозов, встречаемость индикаторов чистой воды в планктонной и донной фауне. По обобщенным результатам планктонных и бентосных показателей экосистемы водотоков Кола и Кица испытывают антропогенное экологическое напряжение.

### 1.2.5 Бассейн реки Териберки

Бассейн представлен рекой Териберка (1 створ).

Река испытывает постоянное воздействие загрязненных стоков с автодороги Мурманск-Туманный.

Гидробиологические наблюдения проводились ежемесячно с июня по сентябрь. Отобраны пробы для анализа качества воды по параметрам развития: фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

#### **Река Териберка**

Фитопланктон реки в 2015 году включал 70 видов водорослей (в 2014 году – 56, в 2013 году – 51, 2011–2012 гг. – 57, 2010 г. – 39, 2009 г. – 40). Встреченные виды принадлежат к следующим отрядам водорослей: 6 – сине-зеленые, 1 – золотистые, 26 – диатомовые, 4 – пиррофитовые, 1 – эвгленовые, 32 – зеленые. Основу фитоценоза занимает диатомовый комплекс, при этом возрастает присутствие сине-зеленых и зеленых водорослей. ИС стабильный 1,22-1,57, вода реки оценивается I, II классами качества.

Видовой состав зоопланктона наблюдаемого створа более разнообразен в сравнении с предыдущими годами – 20 видов (в 2014 г. обнаружено – 7, в 2013 г. – 10), среди них коловраток – 12, ветвистоусых – 7, веслоногих – 1. В начале лета зоопланктон имел

ротаторно-кладоцерный характер. В июле и августе доминируют коловратки, составляя 94 – 95% всей численности. ИС 1,59-1,89, воды относятся ко II классу качества – слабо загрязненные.

Бентофауна реки Териберки насчитывает от 3 до 8 таксонов в пробе. Доминируют хирономиды (личинки и куколки двукрылых), составляя от 20 до 50% общей численности, сопутствуют олигохеты от 19 до 40%, доля моллюсков в сентябре не превышает 7%. Индикаторы: личинки разнообразных ручейников, мошек и двусторчатые моллюски занимают в каждой пробе от 10 до 25% общей численности. В июле биомасса донных организмов максимальная, но в два раза ниже результатов предыдущего года. БИ 2-3 балла оценивает придонные воды и грунты III, IV классами качества.

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

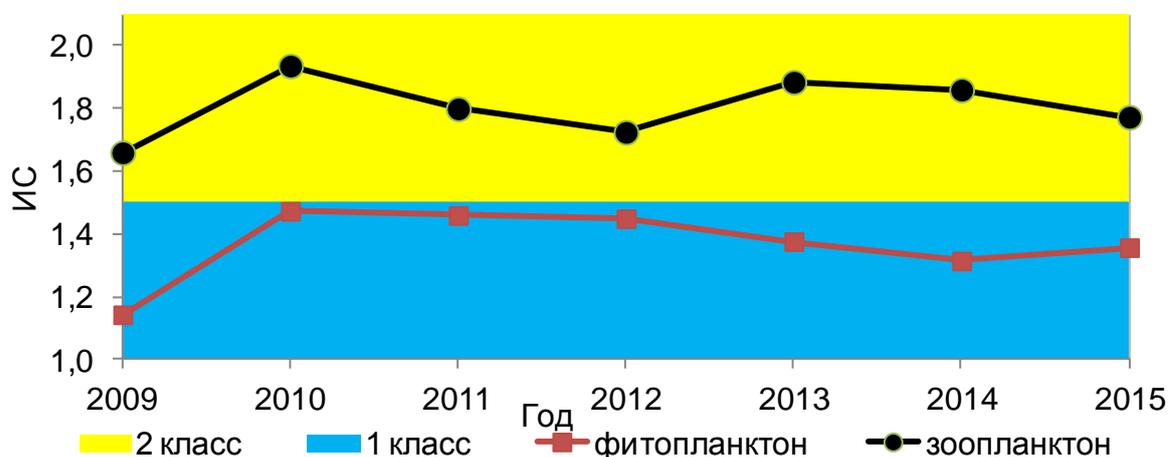


Рисунок 19. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Териберка

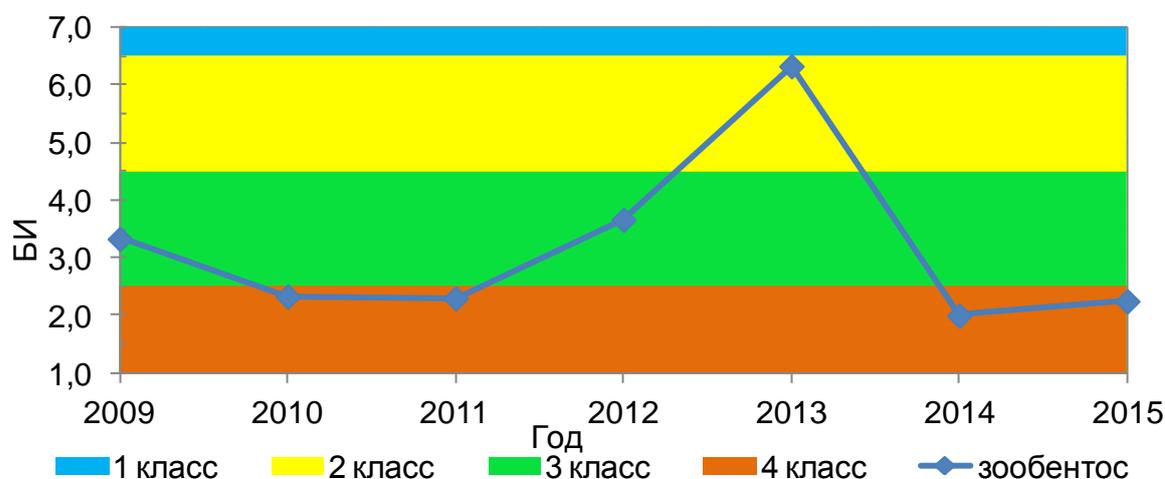


Рисунок 20. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Териберка

Экосистема реки Териберка по оценке гидробиологических показателей испытывает антропогенное экологическое напряжение с элементами антропогенного экологического регресса, которое выражается в увеличении всех количественных параметров развития гидробионтов при упрощении и снижении характеристик благополучия донного биоценоза.

### 1.2.6 Бассейн реки Воронья

Бассейн представлен рекой Вирма (1 створ) и озером Ловозеро (3 створа).

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 2014 году – 71 вид, в 2013 году – 53 вида, 2012 г. – 57, 2011 г. – 60, 2010 г. – 44). В отчетном году он в фитопланктоне встречено 49 видов водорослей, из которых: 18 – диатомовые, 19 – зеленые, 6 – сине-зеленые, 6 – эвгленовые. В альгоценозе не встречены золотистые и пирофитовые водоросли. Количественные показатели ниже прошлогодних результатов. Пик развития водорослей в июле обусловили зеленые 40% и сине-зеленые водоросли 39%. В августе-сентябре доминируют диатомовые, составляя до 71%. Анализ сапробности показал наличие видов-индикаторов различных зон. Частая встречаемость индикаторов эвтрофных зон определяет высокий ИС 1,96-2,16 (II классу качества). Вода реки слабо загрязненная, с явной тенденцией в оценке к загрязненной. Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 21.

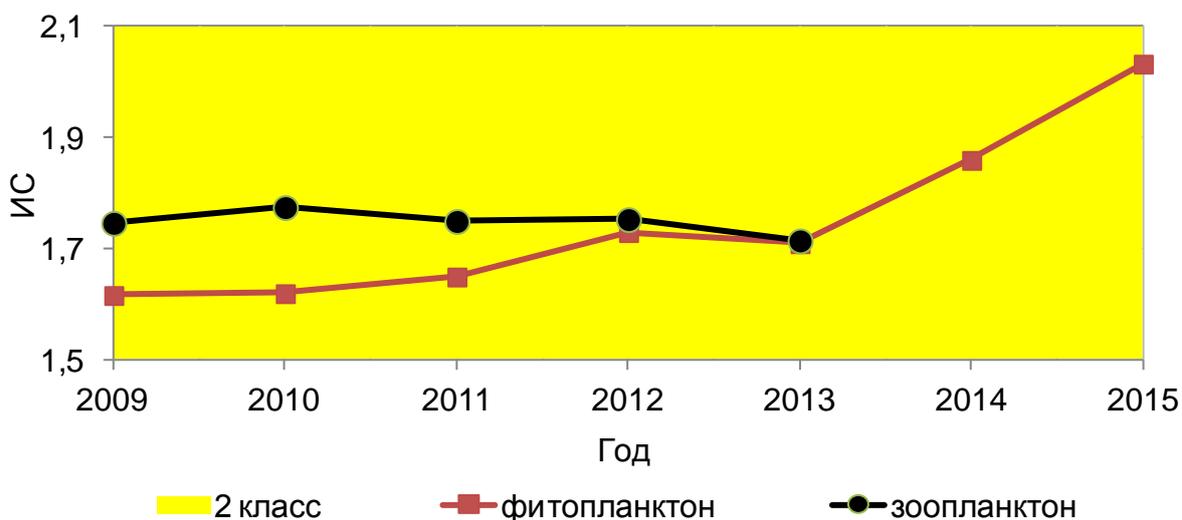


Рисунок 21. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Вирма

Экосистема бассейна реки Воронья испытывает антропогенное экологическое напряжение, о чем свидетельствует видовое разнообразие и количественные характеристики развития планктона.

### 1.2.7 Бассейн реки Нивы

Бассейн р. Нива представлен реками: Ковдора (2 створа), Можель (1 створ), Ена (1 створ), Вите (1 створ); озерами: Чунозеро (1 створ), Мончезеро (1 створ), Пермус (1 створ), Имандра (6 створов).

Гидробиологические наблюдения включают четыре водотока и четыре 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**

Фитопланктон реки включает 42 вида альгофлоры (в 2013, 2014 – 36, 2012 – 43, 2011 – 40, 2010 – 39, 2009 – 38), из которых 20 – диатомовые, 20 – зеленые, 2 – эвгленовые. Сине-зеленые не встречены. 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 (в 2014 г. – август) обусловленный массовым развитием диатомовых, составляющих 77% численности и 82% общей биомассы. К августу основу альгоценоза формируют хлорококковые, не достигая высокой численности в связи с выеданием. Индекс стабильный 1,66-1,90. Класс качества воды II.

Бентофауна р. Ёны не превышает 5 таксонов в пробе. В равной степени представлены олигохеты, личинки двукрылых, ручейников и хирономид, составляя по 20% общей биомассы. Количественные характеристики низкие. БИ – 2. Воды придонного горизонта оцениваются IV классом качества.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 22 и 23.

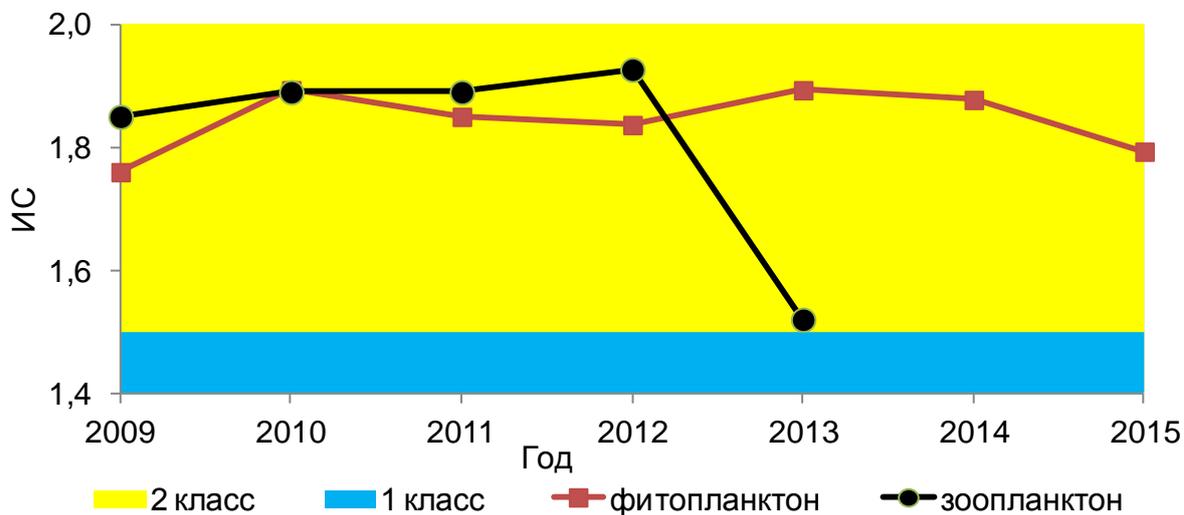


Рисунок 22. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Ена

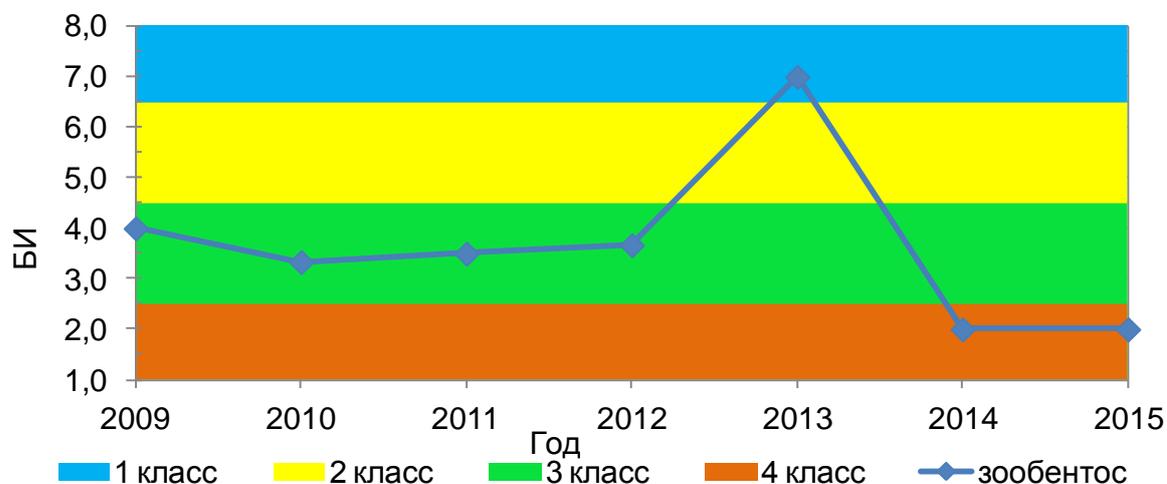


Рисунок 23. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Ена

Экосистема в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами антропогенного экологического регресса.

### Река Ковдора

Фитопланктон двух створов реки включает 62 вида водорослей (в 2014 г. – 49, в 2013 г. – 45, в 2010 г. – 55), из них: 27 – зеленые, 26 – диатомовые, 5 – сине-зеленые, 1 – эвгленовые, 2 – пиррофитовые. Отмечается увеличение диатомового комплекса и снижение разнообразия сине-зеленых водорослей. Фитопланктон традиционно отличается на

створах реки Ковдоры по своим характеристикам. На створе вне зоны загрязнения (выше города Ковдора) количественные показатели низкие, ИС 1,06-1,29, I класс качества. На загрязненном створе (ниже реки Можели) по-прежнему, доминирующей группой являются хлорококковые зеленые водоросли (75–88% всей численности). Преобладают эвтрофные виды-индикаторы, определяющие стабильно высокий ИС 1,95-2,08. Воды данного створа относятся к слабо загрязненным.

Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 24.

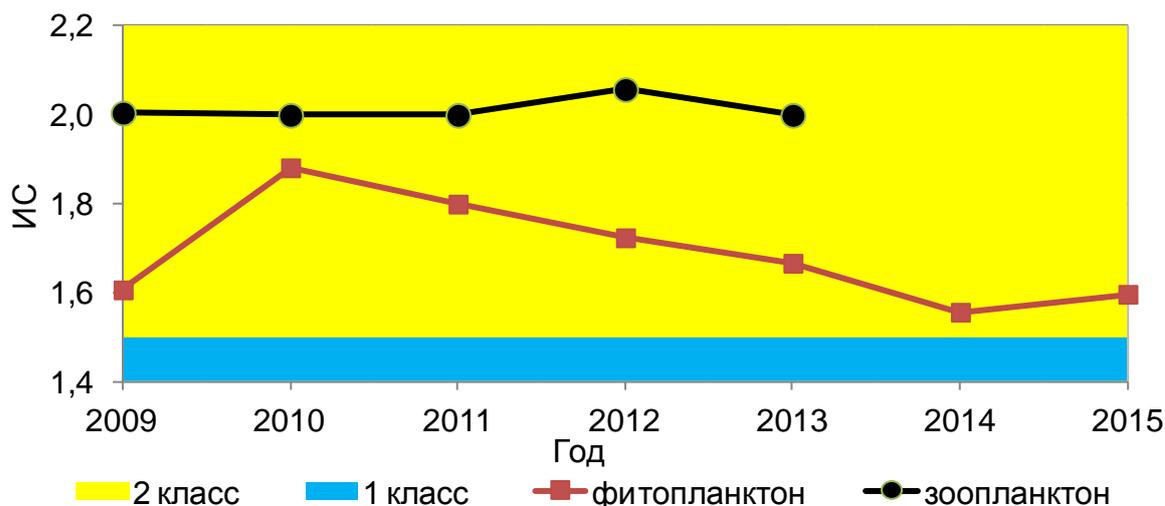


Рисунок 24. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Ковдора

Бентофауна Ковдоры варьирует от 6 до 11 видов на створе выше города и 8-9 ниже впадения р. Можели. На фоновом створе доминируют раки (32-39%), моллюски (от 17 до 48%) и личинки хирономид (13-19%). Доля олигохет не превышает 8% всего количества донной фауны. Разнообразие и присутствие во всех пробах личинок веснянок и ручейников определяют высокий БИ (6, 7) и условно чистое качество воды на створе выше города Ковдор.

На створе ниже впадения реки Можели присутствие олигохет увеличивается до 27–54% доли в численности. Личинки хирономид здесь достигают в июле 29%. Присутствие относительно крупных моллюсков в этот период определяют максимальную общую биомассу. На этом створе количественные характеристики традиционно высоки. В сравнении с 2014 г отмечено увеличение бентосных показателей. БИ 5, II класс качества воды, в устье реки донный биоценоз испытывает антропогенное экологическое напряжение.

Динамика среднегодовых значений БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 25.

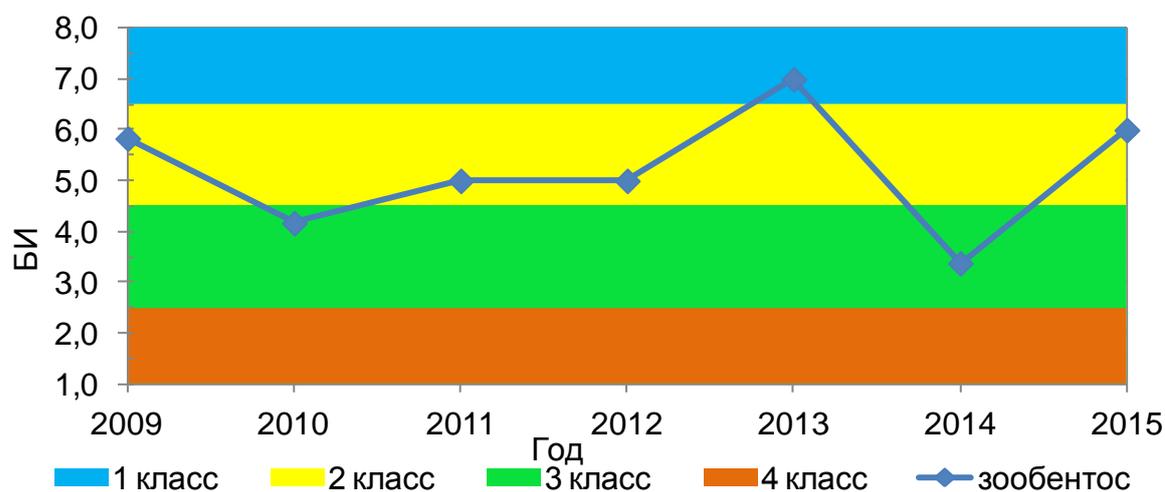


Рисунок 25. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Ковдора

### Река Можель

Фитопланктон реки включает 33 вида водорослей (в 2014 году отмечено 32 вида, в 2013 году – 23 вида, 2012 г. – 37, 2011 г. – 28, 2010 г. – 33, 2009 г. – 39): 17 – зеленые, 8 – диатомовые, 5 – сине-зеленые, 2 – эвгленовые, 1 – золотистые. Общая численность ниже результатов 2014 года. Максимальная биомасса отмечена в июле и аналогична прошлогодним значениям. Во все периоды преобладают эвтрофные зеленые, составляя от 43 до 73% от общей численности. ИС 2,02-2,26, II класс качества воды.

Зообентос реки включает 5-7 видов, которые развиваются на растительно-детритном грунте, БИ – 4. Доминируют остракоды – 35–53%, сопутствуют им олигохеты, достигая в августе 40%. Хирономиды составляют от 18 до 19% всего количества фауны. Доля двустворчатых моллюсков ниже 2014 г. – 14%. Полученные результаты позволяют оценить придонный горизонт на створе устье р. Можель III классом качества воды.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 26 и 27.

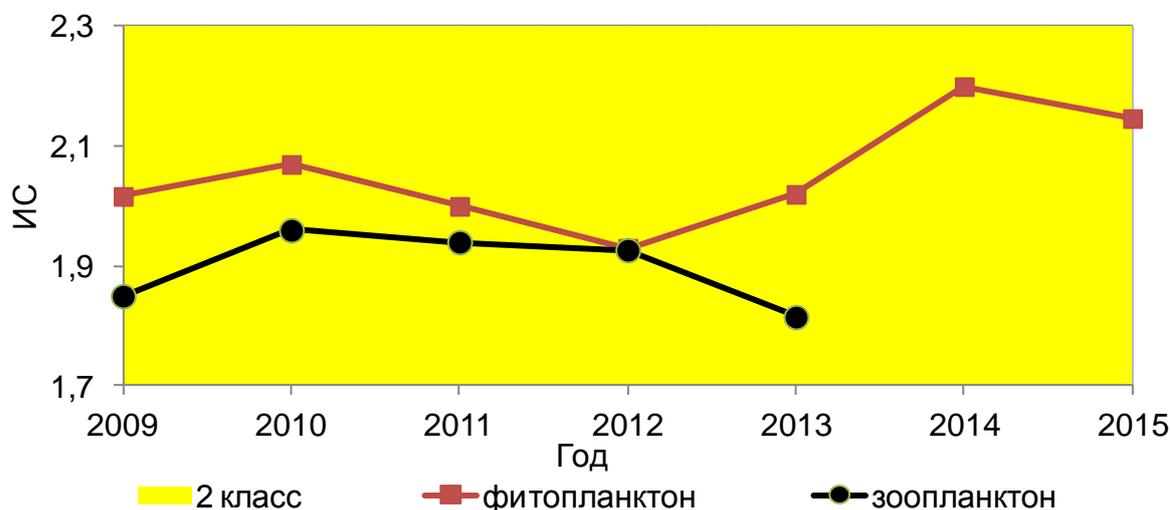


Рисунок 26. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Можель

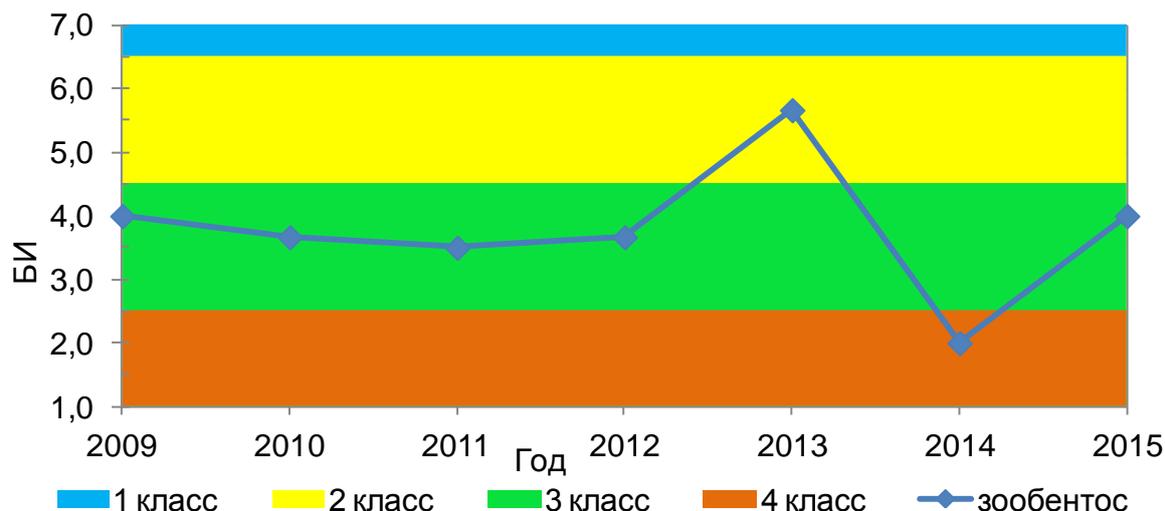


Рисунок 27. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Можель

Экосистемы реки в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами антропогенного экологического регресса.

### 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 продуктивного озера включает 74 вида водорослей (в 2014 году – 93, в 2013 году отмечено 92 таксона, 2012 г. – 83, 2011 г. – 86, 2010 г. – 84, 2009 г. – 91), которые относятся к следующим отрядам: сине-зеленые – 13, золотистые – 2, диатомовые – 25, пиррифитовые – 5, эвгленовые – 7, зеленые – 22. Альгофлора губы Сергевань характеризуется относительно низкими количественными показателями. Максимальные значения в июле определяет диатомовый комплекс (50%). Видовое разнообразие 13-28 видов в пробе. В августе у острова Черного, как в 2014 году, отмечена максимальная биомасса. Разнообразна альгофлора и в створе с. Ловозеро в августе – 38 видов. Высокая частота встречаемости индикаторов сапробности определяет стабильный индекс сапробности от 1,66 (губа Сергевань) до 1,89 (у о. Черного) – II класс качества воды.

Зоопланктон озера обладает высоким числом видов, здесь встречается 41 таксон (в 2014 г. – 35, в 2013 г. – 33, в 2012 г. – 38), из них коловраток – 16, ракообразные представлены ветвистоусыми – 20 и веслоногими – 5. Минимальные количественные

характеристики отмечены в августе на створе губа Сергевань. Пик развития зоопланктона зафиксирован в начале лета на створе о. Черный. На данном участке на всем протяжении наблюдений доминируют коловратки, составляя 87 – 91% всего зоопланктона. В целом, количественные показатели ниже прошлогодних. ИС в пределах 1,62-1,95, характеризует воды как слабо загрязненные, II класс.

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

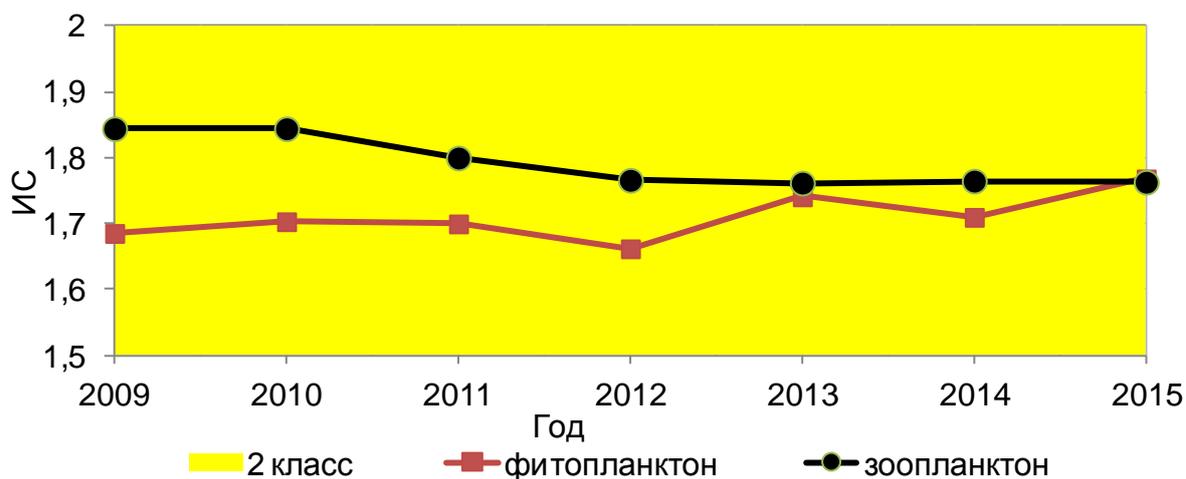


Рисунок 28. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Ловозеро

Экосистемы озера находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 1.3.2 Озеро Умбозеро

Умбозеро – самый крупный по площади и по объему незарегулированный рыбохозяйственный водоемом высшей категории Кольского полуострова. Максимальная глубина 115 м, средняя – 23 м. 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 озера включает 52 вида (в 2014 г. – 68, 2013 г. – 47, 2012 г. – 65, 2011 г. – 67, 2010 г. – 45) из которых: диатомовые – 28, золотистые – 2, пиррофитовые – 5, зеленые – 14, сине-зеленые – 3. Наблюдается сезонное изменение видового богатства, так в летний период фитопланктон представлен 31 видом, к сентябрю количество встреченных видов снижается до 21. На протяжении всего вегетационного сезона доминировал диатомовый комплекс видов, составляя 60 – 79% общей численности. Летом

ему сопутствуют зеленые водоросли – 16-27%. В августе-сентябре сине-зеленые достигают 18-20%. ИС воды 1,46-1,53, что соответствует I, II классам качества.

В сравнении с 2014 г. видовой состав зоопланктона сократился до 27 видов (в 2014 году отмечено 32), среди них: коловраток – 13, 12 – ветвистоусых и, 2 – веслоногих ракообразных. ИС 1,62-1,72, воды относятся ко II классу качества и характеризуются как слабо загрязненные.

Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 29.

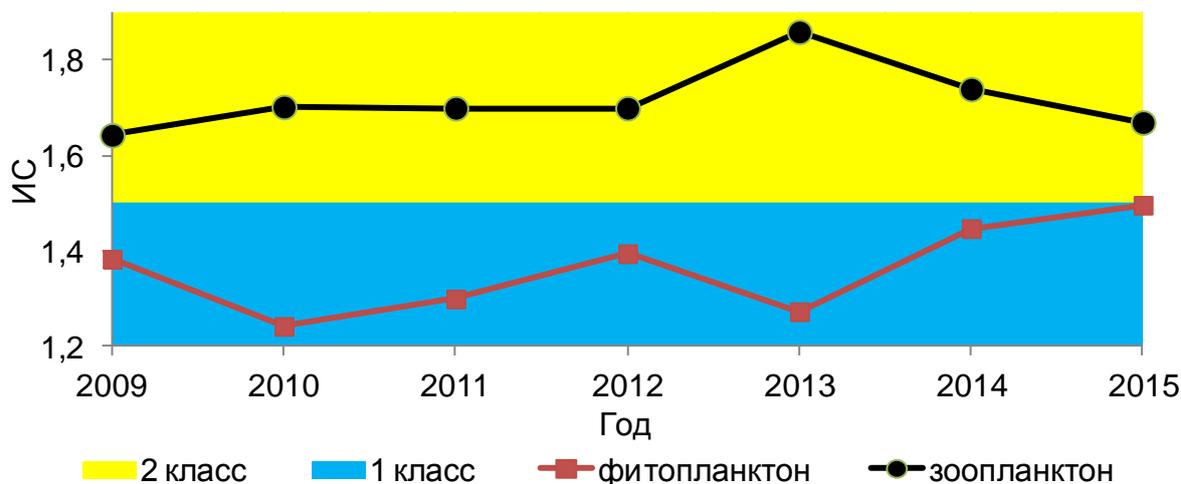


Рисунок 29. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Умбозеро

Снижение стабильности планктонных характеристик северной части Умбозера является откликом экосистемы на антропогенное воздействие. В целом степень загрязнения озера невысокая, состояние антропогенного экологического напряжения.

### 1.3.3 Озеро Мончеозеро

Фитопланктон озера представлен 30 видами. Для озера Мончеозеро характерны низкие количественные показатели. Доминируют диатомовые. Индекс сапробности варьирует 1,37-1,77, вода оценивается I, II классами качества.

Отмечено увеличение видового состава зоопланктона: 30 таксонов (в 2014 г. – 26, в 2013 г. – 23, в 2012 г. – 21), из них представителей коловраток – 15, ветвистоусых – 11, веслоногих раков – 4. Количественные показатели ниже регистрируемых в 2014 г. В начале лета в составе зоопланктонного сообщества преобладали коловратки. В июле и августе также получили распространение копеподные стадии. ИС 1,64-1,77, воды относятся ко II классу и характеризуются как слабо загрязненные.

Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 30.

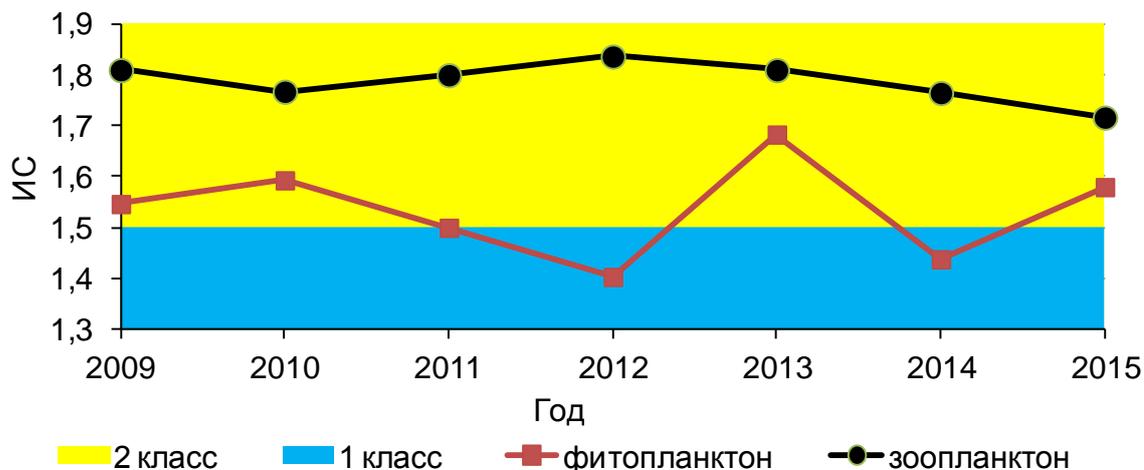


Рисунок 30. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Мончезеро

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

#### 1.3.4 Озеро Пермус

Фитопланктон озера включает 44 вида водорослей (в 2014 г. – 46, в 2013 г. отмечено 66 видов, в 2012 г. – 50 таксонов, в 2011 г. – 63): сине-зеленые – 8, диатомовые – 18, пирифитовые – 4, эвгленовые – 4, зеленые – 10. Отсутствуют золотистые, снизилось разнообразие зеленых водорослей. В период наблюдений доминировали сине-зеленые, от 53 до 96% (в августе). Диатомовый комплекс из 13 видов водорослей только в сентябре достиг 39%, ИС 1,65-1,82, вода слабо загрязненная.

Видовой состав зоопланктона озера не изменился: встречено 30 таксонов (в 2014 г. – 29, 2013 г. – 22, 2012 г. – 27), которые включают 9 видов коловраток, 15 – ветвистоусых и 6 – веслоногих ракообразных. В июле преобладающей группой являлись кладоцеры. В конце вегетационного периода доминировали коловратки, составляя 77% общей численности организмов. ИС 1,54-1,60, вода слабо загрязненная, II класс.

Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 31.

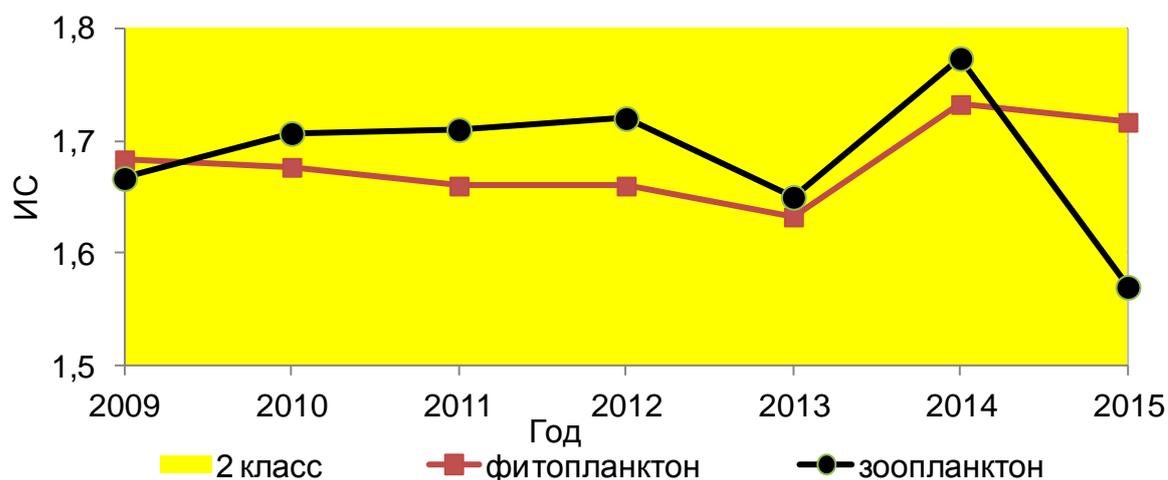


Рисунок 31. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Пермус

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 1.3.5 Озеро Имандра

Фитопланктон озера Имандры отличается наибольшим разнообразием, насчитывая 145 видов и форм (в 2014 г. отмечено 123 вида, в 2013 г. – 99 видов, 2012 г. – 124, 2011 г. – 97, 2010 г. – 96), которые относятся к: сине-зеленым – 14, золотистым – 7, диатомовым – 52, пиррофитовым – 9, эвгленовым – 3, зеленым – 58, желто-зеленым – 2. По сравнению с 2014 годом увеличился видовой состав диатомовых и зеленых водорослей. Максимальные значения, по-прежнему, на створах: г. Мончегорск, г. Апатиты – о. Избяной, пролив Иокостровский. Здесь содоминируют три основных отдела водорослей. В августе-сентябре в районе г. Мончегорска – эвтрофные сине-зеленые и зеленые водоросли составляют по 40-45% общей численности каждая. Значения индекса сапробности отчетного года находятся в широком диапазоне: от 1,40 (I класс, пос. Зашеек) до 2,22 (II класс, г. Мончегорск). Вода озера условно чистая в южной части и слабо загрязненная в других частях озера.

Зоопланктон озера также представлен большим числом видов: количество таксонов, обнаруженных в пробе увеличилось до 56 (в 2014 г. отмечено 40, 2013 г. – 33, 2012 г. – 42), среди них коловраток – 23, ракообразные представлены ветвистоусыми – 25 и веслоногими – 8 раками. Количественные характеристики значительно варьируют по створам и находятся на уровне прошлых лет. Минимальные значения выявлены в августе на створе Хаб-губа. В составе зоопланктона преобладали науплиальные и копепоидные стадии веслоногих раков. Максимум численности отмечен в августе на створе г. Мончегорск при доминировании коловраток – 99% всей численности. Аналогично

данным 2014 года, пик развития по биомассе наблюдался в середине лета на створе пролив Иокостровский. В период наблюдений эвтрофные коловратки достигают широкого распространения. ИС 1,64 (июль, губа Молочная) – 1,89 (август, Хаб-губа) характеризует воды озера II классом.

Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 32.

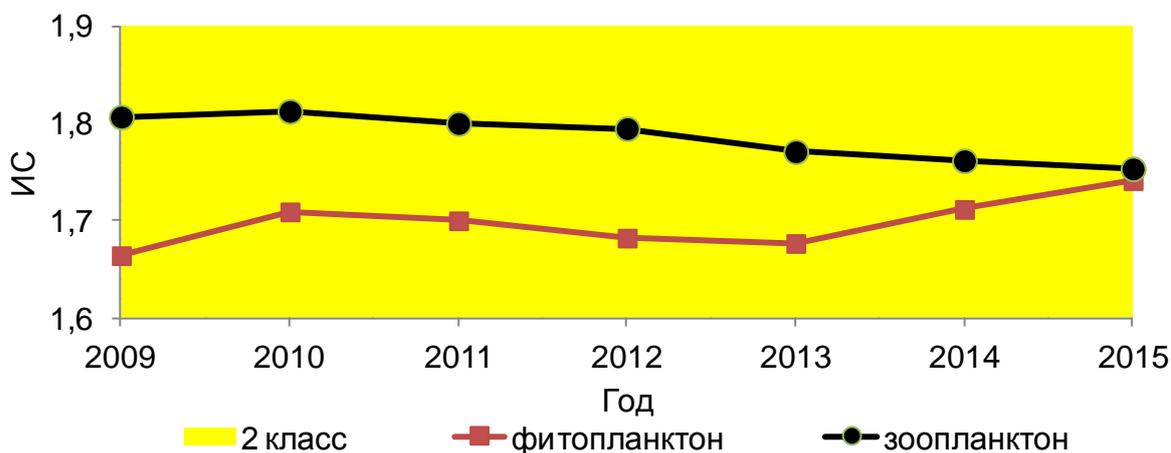


Рисунок 32. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Имандра

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 у внешней стороны границы Лапландского биосферного заповедника по показателям фитопланктона, зоопланктона, зообентоса.

Фитопланктон включает – 43 вида (в 2014 г. отмечено 49, 2013 г. – 40, 2012 г. – 33, 2011 г. – 46, 2010 г. – 25), которые в систематическом отношении распределяются следующим образом: сине-зеленые – 2, золотистые – 4, диатомовые – 19, пирифитовые – 6, зеленые – 12. Доминируют таксоны диатомового комплекса. Стабильный ИС (0,99-1,11) соответствует I классу качества воды, с характеристикой условно чистые.

Видовое разнообразие зоопланктона фонового створа на уровне прошлого года: выявлено 22 таксона (в 2014 г. – 21, в 2013 г. – 16, в 2011-2012 гг. – 20), среди них коловраток – 13, ветвистоусых – 7 и веслоногих – 2 ракообразных. В середине лета отмечен пик развития зоопланктонного сообщества. В данный период доминируют представители коловраток, достигая 93% общей численности. ИС 1,81-1,88 характеризует

воды как слабо загрязненные. Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 33.

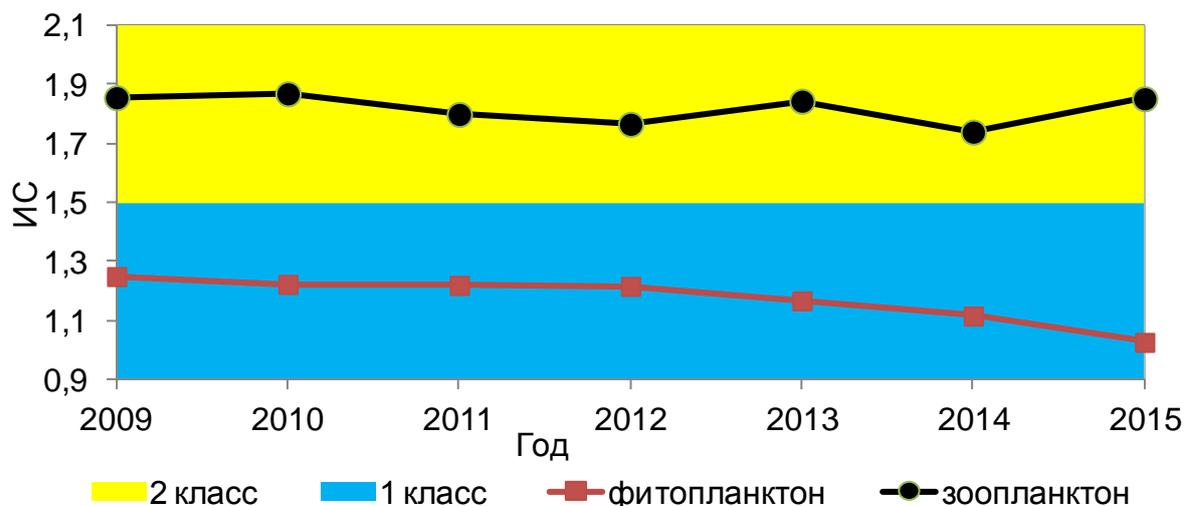


Рисунок 33. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Вите

Зообентос реки варьирует от 8 до 14 таксонов в пробе. Доминируют личинки хирономид (40 – 50% от общей численности), олигохеты только в июне достигают 32% всего количества донных организмов. Во все периоды обнаружены: личинки ручейников, поденок, веснянок. Максимальное биоразнообразие отмечено в июле, что определяет самый высокий БИ – 9 и высокую оценку качества воды (I класс). Полученные результаты в пределах многолетнего мониторинга и, по-прежнему, характеризуют состояние бентофауны как благополучное, воды условно чистые. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 34.

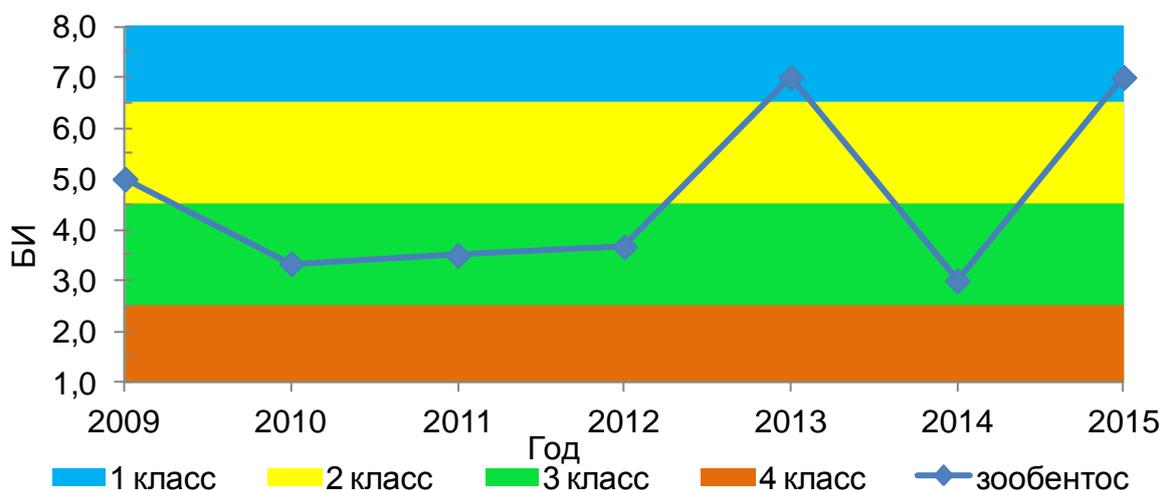


Рисунок 34. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Вите

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 озера насчитывает 54 таксона, из которых: 29 – диатомовые, 2 – золотистые, 15 – зеленые, 4 – сине-зеленые, 4 – пиррофитовые. Следует отметить снижение разнообразия сине-зеленых. ИС 1,12-1,30 (I класс), что соответствует многолетним оценкам, находится в стабильном состоянии и значительно не изменяется.

Наблюдается увеличение видового разнообразия зоопланктона озера: зафиксировано 24 таксона (в 2014 г. – 18, 2013 г. – 13), среди них коловраток – 10, ветвистоусых раков – 11, веслоногих раков – 3. Минимумы количественных показателей наблюдались в июне. Максимальное развитие зоопланктона отмечено в середине лета. В данный период преобладали коловратки (85%). ИС в пределах 1,55-1,76 определяет воды как слабо загрязненные (II класс качества). Качество воды на уровне многолетних значений. Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 35.

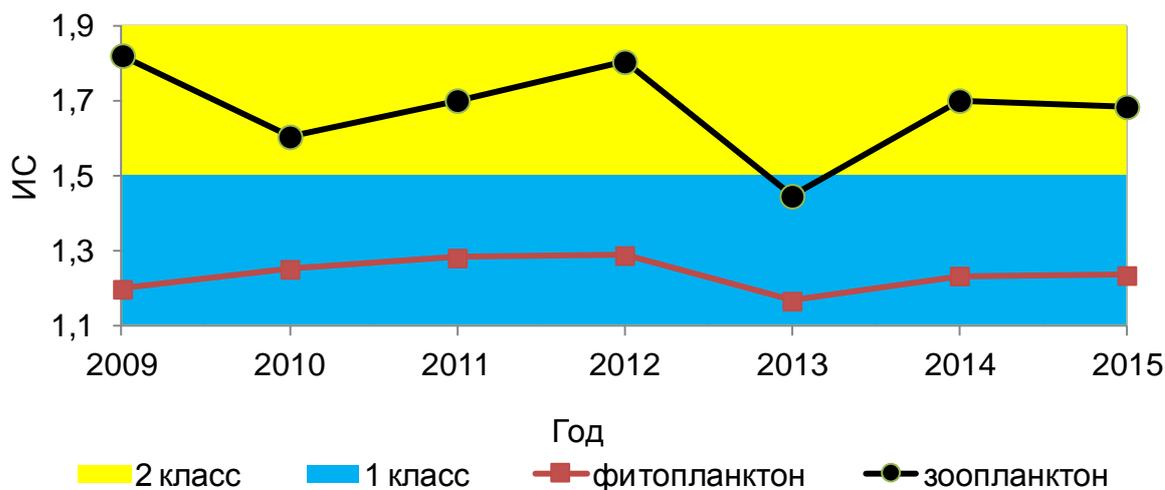


Рисунок 35. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Чунозеро

Бентофауна озера представлена псаммофильным комплексом, насчитывающим не более 5 таксонов в пробе. До 34% от общей численности составляют хирономиды, по 22% занимают моллюски, олигохеты и ручейники. Обнаружены индикаторные виды: личинки мошек, ручейников и веснянок, их доля составляет в сумме до 32% от всего количества донной фауны.

Грунты оцениваются III классом качества, в 2013 г. – I классом. За период 2009-2012 гг. БИ был равен 3 (III класс качества).

Таким образом, качество придонного слоя воды на уровне многолетних значений. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 36.

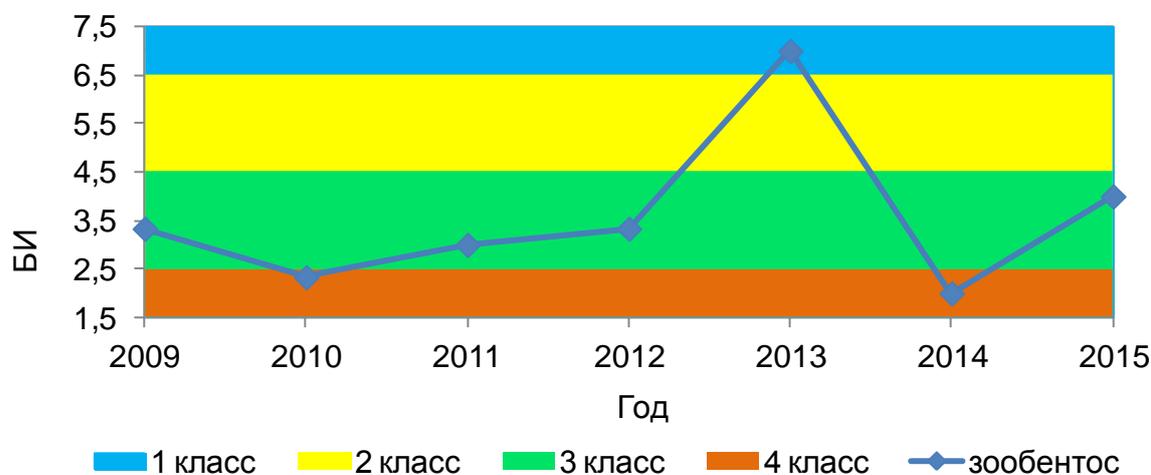


Рисунок 36. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., оз. Чунозеро

Качество воды озера по показателям фитопланктона и зоопланктона стабильно и не изменяется с годами. Придонный слой воды оценивается более низким качеством. Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 1.4.3 Река Логга

Фитопланктон в 2015 г. достаточно разнообразен – 48 видов. В систематическом отношении таксоны распределяются следующим образом: сине-зеленые – 5, золотистые – 3, диатомовые – 23, пиррофитовые – 3, зеленые – 14. Расчетный ИС стабильный 1,36-1,52, что соответствует многолетним показателям (I, II класс).

Количество видов зоопланктона увеличилось до 14, из них коловраток – 8, ракообразные: ветвистоусых – 4, веслоногих – 2. Пик развития зоопланктона приходится на июнь. В августе минимальную биомассу определяет доминирование мелких коловраток, составляющих 75% всей численности. ИС 1,70-1,80, воды слабо загрязненные (II класс).

Бентофауна реки насчитывает до 13 таксонов в пробе. Доминируют хирономиды (до 46% от общей численности), олигохеты составляют до 36% численности всех донных организмов. Моллюски отмечены в августе, их доля не превышает 6%. БИ в 2015 г. составлял в среднем 4 балла, как и в 2009-2012 гг. и в 2014 г. В 2013 г. БИ был выше (7), класс качества воды – I, что является в многолетних наблюдениях скорее исключением. Видовая структура и динамика количественных показателей находятся в диапазоне данных многолетнего мониторинга. Класс качества – III.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунках 37 и 38.

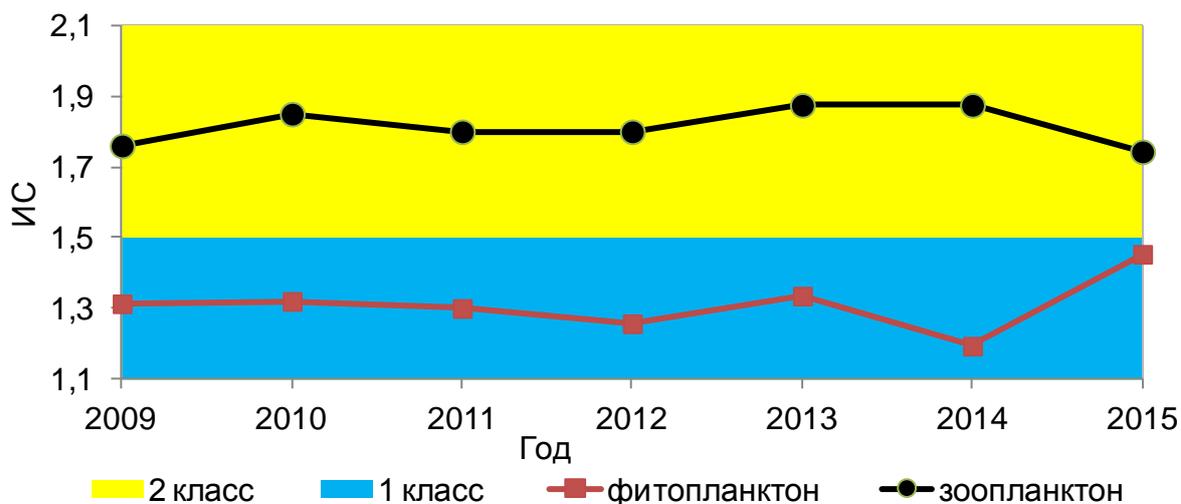


Рисунок 37. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Лотта

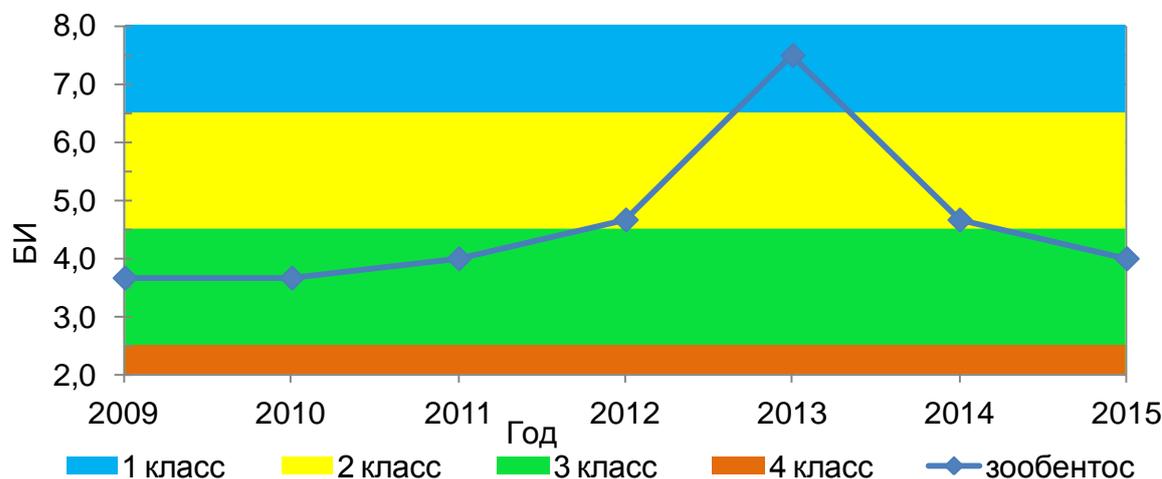


Рисунок 38. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Лотта

Качество воды в реке по показателям фитопланктона, зоопланктона и бентоса остаются стабильными в последние 5 лет. Экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами экологического напряжения.

#### 1.4.4 Река Кица

В фитопланктоне в трех пробах встречено 48 видов водорослей, которые в систематическом отношении распределяются следующим образом: сине-зеленые – 4, золотистые – 1, диатомовые – 24, пирофитовые – 4, зеленые – 15. Высокая частота встречаемости видов-индикаторов чистой воды, по-прежнему, определяет стабильный за период 2009-2014 гг. ИС 1,26-1,43 (I класс качества).

Наблюдается снижение видового состава зоопланктона реки, выявлено 16 таксонов, среди них коловраток – 8, ветвистоусых – 7 и веслоногих раков – 1. В начале

вегетационного периода отмечены минимальные количественные показатели. ИС 1,45-1,71, воды условно чистые – слабо загрязненные (I, II классы качества). Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 39.

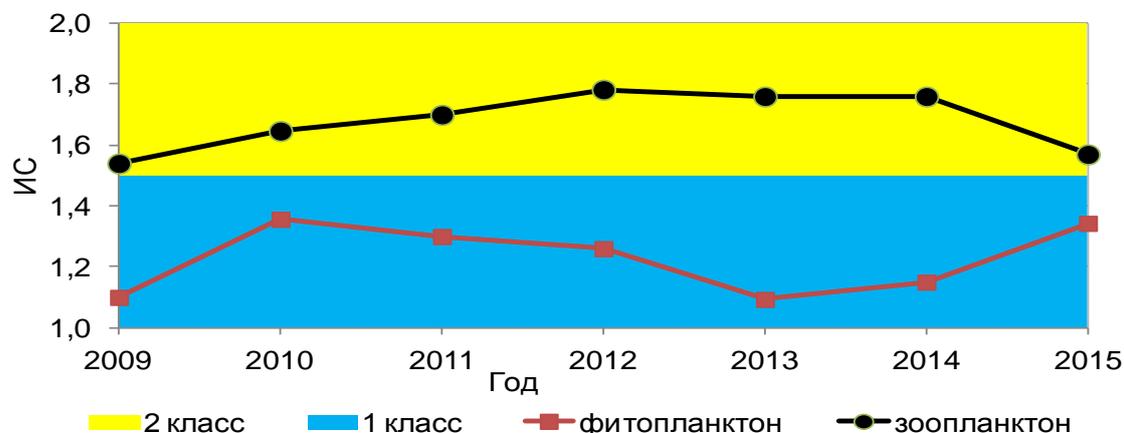


Рисунок 39. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Кица

Разнообразная по составу бентофауна насчитывает 6-9 таксонов в пробе, распределенных по 5-7 группам. Хирономиды занимают от 28 до 50% всего количества, олигохеты – от 13 до 64%, моллюски до 14-19%. Индикаторные виды отмечены во всех пробах, в конце августа доля личинок ручейников, мошек и двустворчатых моллюсков составляет в сумме 36%. Максимальные значения отмечены в июне. Количественные показатели выше значений прошлого года, но лежат в диапазоне многолетних характеристик. Усредненный показатель БИ составляет 3 балла, что ниже значений 2013 года – 7 баллов. В целом качество придонного горизонта оценивается III классом, что сходно с показателями 2010-2012 гг. и 2014 г. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 40.

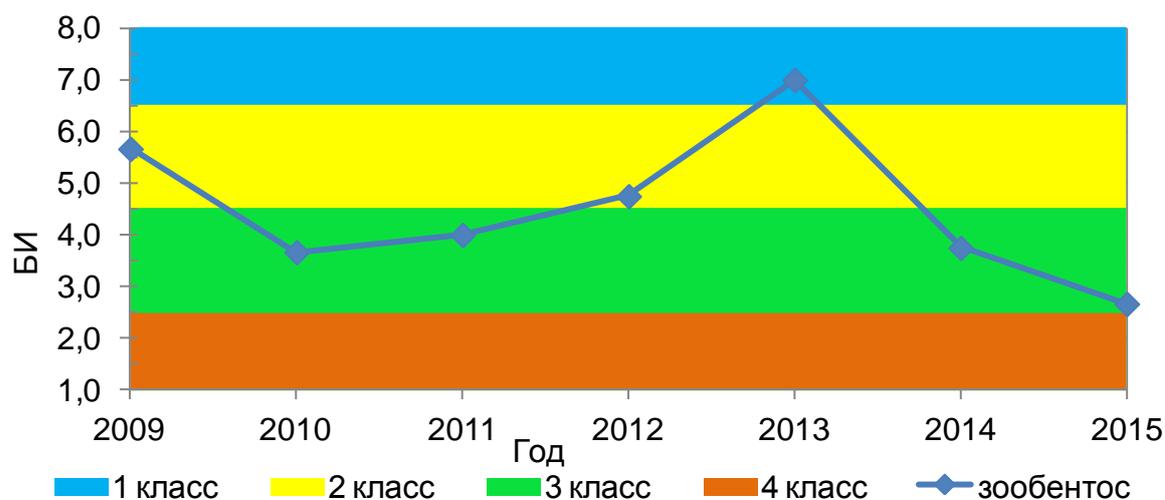


Рисунок 40. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Кица

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, показатели зоопланктона, зообентоса и фитопланктона не изменились и стабильны за последние 5 лет.

## 1.5. Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

### 1.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Мурманска

Бассейн Кольского залива представлен водоемами Семеновское (1 створ), Ледовое (1 створ), Большое (1 створ), Верхнетуломское водохранилище (3 створа). Озера Семеновское, Ледовое и Большое – водоемы городской черты г. Мурманска, организованного сброса загрязняющих веществ нет. Гидробиологические наблюдения проводились ежемесячно в летний период. Оценивались параметры развития фитопланктона и зоопланктона.

#### Озеро Семёновское

Фитопланктон озера отличается снижением видового разнообразия встречено 58 видов (в 2014 – 67, 2011-13 гг. – 76), которые в систематическом отношении распределяются следующим образом: сине-зеленые – 5, золотистые – 2, диатомовые – 11, пиррофитовые – 4, эвгленовые – 6, зеленые – 30. Количественные показатели развития альгофлоры имеют высокие значения вследствие процесса эвтрофирования вод озера. Расчетный ИС 1,86-1,92, вода оценивается II классом качества.

В составе зоопланктонной фауны встречен 31 вид (в 2014 – 23): коловратки – 17, ветвистоусые – 11 и веслоногие раки – 3. ИС 1,97-2,16, вода озера характеризуется II классом качества. Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 41.

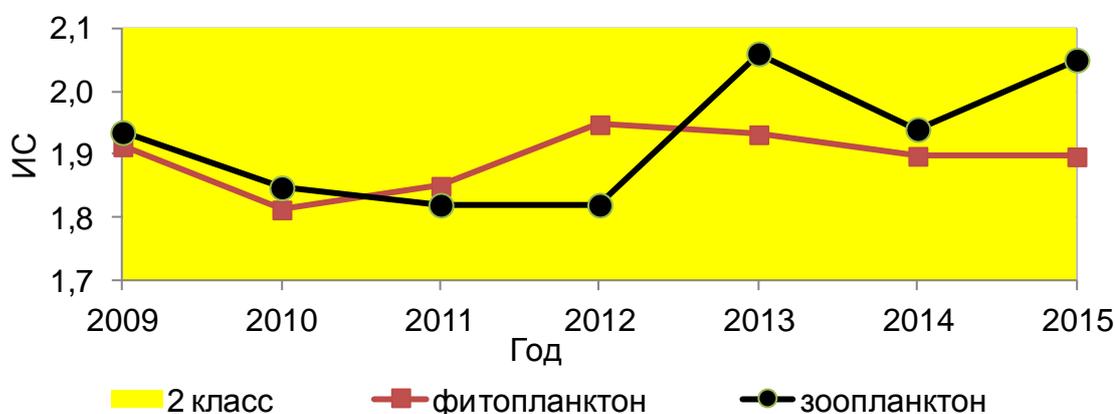


Рисунок 41. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Семеновское

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### Озеро Ледовое

Фитопланктон озера включает 18 видов (в 2014 г. – 34 вида, в 2013 г. – 24 вида, 2012 г. – 31, 2011 г. – 39, 2010 г. – 28), из которых: 3 – диатомовые, 2 – сине-зеленые, 3 – эвгленовые, 9 – зеленые, 1 – пиррофитовые. Можно отметить снижение видового разнообразия водорослей. Во все периоды доминируют диатомовые, массовый вид составляет 51 – 87% общей численности. ИС 1,85-1,95 находится на уровне многолетних значений и соответствует II классу качества воды.

Зоопланктон озера включает 21 вид (в 2014 г. определено 24 таксона, в 2013 г. – 12, в 2012 г. – 21), из которых 11 представителей коловраток, 3 – ветвистоусых и 7 – веслоногих раков. В июне и июле общий аспект зоопланктона ротаторный (96 – 99%). В середине лета отмечено максимальное значение общей численности зоопланктона. ИС 1,99-2,35, воды относятся ко II классу качества. Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 42.

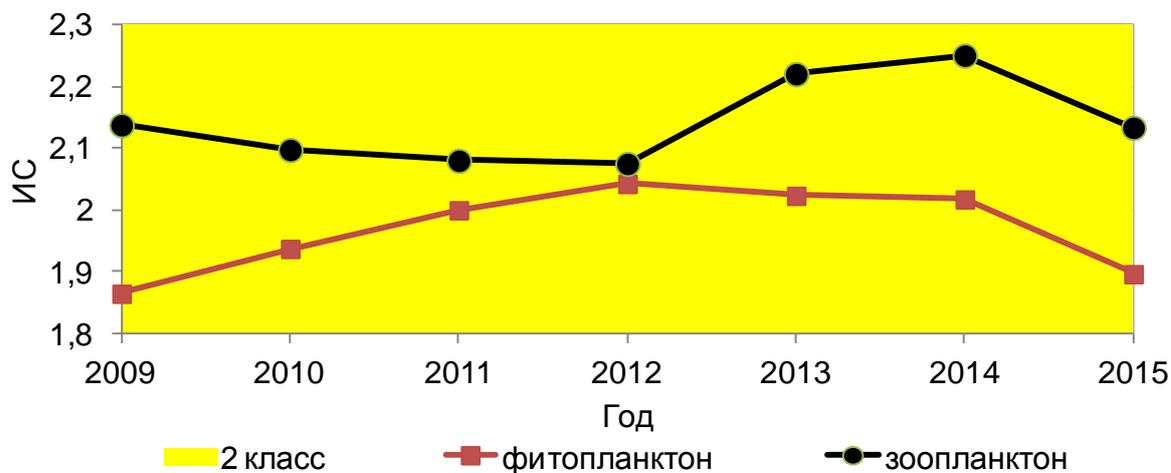


Рисунок 42. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Ледовое

Экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### Озеро Большое

Фитопланктон озера Большое объединяет 45 видов (в 2014 г. – 41, 2013 г. – 50, 2012 г. – 43, 2011 г. – 58, 2010 г. – 42, 2009 г. – 40) альгофлоры: 18 – диатомовые, 1 – сине-зеленые, 5 – золотистые, 4 – пиррофитовые, 2 – эвгленовые, 15 – зеленые водоросли. Количественные показатели находятся в пределах многолетних значений, но выше 2014

года. В период наблюдений доминировали диатомовые. Анализ на сапробность выявил высокую частоту встречаемости видов-индикаторов чистой воды. Расчетный ИС 1,13-1,24, вода оценивается I классом качества.

Наблюдается увеличение видового разнообразия зоопланктона озера – встречено 32 вида (в 2013-14 гг. – 16, 2012 г. – 24), из которых 14 видов коловраток, 12 – ветвистоусых и 6 – веслоногих рака. Пик развития зоопланктона по численности приходится на июнь. ИС 1,71-1,99 соответствует II классу качества, воды слабо загрязненные. Динамика среднегодовых значений ИС за период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 43.

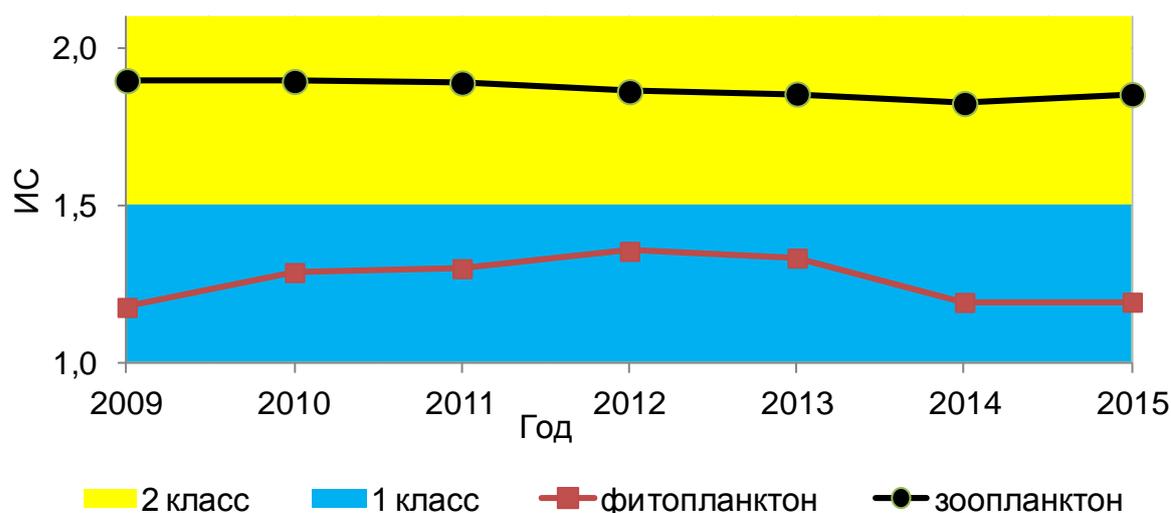


Рисунок 43 Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., оз. Большое

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

### Верхнетуломское водохранилище

Фитопланктон водохранилища разнообразен – 83 вида, из них: сине-зеленые – 6, золотистые – 13, диатомовые – 28, пирофитовые – 11, эвгленовые – 5, зеленые – 20. Видовое разнообразие 13-28 таксонов в пробе. Максимальные количественные характеристики отмечены на вертикалях открытой части водохранилища. Полученные результаты развития фитоценоза близки к уровню данных пятилетней давности. Доминирует диатомовый комплекс. Высокие значения биомассы зачастую определяют крупные пирофитовые. Повсеместно отмечены разнообразные виды других отделов водорослей, без выраженного доминирования. ИС повсеместно соответствует I классу качества.

В августе зоопланктон водохранилища представлен 22 видами, среди которых 7 представителей коловраток, 9 – ветвистоусых и 6 – веслоногих раков. На всех участках в

этот период основной фон зоопланктона преимущественно ротаторно-клароцерный. ИС в пределах 1,78 (губа Нота) – 1,87 (Ниванкуль), характеризует воды как слабо загрязненные (II класс).

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

Устьевые участки рек Нама-Йоки, Луоттн-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.

Сводная оценка состояния экосистем водоемов и водотоков Баренцевского гидрографического района в 2015 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 толща воды/дно	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	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II III
	0,6км от устья	1,89-2,05	1,72-1,96	2	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II IV
р. Патсо- йоки	верхн.бьеф Кайтакоской ГЭС	1,35-1,52	1,66-1,70	3	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II III
	Янискоская ГЭС	1,16-1,54	-	-	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения	I,II
	Раякоская ГЭС	1,24-1,56	-	-	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения	I,II
	Хеваскоская ГЭС	1,37-1,62	-	-	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения	I,II
	п.Борисоглебский	1,34-1,49	1,72-1,82	4	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II III
Протока Сальми-ярви		1,76-2,01	1,6-1,72	3	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение с элементами антропогенного экологического регресса	II III
р.Печенга	ниже впадения р. Нама-йоки	1,64-2,03	1,77-1,92	3	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
	ст. Печенга	2,02	1,44-1,88	3	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
р. Луоттн-йоки, устье		1,89-1,92	1,91-1,99	4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение с элементами антропогенного экологического регресса	II III

1		2	3	4	5	6
р. Нама-йоки, устье		1,44-1,94	1,45-2,01	4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение с элементами антропогенного экологического регресса	I,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 антропогенного экологического напряжения/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II III
р. Акким, устье		1,38-1,54	1,68-1,84	3	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II III
р. Кица, устье		1,26-1,43	1,45-1,71	3	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II III
р. Кола	пос. Выходной	1,47-1,63	1,57-2,06	3	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II III
	устье	1,55-1,63	-	-	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Вува, устье		1,22	1,36	6	Экологическое благополучие/ Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения	I II
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	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения/ Экологическое благополучие	I,II I
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	-	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения	I,II
р. Териберка, 60 км автодороги		1,22-1,57	1,59-1,89	2,3	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение с элементами антропогенного экологического регресса	I,II III,IV

1		2	3	4	5	6
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/ Экологическое благополучие	I,II I,II
оз. Чунозеро, исток р. Чуны		1,12-1,30	1,55-1,76	2-6	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II III
р. Ена, п. Ена		1,66-1,90	-	2	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение с элементами регресса	II IV
р. Ковдора	выше г. Ковдор	1,06-1,29	-	6,7	Экологическое благополучие/ Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения	I I,II
	ниже р. Можель	1,95-2,08	-	4,5	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II,III
р. Можель, устье		2,02-2,26	-	3	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение с элементами регресса	II III
оз. Монче, водозабор		1,37-1,77	1,64-1,77	-	Антропогенное экологическое напряжение	I,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	I,II
	Хаб-губа	1,40-1,75	1,76-1,89	-	Антропогенное экологическое напряжение	I,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 2015 г. проводились Северо-Западным УГМС на 7 водных объектах, на 33 створах: было обследовано 4 озёра, 3 реки. Данные о качестве вод получены по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона, зообентоса.

Большинство водных объектов имеют в Балтийском гидрографическом районе II класс качества воды и характеризуются как слабо загрязнённые – это воды Онежского, Ладожского, Чудского и Псковского озёр. Реки Лососинка, Неглинка, Шуя по показателям зообентоса характеризуются как грязные (III класс качества).

В целом значительных изменений состояния водных экосистем по сравнению с 2014 г. не отмечено. Оценка качества воды в водоемах и водотоках с указанием тенденций изменений на отдельных объектах показаны на картограмме (рисунок 44).

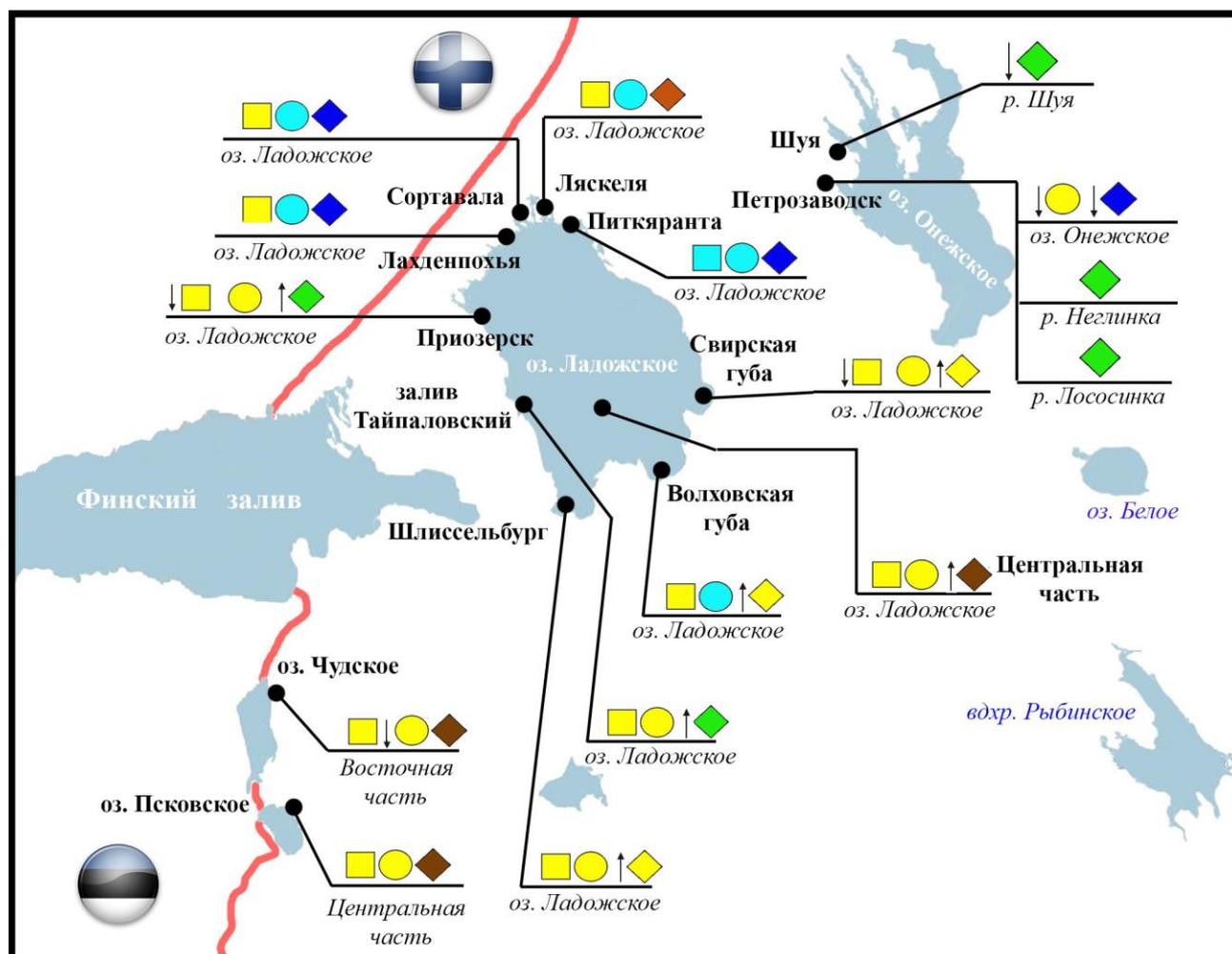


Рисунок 44. Качество вод водоёмов и водотоков Кольского полуострова по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр.11).

## **2.2. Состояние экосистем крупных рек**

В 2015 году наблюдений за состоянием крупных рек, рек не проводилось.

## **2.3. Оценка состояния экосистем водоемов**

### **2.3.1 Ладожское озеро**

Всего за период наблюдений в 2015 г. в фитопланктоне Ладожского озера было встречено 82 таксона (в 2014 г. – 112) рангом ниже рода из 9 отделов: сине-зеленые – 14, динофитовые – 6, эвгленовые – 1, рафидофитовые – 1, криптофитовые – 7, золотистые – 4, желто-зеленые – 1, диатомовые – 17, зеленые – 31. Как и в предыдущие годы, наибольшее видовое богатство наблюдалось для зеленых, диатомовых и сине-зеленых водорослей. По структуре фитопланктона всю акваторию можно отнести к водоемам с мезотрофным статусом. Качество вод по индексам сапробности (1,48-2,16) фитопланктона на различных участках Ладожского озера соответствовало условно чистым и слабо загрязненным водам (I-II класс качества).

В зоопланктоне зарегистрировано 43 вида, в том числе 8 веслоногих и 14 ветвистоусых ракообразных, 21 коловраток. Существенных изменений в видовом составе зоопланктона по сравнению с предшествующим периодом наблюдений не отмечено. В поверхностных горизонтах отмечено массовое развитие коловраток и ракообразных, в глубоководных горизонтах в планктоне доминировали крупные веслоногие ракообразные. Как и в предшествующие периоды наблюдений, в 2015 г. в планктоне Ладожского озера встречены науплии веслоногих ракообразных с патологией в виде опухолеподобных образований на теле, что может расцениваться как биологический отклик экосистемы на загрязнение водной среды и донных отложений. Значения индекса сапробности изменялись в диапазоне от 1,23 до 1,62, что соответствует I и II классам качества воды.

Макрозообентос Ладожского озера представлен: олигохетами (8 видов), хирономидами (5 видов), моллюсками (1 вида), ракообразными (2 вида). Как и ранее, к доминирующим группам относятся олигохеты, ракообразные и хирономиды. Наибольшим количеством видов представлены олигохеты, они также доминировали почти на всех станциях по численности и по биомассе. Значения БИ варьировали от 1 до 2. Качество вод соответствовало IV и V классам.

Экосистема в целом, находится в состоянии экологического благополучия, биоценозы придонных слоёв воды – в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### **2.3.2 Чудско-Псковское озеро**

В фитопланктоне Чудско-Псковского озера встречено 142 таксона водорослей рангом ниже рода, принадлежащих к 8 отделам. По числу видов преобладали зеленые – 45%, диатомовые – 24% и сине-зеленые – 23%. По числу видов в планктоне двух озер традиционно преобладали зеленые водоросли. Максимальное число видов (107) встречено в планктоне оз. Чудское, в оз. Псковском – 103 вида. Таксономическая структура в целом сходна с предыдущими годами наблюдений. Чудско-Псковское озеро относится к водоемам мезотрофного типа. На всех участках Псковского озера индексы сапробности варьировали от 1,31 до 1,85 (I и II классы качества воды). В Чудском озере в это время индексы сапробности варьировали в диапазоне, от 1,57 до 1,87 – II класс качества воды. Воды Чудско-Псковского озера характеризуются как условно чистые – слабо загрязненные.

В количественных пробах зоопланктона Псковско-Чудского озера обнаружено 58 видов, входящие в три основные группы планктонных беспозвоночных: коловратки – 17, ветвистоусых ракообразных – 23, веслоногих – 18 видов, а также – планктонная форма моллюска *Dreissena polymorpha*. Доминирующие виды мезозоопланктона Чудско-Псковского озера представлены обитателями мезотрофных и эвтрофных вод.

В Псковском озере индекс сапробности варьировал от 1,23 до 1,62. В Чудском озере значения индекса изменялись в диапазоне от 1,42 до 1,59. Качество вод соответствовало I и II классам.

Общее количество видов и форм макробеспозвоночных Чудско-Псковского озера составляет 421 вид. Наиболее широко представлены хирономиды (111 таксонов), моллюски (83) и олигохеты (59). Подавляющее число видов бентофауны – эвритопные, с широким ареалом. В Псковском озере значения БИ – 2 (IV класс качества воды). В Чудском озере значения БИ варьировал от 2 до 6, качество вод соответствовало II, III и IV классам. На современном этапе по уровню количественного развития макрозообентоса Чудско-Псковское озеро характеризуется как эвтрофный водоем.

Динамика значений индекса сапробности за период с 1994 г. по 2015 г. представлена на рисунке 45. Значительных изменений значений индекса сапробности не выявлено.

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

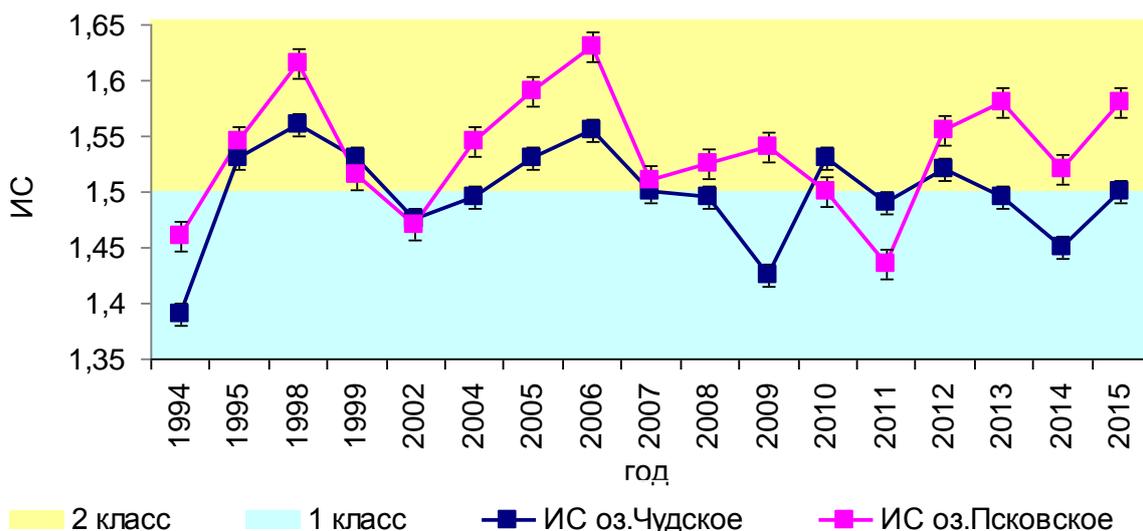


Рисунок 45. Значения ИС за период 1994-2015 гг. в оз. Чудском и оз. Псковском

## 2.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

### Река Шуя

Встречено 39 видов и форм бентофауны, относящихся к 11 таксономическим группам. Из них: хирономиды – 21 вид, ручейники – 7, олигохеты – 5, моллюски – 6, поденки – 7, жесткокрылые – 3, полужесткокрылые – 2, большекрылые – 1, веснянки – 2, стрекозы – 1, пиявки – 1. Видовая структура аналогична данным прошлых лет. Всего в каждой пробе присутствовало от 4 до 11 видов и форм бентофауны.

В пробах истокового створа обнаружено 26 видов. По численности и биомассе доминировали олигохеты и поденки, а по биомассе олигохеты и поденки и стрекозы. БИ варьировал от 0 (в марте) до 7 (в октябре), класс качества вод изменялся от I до V.

В пробах устьевого створа в течение всего года встречались 24 вида. На устьевом створе р. Шуя по численности и биомассе доминировали олигохеты и поденки, а по биомассе – моллюски. БИ варьировал от 1 до 7, класс качества варьировал от I до V.

В среднем, за год БИ на истоковом створе был несколько выше, в сравнении с устьевым створом. Экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия.

## 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 2015 году на р. Лососинка в составе бентофауны выявлено 40 видов донных беспозвоночных, относящихся к 10 таксономическим группам. Зообентос устьевого створа в основном представлен хирономидами – 5 видов и олигохетами – 4 вида. В районе города БИ р. Лососинка варьировал от 0 до 8, с преобладанием проб соответствующих IV классу качества (на истоковом створе – БИ лежал в диапазоне от 2 до 8, с преобладанием проб I класса), что свидетельствует о загрязненности устьевого створа. Экосистема реки находится в состоянии перехода от экологического благополучия в состояние антропогенного экологического напряжения.

В устье р. Неглинка (в районе г. Петрозаводска) встречено 17 видов бентофауны (на истоковом створе – 26 видов), БИ варьировал от 1 до 7 (на истоковом створе от 2 до 7), что показывает изменения качества воды от I до IV классов.

В Петрозаводской губе Онежского озера наблюдения вели на двух участках: городское побережье, и противоположный берег губы. В составе зоопланктона было зарегистрировано 38 видов, из них веслоногих – 12, ветвистоусых ракообразных – 14, коловраток – 12. 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. Качество воды на всей акватории губы изменялся от I до II класса. В составе макрозообентоса было определено 17 видов и форм донных беспозвоночных, относящихся к 4 таксономическим группам. Наиболее богатой по количеству видов группа хирономид – 9 видов, олигохеты представлены 2 видами, моллюски и бокоплавцы – по 3 вида. Количество зарегистрированных видов невелико и варьировало по створам от 2 до 6. Качество вод соответствует I классу.

## **2.6 Выводы**

В Балтийском гидрографическом районе к наиболее загрязненным водным объектам отнесены: северные части Ладожского и Онежского озер. Их воды, лежащие в районе промышленных центров, отнесены к экстремально загрязненным по показателям состояния зообентоса.

В 2015 г прослеживается тенденция улучшения качества воды южной части Ладожского озера, прежде всего по показателям зообентоса до состояния загрязненных и слабо загрязненных. Состояние трансграничных объектов озер Чудское и Псковское в целом

не изменилось, но отмечено незначительное снижение качества воды в Чудском озере по показателям зоопланктона до II класса.

Качество вод Онежского озера в районе г. Петрозаводск снизилось до II класса качества по показателям зоопланктона, до IV класса по показателям зообентоса.

Значительных изменений состояния водных экосистем относительно 2014 г. не отмечено.

Сводная оценка состояния экосистем водоемов Балтийского гидрографического района в 2015 г. приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка состояния экосистем водных объектов в Балтийском гидрографическом районе за 2015 год

Водный объект, пункт	Фито- планктон	Зооп- ланктон	Зоо- бентос	Состояние экосистемы толща воды/дно	Класс вод
	ИС	ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
Ладожское озеро	1,48-2,16	1,23-1,62	1-2	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I, II IV
Петрозаводская губа Онежского озера		1,22-1,75	1	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I-II II-V
р. Лососинка			0-8	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экологического напряжения	I-V
р. Неглинка			1-7	Антропогенное экологическое напряжение	I-V
р. Шуя			0-7	Экологическое благополучие	I-IV
оз. Чудско-Псковское озеро	1,31-1,87	1,42-1,67	2	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I-II IV

### 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 32 водных объекта (из них 4 водохранилища и 1 озеро). Данные о качестве вод по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса были получены на 54 пунктах.

Состояние качества поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям развития фитопланктона и зоопланктона, зообентоса и бактериопланктона представлено на рисунках 46, 47 и 48.

В 2015 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.

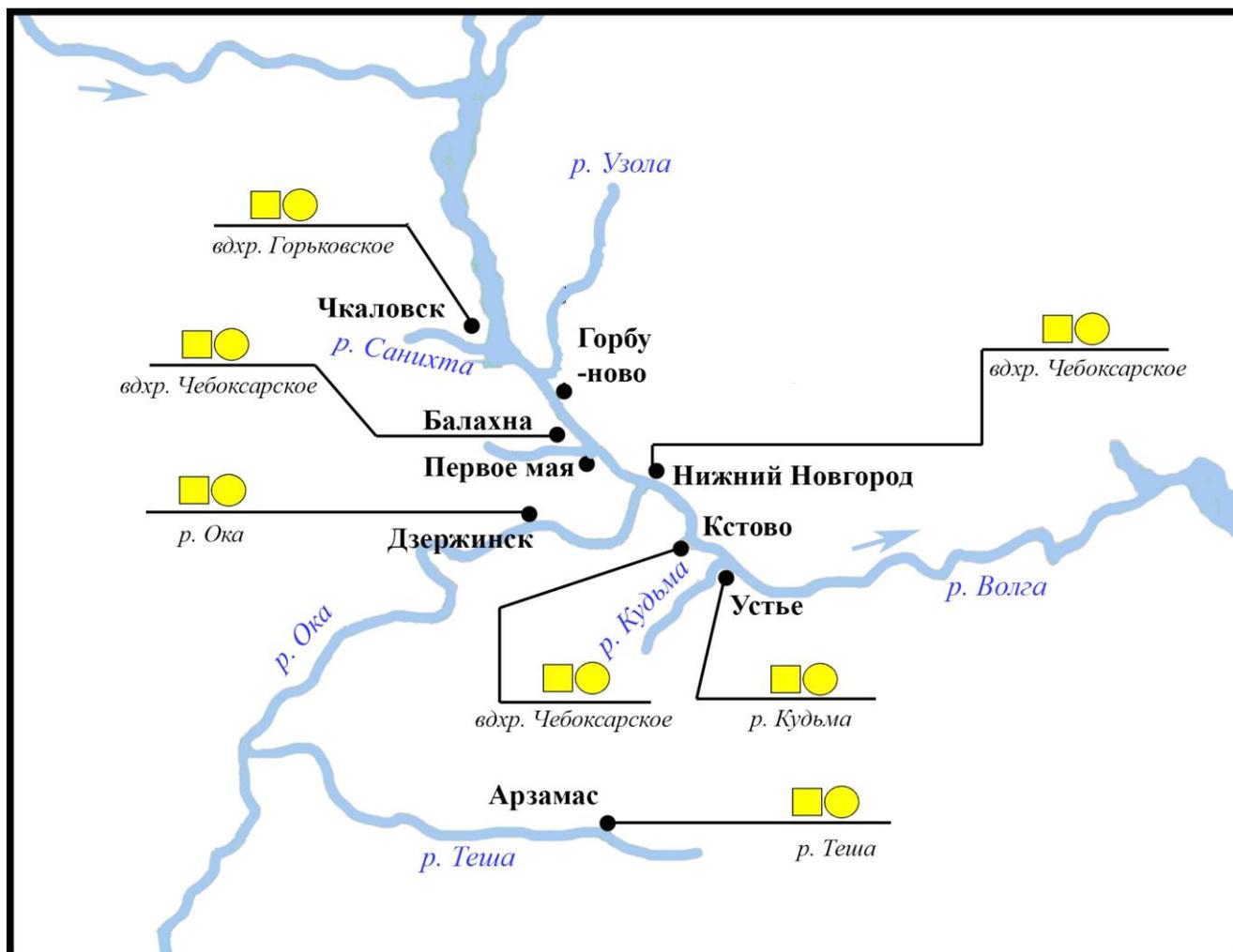


Рисунок 46. Качество вод водохранилищ и рек Верхней Волги по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр. 11).

На Средней Волге контроль за качеством воды проводился на 22 водных объектах (Куйбышевское и Саратовское водохранилища, реки Сок, Кондурча, Самара, Большой Кинель, Падовка, Чапаевка, Кривуша, Съезжая, Чагра, Вятка, Казанка, Степной Зай, Зай (Бугульминский Зай), озере Средний Кабан) в 38 пунктах по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса.

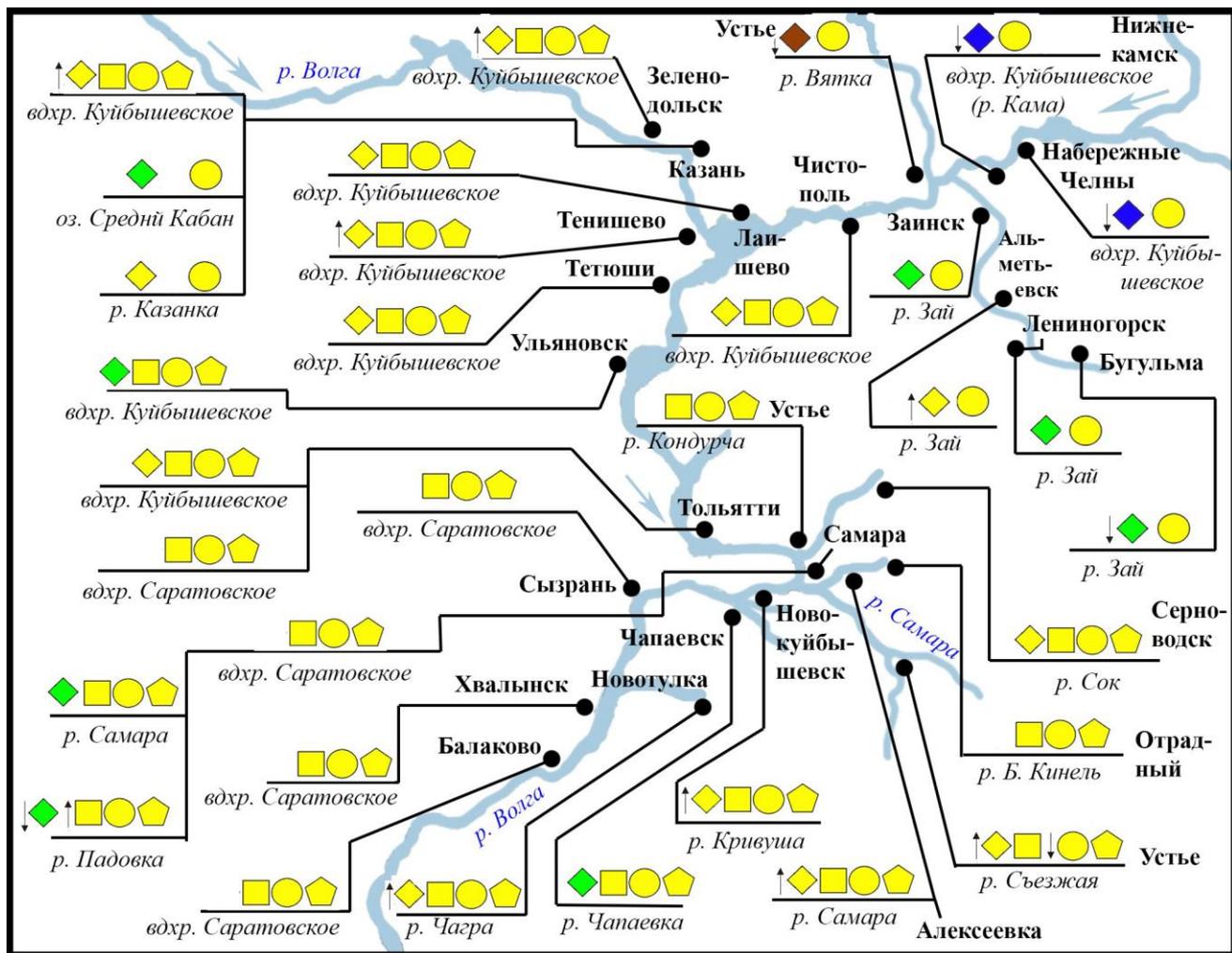


Рисунок 47. Качество вод водохранилищ и рек Средней Волги по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр. 11).

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).

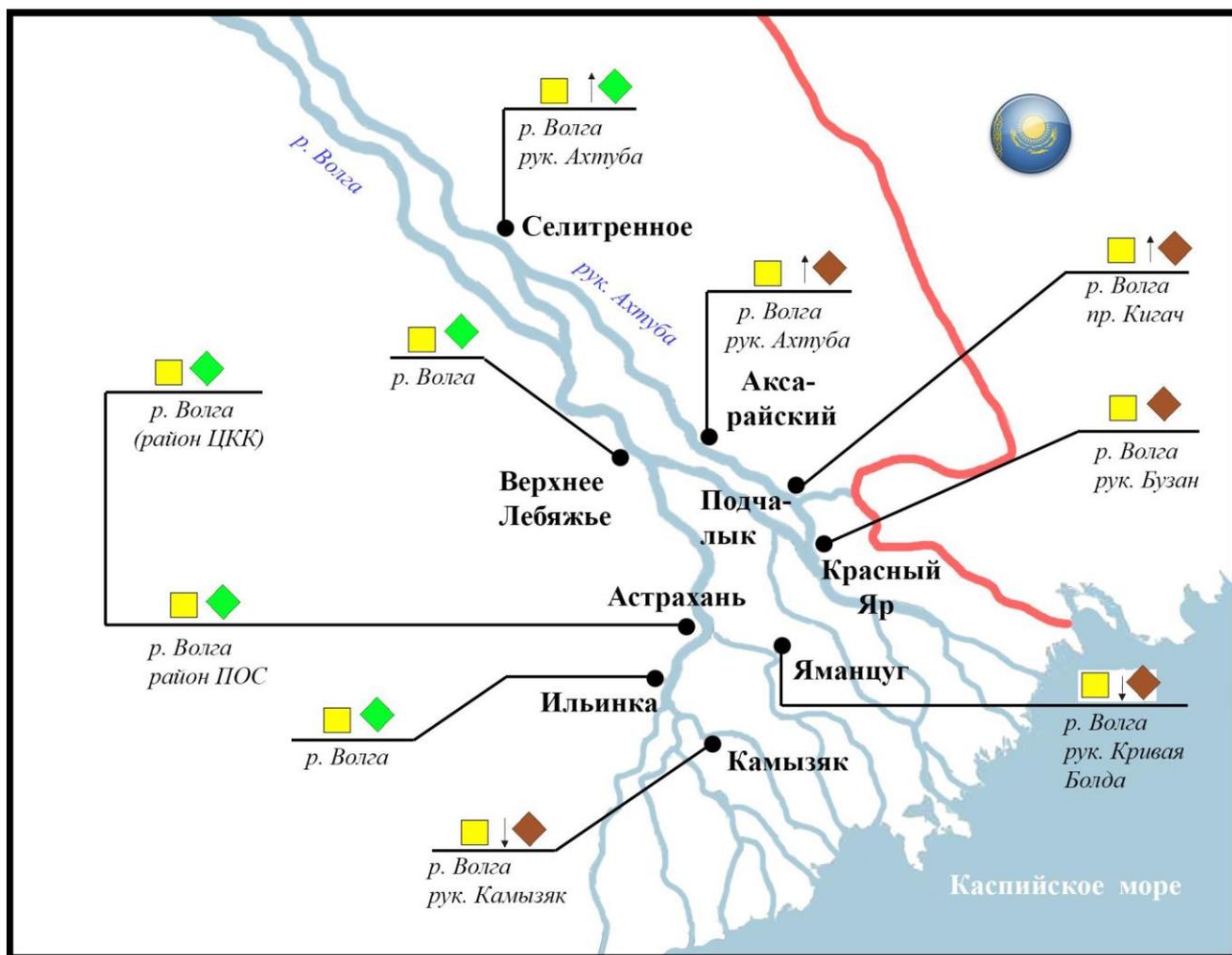


Рисунок 48. Качество вод водохранилищ и рек Нижней Волги по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр. 11).

### 3.2. Состояние экосистем крупных рек

#### 3.2.1 Река Волга

##### Верхняя Волга

В целом, в 2015 году по гидробиологическим показателям качество воды на всех наблюдаемых объектах оценивалось II классом – слабо загрязненные воды. Наиболее загрязненными, как и в прошлом году, являлись река Ока в районе г. Держинска и участок Чебоксарского водохранилища в районе и ниже г. Н. Новгорода и ниже с. Безводное.

##### Горьковское водохранилище

Наблюдения на Горьковском водохранилище проводили на двух створах – выше и ниже г. Чкаловска.

По показателям фитопланктона в створе выше г. Чкаловска ИС изменялся в пределах от 1,49 до 2,08. Значительно снизились количественные показатели сине-зеленых водорослей, менее активны были пиррофитовые водоросли. Качество вод по показателям фитопланктона – слабо загрязнённые воды. По показателям зоопланктона величина индекса сапробности изменялась от 1,64 до 2,02. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Значительных изменений в динамике значений индекса сапробности с 2014 г. не отмечено.

По показателям фитопланктона в створе ниже г. Чкаловска ИС изменялся в пределах от 1,58 до 2,02. Качество вод по показателям фитопланктона – слабо загрязнённые воды. По показателям зоопланктона величина индекса сапробности изменялась от 1,64 до 2,03. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Значительных изменений значений индекса сапробности с 2010 г. по 2014 г. не отмечено (рисунок 49.).

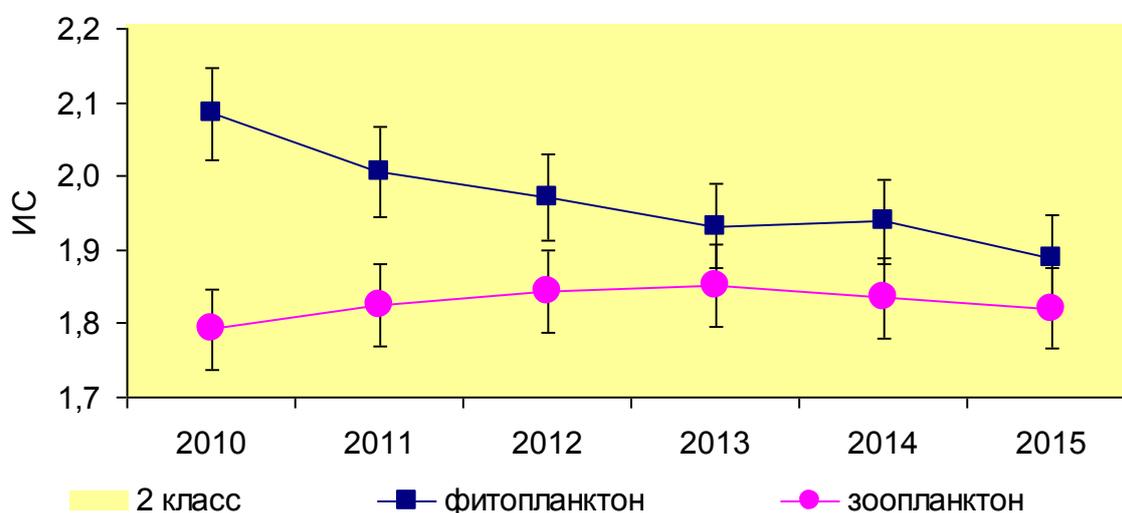


Рисунок 49. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Горьковское вдхр.

Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### **Чебоксарское водохранилище**

Воды Чебоксарского водохранилища обследовались на 10 створах (выше и ниже г. Балахны, выше и ниже г. Н. Новгород, 2 створа в черте г. Н. Новгород, выше и ниже г. Кстово, выше и ниже с. Безводное).

По показателям фитопланктона качество воды характеризовалось II классом. Индекс сапробности изменялся в пределах от 1,65 до 2,47. Значительных изменений значений индекса сапробности в сравнении с 2014 г. не отмечено.

По показателям зоопланктона качество воды характеризовалось II классом. Индекс сапробности изменялся в пределах от 1,67 до 2,23. Значительных изменений значений индекса сапробности в период с 2010 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 50).

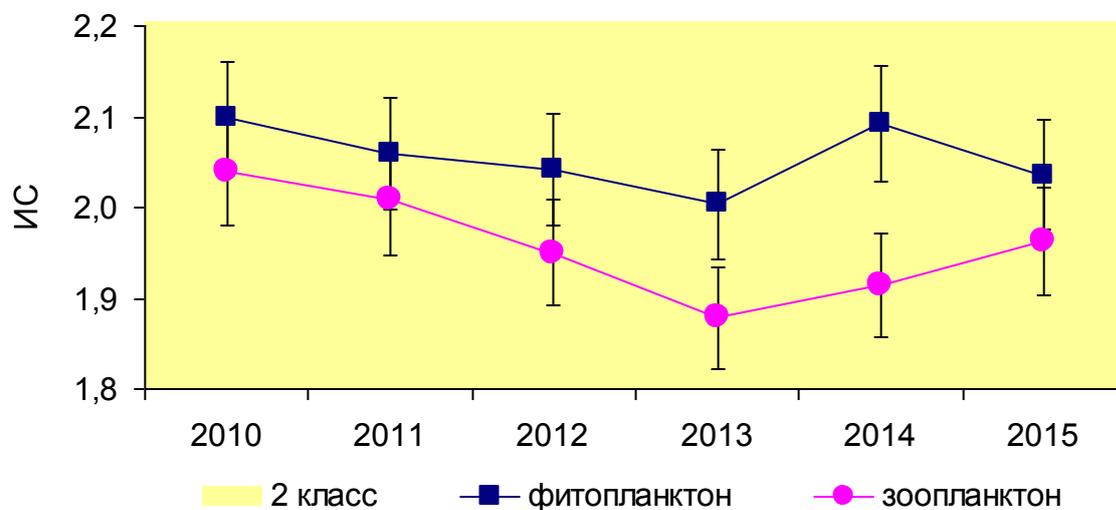


Рисунок 50. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Чебоксарское вдхр.

Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Средняя Волга

### Куйбышевское водохранилище

В 2015 г. количественные показатели развития фитопланктона Куйбышевского водохранилища по сравнению с данными 2014 г. изменились незначительно. В альгоценозе насчитывалось 159 видов водорослей (160 – в 2014 г.). По показателям фитопланктона – ИС по всему обследованному участку водохранилища варьировал 1,56-2,65. Средние его значения по водохранилищу составили 2,0, что позволяет оценить поверхностные слои воды II классом качества.

Перифитон представлен 77 видами (в 2014 г. – 118) из которых 66 таксонов – водоросли, и лишь 11 таксонов – беспозвоночные. Число таксонов перифитона на отдельных станциях варьировало по сезонам: в зимний период – от 5 до 8, в период вегетации: весной – от 6 до 26, летом – от 13 до 23, осенью – от 5 до 18. ИС по наблюдаемым станциям в среднем за сезон варьировал в пределах 1,77-2,46. В среднем по водохранилищу значения 2,07 – воды II класса качества. Состояние экосистемы по данным перифитона оценивалось как антропогенное экологическое напряжение.

Зоопланктон водохранилища представлен 73 видами (в 2014 г. – 88 видов). ИС по наблюдаемым створам за сезон варьировал в пределах 1,25-2,05. В среднем по

водохранилищу 1,71 – воды II класса качества. Экосистема по показателям зоопланктона находится в состоянии антропогенного экологического регресса, за исключением г. Тольятти, где она находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

По показателям зообентоса – БИ варьировал в пределах 2-5, в среднем по водохранилищу значения БИ составляет 2,5. Качество придонных слоев воды можно охарактеризовать как «грязные», IV класс качества. Состояние экосистемы водохранилища по показателям зообентоса оценивалось как антропогенное экологическое напряжение. Значительных изменений в динамике значений индекса сапробности за период с 2010 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 51).

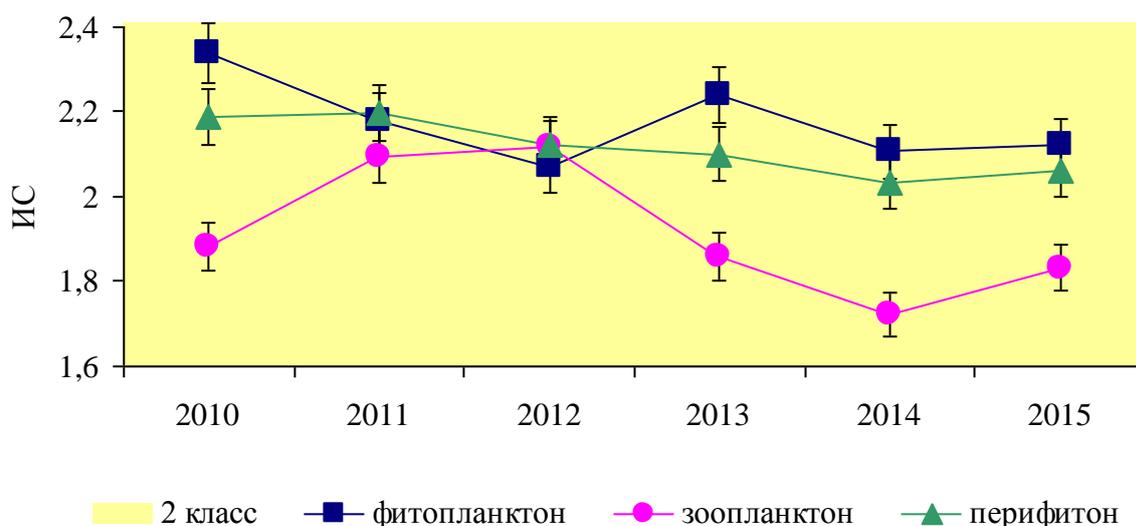


Рис. 51. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Куйбышевское вдхр.

Общее число таксонов гидробионтов не изменилось в фитопланктоне, однако сократилось в перифитоне и зоопланктоне. Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 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 2015 г. общее число видов водорослей в Саратовском водохранилище составило 161 (151 – в 2014 г.). По показателям фитопланктона средний ИС – 2,22 мало отличался от значения 2014 г. (2,10). Качества вод водохранилища соответствовало II классу.

Общее число зарегистрированных таксонов перифитона в 2015 г. составило 90 видов (88 в 2014 г.) из которых 73 – водоросли, 17 – беспозвоночных. Качество вод по показателям

перифитона оценивалось II классом со средним ИС 2,07. Наиболее чистым участком по данным, полученным при анализе проб перифитона, являлся в летний сезон створ выше плотины ГЭЖ в районе г. Балаково (II класс, индекс сапробности 1,87).

За весь период наблюдения в 2015 г. в зоопланктоне Саратовского водохранилища обнаружено 64 вида (в 2014 г. – 73 вида). Среднегодовая численность зоопланктона составляла 16,65 тыс.экз./м<sup>3</sup> при биомассе 224,64 мг/м<sup>3</sup>. По показателям зоопланктона средний ИС составил 1,79, а качество вод соответствовало II классу. Состояние экосистем в Саратовском водохранилище оценено как антропогенный экологический регресс. За исключением створов в районе городов Сызрань и Балаково, где состояние оценивается как антропогенное экологическое напряжение.

Число групп зообентоса в 2015 г. изменялось от 2 до 13. Количественные характеристики бентоса в 2015 году весной и осенью увеличивались по сравнению с 2014 г., зимой и летом отмечалось снижение численности и биомассы. Среднегодовые значения численности и биомассы в 2015 г. – 2128 экз./м<sup>2</sup> и 2,26 г/м<sup>2</sup> соответственно. Качество придонных слоев воды оценено II и III классами. Состояние экосистемы водохранилища по показателям зообентоса оценивалось как антропогенное экологическое напряжение.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2010 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 52).

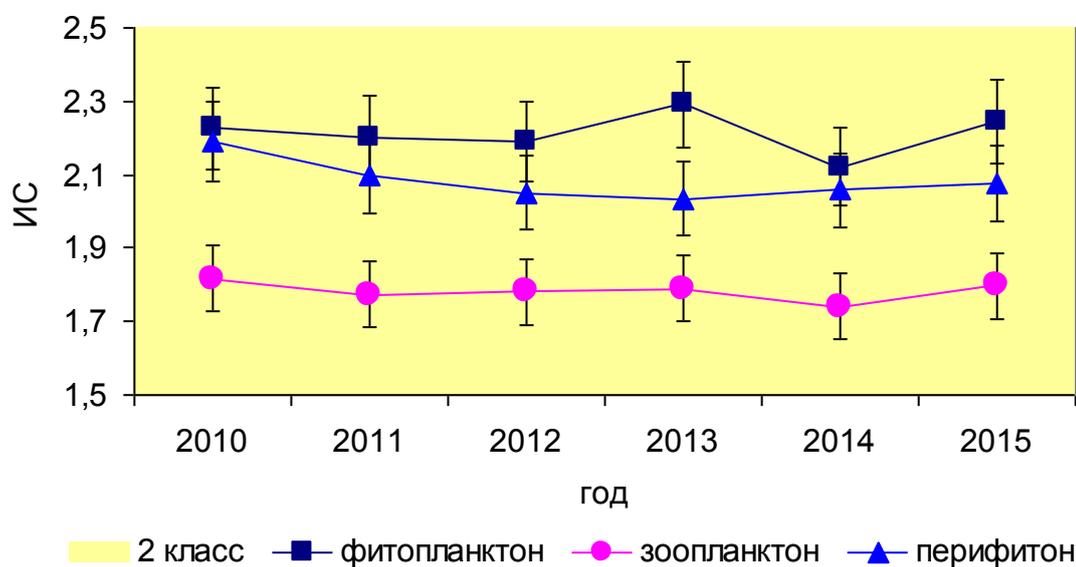


Рисунок 52. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Саратовское вдхр.

Воды Саратовского водохранилища на всем его протяжении относятся к категории слабо загрязненных. Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

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

На Нижней Волге сапробиологическая оценка проводилась на основании 38 видов-индикаторов, обнаруженных в планктоне. На пике половодья наблюдались самые высокие значения индекса сапробности за 2015 г. – 2,20. Летом качество вод на нижней Волге заметно улучшалось, в июле ИС снижался до 1,94, а затем увеличивался в августе до 2,07. Осенью наблюдалось снижение значений сапробности в октябре до 2,01. В целом качество поверхностных вод по показателям состояния фитопланктона оценивалось II классом чистоты – слабо загрязненные воды. Экосистема по показателям фитопланктона в 2015 г. находилась в состоянии антропогенного экологического напряжения.

В дельтовых водотоках (рук. Камызяк, рук. Бузан, рук. Кривая Болда) структура биоценозов была такая же, как и на других исследуемых участках. Весной на рукавах Камызяк (2,11 – весенний минимум), Кривая Болда (2,22) и Бузан (2,21) был отмечен высокий уровень сапробности. Летом в июле значения индекса сапробности снижались на рук. Камызяк до 2,02, на рук. Кривая Болда до 2,03; на рук. Бузан до 2,07. О значительном загрязнении вод Ахтубы свидетельствовали высокие средние показатели индексов сапробности: пгт. Селитренное – 2,05; п. Аксарайский – 2,10 и с. Подчалык – 2,10.

В результате наблюдений за состоянием фитопланктона в 2015 г., встречено 94 вида (2014 г. – 96), и форм водорослей. Весной на пике половодья по всем показателям доминировали диатомовые. Сапробиологическая оценка вод Нижней Волги проводилась на основании 38 видов-индикаторов, обнаруженных в планктоне. На пике половодья наблюдались самые высокие значения индекса сапробности в 2015 году. Летом качество вод Нижней Волги заметно улучшилось. Осенью воды характеризовались более высоким уровнем загрязнения по сравнению с предыдущим сезоном. В целом качество поверхностных вод по показателям состояния фитопланктона оценивалось II классом чистоты – слабо загрязненные воды. Экосистема по показателям фитопланктона в 2015 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), грунты песчано-илистые и илистые, с различной степенью зарастания берегов. В составе зообентоса на 10 створах Нижней Волги было встречено 15 таксонов (9 – в 2014 г.), доминировали олигохеты и хирономиды, сопутствовали – моллюски и ракообразные. Наибольшее количество видов

принадлежит моллюскам – 6 (2 – в 2014 г.), 3 из которых – брюхоногие и 3 – двустворчатые. Ракообразные представлены 5 видами (3 – в 2014 г.). В группу «прочие» вошли нематоды, двукрылые (без хирономид) – 1 вид. Количественные показатели макрозообентоса испытывали сезонные флуктуации. Средние значения численности зообентоса по сравнению с данными 2014 года в весенне-летний наблюдалось снижение на всех створах, в осенний же период заметно повысились. Отмечено увеличение биомассы в весенний период. Средние значения БИ относительно прошлого года в весенне-летний период понизились, а в осенний – повысились. БИ изменялся от 0 до 4. Класс качества воды изменялся от II до V. Из наиболее загрязненных пунктов следует выделить п. Аксарайский и с. Селитренное, где класс качества вод в мае имеет значение V (экстремально-грязная). Наилучшее качество воды зарегистрировано в п. Ильинка (август – II класс), а также в июле в районе с. Верхнее Лебяжье, с. Ильинка и пгт. Селитренное – II, III классы.

В целом экосистемы водотоков Нижней Волги находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения, по показателям зообентоса – в состоянии антропогенного экологического регресса.

### 3.2.2 Притоки р. Волга

#### **Река Теша**

Качество воды по показателям фитопланктона характеризовалось II классом. Максимальный ИС (2,20) отмечался в сентябре, минимальный (2,00) в октябре. Максимальный показатель общей численности фитопланктона отмечался зарегистрирован в июне (1,37 млн.кл./л) и снизился, по сравнению с 2014 г., в 3 раза. Максимальный показатель общей биомассы (1,221 г/м<sup>3</sup>) наблюдался в июле, и увеличился, по сравнению с предыдущим годом, в 2 раза.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Минимальный показатель индекса сапробности (1,69) отмечался в июле, максимальный (1,85) – в сентябре. В весеннем и осеннем зоопланктоне значительную часть численности составляли науплиальные стадии развития циклопов с преобладающим показателем численности в октябре – 34%. Максимальные значения общей численности и биомассы зоопланктона отмечались, соответственно, в июне и июле и остались приблизительно на уровне 2014 года.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

#### **Река Ока**

Качество воды по показателям фитопланктона соответствовало II классу. Индексы сапробности изменялись от 1,89 в сентябре до 2,29 в мае.

Величина индекса сапробности изменялась от 2,3 до 2,39. Средний ИС – 2,34. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом.

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### **Река Кудьма, устье**

Качество воды по показателям фитопланктона оценивалось II классом. Индексы сапробности изменялись от 2,07 в августе до 2,25 в осенние месяцы. Аналогично 2014 г., в формировании основного состава фитопланктона главную роль играли диатомовые, зеленые и сине-зеленые водоросли. Максимальные показатели общей численности и биомассы фитопланктона отмечались в октябре и возросли, по сравнению с прошлогодними значениями, соответственно, в 4,2 и 2,3 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Максимальный показатель индекса сапробности (2,02) был зафиксирован в мае и сентябре, минимальный (1,71) — в июле. Максимальный показатель общей численности зоопланктона отмечался в июне. Максимальное значение биомассы было зафиксировано в июле и превысило прошлогодний показатель на 11%.

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### **Река Вятка**

По показателям зоопланктона – ИС изменялся в пределах 1,42-2,35, что соответствует I и II классам качества вод. Средние за сезон значения составляют 1,84 – II класс качества воды. Состояние экосистемы – антропогенное напряжение с элементами экологического регресса.

По показателям зообентоса – БИ составлял 2, что соответствует IV классу качества вод. Состояние экосистемы – антропогенное напряжение с элементами экологического регресса.

Экосистема реки по показателям фитопланктона, зоопланктона, зообентоса находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

### **Река Степной Зай**

По показателям зоопланктон – ИС изменялся в диапазоне 1,31-3,04 (I-III классы качества). Средняя за сезон величина 1,81, что соответствует II классу качества вод.

По показателям зообентоса – БИ варьировал в пределах 1-7, что соответствует изменениям класса качества от I до IV.

Экосистема реки по показателям фитопланктона, зоопланктона, зообентоса находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### **3.3. Состояние экосистем водоемов**

В 2015 году наблюдений за состоянием экосистем водоемов не проводилось.

### **3.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем**

В 2015 году наблюдений за состоянием пресноводных экосистем в фоновых объектах не проводилось.

### **3.5. Состояние пресноводных экосистем в крупных городах**

#### **3.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Чкаловск**

Выше г. Чкаловска качество воды Горьковского водохранилища по показателям фитопланктона оценивалось II классом. Максимальный ИС (2,08) отмечался в октябре в русловой части водохранилища, минимальный ИС (1,49) был зафиксирован в мае у левого берега, качество воды здесь соответствовало I классу (условно чистые воды). Максимальный показатель общей численности фитопланктона отмечался в октябре (в русле), составлял 21,76 млн.кл./л, и снизился, по сравнению с 2014 г., в 4 раза.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Величина ИС изменялась от 2,02 в мае у левого берега до 1,64 в июле и августе у правого берега. Максимальные показатели общей численности (81,43 тыс.экз./м<sup>3</sup>) и биомассы зоопланктона (7,60 г/м<sup>3</sup>) были зафиксированы в июле в русловой части водохранилища и, по сравнению с предыдущим годом, изменились незначительно.

Ниже г. Чкаловска качество воды по показателям фитопланктона соответствовало II классу. Максимальный ИС отмечался в октябре (2,02), минимальный – в мае (1,58). По сравнению с предыдущим годом, в 2015 г. отмечалось значительное снижение максимальных показателей сине-зеленых водорослей, а также снижение активности пиррофитовых водорослей. Максимальные показатели общей численности фитопланктона (32,83 млн.кл./л; 5,42 г/м<sup>3</sup>) отмечались в октябре, и снизились по сравнению с 2014 г., соответственно, в 14,5 и 7,4 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Величина ИС изменялась от 1,64 в августе в правобережье до 2,03 в октябре в русловой части водохранилища. Максимальные значения общей численности и биомассы зоопланктона (87,07 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 7,91 г/м<sup>3</sup>) были зафиксированы в июле в русловой части водохранилища и превысили прошлогодние показатели, соответственно, в 1,4 и 1,2 раз.

Экосистема водного объекта в районе г. Чкаловск по показателям фитопланктона и зоопланктона находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 3.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Балахна

Качество воды Чебоксарского водохранилища выше г. Балахна по показателям фитопланктона характеризовалось II классом. ИС изменялись от 1,79 в августе до 2,00 в сентябре (среднее значение – 1,89). В отличие от предыдущего года, весной в составе фитопланктона доминирующее положение занимали диатомовые водоросли (66%), Максимальный показатель общей численности фитопланктона (12,45 млн.кл./л) отмечался в августе и увеличился, по сравнению с прошлогодним значением, в 1,5 раза. Максимальная общая биомасса была зафиксирована в июле (4,36 г/м<sup>3</sup>) и снизилась, по сравнению с 2014 г., в 1,5 раз. Значительных изменений в значениях индекса сапробности по сравнению с 2014 г. в створах выше и ниже г. Балахна не отмечено.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Величина ИС изменялась от 2,08 в мае до 1,67 в июле. Максимальные показатели общей численности и биомассы зоопланктона (71,91 тыс.экз./м<sup>3</sup> и 5,68 г/м<sup>3</sup>) отмечались в июле, численность снизилась на 10% в сравнении с предыдущим годом при неизменном значении биомассы.

Ниже г. Балахны качество воды по показателям фитопланктона соответствовало II классу. ИС варьировали в пределах от 1,86 (в октябре) до 2,03 (в июле). На протяжении всего периода наблюдений фитопланктон составляли диатомовые и сине-зеленые водоросли. Максимальная общая биомасса фитопланктона была зафиксирована в августе (4,14 г/м) и снизилась, по сравнению с 2014 г., в 1,2 раза.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Величина ИС изменялась от 2,16 в мае до 1,75 в августе. Максимальный показатель общей численности зоопланктона (72,89 тыс.экз./м<sup>3</sup>) отмечался в июне и снизился, по сравнению с прошлым годом, на 23%. Максимальное значение биомассы зоопланктона (5,63 г/м<sup>3</sup>) было зафиксировано в июле и осталось приблизительно на уровне 2014 г.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2010 г. по 2015 г. в створах в районе г. Балахна не отмечено (рисунок 53).

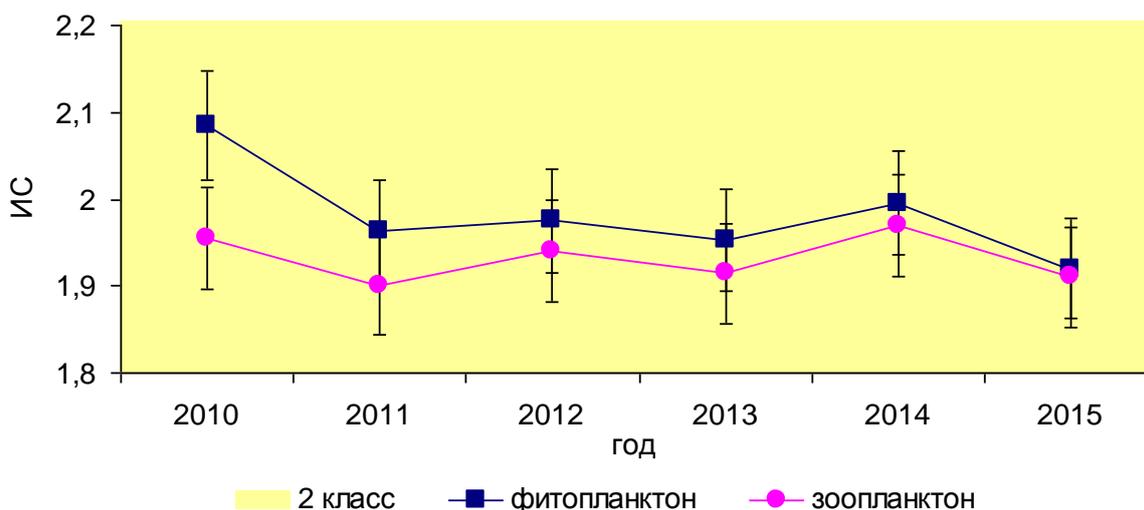


Рисунок 53. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Чебоксарское вдхр., г. Балахна

Экосистема Чебоксарского водохранилища в районе г. Балахна по показателям фитопланктона и зоопланктона находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 3.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Нижний Новгород

Качество воды Чебоксарского водохранилища в районе г. Н. Новгород по показателям фитопланктона оценивалось II классом. Индексы сапробности изменялись в пределах 1,65 (в мае) – 2,17 (в октябре), среднее значение – 1,91. Так же, как и в предыдущем году, в структуре фитопланктона доминантное положение занимали диатомовые и сине-зеленые водоросли. Максимальные значения общей численности и биомассы фитопланктона (59,80 млн.кл./л и 7,40 г/м<sup>3</sup>) снизились по сравнению с показателями предыдущего года в 2,6 и 2,0 раз.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Величина ИС изменялась от 2,23 в мае до 1,89 в августе. Общая картина развития зоопланктонного комплекса, по сравнению с 2014 г., изменилась незначительно. В весеннем и осеннем зоопланктоне преобладающую часть численности составляли науплиальные стадии развития веслоногих ракообразных (от 14% в мае до 29% в октябре). С мая по июль доминантную позицию в сообществе занимали коловратки и ветвистоусые ракообразные. Значение биомассы по сравнению с предыдущим годом изменилось незначительно. Максимальное значение общей численности зоопланктона (70,67 тыс.экз./м<sup>3</sup>) отмечалось в мае и превысило прошлогодний аналогичный показатель на 42%.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2010 г. по 2015 г. в створах в районе г. Н. Новгород не отмечено (рисунок 54).

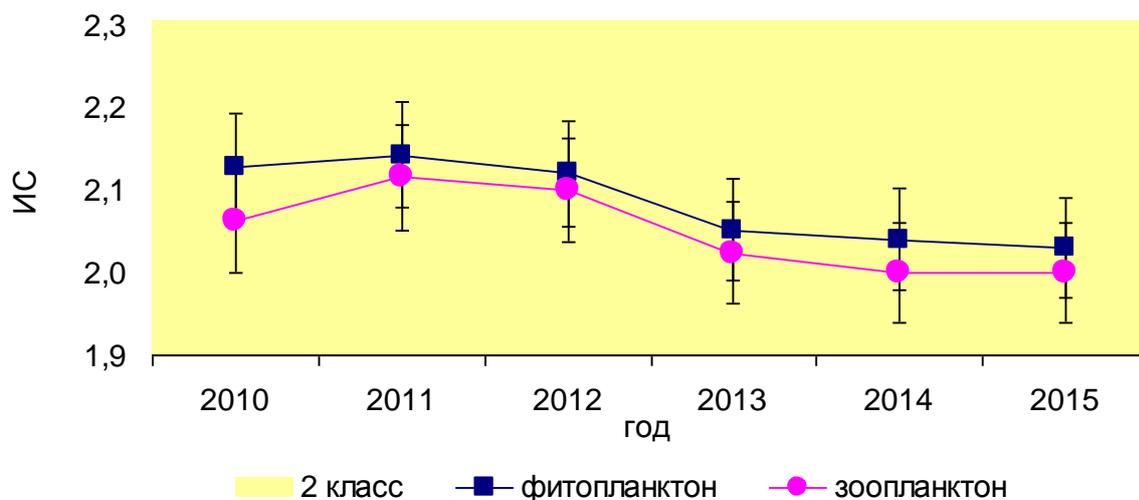


Рисунок 54. Динамика значений ИС за период 2010-2014 гг. Чебоксарское вдхр., в черте г. Н.Новгород

Экосистема по показателям фитопланктона и зоопланктона находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 3.5.4 Состояние пресноводных экосистем г.Кстово

Качество воды Чебоксарского вдхр. выше г. Кстово по показателям фитопланктона оценивалось II классом. Максимальный ИС (2,28) отмечался в октябре, минимальный (1,79) в августе. Так же, как и в прошлом году, аспект фитопланктона составляли диатомовые, зеленые и сине-зеленые водоросли. Максимальные значения общей численности и биомассы фитопланктона (80,45 млн.кл/л и 9,56 г/м) отмечались в августе и превысили аналогичные прошлогодние показатели, соответственно на 100 и 60%.

Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом. Максимальная величина индекса сапробности (2,09) была зафиксирована в мае, минимальная (1,73) – в августе. Максимальные показатели общей численности (61,29 тыс.экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (4,90 г/м<sup>3</sup>) отмечались, соответственно, в июне и июле и практически не увеличились, по сравнению с предыдущим годом.

Ниже г. Кстово качество воды по показателям фитопланктона соответствовало II классу. Индексы сапробности изменялись от 1,84 в августе до 2,29 в октябре. В период с мая по июль и в сентябре главную роль в составе фитопланктона играли диатомовые водоросли. Максимальный показатель общей численности фитопланктона (32,04 млн.кл/л) отмечался в

августе и снизился по сравнению с предыдущим годом на 23%. Максимальная общая биомасса фитопланктона ( $7,51 \text{ г/м}^3$ ) была зафиксирована в июне и превысила прошлогодний показатель на 20%.

Максимальное значение общей численности зоопланктона ( $57,52 \text{ тыс.экз./м}^3$ ) отмечалось в июне и практически сохранилась на уровне 2014 года. Максимальное значение биомассы ( $4,51 \text{ г/м}^3$ ) отмечалось в июле и соответствовало уровню 2014 г. Величина индекса сапробности изменялась от 2,17 в мае до 1,82 в августе. Качество воды по показателям зоопланктона оценивалось II классом.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2010 г. по 2015 г. в створах в районе г. Кстово не отмечено (рисунок 55).

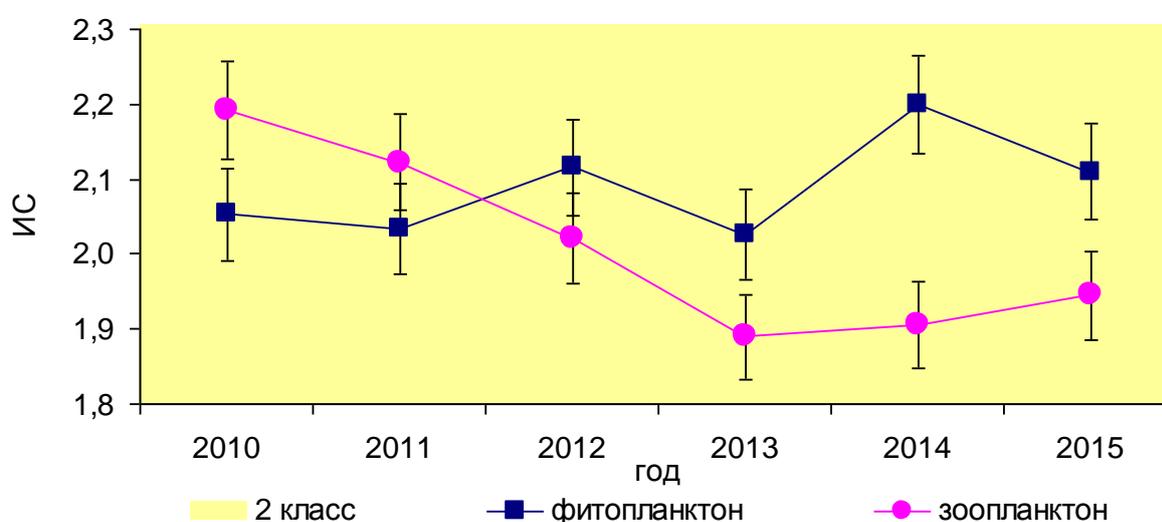


Рисунок 55. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Чебоксарское вдхр, г. Кстово

Экосистема водохранилища в районе г. Кстово по показателям фитопланктона и зоопланктона находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 3.5.5 Состояние пресноводных экосистем г. Казань

#### **Куйбышевское водохранилище**

По показателям фитопланктона – ИС по всему обследованному участку водохранилища варьировал 1,56-2,65, что соответствует II и III классам качества вод.

По показателям перифитона на створе выше города Казань качество воды за весь период наблюдения соответствовало II классу (индексом сапробности весной 2,17). На станциях створа, расположенного ниже города, качество воды за период наблюдения так же, как и на фоновой станции, во все сезоны оценивалось II классом. Весной средний ИС составлял 2,12. Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

В целом в районе г. Казань количество видов зоопланктона менялось от 11 до 16 (в 2014 г. – от 7 до 24). Численность варьировала от 0,7 тыс. до 78,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>. По показателям зоопланктона качество воды в черте города оценивалось II классом. Индексы сапробности изменялись в пределах 1,57-2,34. Средние его значения по водохранилищу в районе г. Казань составили 1,9 (выше г. Казань – 1,97, на станциях, расположенного ниже города – 1,98). Состояние экосистемы за период наблюдения можно оценить как антропогенный экологический регресс.

Число групп в 2015 г. изменялось от 7 до 9 (в 2014 г. – от 3 до 6). По показателям зообентоса качество воды придонного слоя соответствует II классу. БИ варьировал в пределах 4-6. Состояние экосистемы оценено как антропогенное экологическое напряжение.

### **Озеро Средний Кабан**

По показателям фитопланктона – ИС варьировал 1,74-2,07, что соответствует II классу качества вод. Средние за сезон значения составляют 1,96 – II класс качества воды.

По показателям зоопланктона – ИС изменялся 1,52-1,81 (II класс качества воды). Средняя за сезон величина 1,65, что соответствует II классу качества воды.

По показателям зообентоса – БИ варьировал в пределах 2-6, что соответствует IV и V классам качества вод. В целом по озеру значение БИ составляет 5, что позволяет оценить данный водоем как загрязненный.

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

### **Река Казанка**

По показателям фитопланктона ИС варьировал 1,54-2,51, средние за сезон значения составляют 1,86 – II класс качества воды.

По показателям зоопланктон ИС изменялся в пределах 1,47-2,29, среднее значение составляет 1,75 – II класс качества воды.

По показателям зообентоса – БИ варьировал в пределах 2-7. В целом по озеру значение БИ составляет 5, что соответствует III классу качества.

Экосистема реки по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

### **3.5.6 Состояние пресноводных экосистем г. Тольятти**

## Саратовское водохранилище

В составе весеннего и летнего фитопланктона доминировали повсеместно сине-зеленые водоросли. На створах ниже сброса сточных вод городских очистных сооружений качество воды по показателям фитопланктона соответствовало II классу. Значения индекса сапробности от 2,1 до 2,53, среднее значение – 2,31.

Качество воды по показателю перифитон оценивалось II классом, со средним индексом сапробности 2,07 (1,89-2,42). На русловом и левобережном створах в разные сезоны ИС также варьировал в пределах II класса: 1,55-2,15 и 1,89-2,12 соответственно. Во все сезоны доминировали бета-мезосапробы, их доля от общего числа индикаторов колебалась от 50 до 88%.

За период наблюдения на створах г. Тольятти количество видов в 2015 г. колебалось от 6 до 19 (в 2014 г. – от 8 до 21). Численность зоопланктона варьировала от 0,5 до 72,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>. ИС по показателям зоопланктона варьировал от 1,54-2,2, в среднем – 1,83. Качество воды оценивалось II классом. Состояние экосистемы оценено как антропогенный экологический регресс.

По показателю зообентос качество придонного слоя воды оценивается II и III классами. Число групп от 2 до 8 (в 2014 г. от 2 до 7). Состояние экосистемы оценивалось как антропогенное экологическое напряжение.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. приведена на рисунке 56.

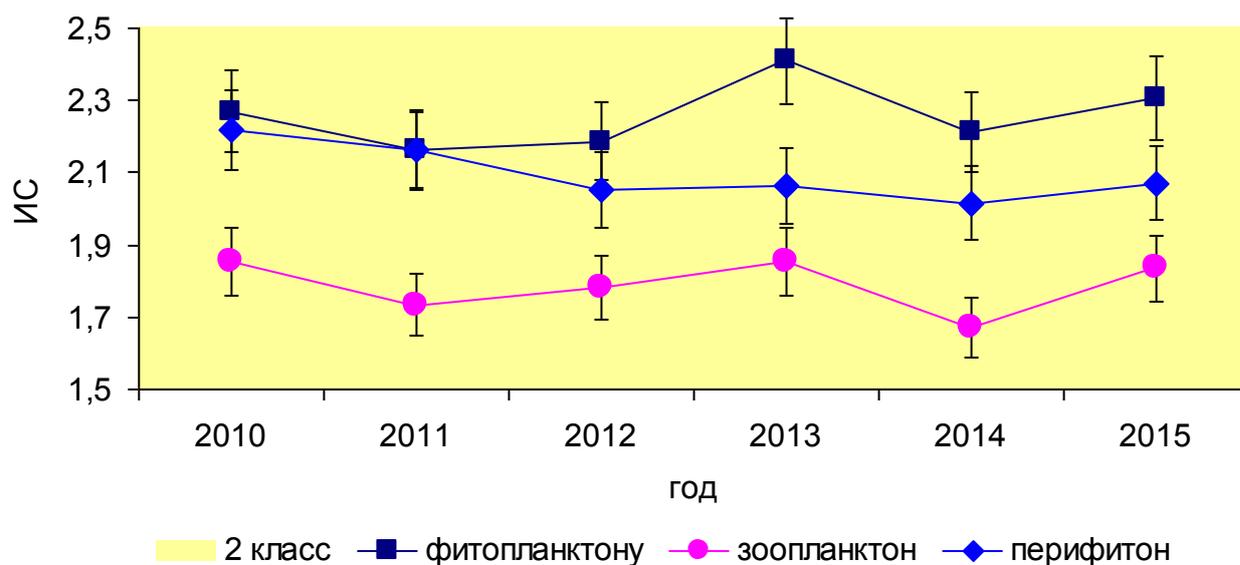


Рисунок 56. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Саратовское водохранилище, г. Тольятти

Состояние экосистемы оценивается по показателям зоопланктона как антропогенный экологический регресс, по показателям зообентоса как антропогенное экологическое напряжение.

### Куйбышевское водохранилище

Качество воды по показателям фитопланктона в районе г. Тольятти соответствовало II классу (индексы сапробности изменялся от 1,78-2,44, средний – 2,15). Доминировали диатомовые водоросли.

По показателям перифитона качество воды оценивалось II классом. Значения индекса сапробности варьировали от 1,77 до 2,28. Среднее значение – 2,03.

За весь период наблюдения в 2015 г. на створах г. Тольятти количество видов колебалось от 7 до 27 (в 2014 г. – от 5 до 26). Численность зоопланктона в 2015 г. варьировала от минимальных величин для всего водохранилища – 0,26 тыс. экз./м<sup>3</sup> до максимальных для всей акватории – 391,60 тыс. экз./м<sup>3</sup>. По показателям зоопланктона качество воды соответствовало II классу, значения индекса сапробности варьировали от 1,5 до 2,36. Состояние экосистемы оценивается как антропогенное экологическое напряжение.

Число видовых групп в 2015 г. изменялось от 4 до 15 (в 2014 г. от 2 до 8). По показателям зообентоса качество воды придонного слоя соответствует II классу, БИ изменялся от 5 до 7. Состояние экосистемы оценено как антропогенное экологическое напряжение.

Динамика среднегодовых значений ИС и БИ в период 2010-2015 гг. приведена на рисунках 57, 58.

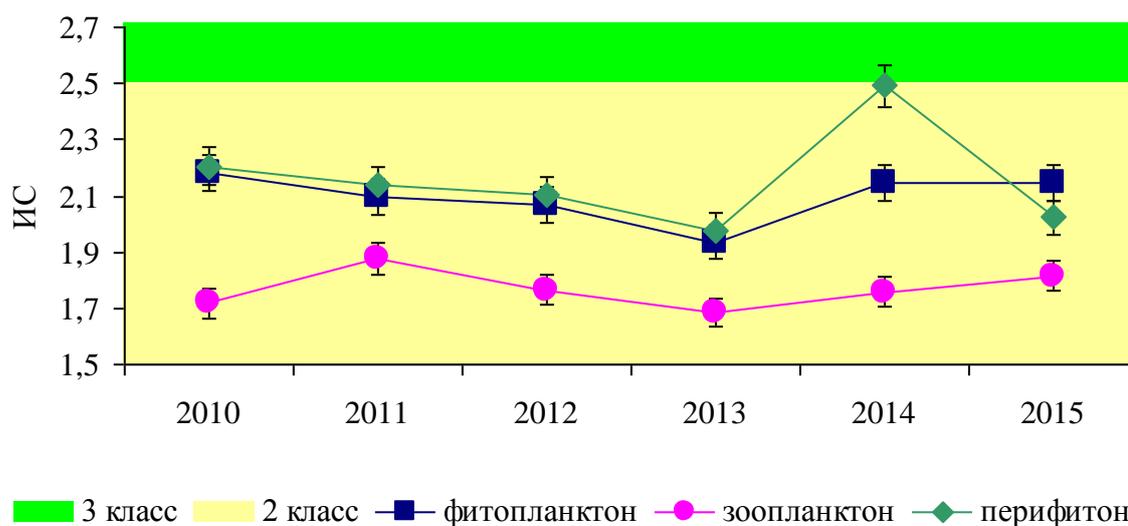


Рисунок 57. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Куйбышевское вдхр. в р-не г.Тольятти

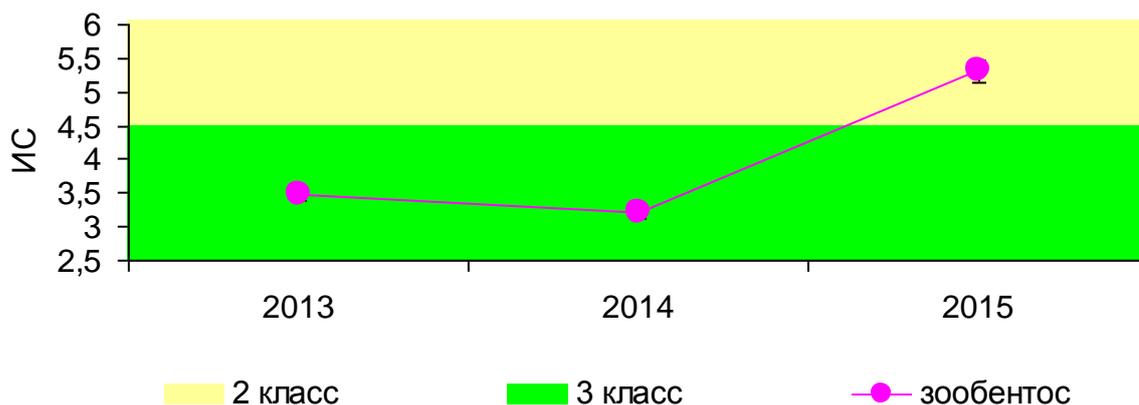


Рисунок 58. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг. Куйбышевское водохранилище в районе г. Тольятти

Состояние экосистемы оценивается как антропогенное экологическое напряжение.

### 3.5.7 Состояние пресноводных экосистем г. Самара

Рассчитанный по фитопланктону ИС Саратовского водохранилища изменялся от 1,94 до 2,77 (среднее значение – 2,24). Уровень загрязнения воды водохранилища в районе г. Самара в среднем соответствовал II и III классам.

Высокосапробные виды перифитона составляли от 8 до 42% от общего числа видов-индикаторов сапробности. Во все сезоны доминировали бета-мезосапробы, (50 до 75%.) ИС по перифитону в 2015 г. изменялся от 1,94 до 2,22 (среднее значение – 2,06). Качество воды оценивалось II классом.

За период наблюдения на створах г. Самара количество видов зоопланктона изменялось от 5 до 16 (в 2014 г. – от 5 до 25). Численность зоопланктона колебалась от 0,25 тыс. до 28,20 тыс. экз./м<sup>3</sup>. ИС по показателям зоопланктона изменялся от 1,55 до 2,00 (среднее значение – 1,78), класс качества воды соответствовал II классу. Состояние экосистемы оценено как антропогенный экологический регресс.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 59.

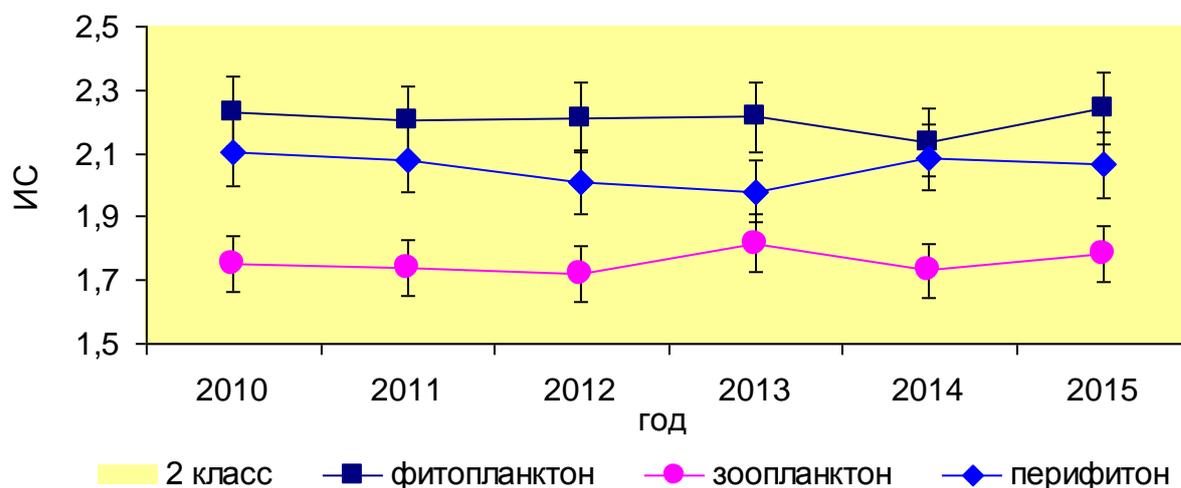


Рисунок 59. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Саратовское вдхр., г. Самара

Качества воды по показателям зообентоса соответствует II и III классам. Число групп от 2 до 13 (в 2014 г. от 1 до 10). Состояние экосистемы оценивалось как антропогенное экологическое напряжение.

Состояние экосистемы в районе оценено по показателям зоопланктона как антропогенный экологический регресс, по показателям зообентоса как антропогенное экологическое напряжение.

### 3.5.8 Состояние пресноводных экосистем г. Сызрань

ИС по фитопланктону Саратовского водохранилища в районе г. Сызрань изменялся от 1,83 до 2,47 (вреднее значение – 2,23). Уровень загрязнения воды в среднем соответствовал II классу.

По данным перифитона качество воды за период наблюдения оценивалось II классом, значения индекса сапробности варьировали от 2,03 до 2,27. В перифитоне среди индикаторных видов преобладали обитатели умеренно загрязненных вод – их доля лежала в диапазоне от 44 до 67%.

Количество видов зоопланктона изменялось от 5 до 17 (в 2014 г. – от 4 до 16). Численность варьировала от 0,2 тыс. до 60,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>. ИС по показателям зоопланктона варьировал от 1,4 до 2,01, среднее значение – 1,81. Качество воды соответствовало II классу. Состояние экосистемы в районе г. Сызрань в 2015 г. оценено как антропогенное экологическое напряжение.

Число групп зообентоса изменялось от 5 до 11 (в 2014 г. от 1 до 6). Качества вод по показателям зообентоса соответствует II-III классу. Состояние экосистемы оценивалось как антропогенное экологическое напряжение.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 60.

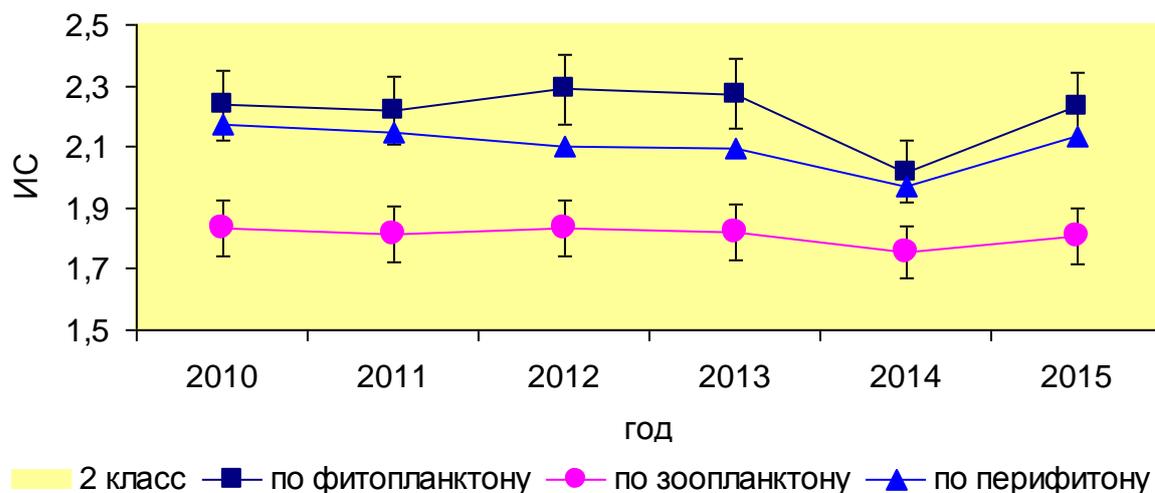


Рисунок 60. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Саратовское вдхр., г. Сызрань

Состояние экосистемы оценено как антропогенное экологическое напряжение.

### 3.5.9 Состояние пресноводных экосистем г. Хвалы́нск

В районе г. Хвалы́нск качество вод Саратовского водохранилища по фитопланктону оценивалось II классом. Значения индекса сапробности изменялись от 2,15 до 2,52, среднее значение – 2,32. Среди доминантов отмечены представители диатомовых, криптофитовых и сине-зеленых водорослей.

Качество воды по показателям перифитона за весь период наблюдения оценивалось II классом со средним индексом сапробности 2,04 (1,88- 2,13). Доля бета-мезосапробов находилась в пределах от 53 до 75%, обитатели загрязненных и грязных вод составляли от 12,5% до 33%.

Число видов зоопланктона в 2015 г. колебалось от 7 до 11 видов (в 2014 г. – от 5 до 13). Качество воды осенью по индексу сапробности оценено II классом. Индекс сапробности изменялся от 1,56-1,93, среднее значение – 1,71. Состояние экосистемы в районе г. Хвалы́нска оценено как антропогенный экологический регресс.

Число групп изменялось от 5 до 11 (2014 г. от 2 до 7). Общие оценки качества придонного слоя воды в районе г. Хвалы́нск в 2015 г.: выше города – II и III классы, ниже города – II класс. Состояние экосистемы по зообентосу оценивалось как антропогенное экологическое напряжение.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 61.

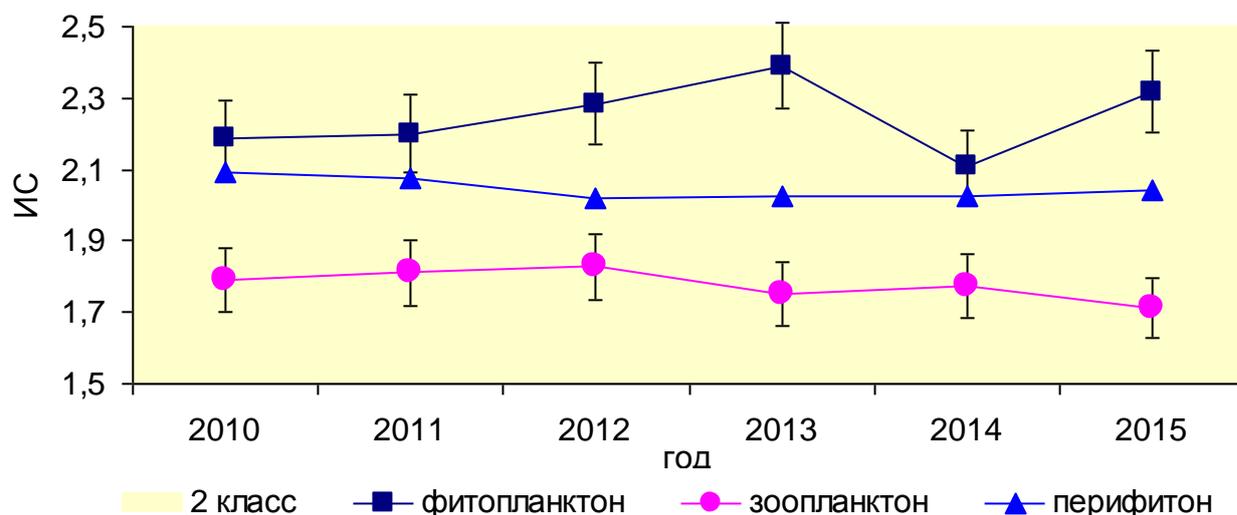


Рисунок 61. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Саратовское вдхр., г. Хвалынский

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

### 3.5.10 Состояние пресноводных экосистем г. Балаково

В районе г. Балаково на двух обследованных створах Саратовского водохранилища весной уровень загрязнения соответствовал II классу согласно индексам сапробности, которые изменялись в диапазоне от 1,86 – 2,15 (среднее значение – 2,03).

По показателям перифитона ИС изменялся от 1,87 до 2,23 (среднее значение – 2,05). Качество воды во все сезоны в период наблюдения оценивалось II классом.

Число видов зоопланктона изменялось от 7 до 11 (в 2014 г. – от 5 до 14). Индекс сапробности изменялся от 1,66 до 1,95 (среднее значение – 1,83). Качество воды во все сезоны соответствует II классу. Состояние экосистемы оценено как антропогенное экологическое напряжение.

Число видов зообентоса изменялось от 4 до 13 (в 2014 г. – 3-10 видов). Качества вод соответствует II и III классам. Состояние экосистемы по показателям зообентоса можно оценить как антропогенное экологическое напряжение.

Состояние экосистемы в районе г. Балаково оценено как антропогенное экологическое напряжение.

### 3.5.11 Состояние пресноводных экосистем г. Астрахань

В районе г. Астрахани (п. ЦКК, ПОС, с. Ильинка) было отобрано и обработано 18 проб фитопланктона. При анализе сапробиологической обстановки в мае к пику половодья в районе г. Астрахани отмечались высокие значения сапробности от 2,17 до 2,22. В июне было видно снижение индексов сапробности (1,98-2,08). В июле (1,98-1,99) данная тенденция сохранилась. В августе (1,95-2,09) отмечалось незначительное увеличение сапробности (таблица 6). В сентябре (2,00-2,03) отмечалось небольшое снижение индексов сапробности. Октябрь (2,19-2,23) характеризовался стабильно высокими значениями сапробности.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 62.

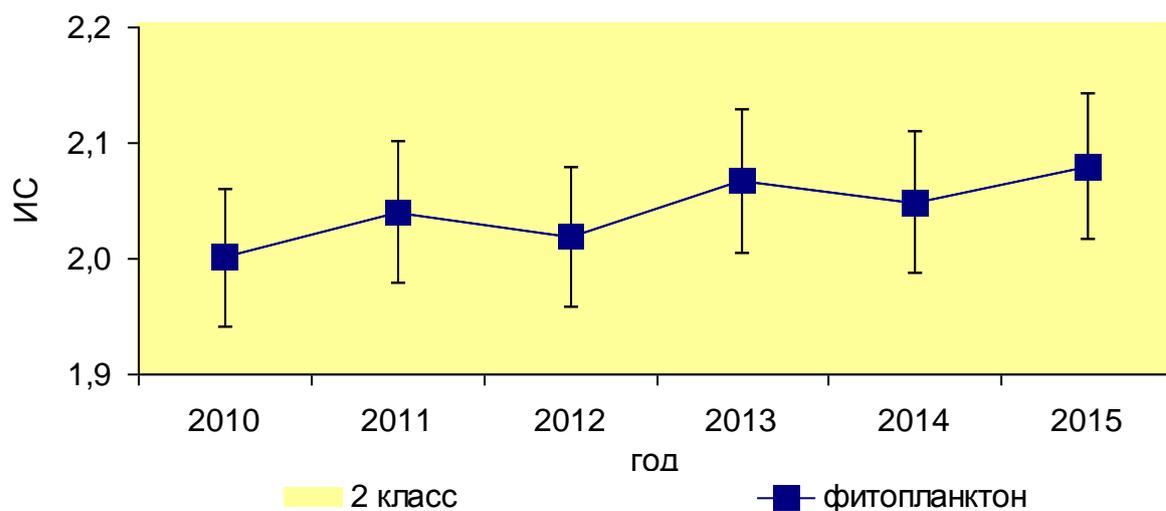


Рисунок 62. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг. Саратовское вдхр., г.Астрахань

В районе г. Астрахани (п. ЦКК, ПОС, с. Ильинка) преобладающим типом грунта является песок с различной степенью заиления и глины. В створе п. ЦКК хирономиды и олигохеты присутствовали практически во всех пробах. Численность олигохет колебалась от 33% до 100%. В створе ПОС практически во все периоды доминирующими формами являлись олигохеты, значения численности колебались от 20% до 100%. Моллюски отмечены во многих пробах, их численность составляла 9-50%. Значения БИ изменялись от 0 до 4. На протяжении всех сезонов низкий уровень качества воды отмечался на всех створах (III-V классы). В створе п. ЦКК среднее значение БИЗ, в створе ПОС – 2,5, в с. Ильинка – 2,83. Класс качества воды от III до IV. В пробах у с. Ильинка основную роль играли олигохеты и ракообразные. Численность хирономиды варьировала от 27% до 57%, ракообразных от 7% до 50%. БИ изменялся от 0 до 4. Класс качества вод от II-V.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 63.

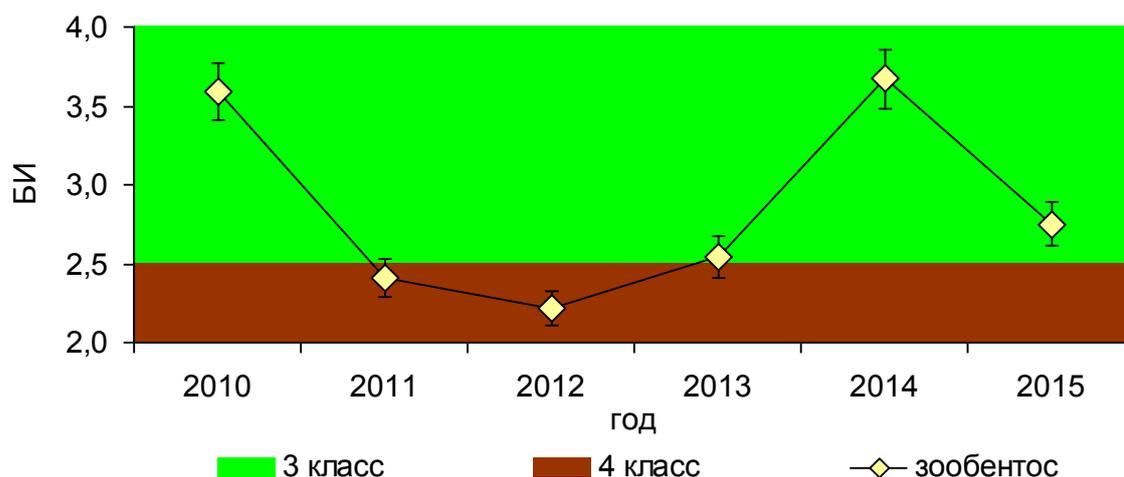


Рисунок 63. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг. Саратовское вдхр., г. Астрахань

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 Верхней Волги оценивалось II классом, по сравнению с 2014 г. изменений не произошло. Наиболее загрязненными, как и в прошлом году, являлись река Ока в районе г. Дзержинска и участок Чебоксарского водохранилища в районе и ниже г. Н. Новгорода и ниже с. Безводное.

На Средней Волге по показателям зообентоса отмечено улучшение качества вод р. Кривуша, р. Самара, р. Съезжая (с III до II класса качества) относительно 2014 г.

На Нижней Волге из наиболее загрязненных пунктов следует выделить п. Аксарайский и с. Селитренное, где класс качества вод в мае имеет значение V (экстремально-грязная). Наилучшее качество воды отмечено в августе в п. Ильянка (II класс), а также в июльских пробах с. Верхнее Лебяжье, с. Ильинка и пгт. Селитренное II и III классы качества.

Сводная оценка состояния экосистем водоемов Каспийского гидрографического района в 2015 г. приведена в таблицах 4.1 – 4.7.

Таблица 4.1 – Оценка состояния экосистем Горьковского и Чебоксарского водохранилищ и рек их бассейна в 2015 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	1,49-2,00	1,65-2,02	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,5	1,65-2,08	1,65-1,94	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,8	1,55-2,06	1,64-2,00	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Чкаловск, II створ, 4 км выше ГЭС	вертикаль 0,5	1,58-2,02	1,70-2,03	Антропогенное экол. напряжение	II
вертикаль 0,8		1,71-2,00	1,69-2,01	Антропогенное экол. напряжение	II	
Чебоксарское вдхр.	г. Балахна, I створ, 1,9 км выше г. Городец		1,79-2,00	1,67-2,08	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Балахна, II створ, 2 км ниже города		1,86-2,03	1,75-2,16	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н. Новгород, I створ, 2,3 км выше впадения р. Линда		1,78-1,97	1,91-2,17	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н. Новгород, II створ, в черте города, 0,1 км ниже ж/д моста		1,65-2,17	1,89-2,23	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н. Новгород, III створ, в черте города, гидропост		1,81-2,45	1,87-2,21	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Н.Новгород, IV створ, 4,2 км ниже города, 0,5 км ниже о. Подновский		1,94-2,47	1,83-2,17	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Кстово, 1,2 км выше города, 0,5 км выше впадения р.Рахма	вертикаль 0,2	1,79-2,28	1,73-2,09	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,5	1,84-2,29	1,82-2,17	Антропогенное экол. напряжение	II
с. Безводное	вертикаль 0,2	1,79-2,26	1,74-2,20	Антропогенное экол. напряжение	II	
	вертикаль 0,5	1,80-2,33	1,80-2,19	Антропогенное экол. напряжение	II	
р. Ока	г. Дзержинск, I створ, 0,5 км выше города		1,89-2,31	2,30-2,39	Антропогенное экол. напряжение	II
	г. Дзержинск, II створ, 15,6 км ниже города	вертикаль 0,2	1,95-2,31	2,34-2,36	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,5	1,97-2,29	2,32-2,38	Антропогенное экол. напряжение	II
		вертикаль 0,8	1,95-2,38	2,33-2,39	Антропогенное экол. напряжение	II
р. Кудьма	0,3 км выше устья		2,07-2,25	1,71-2,02	Антропогенное экол. напряжение	II
р. Теша	г.Арзамас		2,00-2,20	1,69-1,82	Антропогенное экол. напряжение	II
	вертикаль 0,2	2,05-2,17				

Таблица 4.2 – Оценка состояния Куйбышевского водохранилища в пределах Республики Татарстан в 2015 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	1,56-2,49	1,64-2,02	2-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II-IV
	г. Казань, 4,0 км ниже города, 0,07ш.вдхр.	1,60-1,90	1,74-2,05	0-2	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II IV,V
	г. Казань, 4,0км ниже города, 0,9 ш.вдхр.	1,93-2,48	1,67-2,01	0-3	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II III-V
	г. Набережные Челны, 0,2 км ниже плотины	1,83-2,65	1,35-1,82	0-2	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II IV,V
	Набережные Челны, 6 км ниже города, правый берег	2,0-2,53	1,25-1,99	0-2	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II IV,V
	Набережные Челны, 6 км ниже города, левый берег	1,57-2,28	1,38-1,73	0-1	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I, II V
	Нижнекамск, 0,5 км выше водозабора	1,57-2,27	1,58-1,71	0-2	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II IV,V
	Нижнекамск, 10 км ниже города	1,69-1,85	1,75-1,93	1-2	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II IV,V

Таблица 4.3 – Оценка состояния Куйбышевского водохранилища в 2015 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	1,96-2,22	1,98-2,06	1,58-2,00	5-6	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
	г. Зеленодольск, 2,0 км ниже города, 0,5 км от левого берега	1,83-2,36	2,07-2,15	1,71-2,25	5-7	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	г. Казань, 1,0 км выше города, 0,25 км от левого берега	1,81-2,05	2,09-2,23	1,66-2,26	5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	г. Казань, 4,0 км ниже города, 1,0 км от левого берега	2,05-2,28	2,11-2,46	1,57-2,34	4-5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III

1	2	3	4	5	6	7	8
Куйбышевское водохранилище	г. Казань, середина, 3 пробы в год	2,05-2,28	2,11-2,46	1,57-2,34	4-5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
	с. Красное Тенищево, против села, середина	2,02-2,23	1,88-2,07	1,73-2,01	5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	г. Чистополь 0,5 км выше города, 0,5 км ниже города, левый берег	2,00-2,10 2,03-2,3	1,95-2,25 1,83-2,3	1,84-1,99 1,64-1,96	5 5-6	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	г. Лаишево, правый берег	1,98-2,21	2,03-2,28	1,68-2,07	4-5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
	г. Тетюши, в черте города, 1,0 км ниже пристани, 0,5 км от правого берега	2,02-2,22	1,94-2,09	1,34-1,63	5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	I,II II
	г. Ульяновск, водозабор, правый берег	1,97-2,09	2,07-2,16	1,54-1,79	5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	г. Ульяновск, 0,5 км ниже ГОС, 0,2 км от правого берега	1,97-2,38	1,84-2,21	1,55-1,88	2-5	Антропогенный экол. регресс/ Антропогенное экол. напряжение	II II-IV
	г. Тольятти, водозабор против с. Климовка, 0,4 км от левого берега	2,11-2,23	1,88-2,14	1,58-1,94	5-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	г. Тольятти, 0,5 км ниже сброса УЧВ, 0,2 км от левого берега	2,18-2,44	1,77-2,09	1,50-2,18	5-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	г. Тольятти, 1,3 км выше плотины ГЭС, 0,4 км от левого берега	1,78-2,32	1,99-2,18	1,62-2,09	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
г. Тольятти, 1,3 км выше плотины ГЭС, 0,4 км от правого берега	2,03-2,19	1,98-2,28	1,61-2,36	5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II	

Таблица 4.4 – Оценка состояния малых рек Республики Татарстан и оз. Средний Кабан в 2015 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	1,54-2,51	1,47-2,15	2-7	Антропогенное напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное напряжение с элементами экол. регресса	I,II I-IV
	р. Казанка, г. Казань, Кировская дамба, мост	1,61-2,47	1,47-2,29	2-6	Антропогенное напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное напряжение с элементами экол. регресса	I,II III
р. Вятка	р. Вятка, устье	1,61-1,98	1,42-2,35	2	Антропогенное напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное напряжение с элементами экол. регресса	I,II IV
р. Ст. Зай	р. Ст. Зай, выше г. Заинск	1,92-2,44	1,53-1,74	2-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II-IV
	р. Ст. Зай, ниже г. Заинск	1,58-1,75	1,49-2,50	2-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II-IV
	р. Ст. Зай, выше г. Альметьевск,	1,94-2,21	1,31-2,11	6-7	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II I,II
	р. Ст. Зай, ниже г. Альметьевск	1,91-2,47	1,40-3,04	2-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II-IV
	р. Ст. Зай, выше г. Лениногорск	1,84-1,94	1,37-1,58	2-7	Антропогенное экол.напряжение/ Антропогенное напряжение с элементами экол. регресса	I,II I-IV
	р. Ст. Зай, ниже г. Лениногорск	1,59-2,33	1,52-2,02	1-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II-V
р. Зай	р. Зай, выше г. Бугульма	1,71-2,15	1,30-1,88	2-5	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	I-II II-IV
	р. Зай, ниже Бугульмы	1,93-2,21	1,52-1,76	3-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II,III
оз. Средний Кабан	оз. Средний Кабан, г. Казань	1,74-2,07	1,52-1,81	2-6	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	II II-IV

Таблица 4.5 – Оценка состояния экосистем Саратовского водохранилища в 2015 году

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	2,12-2,45	2,08-2,42	1,57-2,07	4-5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II II,III
	г. Тольятти, 0,5 км ниже ГОС, середина	2,17-2,53	1,89-2,12	1,54-2,20	5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II,III II
	г. Тольятти, против п. Зольное, середина	2,15-2,50	1,98-2,06	1,55-2,15	4-5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II II,III
	г. Самара, 0,5 км выше города, левый берег	1,94-2,46	1,94-2,13	1,63-1,99	5-6	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II II
	г. Самара, 1,0 км ниже ГОС, 0,2 км от левого берега	2,06-2,77	2,09-2,22	1,6-2,0	3-5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II,III II,III
	г. Самара, 1,0 км ниже ГОС, середина	2,04-2,49	1,96-2,11	1,55-1,97	3-5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II II,III
	р. Чапаевка, 1,0 км ниже устья, 0,2 км от левого берега	2,03-2,55	2,00-2,16	1,60-2,15	4-5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II,III II,III
	г. Сызрань, против г. Октябрьска, 0,15 км от правого берега	1,83-2,45	2,06-2,27	1,6-2,1	5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	II II

Саратовское водохранилище	г. Сызрань, против ст. Кашпир, середина	2,21-2,43	2,03-2,15	1,40-1,92	5-6	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	I,II II
	г. Сызрань, против ст. Кашпир, 0,2 км от правого берега,	2,06-2,47	2,06-2,2	1,5-2,0	5	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенное экологическое напряжение	II II
	г. Хвалынский, 1,0 км выше города, 0,7 км от правого берега	2,15-2,52	1,96-2,13	1,56-1,75	4-5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II,III II,III
	г. Хвалынский, 1,0 км ниже города, 1,0 км от правого берега	2,22-2,50	1,88-2,12	1,63-1,93	5	Антропогенный экологический регресс/ Антропогенное экологическое напряжение	II II
	г. Балаково, 1,0 км выше плотины ГЭС, 3,5 км от правого берега	2,00-2,15	2,03-2,14	1,66-1,95	5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	II II
	г. Балаково, 1,0 км выше плотины ГЭС, 0,25 км от правого берега	1,86-2,10	1,87-2,23	1,73-1,95	5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	II II

Таблица 4.6 – Оценка качества вод рек Самарской области в 2015 году

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	2,18-2,46	2,2-2,31	1,31-1,62	4-5	Антропогенный экологический регресс/ Экологическое благополучие	I,II II,III
р. Кондурча	Устье, 0,5 км выше устья, правый берег	2,01-2,66	2,13-2,28	1,57-1,85	5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II
р. Самара	пгт Алексеевка 1,0 км выше пгт, правый берег	1,92-2,25	2,23-2,29	1,41-1,94	4-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II II,III
	г. Самара 9,0 км выше Южного, а/д моста, правый берег	2,01-2,14	2,15-2,22	1,44-1,74	2-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II II-IV
	г. Самара 0,1 км выше Южного, а/д моста, правый берег	2,04-2,29	2,17-2,30	1,61-1,65	4-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
р. Падовка	г. Самара 1 км выше устья, правый берег	1,99-2,33	2,21-2,38	1,36-2,81	4-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II II,III
р. Б. Кинель	г. Отрадный 1,0 км выше города, правый берег	2,21-2,29	2,15-2,37	1,35-2,04	3-4	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II III
	г. Отрадный 1,0 км ниже города, правый берег	2,22-2,34	2,15-2,5	1,44-1,87	3-4	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II III
	п.г.п. Тимашево 1,0 км выше п.г.т., левый берег	2,06-2,28	2,29-2,4	1,56-1,78	3-4	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II III
	п.г.т. Тимашево 1,0 км ниже п.г.т., левый берег	2,24-2,27	2,17-2,38	1,60-1,82	4-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
р. Чапаевка	г. Чапаевск 1,0 км выше города, правый берег	2,05-2,25	2,13-2,49	1,70-2,04	4	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II III
	г. Чапаевск 1,0 км ниже города, правый берег	2,06-2,26	2,28-2,44	1,59-1,80	3-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
р. Кривуша	г. Новокуйбышевск 2,0 км ниже города, левый берег	1,93-2,67	2,24-2,30	1,33-1,83	4-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II II,III
р. Чагра	с. Новотулка 1,0 км ниже села, правый берег	2,24-2,65	2,11-2,18	1,55-1,73	4-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
р. Съезжая.	Устье 0,5 км выше устья, левый берег	2,10-2,23	2,17-2,31	1,39-1,71	4-5	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II II,III

Таблица 4.7 – Оценка состояния экосистем Нижней Волги по гидробиологическим показателям в 2015 году

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	1,94-2,20	1-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	г. Астрахань, п. ЦКК	1,98-2,19	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	г. Астрахань, ПОС	1,95-2,22	1-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	г. Астрахань, с. Ильинка	1,98-2,2	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
рук. Камызяк	г. Камызяк	2,01-2,19	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	с. Яманцуг	1,97-2,22	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
рук. Бузан	с. Красный Яр	2,07-2,21	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
рук. Ахтуба	с. Селитренное	1,93-2,24	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	п. Аксарайский	1,97-2,26	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V
	Протока Кигач, с. Подчалык	2,01–2,22	0-4	Антропогенное экологическое напряжение/ Антропогенный экологический регресс	II III-V

## 4. Азовский гидрографический район

### 4.1 Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

В 2015 г. гидробиологический мониторинг осуществлялся по показателям зообентоса. Было отобрано, обработано и проанализировано 99 проб зообентоса на 10 водных объектах. Исследована р. Дон с притоками по гидробиологическим показателям зообентоса.

Оценка качества вод в 2015 г. с указанием тенденции изменений показана на рисунке 64.

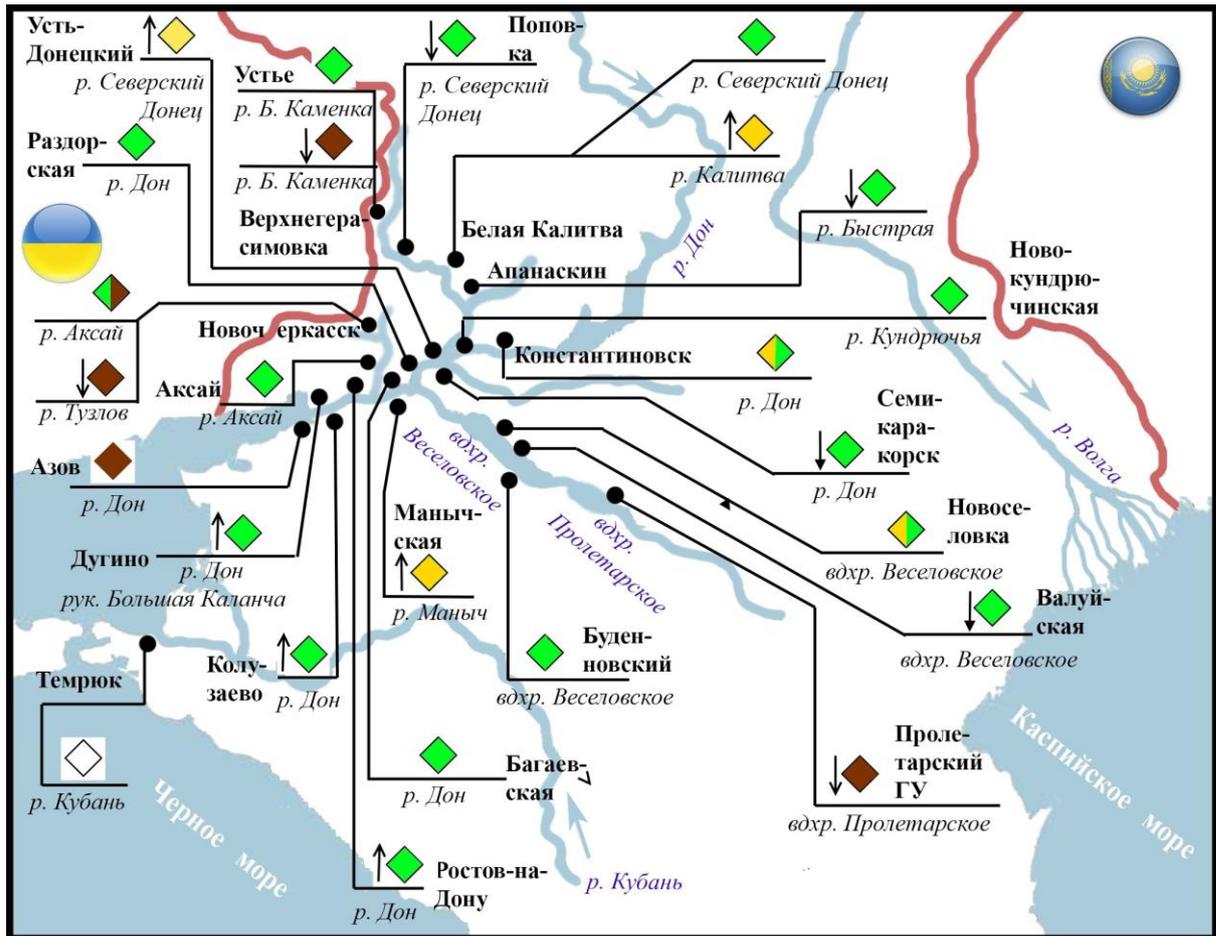


Рисунок 64. Качество вод по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр. 11).

### 4.2. Состояние экосистем крупных рек

#### 4.2.1 Бассейн реки Дон

Бассейн представлен рекой Дон (12 створов) с притоками: р. Северский Донец (6 створов, притоки – р. Большая Каменка (2 створа), р. Калитва (1 створ), р. Кундрючья (1 створ), р. Быстрая (1 створ); р. Маньч (1 створ) с каскадом водохранилищ (Пролетарское (1 створ) и Веселовское (3 створа)); р. Аксай (3 створа, приток – р. Тузлов (2 створа в районе

г. Новочеркаска) по гидробиологическим показателям зообентоса. Наблюдения проводились в вегетационный период.

### Река Дон

Наблюдения выявили 66 таксонов зообентоса, из них личинок насекомых – 22, ракообразных – 16, моллюсков – 18, пиявок – 2, малощетинковых червей – 2, многощетинковых червей – 1. Видовой состав в сравнении с 2012-14 годами незначительно выше, а количественный уровень и биомасса значительно повысились.

За весь период наблюдений БИ менялся от 5 (октябрь, г. Константиновск, 2 км ниже города, август, г. Семикаракорск, 1 км выше города и г. Семикаракорск, 6,5 км ниже города), что соответствует II классу качества воды (слабо загрязненные), до 1 (май, г. Семикаракорск 1 км выше города, август, г. Азов 0,5 км ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал»), что соответствует V классу (экстремально грязная вода). Воды реки Дон от Константиновска до города Азова соответствуют III, IV классу (загрязненные и грязные воды). Видовое разнообразие от 1 до 6 видов в пробе.

Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. представлена на рисунках 65-71.

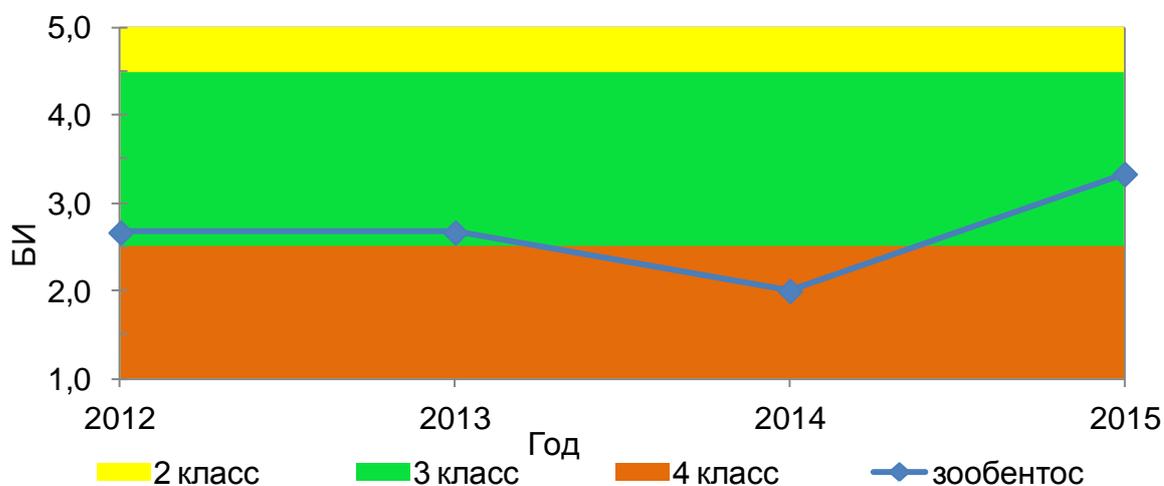


Рисунок 65. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, х. Колузаево

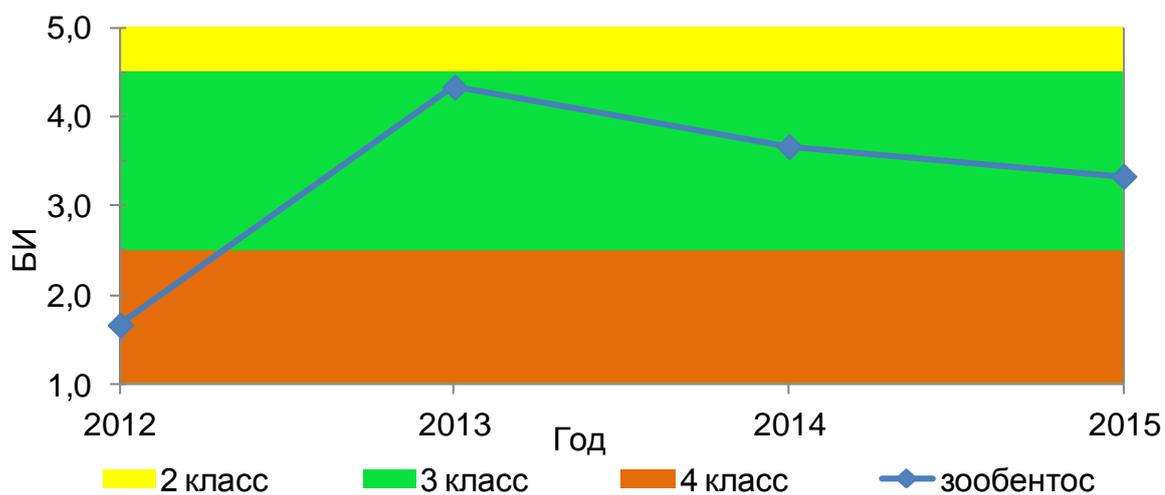


Рисунок 66. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, ст. Раздорская

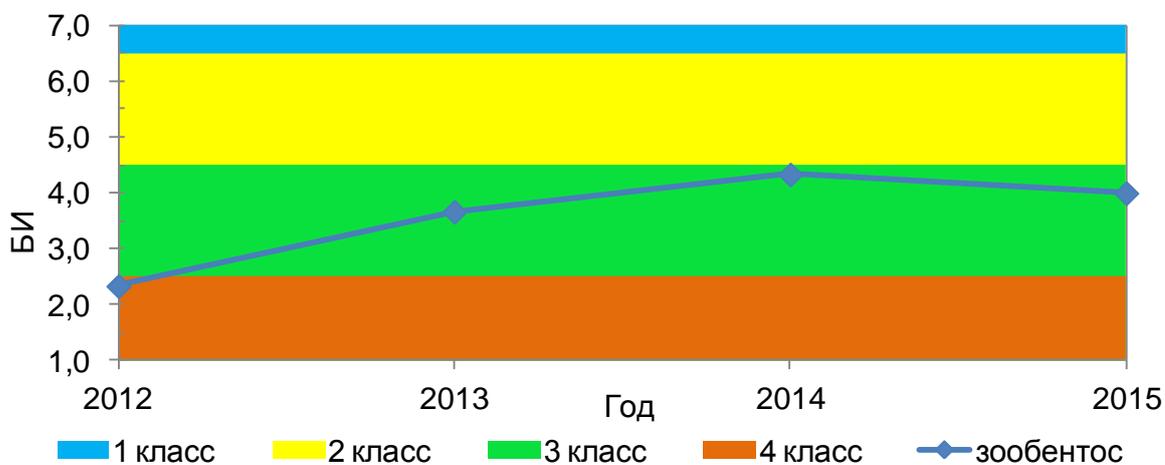


Рисунок 67. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, г. Константиновск

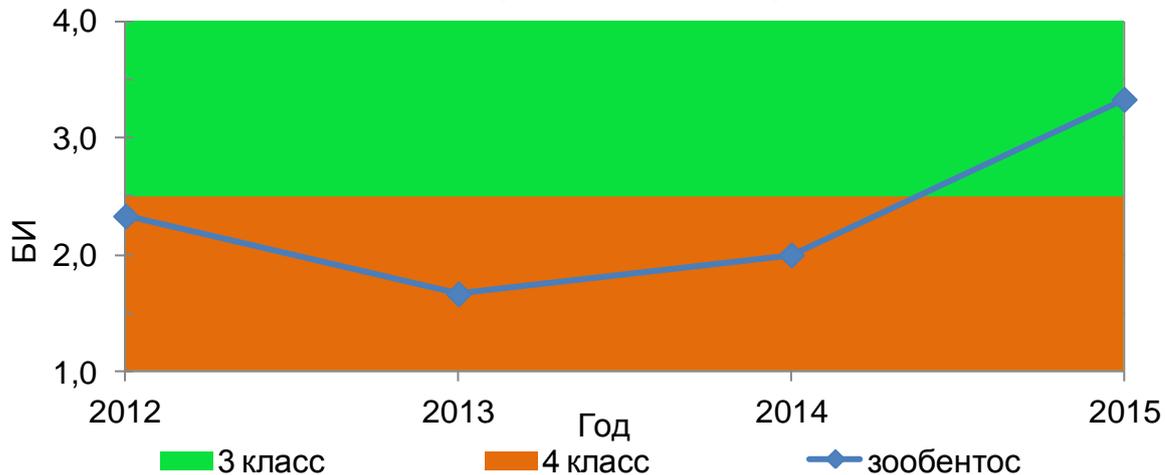


Рисунок 68. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, г. Аксай

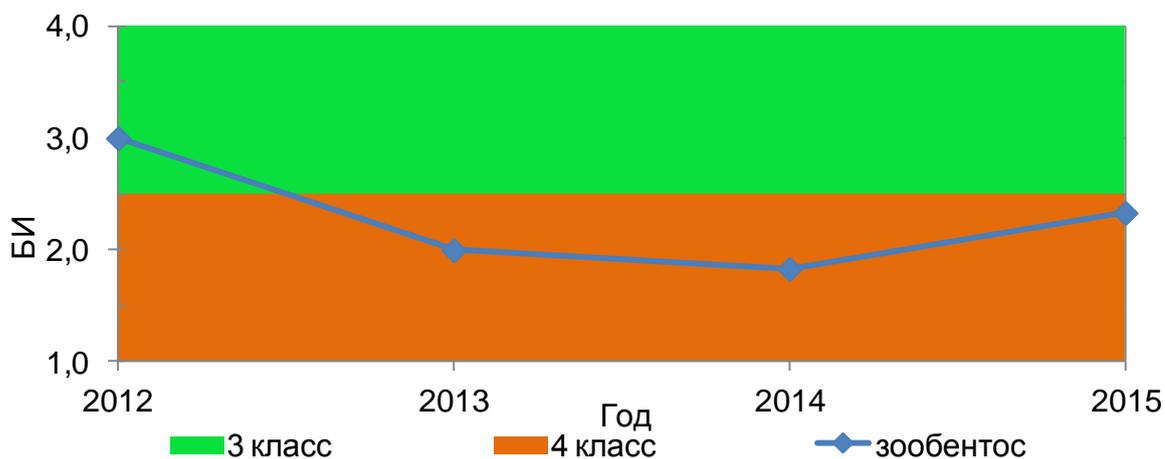


Рисунок 69. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, г. Азов

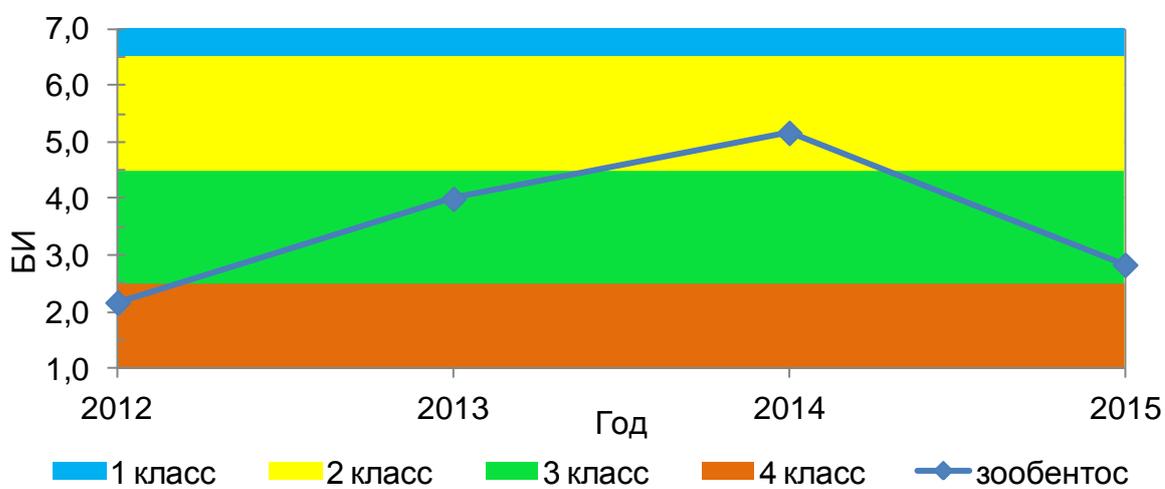


Рисунок 70. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, г. Семикаракорск

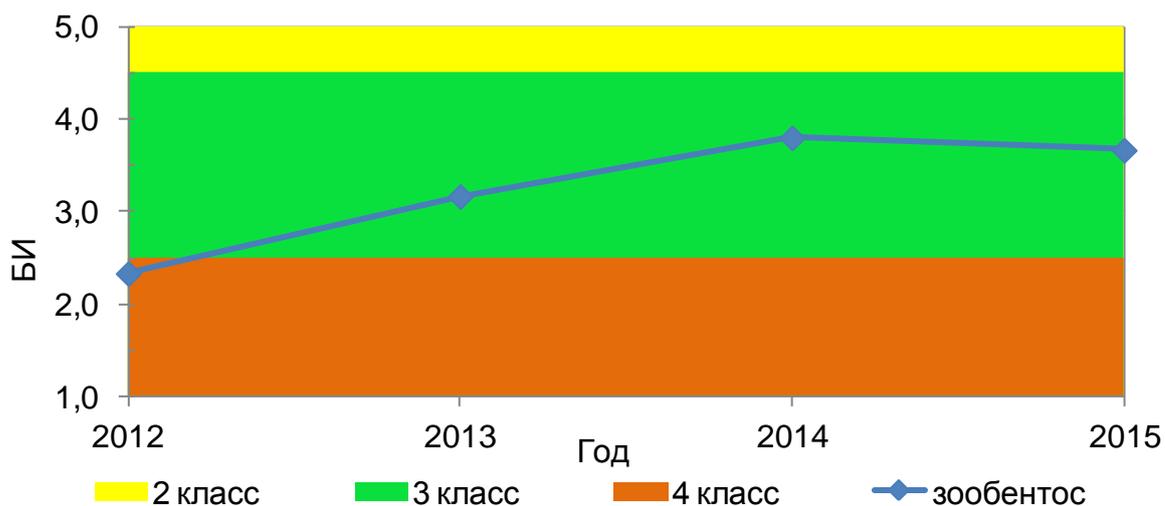


Рисунок 71. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, ст. Багаевская

В целом, экосистемы реки находятся 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 III классу качества воды (на уровне загрязнения 2014 г.). Значения БИ изменялись от 6 (май, устье) до 2 (октябрь, х. Поповка), что соответствует изменению качества вод от II до IV класса. Видовое разнообразие колебалось от 1 до 9. Определенной динамики в развитии зообентоса не наблюдалось. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. представлена на рисунке 72.

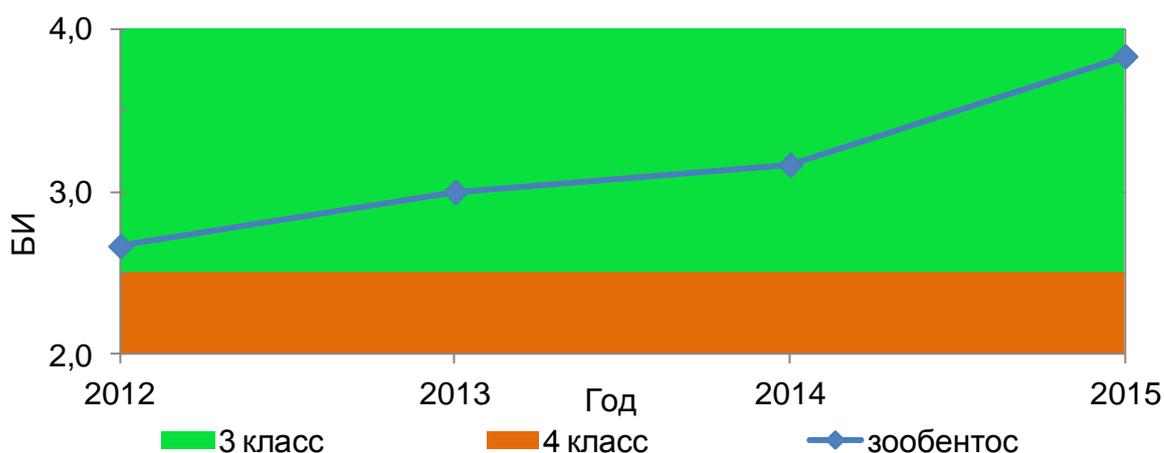


Рисунок 72. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Северский Донец

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

## Река Маныч

Анализ зообентоса р. Маныч показал, что класс качества вод улучшился по сравнению с 2014 г. с III до II класса со значением БИ 5-6. Экологическая ситуация существенно не изменилась, но отмечается тенденция к улучшению, о чем свидетельствует существенное повышение видового разнообразия, по сравнению с предшествующим годом. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. приведена на рисунке 73.

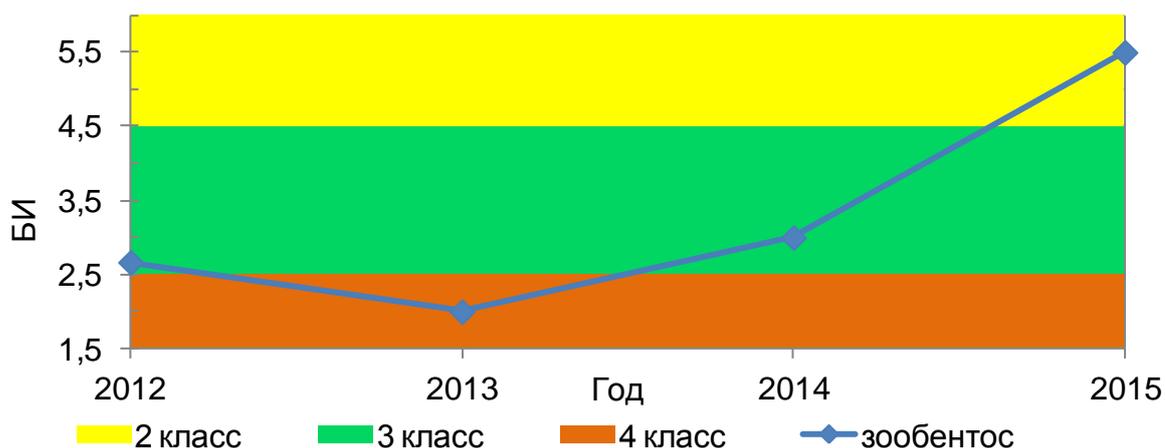


Рисунок 73. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Маньч

Экосистемы реки находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 4.3. Состояние экосистем водоемов

#### 4.3.1 Пролетарское водохранилище

Класс качества вод Пролетарского вдхр. в створе Пролетарского ГУ варьировал от I класса (условно чистые воды) в мае с биотическим индексом 7, до V (экстремально грязные воды) в августе и октябре с биотическим индексом 0. Уровень чистоты понизился по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. приведена на рисунке 74.

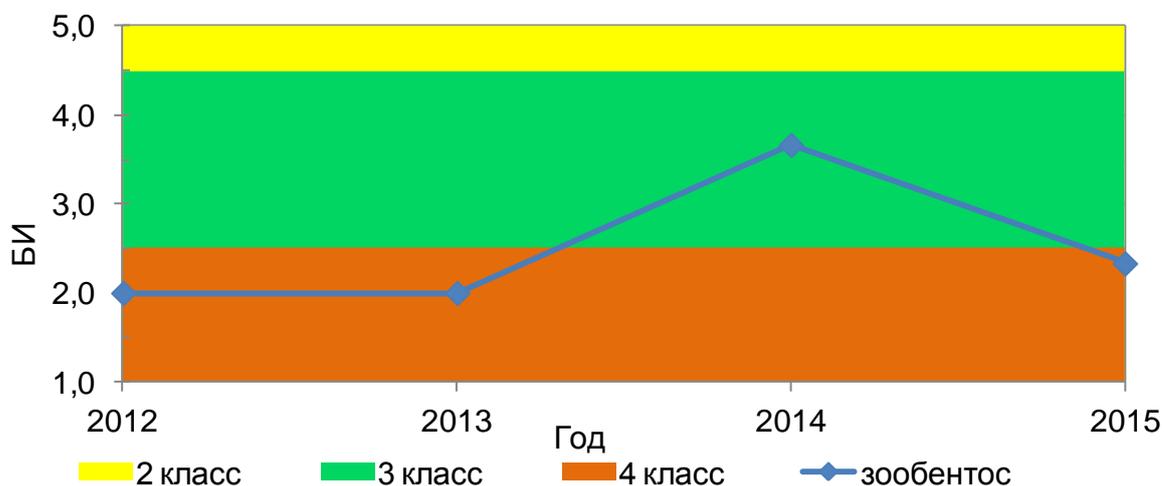


Рисунок 74. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., Пролетарское водохранилище

Экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

#### 4.3.2 Веселовское водохранилище

В 2015 класс качества вод Веселовского вдхр. колебался в пределах от I (условно чистые воды) в мае в ст. Валуйская с биотическим индексом 7, до V (экстремально грязная) в

августе в п. Буденновский с биотическим индексом 0. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. приведена на рисунке 75.

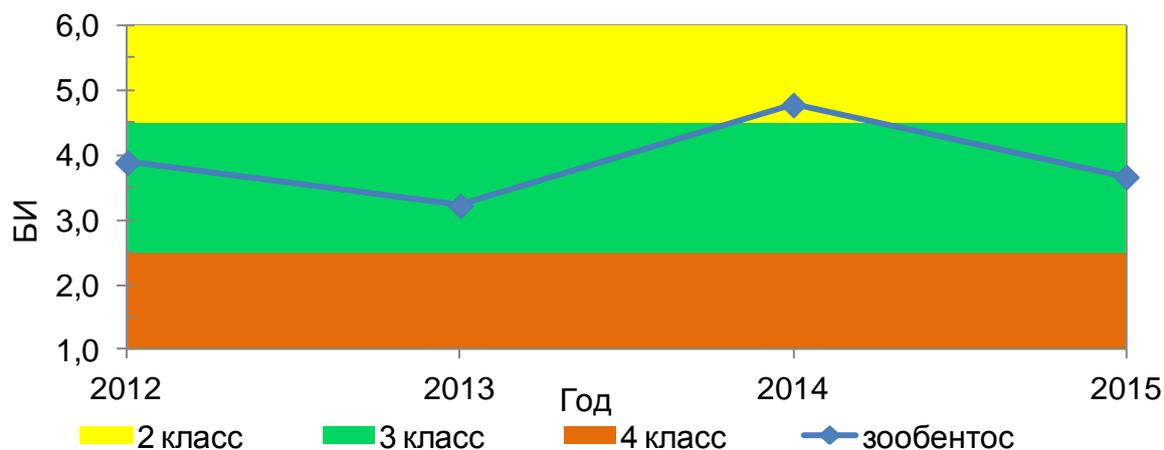


Рисунок 75. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., Веселовское водохранилище  
Экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

#### ***4.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем***

В 2015 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 улучшение качества воды (с IV, V классов до III, IV) ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал». В районе водозабора класс качества воды не изменился по сравнению с предыдущим годом (III класс, загрязненные воды). Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. приведена на рисунке 76.

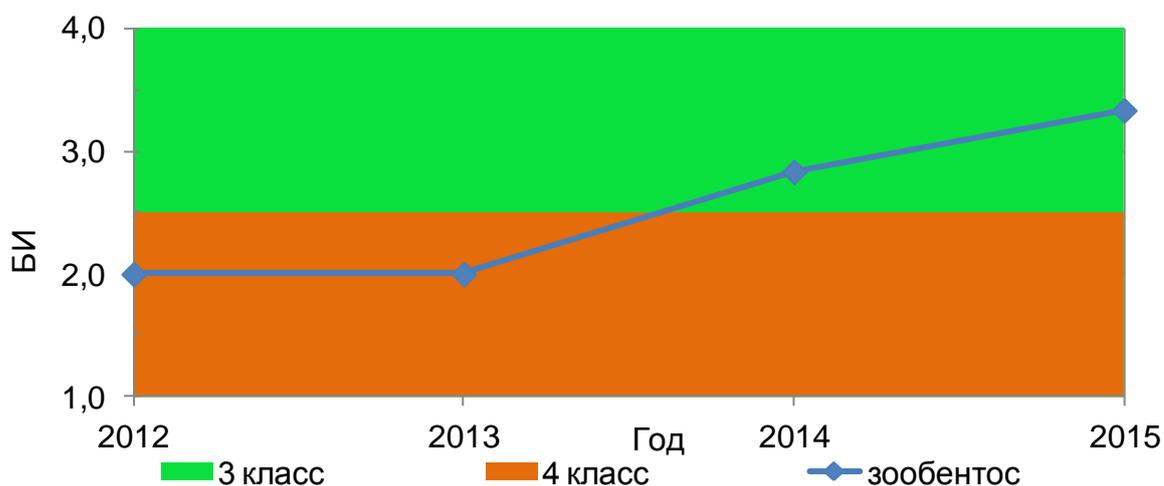


Рисунок 76. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Дон, г. Ростов-на-Дону

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

#### 4.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Белая Калитва

##### **Река Северский Донец**

Анализ зообентоса реки Северский Донец в районе города Белая Калитва показал, что качество вод соответствует III классу со значением БИ 4. Уровень загрязнения не изменился по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. приведена на рисунке 77.

Экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

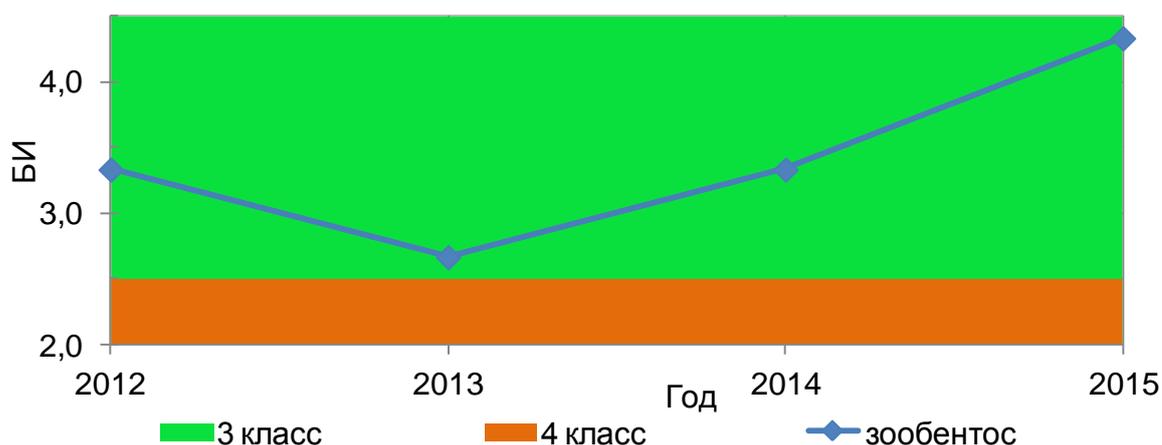


Рисунок 77. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Северский Донец, г. Белая Калитва

##### **Река Калитва**

В 2015 класс качества вод реки Калитва в черте г. Белая Калитва варьировал от IV (грязные воды) мае с биотическим индексом 2, до I (условно чистые воды) октябре с

биотическим индексом 7. В целом, качество воды улучшилось по сравнению с предыдущим годом. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2013-2015 гг. приведена на рисунке 78.

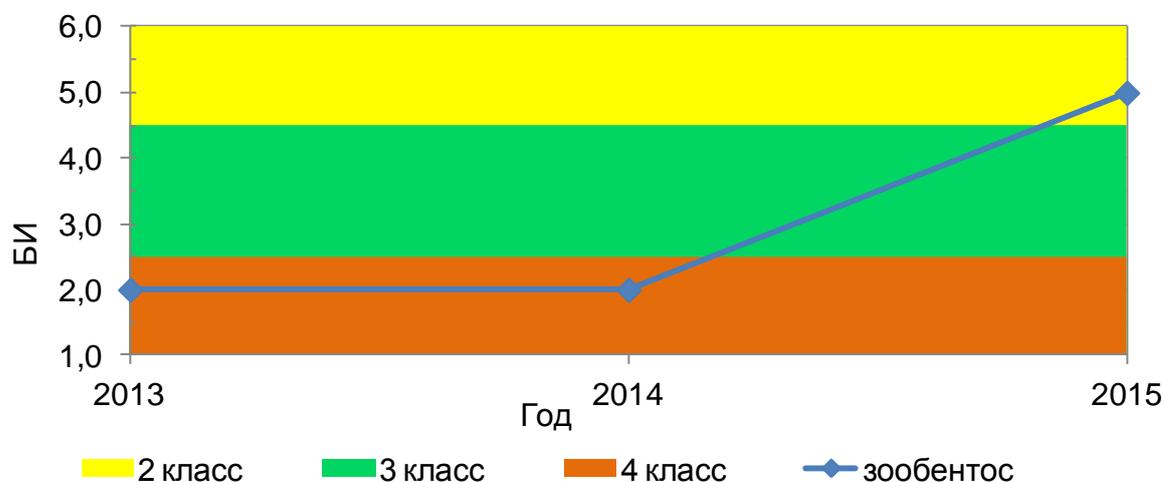


Рисунок 78. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Калитва

Экосистемы находятся 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 соответствующий III-IV классам (загрязненные и грязные) с БИ от 2-х до 4-х. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. приведена на рисунке 79.

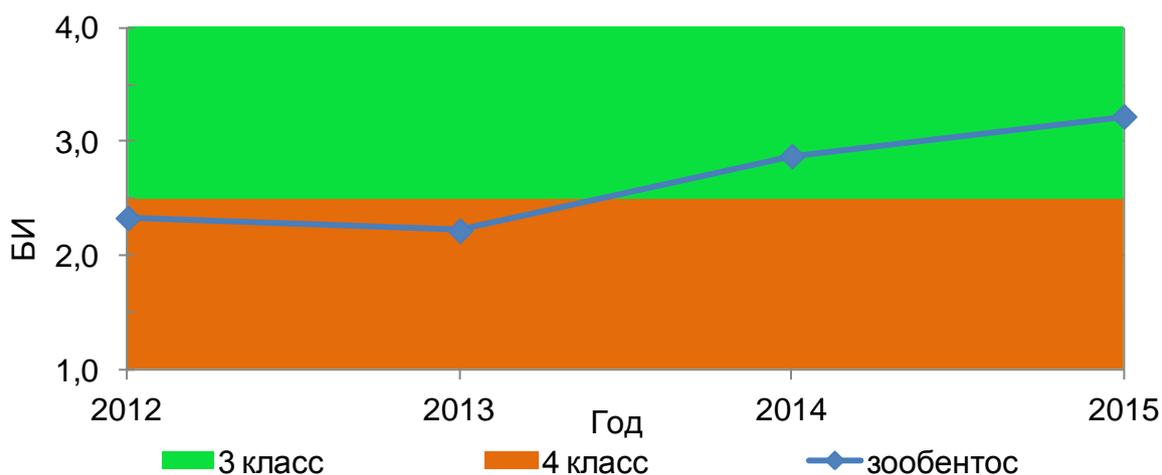


Рисунок 79. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Аксай

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

## Река Тузлов

Анализ зообентоса реки Тузлов в районе г. Новочеркаска показал, что этот водоток имеет высокий уровень загрязнения – IV класс с биотическим индексом – 2, что на I класс чистоты ниже наблюдений 2014 г. Динамика среднегодовых значений БИ за период 2012-2015 гг. представлена на рисунке 80.

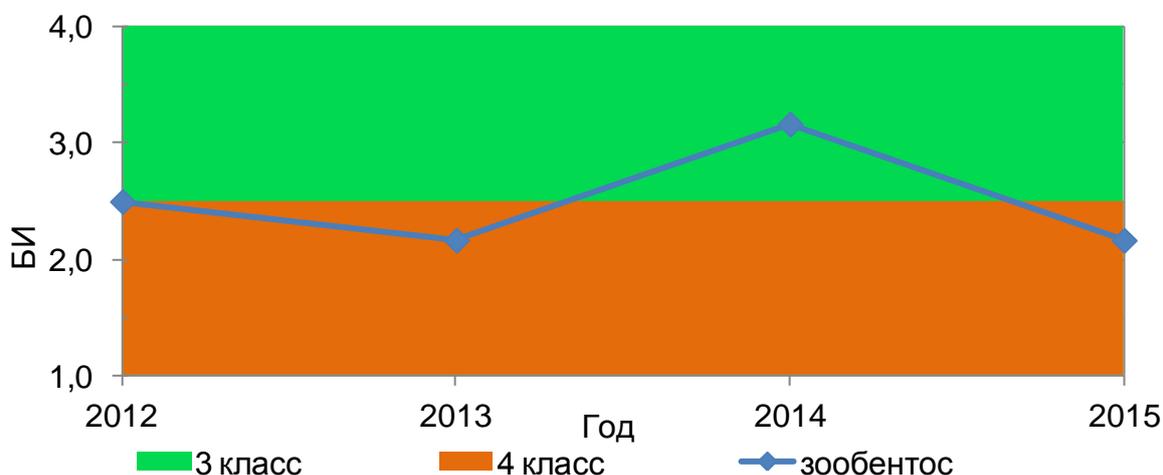


Рисунок 80. Динамика значений БИ за период 2012-2015 гг., р. Тузлов

Экосистемы реки находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

### 4.6. Выводы

В обследованных створах водных объектов бассейна р. Дон, в 2015 году произошло незначительное ухудшение качества воды по сравнению с прошлым годом, хотя класс качества остался прежним, видовое и количественное разнообразие приблизительно на уровне 2014 г. В целом, состояние зообентоса стабильное, удовлетворительное.

Сводная оценка состояния экосистем р. Дон и её притоков в 2015 г. приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка состояния экосистем водных объектов Азовского гидрографического района в 2015 г.

Водный объект	Пункт, створ	Зообентос, БИ	Состояние экосистемы толща вод/дно	Классы качества вод
1	2	3	4	5
р. Дон	г. Константиновск	3-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
	г. Семикаракорск, выше города	1-5	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II-V
	г. Семикаракорск, ниже города	2-5	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II-IV
	ст. Раздорская, 0,2 км ниже станицы	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II-IV
	ст. Багаевская, 0,5 км выше	4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	ст. Багаевская, 15 км ниже	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Ростов–на–Дону, 6,5 км выше города Аксай	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Ростов–на–Дону, 2 км выше Зеленого острова, у нового водозабора	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Ростов–на–Дону, 0,5 км ниже сбросов ПО «Водоканал»	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	х. Колузаево, 0,5 км ниже	2-4	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	III, IV
	г. Азов, 1 км выше города	3	Антропогенное экологическое напряжение	III
г. Азов, 0,5 км ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал»	1,2	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	IV, 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	4	Антропогенное экологическое напряжение	III
	г. Каменск–Шахтинский, 1,8 км ниже сброса сточных вод ПО «Водоканал»	2-5	Антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса	II-IV
	г. Белая Калитва, 0,2 км выше проезжего моста	3-5	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
	г. Белая Калитва, 1 км ниже сброса завода «Калитва Сельмаш»	3-7	Антропогенное экологическое напряжение	I-III
	Устье	4-6	Антропогенное экологическое напряжение	II, III
р. Большая	с. Верхне–Герасимовка	2	Антропогенный экологический регресс	IV

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

## 5. Восточно-Сибирский гидрографический район

### 5.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Гидробиологические наблюдения в 2015 году осуществлялось на 4-х водных объектах, на 5 створах: р. Лена, озеро Мелкое, р. Копчик-Юреге, залив Неелова моря Лаптевых. Были использованы показатели фитопланктона и зообентоса.

Оценка качества вод в 2015 г. показана на картограмме (рисунок 81).

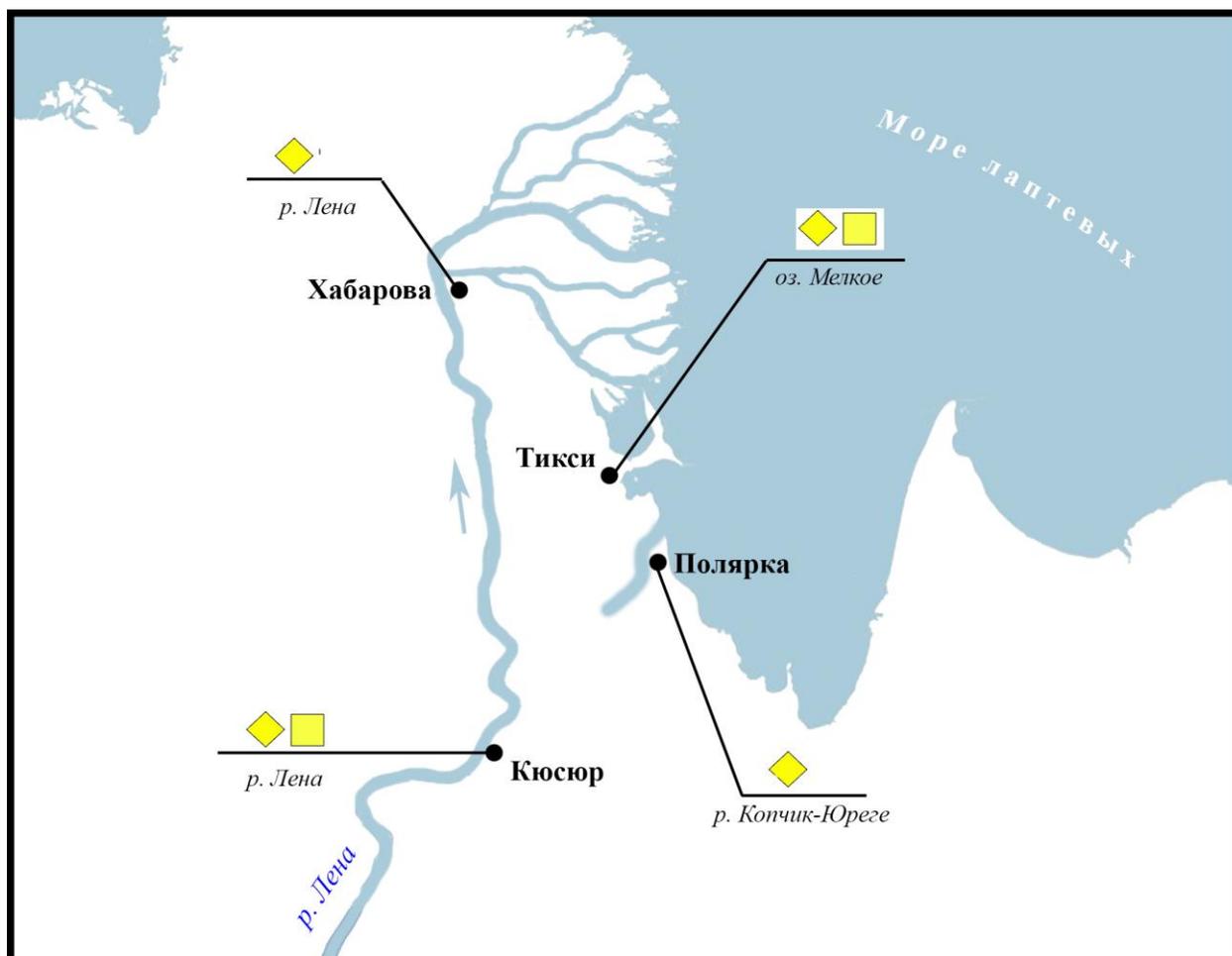


Рис. 81. Качество вод по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр. 11).

### 5.2. Состояние экосистем крупных рек

#### 5.2.1 Бассейн реки Лена

Обследование проводили на 2 створах – у с. Кюсюр и фоновый створ в устье р. Лены в районе о. Столб (район полярной станции Хабарова) (см. п. 5.4.1.).

По показателям фитопланктона ИС В створе у с. Кюсюр изменялся от 1,63 до 1,72. Воды этого участка р. Лена характеризуются II классом качества вод.

БИ в створе в районе с. Кюсюр в течение года изменялся в пределах от 2 до 8. Качество воды в створе в районе с. Кюсюр изменяется в течение года с I по IV класс.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### **5.3. Состояние экосистем водоемов**

#### **5.3.1 Озеро Мелкое**

Обследование проводили на одном створе. По показателям фитопланктона ИС изменялся от 1,36 до 1,8. Воды озера Мелкого соответствуют I, II классам качества.

БИ на гидрологической станции на озере Мелком в течение года изменялся в пределах от 1 до 11, класс качества воды изменялся в течение года от I до V. Состояние экосистемы оценено как антропогенное экологическое напряжение.

#### **5.3.2 Залив Неёлова**

Обследование проводили на одном створе. БИ в районе станции в Заливе Неёлова в течение года изменялся от 4 до 7. Качество воды меняется от I до III класса.

Донные биоценозы находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

Сводная оценка состояния экосистем залива Неёлова у посёлка Тикси и оз. Мелкое, р. Лена у полярной станции Хабарово в 2014 г. приведена в таблице 6.

### **5.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем**

#### **5.4.1. Река Лена**

Фоновые наблюдения проводились в районе полярной станции Хабарово, у о. Столб – Усть-Ленский биосферный заповедник. Для оценки были использованы показатели фитопланктона и зообентоса. Пробы по количественному и качественному составу остаются на уровне последних пяти лет. ИС в 2015 г. составлял 1,7 (варьировал от 1,63 до 1,72). За предыдущий год значения индекса сапробности были схожими. Изменений качества воды по показателям фитопланктона не отмечено.

По показателям зообентоса БИ в течение года изменялся в широких пределах от 1 до 8. Наиболее высокие показатели были отмечены в период с июня по август, в остальные периоды в связи с сезонным исчезновением ряда видов БИ снижался до единицы. Значительная вариация БИ связана с тем, что донные биоценозы характеризуются скудным составом, поэтому присутствие редких единичных особей гидробионтов, принадлежащих к различным группам, могут значительно влиять на оценку качества вод. За предыдущий,

2014 г. 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. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

#### 5.4.2 Река Копчик-Юреге

Для оценки были использованы показатели зообентоса. БИ изменялся в течение года от 4 до 7. По сравнению с 2014 годом количественные и качественные показатели зообентоса не изменились.

Состояние изученных групп гидробионтов позволяет сделать вывод о том, что экосистема реки находится в переходном состоянии от экологического благополучия к состоянию антропогенного экологического напряжения. За многолетний период показатели биотического индекса остаются стабильными и изменяются незначительно.

#### **5.5 Выводы**

По показателям фитопланктона качество воды на всех наблюдаемых объектах оценивалось II классом. По показателям зообентоса класс качества воды в течение года колебался в широких пределах (от I до V). Воды характеризуются в основном как условно чистые и грязные.

Экосистема реки Лена в нижнем течении находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Таблица 6 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне Нижней Лены, 2015 год

Водный объект	пункт, створ	Фитопланктон	Зообентос	Состояние экосистемы толща вод/дно	Класс вод
		ИС	БИ		
1	2	3	4	5	6
р. Лена	п. ст. Хабарова	-	1-8	Антропогенное экол. напряжение	I-V
	с. Кюсюр	1,63-1,71	2-8	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I-IV
р. Копчик – Юрэгэ	п. Полярка	-	4-7	Переход от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению	I-III
залив Неёлова	п. Тикси	-	4-7	Антропогенный экол. регресс	I-III
оз. Мелкое	п. Тикси	1,36-1,8	1-11	Антропогенное экол.напряжение/ Антропогенное экол.напряжение	I,II I-V

## 6. Карский гидрографический район

### 6.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Гидробиологические наблюдения в Карском гидрографическом районе в 2014 г. проводились Забайкальским, Иркутским и Среднесибирским УГМС на 34 водных объектах: на 32 реках, 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 24 пунктах и 32 створах, Среднесибирским УГМС – в 7 пунктах и 10 створах. Данные о качестве вод по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса обобщены и представлены в виде картограмм на рисунках 82 и 83.

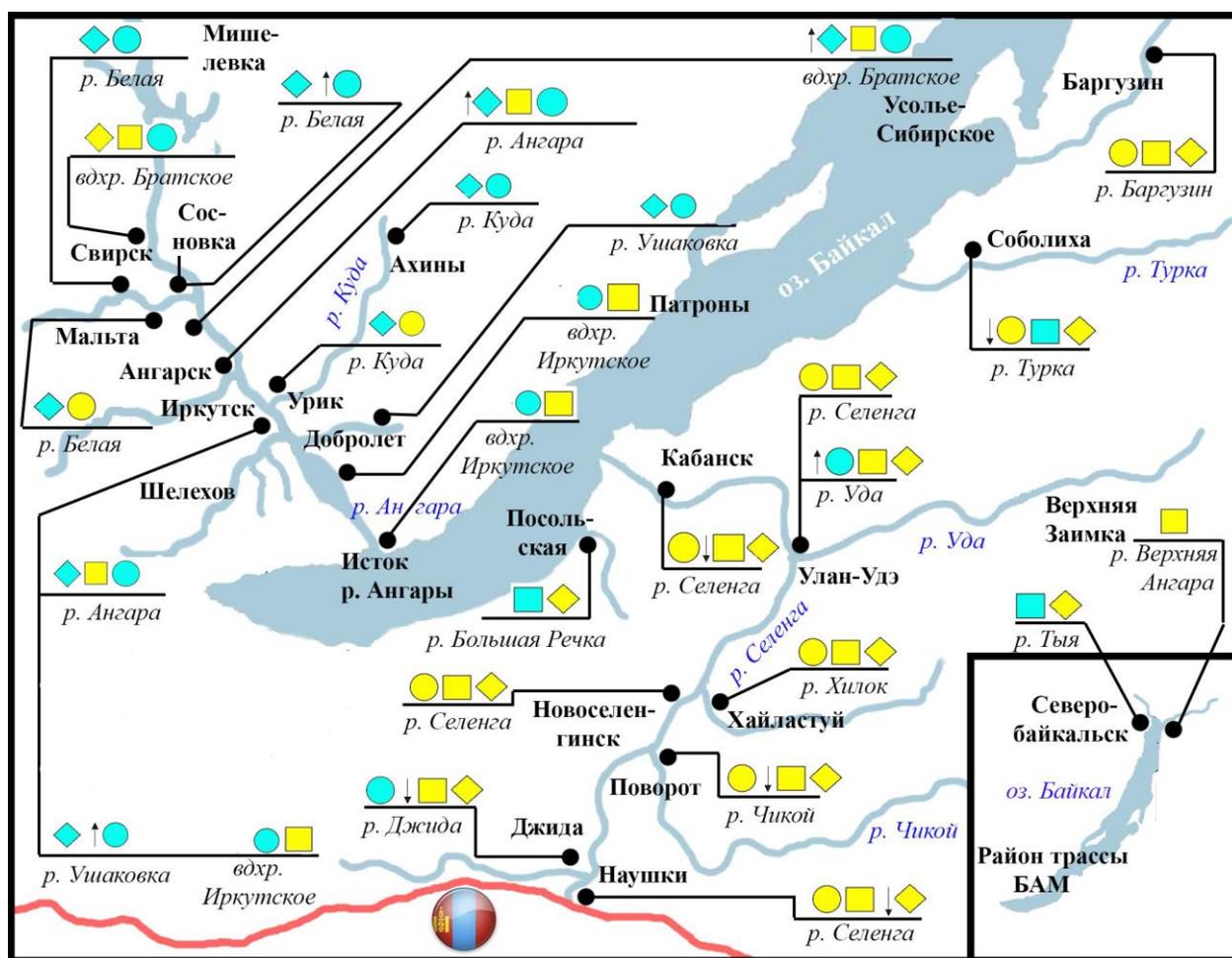


Рисунок 82. Качество вод водоёмов и водотоков Карского бассейна по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр.11).

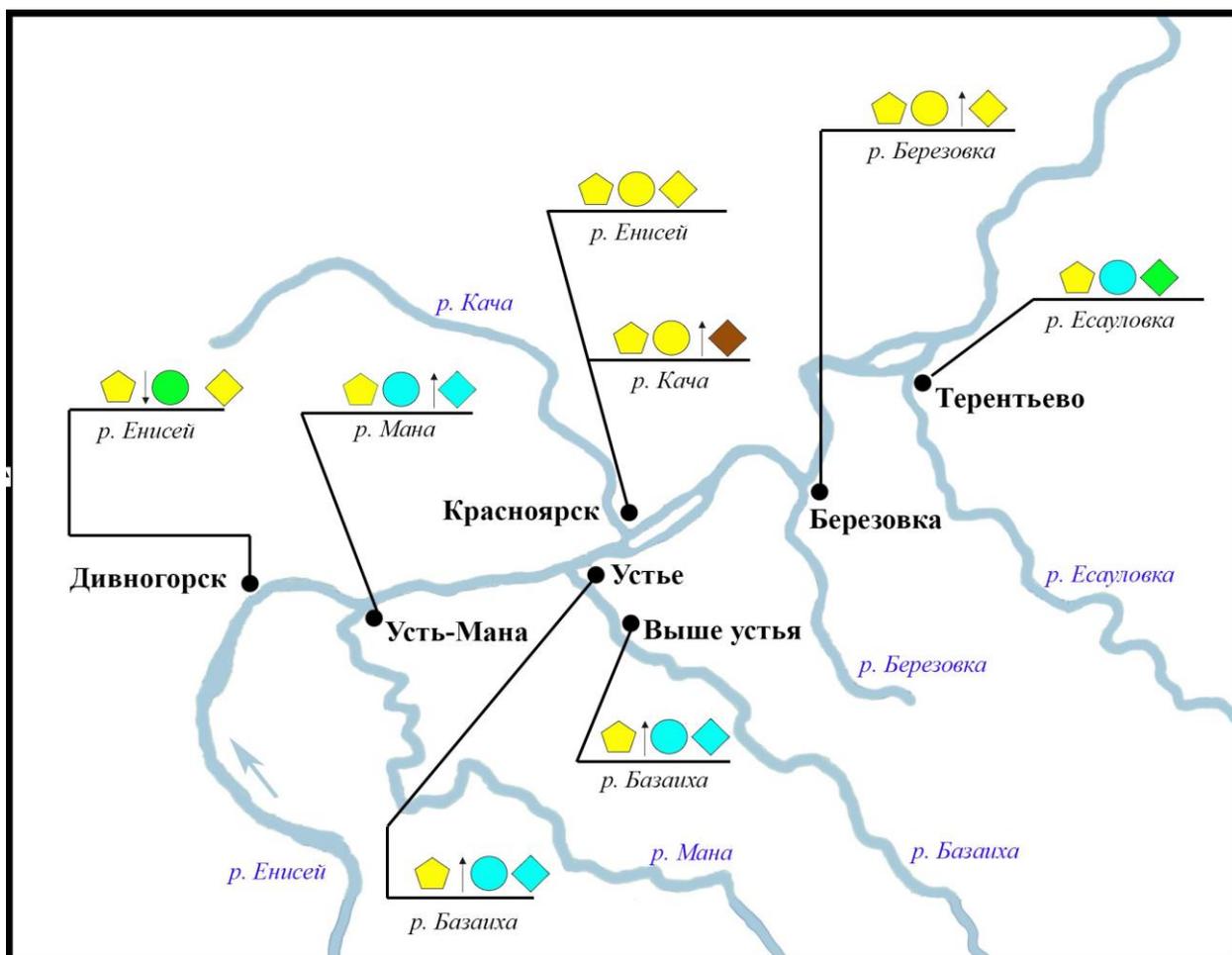


Рисунок 83. Качество вод водоёмов и водотоков бассейна Енисея по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр.11).

## 6.2. Состояние экосистем крупных рек

### 6.2.1 Река Верхняя Ангара

Наблюдения проводились на одном створе.

Фитопланктон представлен 78 видами (в 2014 г. – 73), преобладали диатомовые (63 вида) и зелёные водоросли (12). Сине-зелёные (2) и золотистые (1) водоросли представлены незначительно. Количественные показатели альгоценоза (численность и биомасса) выше прошлогодних в 2,1 и в 1,2 раза соответственно. ИС изменялся от 1,62 до 1,77. Среднесезонное значение индекса сапробности – 1,68, что находится в пределах многолетних значений. Качество воды соответствует II классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 84.

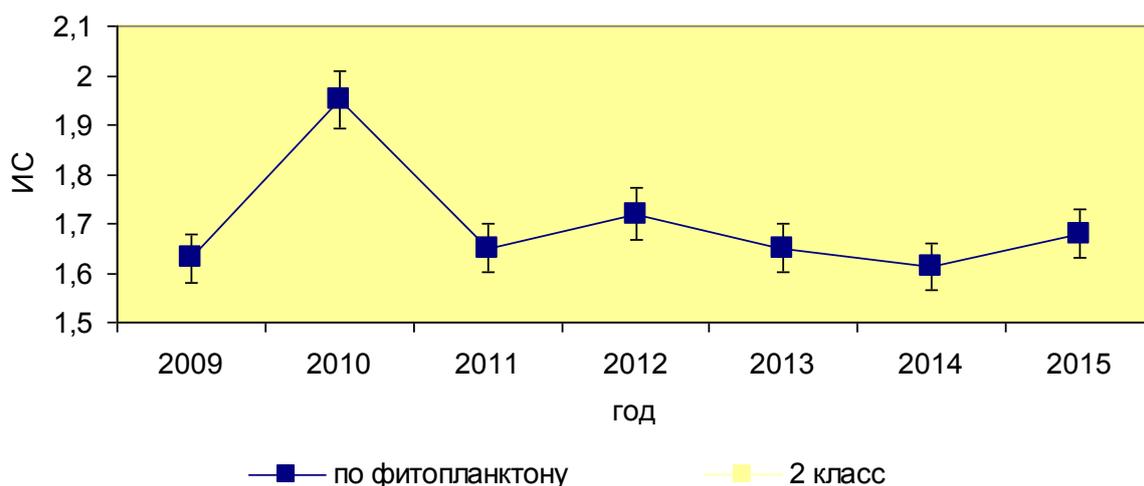


Рисунок 84. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг. р. Верхняя Ангара

Экосистема реки находится в переходном состоянии от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению.

### 6.2.2 Река Тья

Наблюдения проводились на двух створах.

В фитопланктоне, из встреченных 55 видов, наибольшее видовое разнообразие принадлежит диатомовым водорослям (44), характерные для быстротекущих водотоков. Незначительное развитием зелёных (8) и сине-зелёных (3) водорослей. Значение среднего индекса сапробности 1,31. Качество воды соответствует I классу – вода условно чистая.

Бентофауна представлена 13 видами., как и в прежние годы, включающие: веснянок, поденок, ручейников и хирономид. Значения БИ– 5-7. Качество воды соответствует I и II классам.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического благополучия, биоценозы придонных слоёв воды – в состоянии с элементами антропогенного экологического напряжения.

### 6.2.3 Река Баргузин

Наблюдения проводились на одном створе.

Видовой состав фитопланктона представлен 95 таксонами, из которых: 77 – диатомовые, 17 – зелёные 1 – сине-зеленые водоросли. Количественные показатели альгоценоза выше прошлогодних в 2,1 численность и в 1,4 раза биомасса. За вегетационный период ИС изменялся в пределах от 1,82 до 1,96, среднесезонное значение составило – 1,91. Качество воды соответствует II классу.

В зоопланктоне обнаружено 60 видов. Наиболее разнообразны в планктоне коловратки (38) и клadoцеры (14 видов). Веслоногие представлены наименьшим количеством видов (8). Среднесезонный ИС – 1,77. Качество вод соответствует II классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 85.

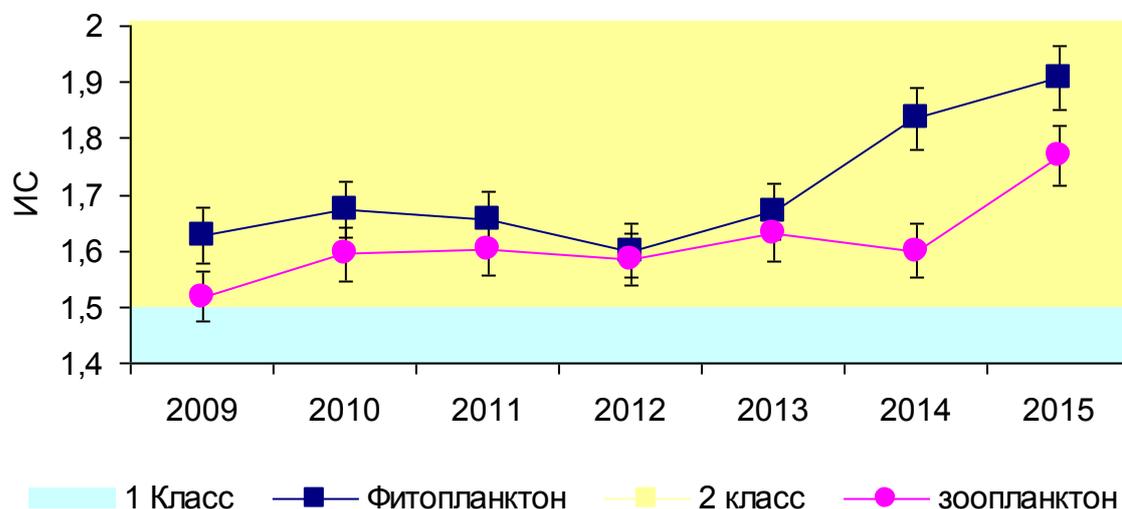


Рисунок 85. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг. р. Баргузин

В зообентосе обнаружено 15 видов. Наиболее широко представлены поденки и хирономиды (по 6 видов); бокоплавцы, клопы и стрекозы (по 1 виду). Среднесезонное значение БИ (5) остаётся на уровне многолетних данных, а качество воды соответствует III классу.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 86.

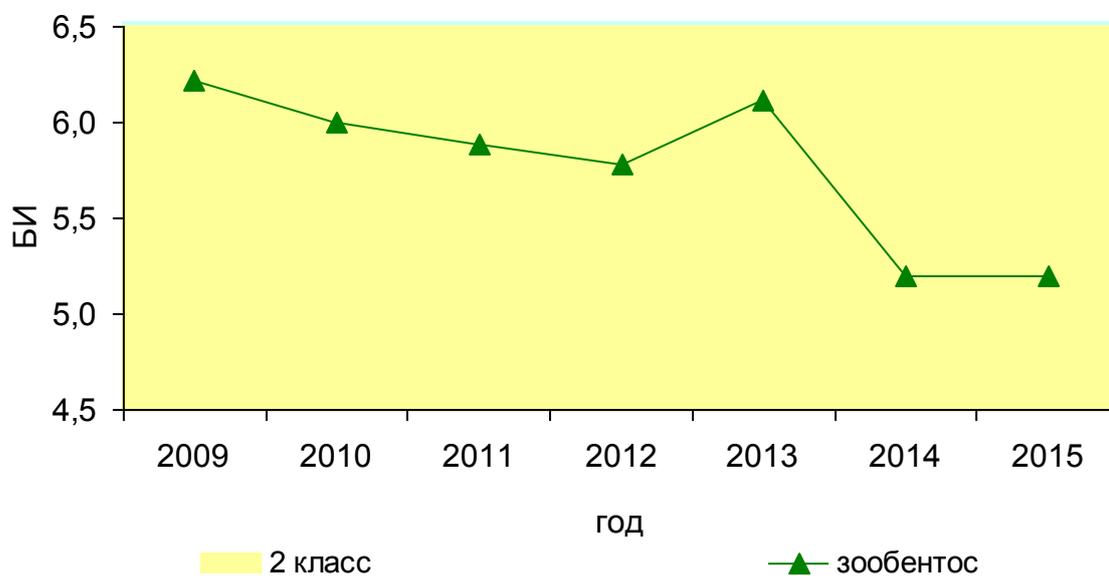


Рисунок 86. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг. р. Баргузин

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

#### 6.2.4 Река Турка

Наблюдения проводились на одном створе.

Фитопланктон реки представлен 45 видами. Доминировали диатомеи (ксено, ксено-олиго, бета, альфа сапробы), зелёные водоросли (5 видов) развивались в незначительном количестве. Количественные показатели на уровне 2014 г. ИС изменялся от 1,40 до 1,46. Качество воды соответствует I классу.

Зоопланктон реки беден, количественные (5 вида) и качественные показатели минимальны. На протяжении всего периода наблюдения доминировала коловратка рода *Euchlanis*. ИС варьировал от 1,5 до 1,65. Качество воды соответствует II классу.

Зообентос представлен 13 таксонами, принадлежащими к 6 группам, в числе которых: веснянки – 2, подёнки – 5, хирономиды – 1, ручейники – 2. Значение БИ с 5 до 7. Качество воды соответствует I, II классам.

Оценивая изменения состояния исследованных групп гидробионтов можно сделать вывод о том, 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

Обследование р. Селенга проводилось на восьми створах.

В фитопланктоне выявлено 209 видов водорослей, принадлежащих 4 отделам. Во все сезоны доминировали диатомовые (142 видов) и зелёные (54 видов) водоросли. Синезелёные (11) и жёлто-зелёные (2) микроводоросли дополняли видовой состав. ИС по всему обследованному участку водотока варьировал от 1,52 до 1,88. Качество воды соответствовало II классу, что соответствует уровню ряда прошлых лет.

Видовое разнообразие зоопланктона представлено 73 видами. Наиболее велико разнообразие коловраток – 40 видов среди которых доминировали олиго, олиго-β, β-мезосапробы. ИС колебался в пределах 1,48 – 1,95. Качество воды соответствует I, II классам.

Видовое разнообразие зообентоса представлено 59 видами (2014 г. – 63). БИ изменялся от 5 до 8, но оставался в пределах средних многолетних значений. Придонные слои воды по

всей протяжённости р. Селенга (п. Наушки – с. Кабанск) оцениваются I и II классами качества.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 87.

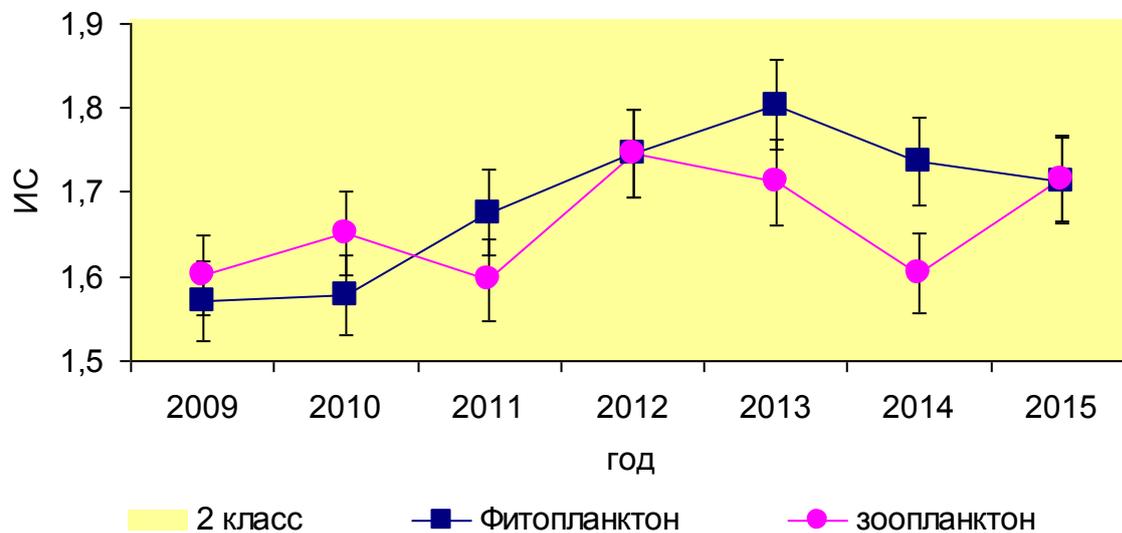


Рисунок 87. Динамика значений ИС за период 2009-2015 р. Селенга

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### Река Джида

Левый приток р. Селенга – р. Джида обследован на одном створе.

Фитопланктон представлен 65 видами водорослей, из которых диатомовые – 57, зелёные – 6, сине-зелёные – 1. Доминируют диатомовые водоросли. ИС – 1,55–1,63. Качество вод соответствует II классу.

В зоопланктоне отмечено 13 видов, из них коловратки – 3, ветвистоусые – 8 и веслоногие раки – 1 вид. Доминировали клadoцеры. ИС 1,46–1,52, средний ИС 1,48. Качество вод соответствует I, II классам.

В бентофауне было зарегистрировано 21 вид. В целом за сезон доминировали личинки хирономид. Значение БИ – 6–7, составив в среднем 6,7. Придонные воды реки I-II класс качества вод.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2007-2015 гг. представлена на рисунке 88. Отмечено изменение класса качества вод в 2015 г. по сравнению 2014 г.

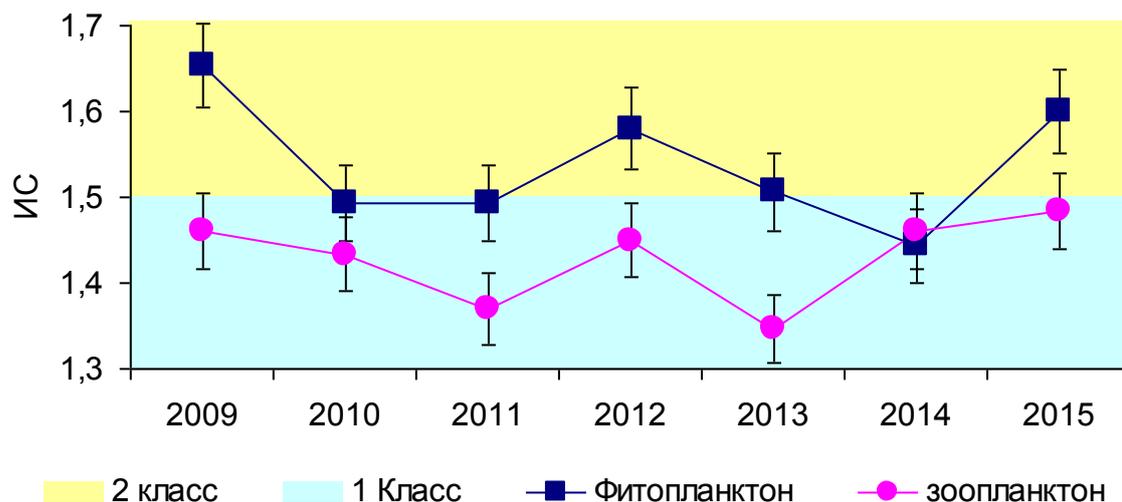


Рисунок 88. Динамика значений БИ за период 2007-2015 гг. р. Джида

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

### Река Уда

Правый приток р. Селенга, наблюдения проводили на двух створах.

Фитопланктон представлен 111 видов, из которых 96 – диатомовые (доминировали), 13 – зелёные, 2 – сине-зелёные. Средний ИС составил 1,64. Вода II класса качества.

В зоопланктоне насчитывалось 29 видов (в 2014г. – 18). Основу видовой структуры составляли коловратки – 13 и ветвистоусые ракообразные – 12. Среднегодовой ИС составил 1,47 (в 2014 г. – 1,61). Качество вод соответствовало I классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 89. Отмечено изменение класса качества вод в 2015 г. по сравнению 2014 г. по показателям зоопланктона.

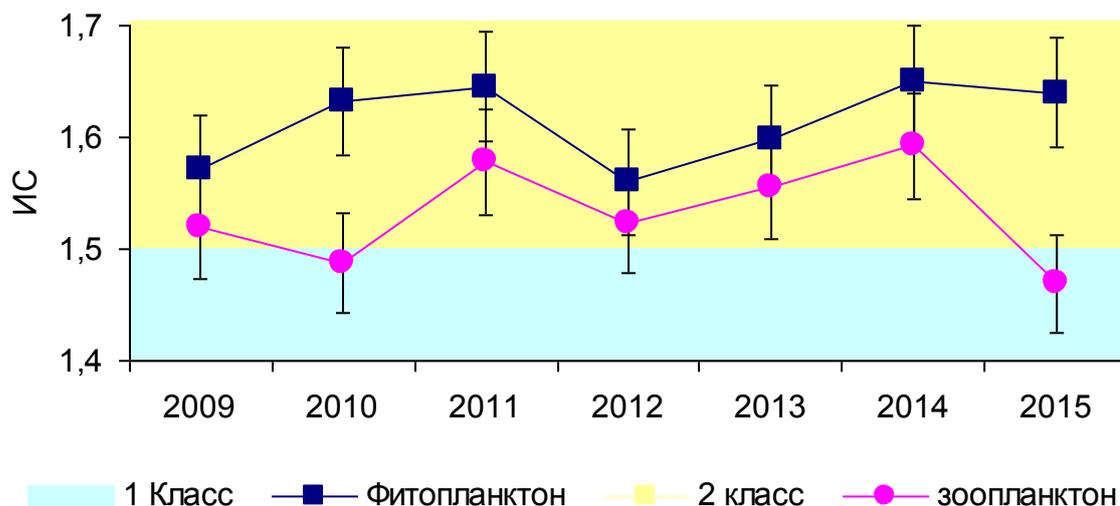


Рисунок 89. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг. р. Уда

В состав зообентоса выявлено 37 видов и форм донных беспозвоночных. Наиболее широко были представлены хирономиды. Удельное обилие олигохет – 30%. БИ обоих створов изменялся от 5 до 8 (среднее 6). Качество вод соответствует I, II классам.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 90.

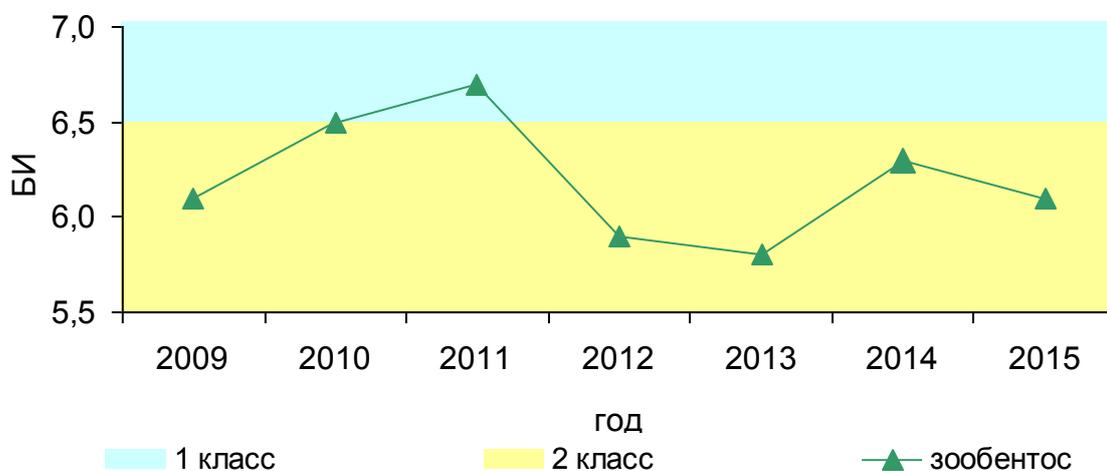


Рисунок 90. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг. р. Уда

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

### Река Чикой

Правый приток Р. Селенга – р. Чикой обследован на одном створе.

Фитопланктон представлен 74 видами водорослей. Основу численности (89%) и видового разнообразия (66 таксонов) создавали диатомовые водоросли. Им сопутствовали

зелёные (5) и сине-зелёные (2) водоросли и желто-зелёные (1) водоросли ИС – 1,44-1,83, среднесезонное значение – 1,69. Качество воды соответствует II классу.

В составе зоопланктона отмечено 18 видов (в 2014 г. – 22), из них 9 – коловратки, 2 – веслоногие и 7 – ветвистоусые ракообразные. По биомассе среди планктонных организмов преобладали коловратки. Значение индекса сапробности изменялось от 1,47 до 1,74. Среднегодовое значение – 1,57 (в 2014 г. – 1,50). Качество вод соответствует II классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 91.

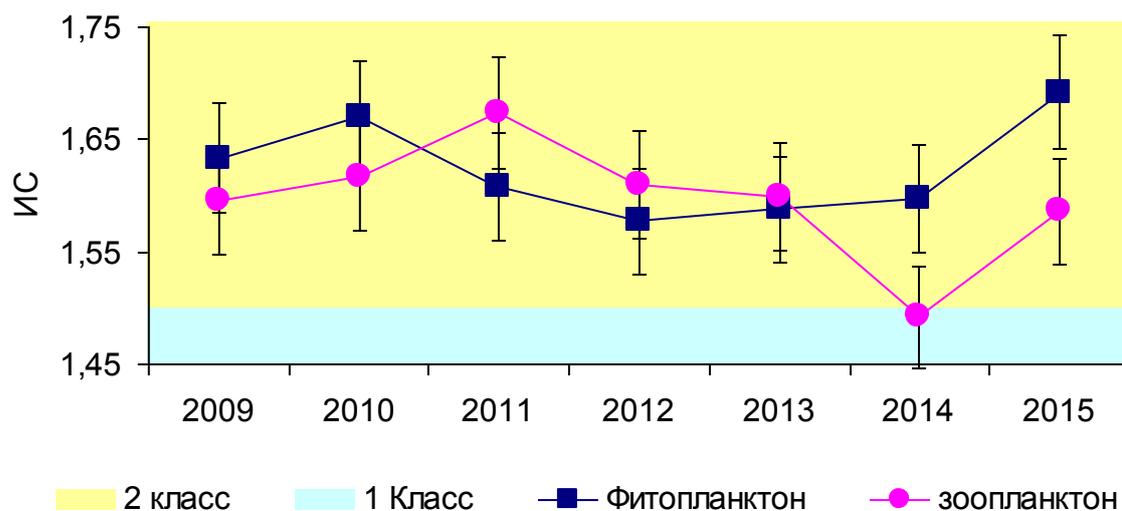


Рисунок 91. Динамика значений ИС за период 2005-2015 гг. р. Чикой

В течение сезона в зообентосе выявлен 21 вид гидробионтов. В качестве доминирующей группы выступали поденки (53%). Значительно возросла численная доля веснянок – 21% (2% в 2014г.). Среднесезонное значение БИ – 6. Качество вод соответствует II классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 92. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

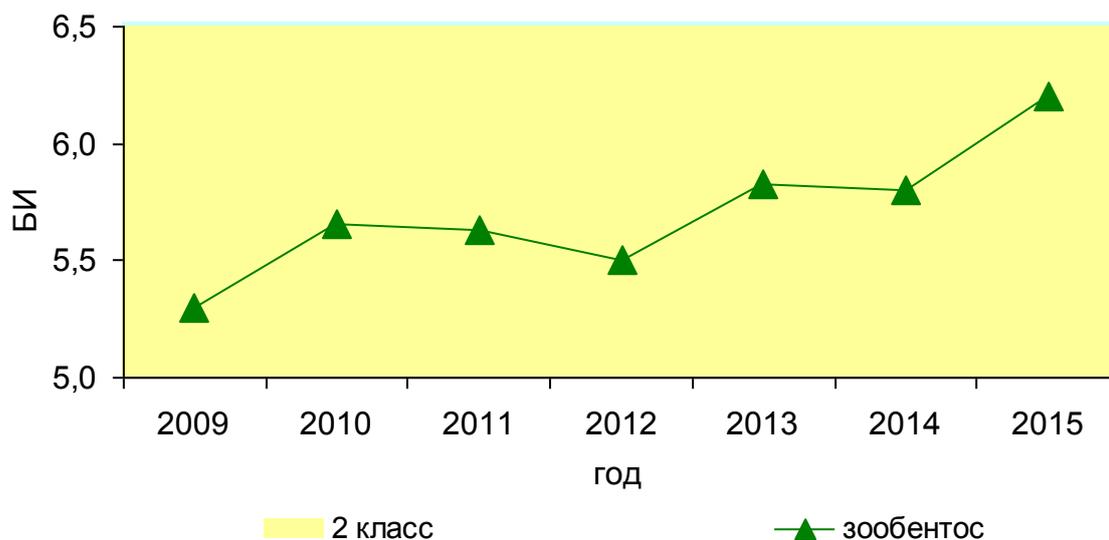


Рисунок 92. Динамика значений ИС за период 2005-2015 гг. р. Чикой

### Река Хилок

Правый приток Селенги р. Хилок обследовался на одном створе.

В фитопланктоне водотока отмечено большое видовое разнообразие. Из определённых 83 видов (в 2014 г. – 68) преобладали диатомеи (69). Зелёные (10), сине-зелёные (2) и жёлто-зелёные (2) микроводоросли дополняли видовой состав фитоценоза реки. Значения индекса сапробности варьировали в пределах от 1,56 до 1,93 (среднее значение – 1,71), что соответствует оценкам последних лет. Качество вод соответствует II классу.

Среди зоопланктона (35 видов) в водотоке определяющую роль играли коловратки (19) и ветвистоусые (15 видов). Количественные показатели (численность в 10 раз, биомасса в 6,7 раз) превышали прошлогодние значения. Среднесезонное значение индекса сапробности – 1,57. Качество воды реки соответствовало II классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 93.

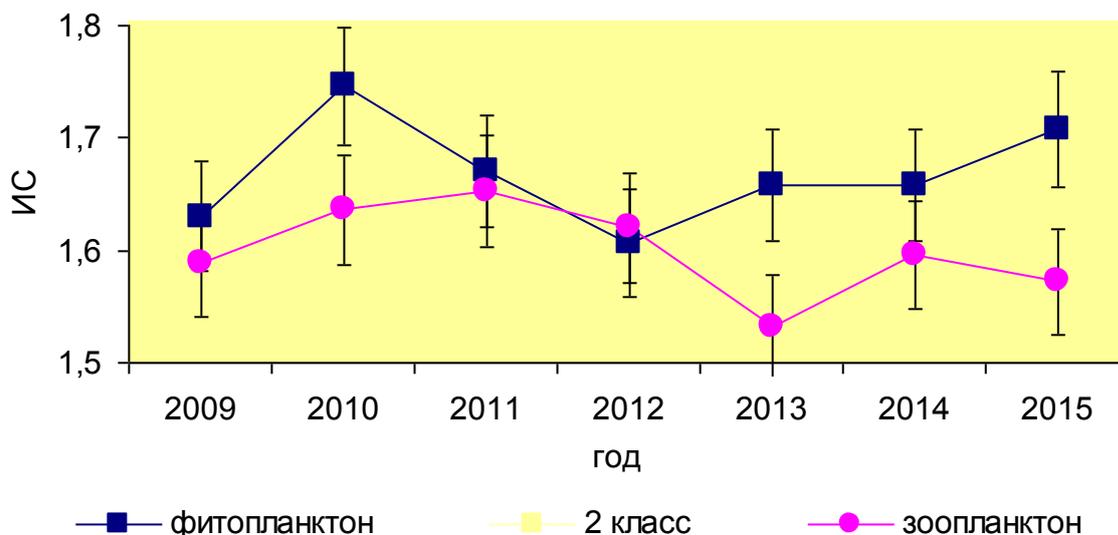


Рисунок 93. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг. р. Хилок

В составе зообентоса выявлено видов 20 видов, относящихся к 6 таксономическим группам. В сравнении с прошедшим годом в количественных показателях отмечено незначительное увеличение. БИ изменялся от 5 до 7. Среднесезонное значение БИ – 6,4, что находится в пределах средних многолетних значений. По зообентосу качество воды соответствовало II классу.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 94. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

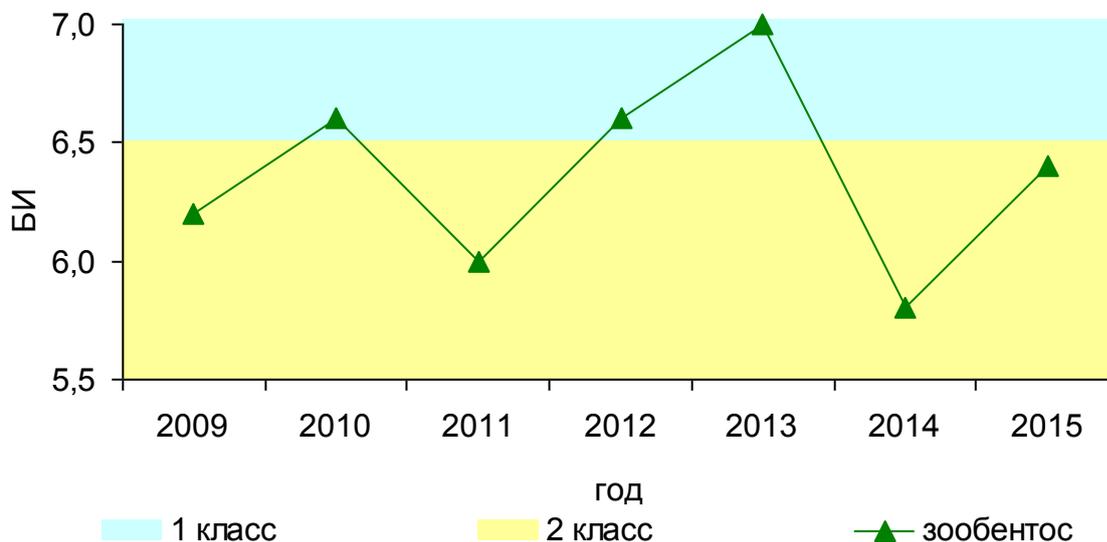


Рисунок 94. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг. р. Хилок

### 6.2.6 Река Ангара

#### **Иркутское водохранилище**

Водохранилище обследовалось на трёх створах.

За период исследования в состав альгоценоза вошло около 167 таксонов водорослей рангом ниже рода из 7 отделов: диатомовые (96 видов и разновидностей), зеленые (27), сине-зеленые (17), золотистые и динофитовые (по 9), криптофитовые (7) и эвгленовые (2). В формировании общей численности альгоценоза постоянно принимали активное участие диатомовые, зелёные и золотистые водоросли в разных соотношениях. Основной вклад в формирование первичной продукции принадлежал диатомеям. В 2015 г. на исследуемой акватории средняя численность, по сравнению с прошлогодней, увеличилась в 1,7 раза, средняя биомасса – в 2,9. По данным сапрологического анализа ИС изменялся от 1,76 на фоне до 1,88. Средние значения индекса увеличивалось от истокового участка (1,79) к верхнему бьефу плотины Иркутской ГЭС (1,84). Класс качества воды – II.

По данным сапрологического анализа ИС изменялся от 1,76 до 1,88. Средний ИС нарастал от истока р. Ангары (1,79) к створу в п. Патроны (1,85) и оставался на том же уровне у центрального водозабора в черте г. Иркутска (1,84). Качество воды соответствует II классу. Альгоценоз верхнего створа соответствует фоновому состоянию. Створы в черте п. Патроны и в верхнем бьефе Иркутской ГЭС, как и в 2014 г., испытывают антропогенное напряжение.

Видовой состав зоопланктона по числу таксонов подобен прошлогоднему, идентифицировано 64 вида, из них коловраток – 35, ветвистоусых ракообразных – 20 и веслоногих – 9. По данным сапрологического анализа ИС изменялся от 0,58 (г. Иркутск, центральный водозабор) до 1,49 (п. Патроны). Наибольшие значения ИС отмечены, как и в прошлом году, в створе п. Патроны. Класс качества вод по ИС статистически достоверно удалось определить только в сентябре – как I класс. Состояние экосистемы оценивается в приистоковом створе – как экологическое благополучие, а в промежуточном и замыкающем как антропогенное экологическое напряжение.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 95. Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

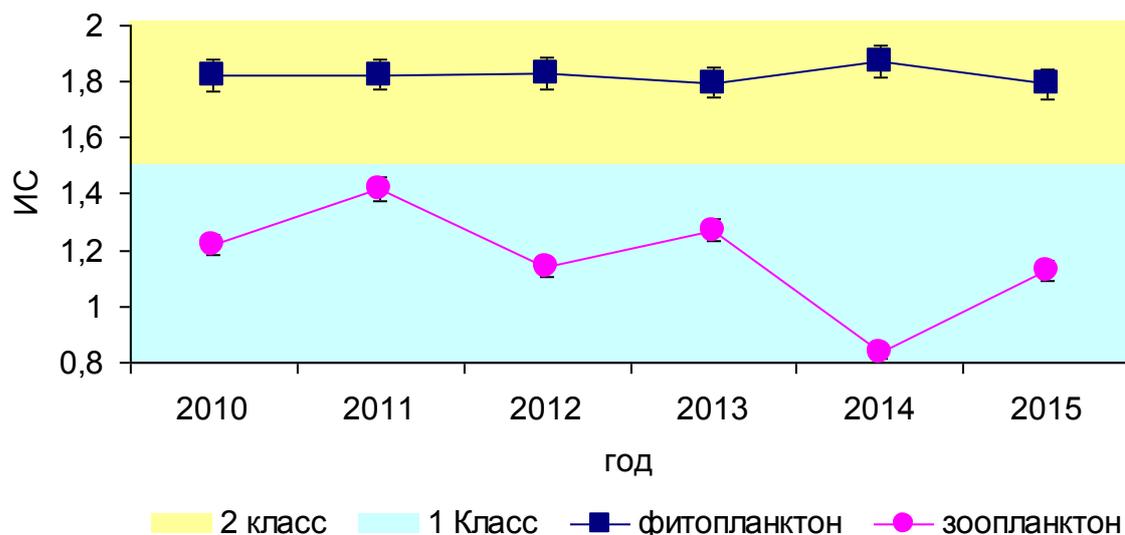


Рисунок 95. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., Иркутское вдхр.

### Река Ангара от Иркутского до Братского водохранилища

Река обследована на семи створах. За период наблюдений в состав альгоценоза вошло около 362 видов (в прошлом году около 312), принадлежащих 8 отделам: диатомовые (190 видов и разновидностей), зеленые (78), сине-зеленые (38), золотистые (22), криптофитовые, динофитовые и эвгленовые (по 11), желто-зеленые (1) и несколько видов не идентифицированных до отдела. Наиболее постоянным и многочисленным компонентом фитопланктона Ангары выступали диатомовые водоросли.

ИС изменялся от 1,68-2,02. Качество вод оценивалось II классом. Экосистема находится в состоянии экологического антропогенного напряжения с элементами регресса.

Зоопланктон реки представлен 81 видом ракообразных и коловраток. Коловраток обнаружено 52 видов, ветвистоусых ракообразных – 21 вид, веслоногих раков – 8 видов. По данным сапрологического анализа ИС изменялся от 0,82 (фон) до 1,40 (0,9 км ниже г. Ангарска, 5,5 км ниже ОАО "АНХК"). Качество вод в створе по индексу сапробности оцениваются как условно чистые (I класс).

Негативное воздействие на зоопланктон отмечалось, по-прежнему, в створе 2 км ниже городских правобережных очистных сооружений г. Иркутска. В этом створе наблюдались элементы антропогенного экологического регресса. Состояние экосистемы на всём протяжении р. Ангары преимущественно находился в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 96.

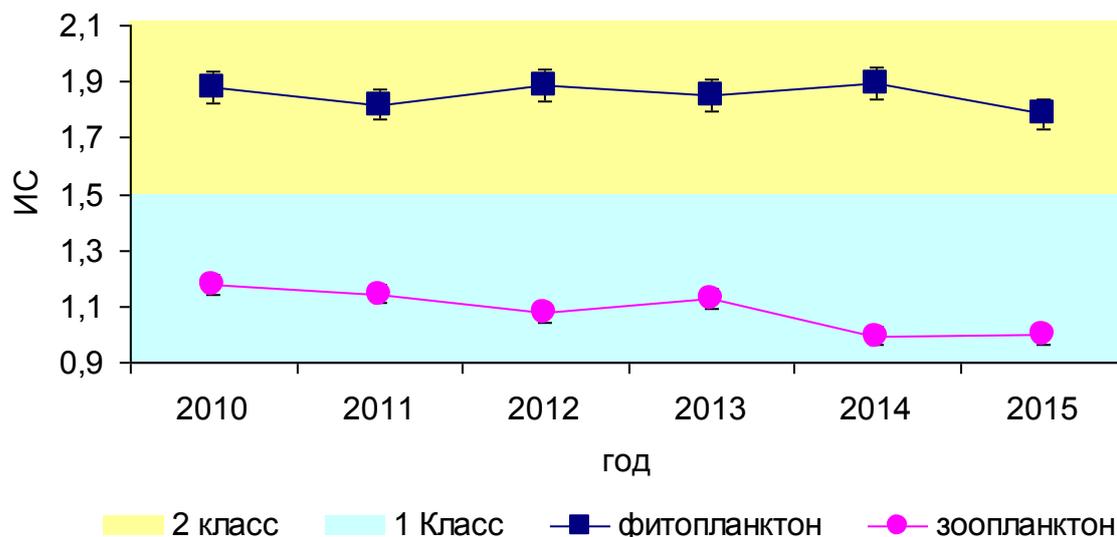


Рисунок 96. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., р.Ангара

В зообентосе р. Ангары преобладали в основном фитофильные и детритоядные виды. Структуру сообщества определяли олигохеты, хирономиды, амфиподы, моллюски. Средний БИ за сезон составил 5-8. Качество воды соответствует I-II классу. По методу экологических модификаций макрозообентоценоз р. Ангары развивался по пути антропогенного напряжения с элементами экологического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 97. Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, биоценозы придонных слоёв воды в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса.

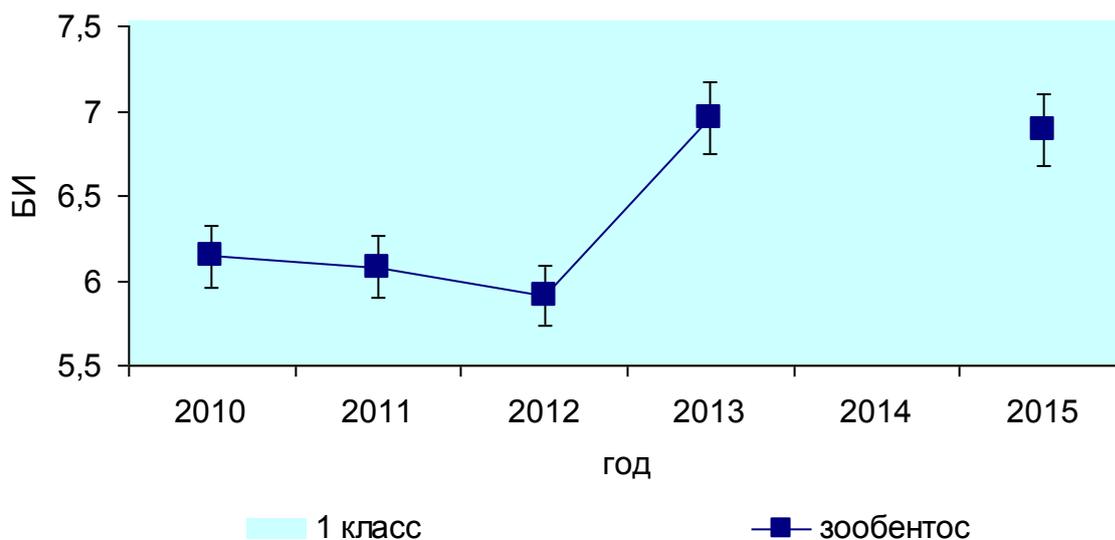


Рисунок 97. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., р. Ангара.

### Братское водохранилище

Наблюдение проводили на четырёх створах.

В состав альгоценоза вошло более 342 таксонов водорослей рангом ниже рода (в прошлом году около 279) из 8 отделов: диатомовые (199 видов и разновидностей), зеленые (69), сине-зеленые (24), золотистые (20), эвгленовые и криптофитовые (по 10), динофитовые (9), желто-зеленые (1) и несколько видов не идентифицированных до отдела. ИС по показателям фитопланктона изменялся от 1,73 до 1,84. В створе 0,5 км ниже г. Свирска (ИС – 1,79) и в черте г. Усолья-Сибирского (ИС – 1,81), отмечалось наибольшее биогенное загрязнение. Качество воды соответствовало II классу. Братского водохранилища испытывает антропогенное экологическое напряжение с элементами экологического регресса.

Зоопланктон включает 72 вид, из них коловраток – 40, ветвистоусых раков – 25, веслоногих – 7. В пробах определено от 9 до 33 видов. Доминантный комплекс водохранилища состоял из веслоногих и ветвистоусых раков, коловраток. Индексы сапробности находились в пределах 0,6–1,39. Качество вод соответствует I классу (условно чистая). Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 98.

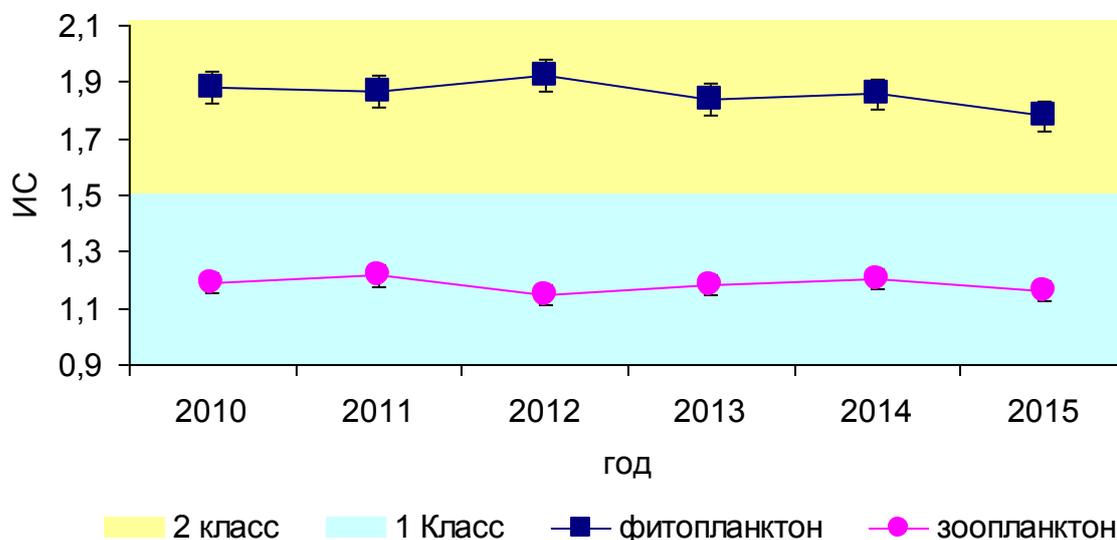


Рисунок 98. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., Братское вдхр.

В пробах зообентоса отмечено 14 таксономических групп беспозвоночных. БИ изменялся от 5 до 8 (средний – 8 баллов). Качество вод оценивается I классом. По степени загрязненности, в сравнении с 2014 годом, воды перешли из категории слабо загрязненные в условно чистые.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 99.

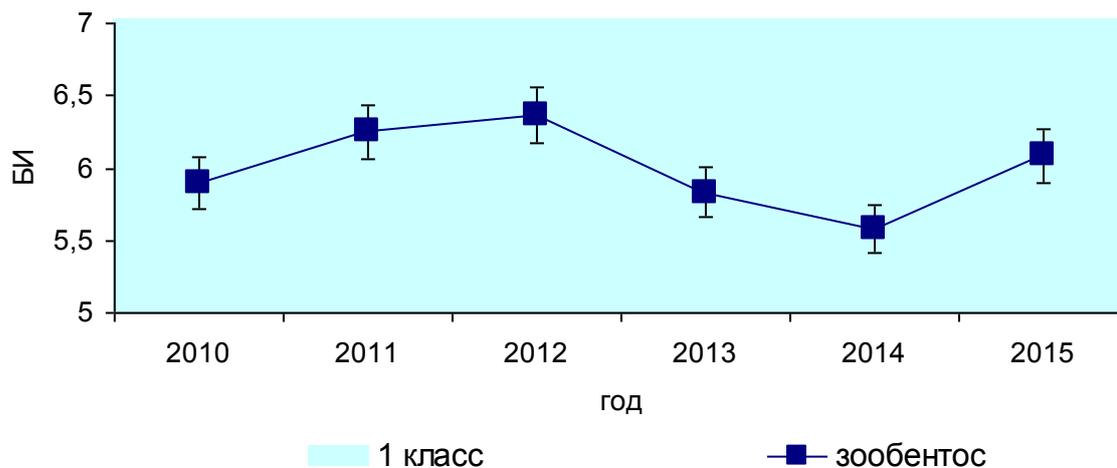


Рисунок 99. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., Братское вдхр.

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

### Река Куда

Правый приток р. Ангара, обследование проводилось на двух створах.

Зоопланктон реки представлен 36 видами, из них коловраток – 25, ветвистоусых ракообразных – 9 и веслоногих – 2. Средние значения биомассы относительно 2014 года снизились в 2,1 раза, численности – остались на прежнем уровне. Численное превосходство принадлежало коловраткам (60% от общей численности). Основу биомассы зоопланктона формировали ракообразные (90%). Качество вод оценивается I и II классом.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 100.

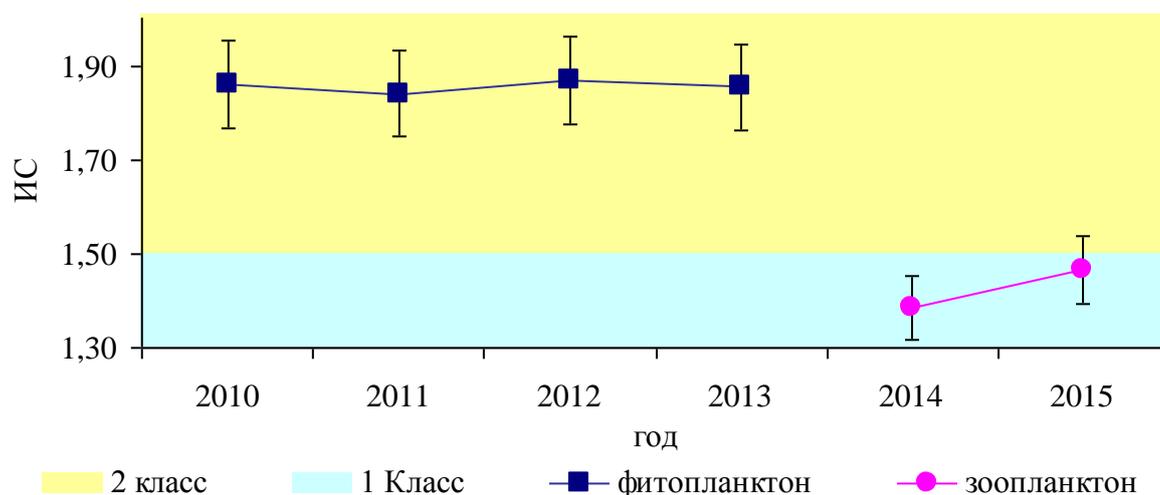


Рисунок 100. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., р. Куда

Зообентос представлен 55 видами, относящихся к 14 таксономическим группам беспозвоночных. Качество вод соответствует I классу. Сообщество находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 101.

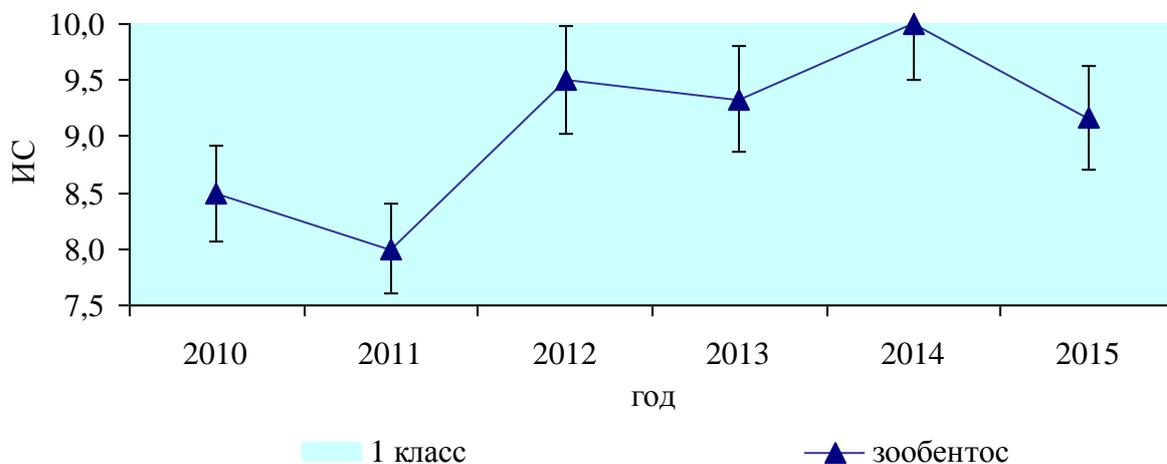


Рисунок 101. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., Братское вдхр.

Основываясь на данных об экологическом состоянии исследованных групп гидробионтов можно сказать, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### Река Белая

Обследование левого притока р. Ангара провели на трёх створах.

Зоопланктон реки представлен 26 таксонами, из них коловраток – 15, ветвистоусых ракообразных – 8 и веслоногих – 3. Основу численности и видового состава создавали коловратки, основу биомассы формировали ракообразные. Оценить качество вод по ИС достоверно не удалось из-за недостаточного количества в пробах индикаторных организмов. В промежуточном и замыкающем створах наблюдается антропогенное экологическое напряжение.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 102.

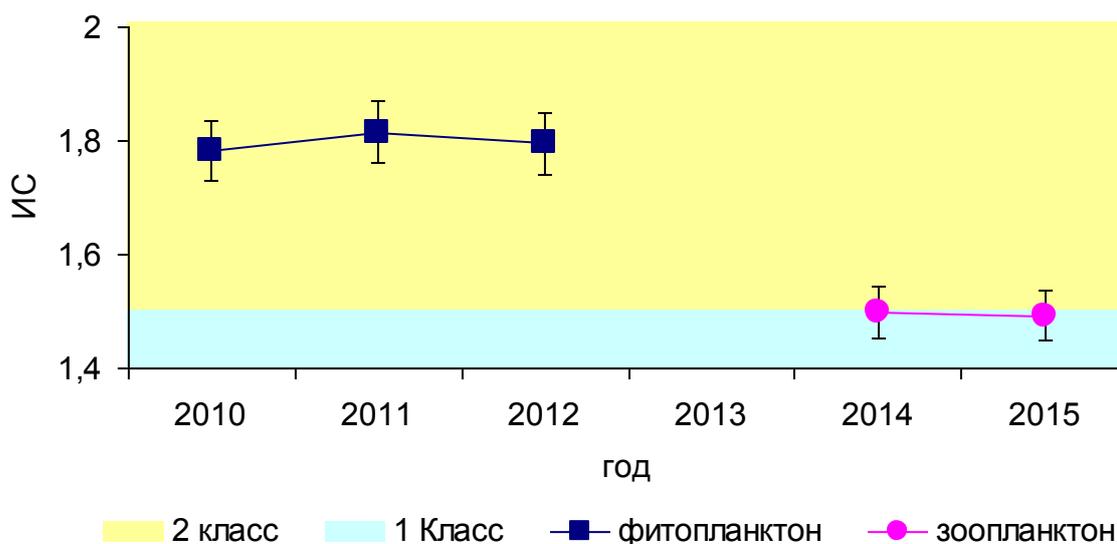


Рисунок 102. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., р. Белая

Бентос представлен 59 видами. В трофической структуре преобладали детритофаги и фитодетритофаги. Зоофаги отмечены в незначительном количестве. По сравнению с прошлым годом общая численность не изменилась, биомасса снизилась в 2 раза. Качество вод соответствует I классу (воды условно чистые). Состояние сообщества соответствует антропогенному экологическому напряжению.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 103.

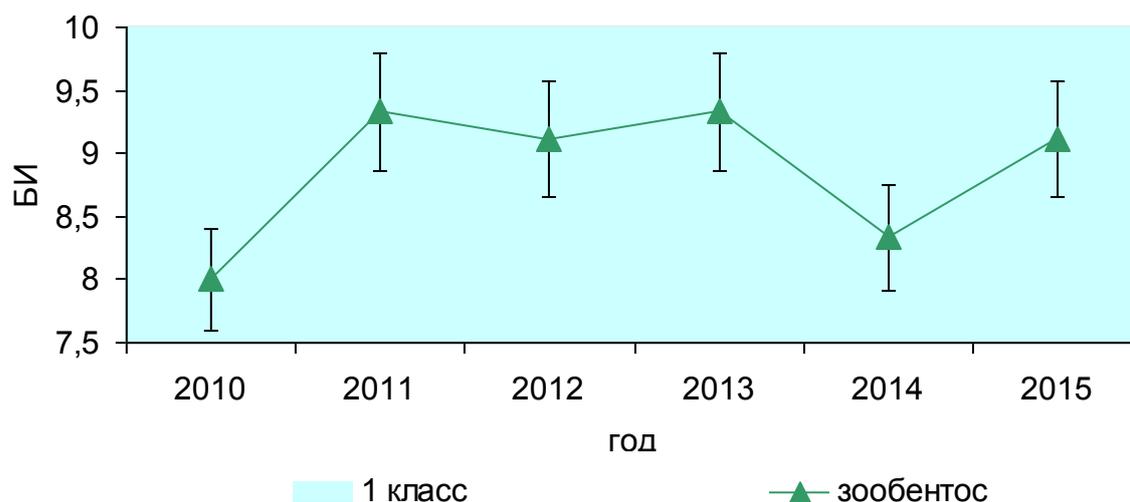


Рисунок 103. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., р. Белая

Основываясь на данных об экологическом состоянии исследованных групп гидробионтов можно сказать, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

### 6.2.7 Река Енисей

Наблюдения проводили на четырёх створах по показателям перифитона, зоопланктона и зообентоса.

За период исследований в составе перифитона зарегистрировано 123 вида, принадлежащих к 21 систематической группе. Величины ИС по показателям перифитона изменялся в диапазоне от 1,51 до 1,86, среднее значение – 1,74. Качество воды соответствует II классу. В составе зоопланктона зарегистрировано 75 видов. ИС по показателям зоопланктона варьировал от 1,38 до 2,26, среднее значение 1,66. Качество вод оценивается II классом. Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 104.

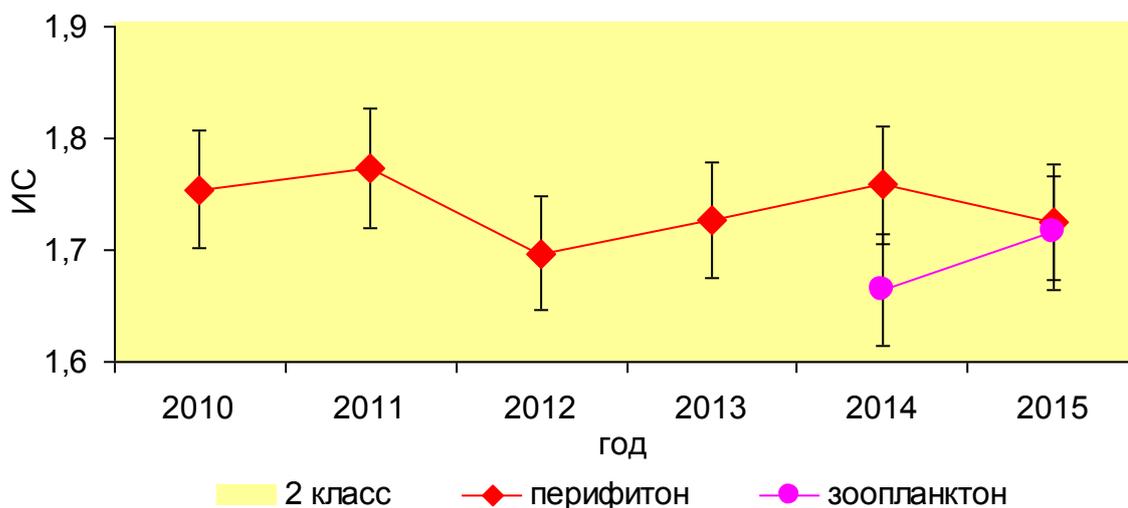


Рисунок 104. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., р. Енисей

Зообентос представлен 68 видами донных беспозвоночных из 10 таксономических групп. БИ изменялся от 0 до 7 (в среднем 4,9). Качество вод реки оценивается III классом, что соответствует показателям прошлых лет.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 105.

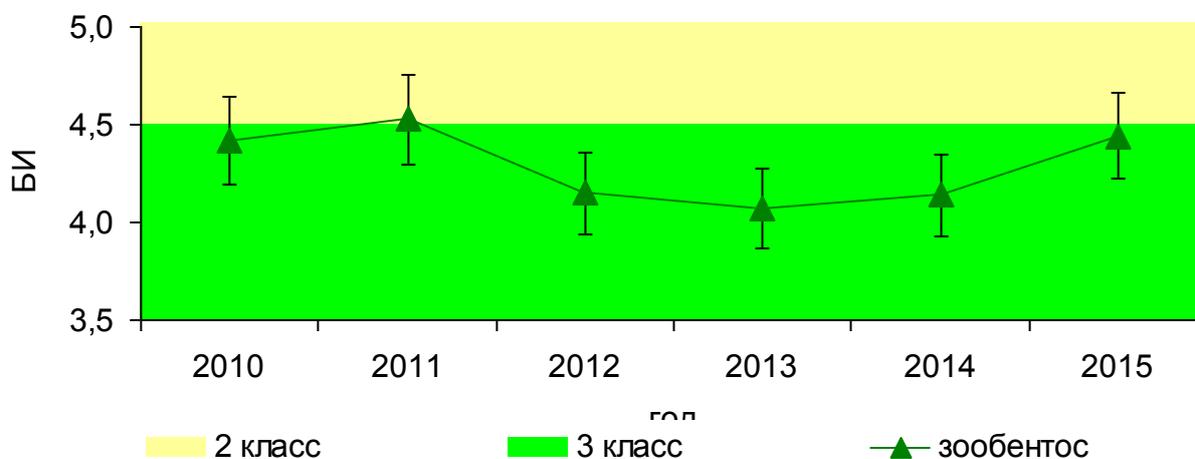


Рисунок 105. Динамика значений БИ за период 2010-2014 гг., р. Енисей

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 71 вид организмов, принадлежащих к 13 таксономическим группам. В видовом разнообразии фитоперифитона (46 видов) ведущее

место занимали диатомовые водоросли (44 вида), зооперифитона – 25 вида. ИС по показателям перифитона в среднем за вегетационный период составлял 1,9, что соответствует II классу качества вод.

Зоопланктон реки беден, представлен 16 таксонами. ИС изменялся в диапазоне от 0 до 1,78, среднегодовой 1,66. Качество вод соответствует II классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 106.

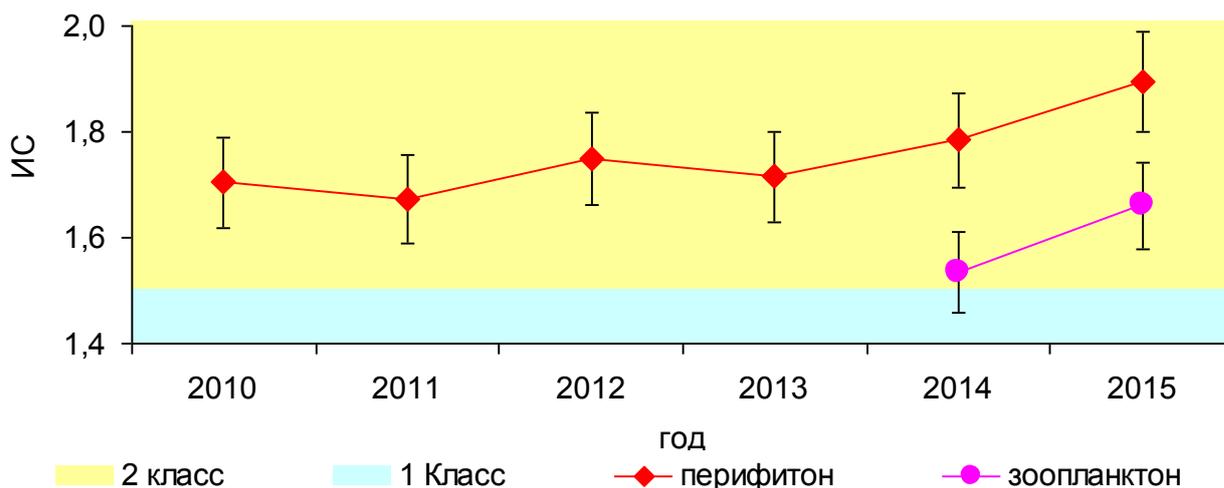


Рисунок 106. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., р. Мана

В зообентосе зарегистрировано 55 видов и форм донных беспозвоночных из 8 систематических групп. Среднегодовой биотический индекс 8,2. Качество воды соответствовало I классу (слабо загрязненные воды).

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 107.

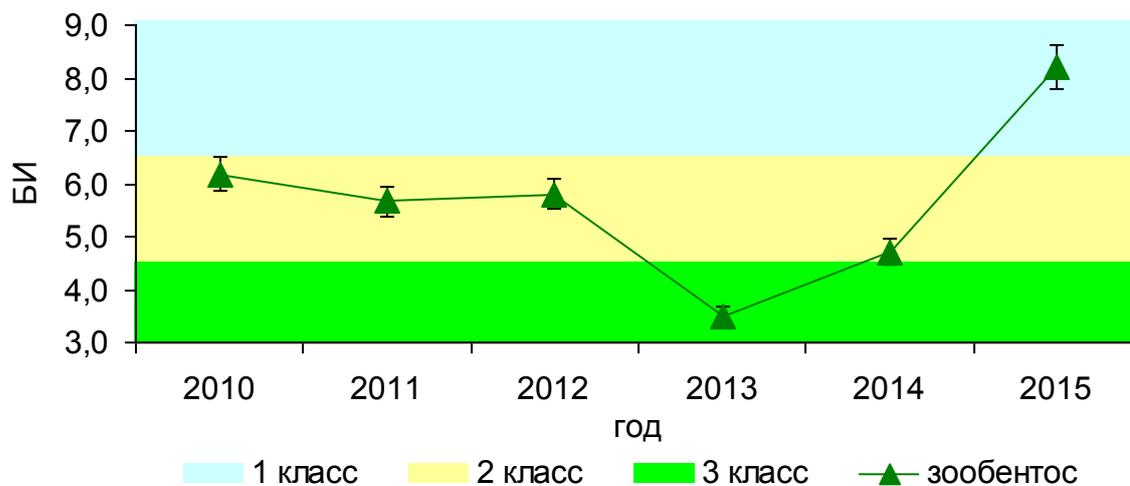


Рисунок 107. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., р. Мана

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 г. Иркутск**

##### **Иркутское водохранилище**

Средняя численность фитопланктона на водохранилище в черте г. Иркутска, по сравнению с прошлогодней, увеличилась в 1,7 раза, средняя биомасса – в 2,9. Средний ИС у центрального водозабора в черте г. Иркутска составлял 1,83, что соответствует II классу качества воды.

В структуре зоопланктона в створе г. Иркутск, центральный водозабор весной отмечена вспышка коловраток, вплоть до нарушения структурной организации зоопланктоценоза. Качество вод оценено как условно чистые (I класс).

Донное сообщество в черте г. Иркутска, 6 км выше сброса сточных вод городских правобережных очистных сооружений, представлено 17-27 видами. В сравнении с прошлым годом средняя по створу численность выросла на 20%, средняя биомасса снизилась на 25%. Качество вод – I класс (условно чистая). В створе в черте г. Иркутска, ниже сброса очистных сооружений в пробах встречено от 12 до 24 видов. Относительно фоновых показателей средняя численность изменилась незначительно, биомасса ниже почти в 2 раза. В сравнении с данными 2014 года численность возросла на 60%, а биомасса снизилась на 20%. По правому берегу, принимающему сточные воды городских правобережных очистных сооружений, уровень количественного развития выше, чем по левому. Ведущую роль в бентосе играли олигохеты. По правому берегу качество вод ниже, чем по левому и соответствует слабо загрязненным. Средний БИ – 7. Качество воды соответствует I классу (условно чистая), что выше прошлогодней оценки на один класс. В створе в черте г. Иркутска, водозабор, 2 км выше сброса сточных вод ОАО НПК «Иркут» в пробах встречено от 13 до 19 видов, БИ принимал значения от 6 до 9. По левому берегу доминантный комплекс хирономидно-олигохетный, по правому – амфиподно-олигохетный. Как и в 2014 году, качество вод оценивается I классом (условно чистая). В створе, замыкающем иркутский участок, 2 км ниже сбросов сточных вод ОАО НПК «Иркут» во все сроки отмечался рост количественных показателей относительно верхнего створа. В

межгодовом аспекте средние по створу общие численность и биомасса увеличились в 2 и 7 раза. Видовое разнообразие составило от 8 до 14 видов в пробе, БИ изменялся в узком диапазоне (5-6). Качества воды соответствует II классу.

### **р. Ангара**

В сообществе фитопланктона ниже сбросов городских лево- и правобережных очистных сооружений г. Иркутска, помимо диатомовых и золотистых водорослей, активную роль выполняли сине-зелёные и зелёные. Как и в предыдущие годы, наибольшим биогенным загрязнением (ИС – 1,82) выделялись створы ниже сбросов сточных вод городских право- и левобережных очистных сооружений. В прибрежных водах створов, расположенных ниже сбросов сточных вод городских право- и левобережных очистных сооружений г. Иркутска, как и в 2013-2014 годах, наблюдалась вспышка численности мелкоклеточных сине-зелёных водорослей в мае. Доминирование сине-зелёных водорослей в весенний период является нарушением хода развития альгоценоза и демонстрирует происходящие процессы регресса. В августе ниже сброса городских левобережных очистных сооружений наблюдалось доминирование сине-зелёных водорослей, что также является элементом регресса. Это указывает на постоянный переизбыток легкодоступных биогенных веществ, необходимых для метаболизма водорослей. Фитопланктон в створах, расположенных ниже сбросов сточных вод городских право- и левобережных очистных сооружений г. Иркутска, характеризуется антропогенным экологическим напряжением.

Негативное воздействие на зоопланктон отмечалось, по-прежнему, в створе 2 км ниже городских правобережных очистных сооружений. Во все сроки отмечено снижение численности и биомассы относительно фона. Качество вод соответствует I классу. Далее по течению реки в 2 км выше сброса сточных вод ОАО НПК «Иркут» наблюдалось незначительное увеличение средних количественных и качественных характеристик зоопланктона. Вклад веслоного рака, относительно вышерасположенного створа, уменьшился, при этом увеличилась доля ветвистоусых и коловраток. По левобережью прослеживалось влияние вышерасположенных источников загрязнения. Качество вод соответствует I, II классам. В 2 км ниже сброса сточных вод ОАО НПК «Иркут» (0,5 км ниже городских левобережных очистных сооружений) численность зоопланктона снизилась, биомасса осталась на прежнем уровне. Качество вод оценивается I классом.

В створе в черте г. Иркутска, 2,5 км ниже нижнего по течению моста в пробах встречено от 12 до 24 видов. Относительно показателей верхних створов средняя численность изменилась незначительно, биомасса снизилась почти в 2 раза. По правому берегу, принимающему сточные воды городских правобережных очистных сооружений,

уровень количественного развития выше, чем по левому (по средним значениям численности для вертикали в 4,2 раза, биомассы – в 6,6 раза). По правому берегу качество вод ниже, чем по левому и соответствует слабо загрязненным. Средний БИ – 7. Качество воды соответствует I классу (условно чистая). В створе в черте г. Иркутска, водозабор, 2 км выше сброса сточных вод ОАО НПК «Иркут» в пробах встречено от 13 до 19 видов, БИ принимал значения от 6 до 9. По левому берегу доминантный комплекс хирономидно-олигохетный, по правому – амфиподно-олигохетный. Отмечено снижение средних для створа значений численности и биомассы в 3,6 и 1,5 раза, в сравнении с вышерасположенным створом, и численности в 1,3 раза, относительно данных прошлого года. Качество вод оценивается I классом (условно чистая).

В створе, замыкающем иркутский участок, 2 км ниже сбросов сточных вод ОАО НПК «Иркут» во все сроки отмечался рост количественных показателей относительно условного фона. В межгодовом аспекте средние по створу общие численность и биомасса увеличились в 1,9 и 7,0 раза. Видовое разнообразие составило от 8 до 14 видов в пробе, БИ изменялся в узком диапазоне (5-6). Качества воды оценивается II классом. Качество левобережных вод, испытывающих влияние сточных вод НПК «Иркут» и городских левобережных очистных сооружений, оценивается IV, V классам и качества.

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

### **Река Ушаковка**

Наблюдения проводились на трёх створах.

Количественную основу зообентоса определяли личинки хирономид, ручейников, подёнок и веснянок. В отчётный период средние значения численности и биомассы зоопланктона снизились в 1,5 и 1,2 раза соответственно. ИС изменялся от 1,17 до 1,68. Качество вод реки оценивается I, II классами.

В створе 21 км выше г. Иркутска ЧС в бентоценозе лидировали хирономиды (в группе которых произошла смена доминант), содоминировали олигохеты. Резко снизились количественные показатели и видовое разнообразие.

В створе в черте г. Иркутска в зообентосе биомасса была максимальна для всего водотока, численность – снизилась в 22 раза. В структуре сообщества, как и в фоновом створе, доминировали хирономиды, в июле и сентябре первенство с ними разделили олигохеты и моллюски. Из состава бентоса исчезла группа веснянок. БИ изменялся от 7 до 9. Качество вод соответствуют I классу.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 108.

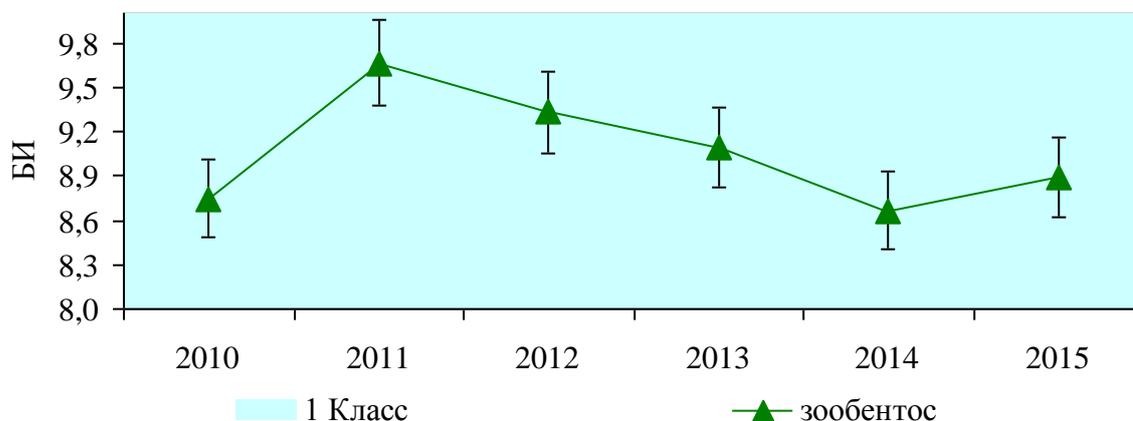


Рисунок 108. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., р.Ушаковка

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, донные биоценозы в состоянии антропогенное экологическое напряжения с элементами экологического регресса. На устьевом створе экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса, донные биоценозы в состоянии антропогенное экологическое напряжения.

### 6.3.2 Состояние пресноводных экосистем г. Красноярск

#### **Река Березовка**

В составе перифитона отмечено 72 видов организмов, принадлежащих к 13 систематическим группам. Величины индекса сапробности варьировали от 1,62 до 1,95, в среднем за сезон – 1,81, что соответствует II классу качества вод. В сравнении с предыдущими годами наблюдений отмечено небольшое улучшение качества воды.

В зоопланктоне обнаружено 28 видов. Величины индекса сапробности варьировали от 1,54 до 2,01, среднегодовой ИС составил 1,67. Качество вод оценивается II классом.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 109.

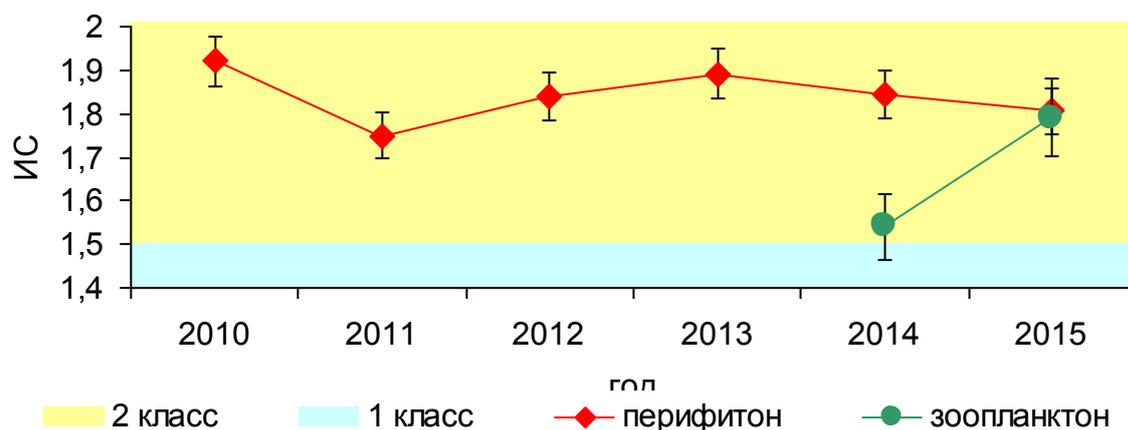


Рисунок 109. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., р. Березовка

В зообентосе зарегистрировано 39 видов из 10 систематических групп. Значения БИ – 4,5. Качество воды реки соответствовало III классу.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 110.

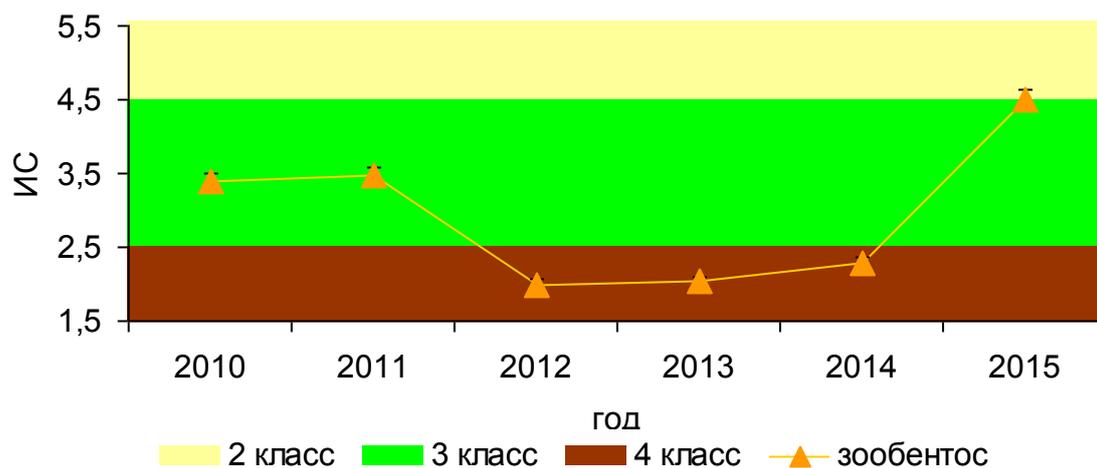


Рисунок 110. Динамика значений БИ за период 2010-2014 гг., р. Березовка

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

#### р. Кача

Исследования проведены в зоне устья.

Видовой состав перифитона содержал 66 видов, принадлежащих к 14 таксономическим группам. ИС варьировал от 1,42 до 1,96, средняя за сезон величина 1,63. Уровень загрязнения реки по показателям перифитона соответствует II классу.

В зоопланктоне определено 34 видов. ИС варьировал от 1,40 до 2,04, средняя за сезон величина 1,70. Качество вод реки соответствует II классу.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 111.

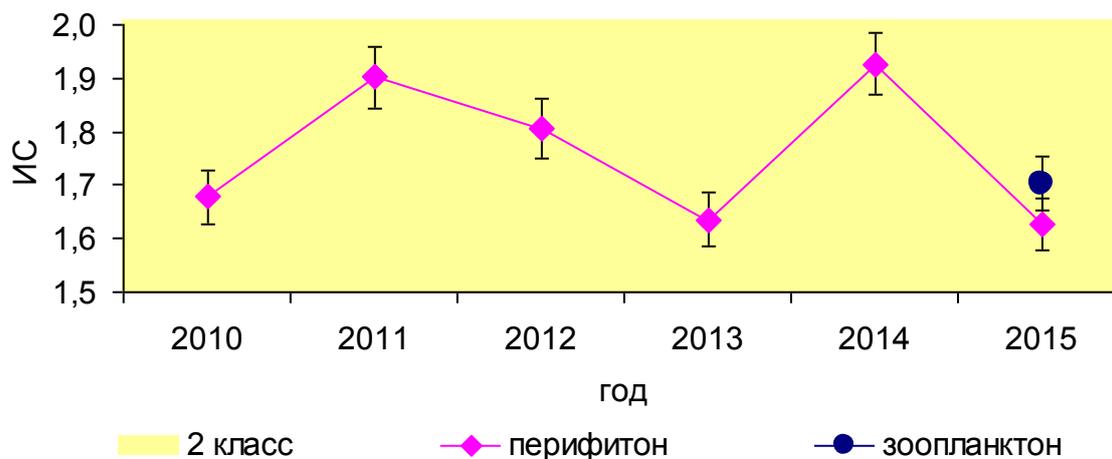


Рисунок 111. Динамика значений ИС за период 2010-2014 гг., р. Кача (г. Красноярск)

В видовом составе зообентоса зарегистрировано 13 видов из 4 систематических групп. БИ – 1,71. Качество воды соответствует IV классу.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 112. Отмечено улучшение качества вод (с V класс на IV) по сравнению с 2014 г.

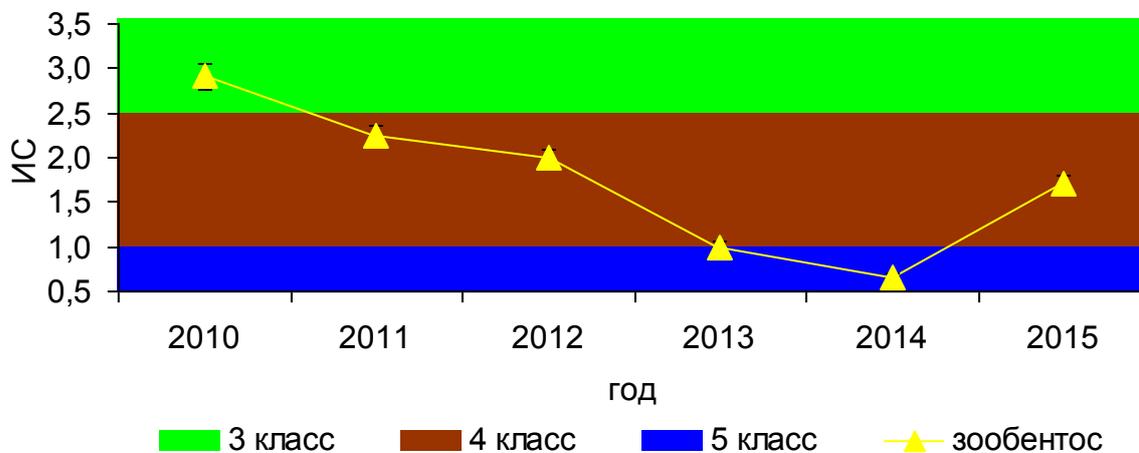


Рисунок 112. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., р. Кача (г. Красноярск)

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 14 видов (7 видов в верхнем и 9 видов в нижнем створе). ИС – 1,79. Качество воды оценивается II классом.

За период исследований в составе перифитона обнаружено 110 видов организмов, принадлежащих к 17 систематическим группам. Видовое разнообразие перифитона уменьшилось по сравнению с показателями 2013-2014 гг. (124 и 116 вида соответственно) за счет выпадения из видового состава некоторых видов диатомовых водорослей. В створе в видовом составе фитоперифитона ведущее место занимали диатомовые водоросли (39 видов). В зооперифитоне наиболее богатым видовым разнообразием отличалась фауна класса насекомых (30 видов). ИС по перифитону изменялся от 1,62 до 1,92, среднегодовое значение составил 1,75.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 113.

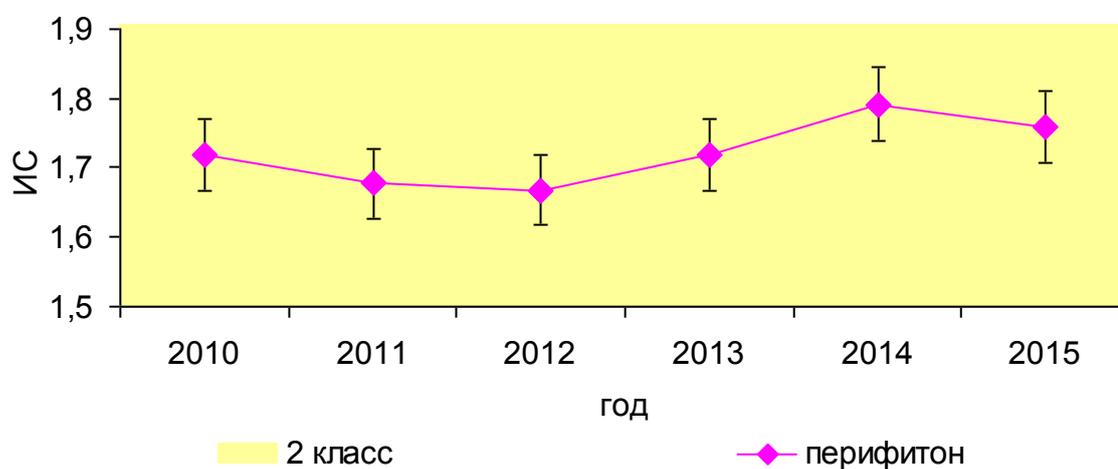


Рисунок 113. Динамика значений ИС за период 2010-2015 гг., р. Базаиха

Донные беспозвоночные представлены 58 видами и формами из 9 систематических групп. Доминирующий комплекс видов представлен личинками двукрылых (22 таксонов), веснянками (5), ручейниками (11), поденками (11). В верхнем створе зарегистрирован 51 вид, в нижнем створе – 39. В пространственной динамике отмечено снижение плотности бентофауны от верхнего (фоновое) створа к устью в 1,2 раза за счет снижения обилия веснянок, поденок и ручейников. БИ для верхнего створа составил 6,87 баллов, в устье – 6,86 баллов. Класс качества воды – I.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2010-2015 гг. представлена на рисунке 114.

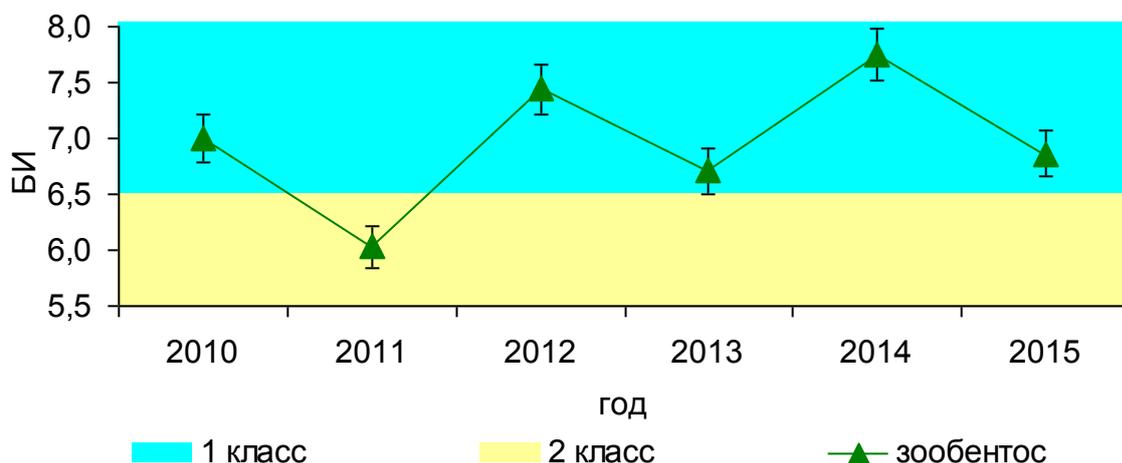


Рисунок 114. Динамика значений БИ за период 2010-2015 гг., р. Базаиха

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

#### 6.4.2. Река Джида

Оценка качества воды водотока проводилась по состоянию фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Видовое разнообразие фитопланктона насчитывало 65 видов (в 2014 г. – 60), из которых диатомовые – 57, зеленые – 6, сине-зеленые – 1, пиррофитовые – 1. Доминировали диатомеи. Количественные показатели оставались на уровне 2014 года. ИС варьировал в пределах 1,55-1,63. По показателю фитопланктона воды реки в основном соответствуют II классу.

В зоопланктоне отмечено 12 систематических единиц: коловратки (3), ветвистоусые (8) и веслоногие (1) раки. Доминировали клadoцеры. ИС по зоопланктону варьировал в пределах 1,46-1,52, среднесезонное значение – 1,48. Качество вод оценивается I классом.

Динамика среднегодовых значений ИС в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 115. Отмечено ухудшение качества вод (с I класс на II) по сравнению с 2014 г. по показателям фитопланктона.

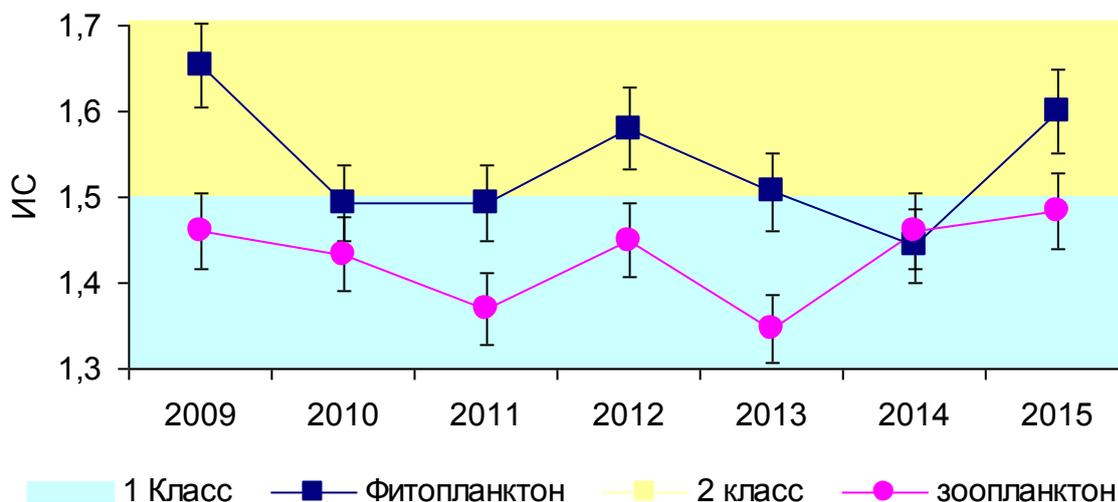


Рисунок 115. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг. р. Джида

В составе зообентоса за период наблюдений был зарегистрирован 21 вид. Доминировали хирономиды – 38%. В значительной степени присутствовали поденки (24%), ручейники (30%). Среднее значение БИ составляло 7. Качество вод оценивается I классом.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 116. Отмечено улучшение качества вод (со II класс на I) по сравнению с 2014 г.

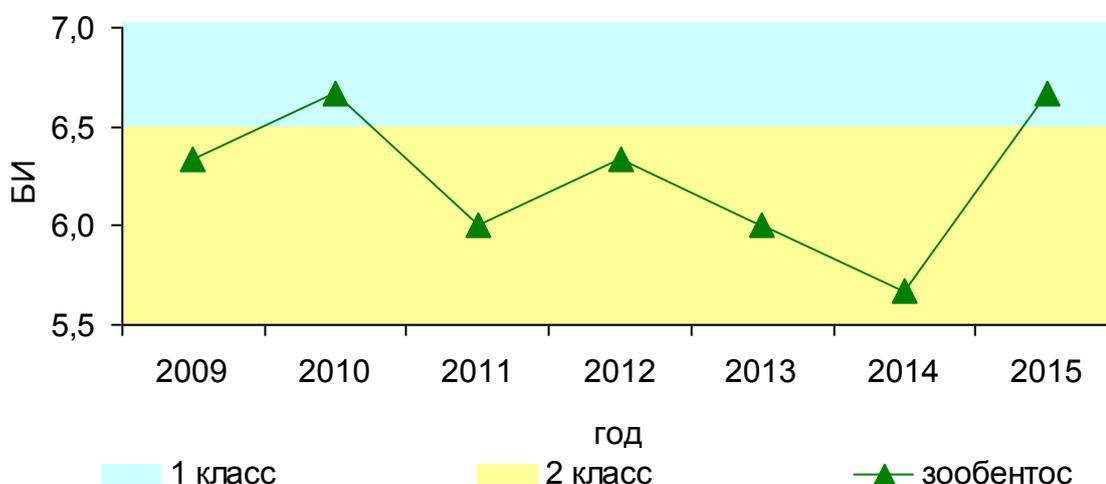


Рисунок 116. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг. р. Джида

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

## 6.5 Выводы

К наиболее грязным водным объектам Карского гидрографического района в 2015 г. относятся реки в районе г. Красноярск (р. Березовка, р. Кача) их воды относятся к II, III классам. Воды р. Кача по показателям зообентоса относятся к IV классу. На р. Енисей в

районе г. Дивногорск качество воды характеризуется как загрязненные по показателям зоопланктона.

Отмечено ухудшение качества вод по показателям фитопланктона по сравнению с 2014 годом в реках Чикой, Джида, Селенга (с I на II класс качества).

В исследованных створах Братского и Иркутского водохранилищ качество воды характеризуется как условно чистые и слабо загрязненные, а в 2014 году воды преимущественно относились к слабо загрязненным. Воды р. Ангара относятся к I, II классам качества. Значительных изменений экологических модификаций водных экосистем не отмечено.

Сводная оценка состояния экосистем водных объектов Карского гидрографического района за 2015 г. приведена в таблицах 7.1-7.3.

Таблица 7.1 – Оценка состояния экосистем рек бассейна оз. Байкал по гидробиологическим показателям в 2015 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	1,23-1,37	-	5,6	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I II
	1 км ниже г. Северобайкальск, 1,5 км выше устья	1,21-1,57	-	6,7	Экологическое благополучие/ Антропогенное экологическое напряжение	I,II I,II
р. Верхн. Ангара	0,5 км выше с. Верхняя Заимка	1,62-1,77	-	-	Переход от экол. благополучия к антропогенному экол. напряжению	II
р. Баргузин	п. Баргузин, 2,5 км ниже поселка	1,82-1,96	1,71-1,85	4-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II,III
р. Турка	с. Соболиха, в черте села	1,40-1,46	1,50-1,65	5-7	Переход от экол. благополучия к антропогенному экол. напряжению/ Переход от экол. благополучия к антропогенному экол. напряжению	I,II I,II
р. Селенга	п. Наушки, 1,5 км к ЗЮЗ от поселка	1,56-1,77	1,56-1,87	6,7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	1,6 км ниже с. Новоселенгинск	1,62-1,68	1,57-1,76	5-8	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	2 км выше г. Улан-Удэ	1,52-1,79	1,55-1,89	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	1 км ниже г. Улан-Удэ, 3 км выше с. Сотниково	1,72-1,88	1,62-1,95	5,6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	3,7 км ниже рзд. Мостовой	1,62-1,82	1,53-1,94	6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II
	23,5 км выше с. Кабанск, 4,3 км выше впадения р. Вилуйка	1,57-1,85	1,48-1,83	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II I,II
	19,7 км выше с. Кабанск, 0,5 км выше впадения р. Вилуйка	1,70-1,88	1,67-1,79	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I,II
	0,5 км ниже с. Кабанск	1,65-1,77	1,60-1,86	5,6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II II

1	2	3	4	5	6	7
р. Джида	ст. Джида, 3,5 км к ЮЗ от станции	1,55-1,63	1,46-1,52	6,7	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения/ Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I,II I,II
р. Чикой	с. Поворот, 0,5 км выше села	1,44-1,83	1,47-1,74	6,7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II I,II
р. Хилок	заимка Хайластуй, на уровне заимки	1,56-1,93	1,49-1,68	5-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II I,II
р. Уда	1 км выше г. Улан-Удэ	1,40-1,82	1,36-1,60	5-8	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I,II I,II
	в черте г. Улан-Удэ	1,38-1,74	1,37-1,55	5-7	Экологическое благополучие с элементами антропогенного экол. напряжения	I,II I,II
р. Большая Речка	23 км от устья, 5 км выше ст. Посольская	1,14-1,35	-	6,7	Экологическое благополучие/ Экологическое благополучие	I I,II
	1,8 км от устья водотока	1,38-1,45	-	5-8	Экологическое благополучие/ Экологическое благополучие	I I,II

Таблица 7.2 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Ангара в 2015 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	1,76-1,82	0,32-1,03	5,6	Экологическое благополучие/ Антропогенное экол. напряжение	I,II I,II
	п. Патроны	1,82-1,88	0,48-1,49	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
	г. Иркутск, Центральный водозабор	1,81-1,88	0,58-1,17	-	Антропогенное экол. напряжение	I,II
р. Ангара	г. Иркутск, 6 км выше сбросов правобережных ГОС	1,68-1,90	0,67-1,1	7	Антропогенное экол. напряжение / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I
	г. Иркутск, 2 км ниже сбросов правобережных ГОС	1,68-2,02	0,43-1,18	6-9	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I,II
	г. Иркутск, 2 км выше сбросов левобережных ГОС	1,70-1,83	0,19-1,29	8	Антропогенное экол. напряжение / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I

1	2	3	4	5	6	7
р. Ангара	г. Иркутск, 0,5 км ниже сбросов левобережных ГОС	1,73-1,89	0,6-1,13	5	Антропогенное экол. напряжение / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II II
	г. Ангарск, 5,5 км выше города, 1 км ниже сбросов ТЭЦ-10	1,72-1,84	0,75-1,36	7	Антропогенное экол. напряжение / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I
	г. Ангарск, 2 км ниже сбросов ОАО АНХК	1,71-1,88	0,88-1,55	8	Антропогенное экол. напряжение / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I
	г. Ангарск 5,5 км ниже сбросов ОАО АНХК	1,73-1,85	1,79-1,40	5	Антропогенное экол. напряжение / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	II II
Братское вдхр.	г. Усолье-Сибирское, 8 км выше сбросов ООО Усольехимпром	1,79-1,84	0,6-1,2	6-8	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I,II
	г. Усолье-Сибирское, 1,5 км ниже сбросов ООО Усольехимпром	1,73	1,14	5-7	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II I,II
	г. Свирск, 3 км выше сбросов ОАО Востсибаккумулятор	1,74-1,84	1,26-1,4	5,6	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II II
	г. Свирск, 3 км ниже сбросов ОАО Востсибаккумулятор	1,77-1,82	1,2-1,37	5,6	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I,II II
р. Ушаковка	п. Добролет	-	1,05-1,68	10	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I I
	г. Иркутск, 21 км выше, 27 км ниже сбросов ИЗТМ	-	1,17-1,21	9	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	I I
	г. Иркутск, 0,2 км ниже сбросов ИЗТМ (устье)	-	1,68	7,8	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса/ Антропогенное экол. напряжение	II I
р. Куда	2,7 км выше с. Ахины	-	1,27-1,57	8-10	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II I
	3,5 км ниже впадения р. Урик	-	1,5-1,57	9,10	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I
р. Белая	1,5 км выше р. П. Мишелевки	-	1,2-1,41	9,10	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I I
	4,5 км от с. Сосновки	-	0,98-1,7	8,9	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	I,II I
	4 км ниже с. Мальты	-	1,6-1,84	8-10	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжение	II I

Таблица 7.3 – Оценка состояния экосистем бассейна р. Енисей в 2015 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	1,63 -1,84	1,54-2,00	2-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	II II-IV
	г. Красноярск, 2 км ниже пос.Слизнево	1,52-1,86	1,38-2,26	4-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	I,II I-III
	пос. Березовка, 15 км ниже г.Красноярска	1,51-1,84	1,66-1,97	3-6	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	II II-IV
	пос. Есаулово, 35 км ниже г.Красноярска	1,62-1,84	1,52-1,84	0-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенное экол. напряжения с элементами экологического регресса	II II-V
р. Мана	пос. Усть – Мана, 0,5 км выше устья	1,73-2,05	1,5-1,78	8,9	Экол. благополучия / Переход от экол. благополучия к антроп.экол. напряжению	II I
р. Базаиха	9 км выше устья	1,62-1,92	1,23-2,3	0-9	Экол. благополучия / Переход от экол. благополучия к антроп.экол. напряжению	II I-V
	0,5 км выше устья	1,55-1,98	1,2-2,3	6-9	Экол. благополучия / Переход от экол. благополучия к антроп.экол. напряжению	II I,II
р. Березовка	0,1 км выше устья	1,62-1,95	1,54-2,01	3-7	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенный экол. регресс	II I-IV
р. Есауловка	0,5 км выше устья	1,41-1,75	1,54-1,91	3-6	Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса / Антропогенное экол. напряжение с элементами экол. регресса	II II-IV
р. Кача	0,5 км выше устья	1,42-1,96	1,5-2,04	0-2	Антропогенное экол. напряжение/ Антропогенный экол. регресс	I,II IV,V

## 7. Тихоокеанский гидрографический район

### 7.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Мониторинг водных объектов Амурского бассейна по гидробиологическим показателям осуществлялся на территории Забайкальского края, Хабаровского края, 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 321 пробы на анализ по зоопланктону, 292 пробы на зообентос, 90 проб по пигментам фитопланктона, 43 пробы на фитопланктон. Забайкальское УГМС провело исследование 7 пунктов, 3 водных объектов – 2 реки и 1 озеро в районе г. Чита. Было отобрано и обработано 34 пробы на анализ по зоопланктону, 35 проб на зообентос и 35 проб на фитопланктон.

Картограмма качества поверхностных вод за 2015 год представлена на рисунке 117.

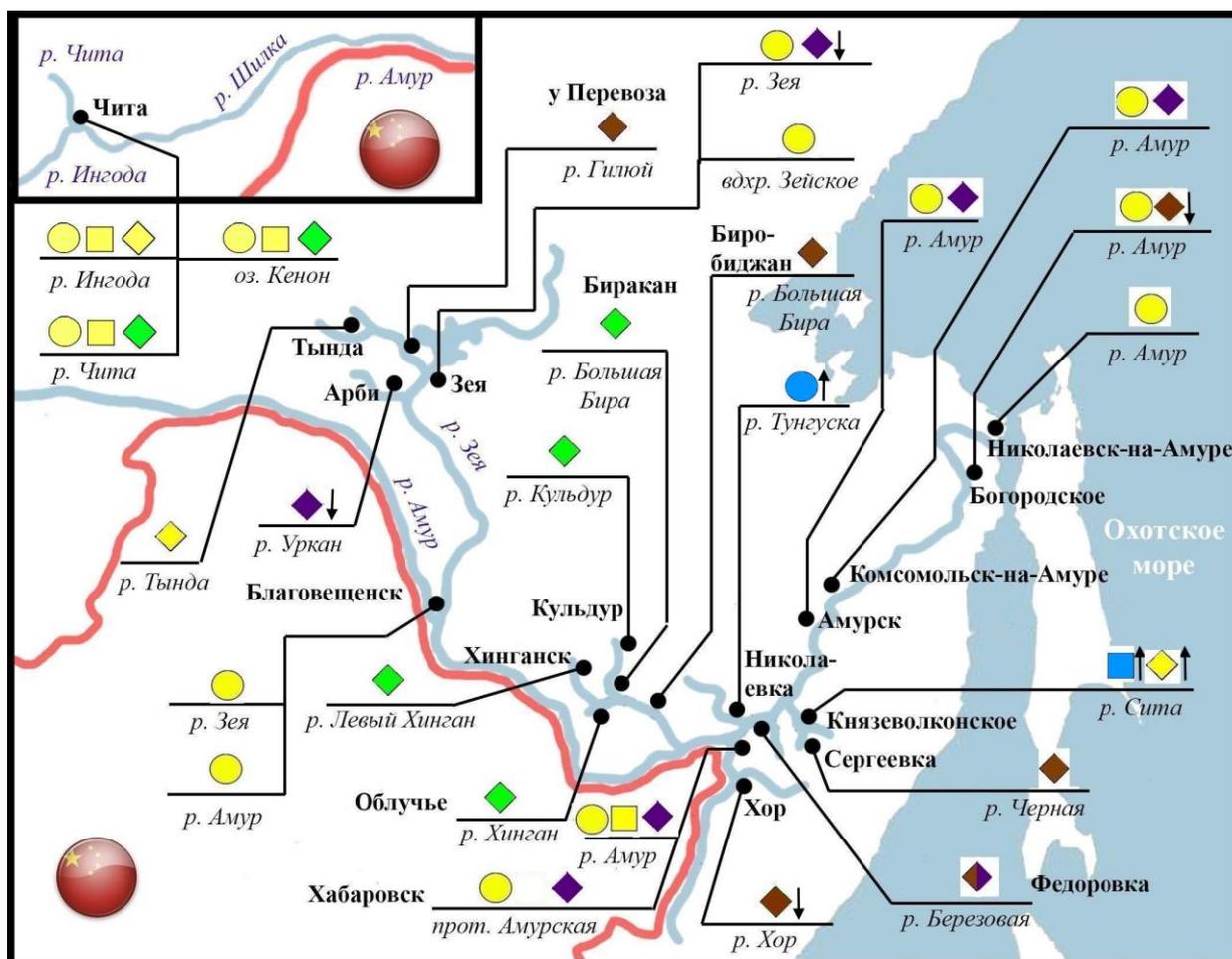


Рисунок 117. Качество вод водоёмов и водотоков Дальневосточного УГМС и г. Чита по гидробиологическим показателям в 2015 году (условные обозначения приведены на стр. 11).

На фоновых створах качество воды, в основном, соответствовало I классу, только у г. Хабаровск – I или II классы.

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

По сравнению с прошлым годом ухудшилось состояние воды рек Зея, Хор, Уркан, р. Амур (с. Богородское), незначительно улучшилось качество воды в р. Сита и Тунгуска, 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 1,30 до 1,41. Наименьший ИС отмечен в пробах воды, отобранных у г. Амурск, наиболее загрязнен фоновый створ у г. Хабаровск. Класс качества воды фоновых створах соответствовал I классу во всех пунктах наблюдения, только в г. Хабаровск I или II классы.

В створах, расположенных ниже сброса сточных вод, река Амур наименее загрязнена у Николаевск-на-Амуре (средний ИС – 1,54), наиболее – у г. Хабаровск (средний ИС – 1,72). Как правило, прослеживается увеличение индекса сапробности в пробах, отобранных в придонном слое. Классы качества воды I и II, с преобладанием II класса качества вод.

В контрольном створе, 14 км ниже города, – г. Хабаровск качество воды незначительно улучшается, средний индекс сапробности – 1,62, что свидетельствует о происходящих здесь процессах 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 10 видов (в 2014 г. – 9), у г. Комсомольск-на-Амуре скорость течения меньше, много придаточных водоемов и озер, вследствие чего количество видов возрастает до 25 (в 2014 г. – 26) и, примерно, в таком же количестве сохраняется до устья р. Амур у г. Николаевск-на-Амуре (26 видов), (в 2014 г. – 27).

Наблюдения по фитопланктону воды р. Амур проводились в г. Хабаровска, качество воды соответствует I и II классам.

По зообентосу наблюдения велись у гг. Хабаровск, Амурск, Комсомольск-на Амуре, зообентос беден, в основном, представлен моллюсками и хирономидами. В районе с. Богородское качество воды р. Амур соответствует I-IV классам, преобладанием IV класса (50%). На всех остальных пунктах БИ колебался от 0 до 2, что соответствует IV и V классам качества вод.

## Притоки р. Амур

### 7.2.2 Река Тында, район города Тында

Зообентос представлен следующими группами: веснянки – 5%, стрекозы – 0,6%, поденки – 10%, жесткокрылые – 0,2%, ручейники – 19%, хирономиды – 56%, двукрылые – 2%, нематоды – 6%, полужесткокрылые – 1%, пиявки – 0,2%, олигохеты – 0,6%. Доминирующая таксономическая группа – хирономиды (в 2014 г. – ручейники). На створе, 1 км выше города Тында, всего определено 10 групп животных (в 2014 г. – 7), преобладают хирономиды (52%). Наибольшее число таксономических групп в пробе – 7, видов – 9 (июль). Качество воды соответствует I-II классу вод, БИ 8-6. На створе, 1 км ниже города, определено 9 таксономических групп животных: 3 семейства ручейников, 1 семейство веснянок, 2 семейства поденок. Наибольшее число таксономических групп в пробе – 7-8 видов (июнь). Качество воды изменяется от I до II класса (по 50%), БИ 7-5. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Значительных изменений в динамике значений БИ за период с 2009 г. по 2015 г. на р. Тында, г. Тында не отмечено (рисунок 118).

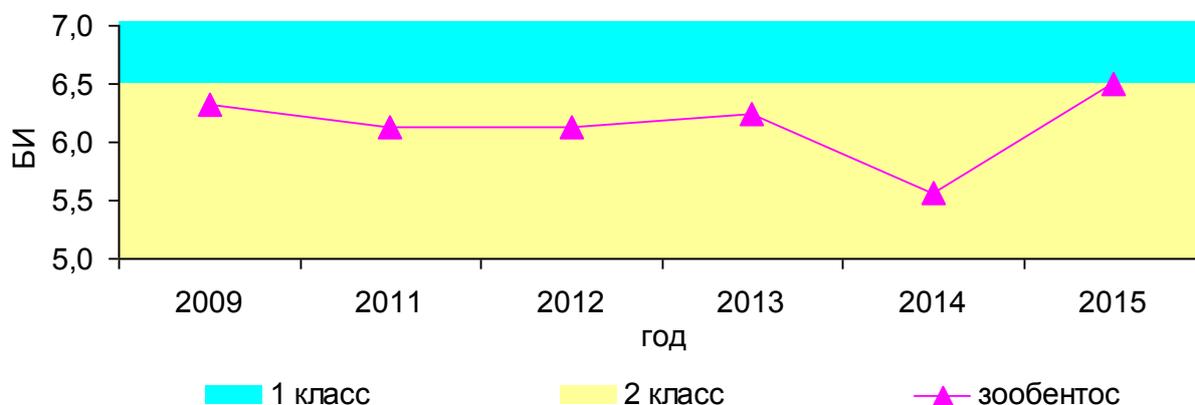


Рисунок 118. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Тында, г. Тында

### 7.2.3 Река Левый Хинган, поселок Хинганск

Зообентос представлен следующими группами: ручейники – 1%, поденки – 16%, хирономиды – 55%, стрекозы – 4%, двукрылые – 3%, нематоды – 3%, брюхоногие – 4%, полужесткокрылые – 1%, пиявки – 3%. Всего определено 9 (в 2014 г. – 6) таксономических групп зообентоса. На створе 1 км выше посёлка преобладают поденки (48%). Всего определено 7 (в 2014 г. – 5) таксономических групп. Наибольшее число групп зообентоса в пробе – 4. На этом створе определено 4 семейства поденок, одно семейство ручейников. Качество воды перемененно соответствует II-IV классам, с преобладанием II класса (75%) БИ

6-2. На створе, 0,5 км ниже посёлка, преобладают хирономиды (75%). Определены 4 таксономические группы, как и в 2014 г. Качество воды соответствует IV классу, БИ – 2. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного регресса.

#### 7.2.4 Река Хинган, город Облучье

Биоценоз реки представлен следующими группами: поденки – 4%, ручейники – 1%, пиявки – 2%, хирономиды – 33%, брюхоногие моллюски – 0,6%, олигохеты – 17%, двукрылые – 2%, жуки – 0,6%, веснянки – 2%, нематоды – 38%. На створе, 1 км выше города, определено 6 групп зообентоса, преобладают нематоды (61). Наибольшее число таксономических групп в пробе (4) определено в июне. Качество воды изменялось в пределах I-III классов, в 50% случаев соответствовало III классу, I и II – по 25%. На створе, 1 км ниже города определено 8 таксономических групп (в 2014 г. – 6 групп). Преобладают олигохеты (43%). Наибольшее число таксономических групп в пробе (6) определено в сентябре. Качество воды изменялось в пределах II-IV классов, БИ 5-2. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне. Экосистема реки в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса. Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 119.

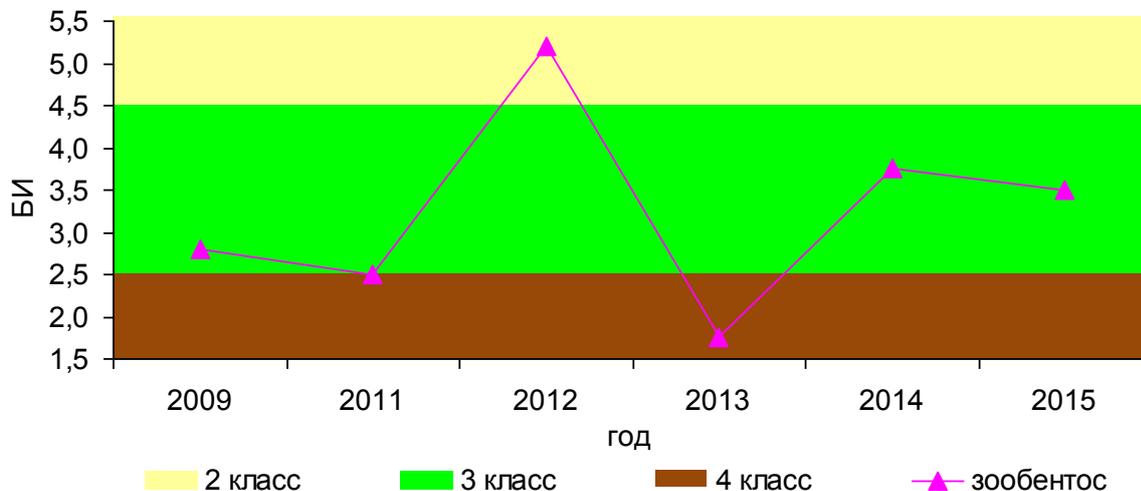


Рисунок 119. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Хинган

#### 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 хирономиды. Всего определено 10 таксономических групп (в 2014 г. – 8). Обнаружено 3 вида подёнок, 1 вид веснянок и 3 вида ручейников.

На створе, 1 км выше станции Биракан, определено 6 таксономических групп. Наибольшее число видов в пробе – 3. Качество воды в сентябре соответствует II классу, в августе III классу, в мае и в июне - IV классу. На створе, 1 км ниже станции, преобладают хирономиды (43%). Наибольшее число таксономических групп в пробе – 5 (в 2014 г. – 4). Качество вод соответствовало III и IV классам, распределение по 50%. По сравнению с первым створом, на втором створе бентофауна более разнообразна. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне.

Зообентос реки (г. Биробиджан) представлен 8 группами. Доминируют, как и в прошлом году, хирономиды. На створе, 1 км выше города, определено 6 групп. Доминируют поденки. Максимальное число групп в пробе (4) определено в июле. Качество воды соответствовало II-IV классам, БИ – 6-2. Ухудшение качества воды наблюдалось в августе. На створе, 1 км ниже города определено 6 таксономических групп (в 2014 г. – 8). Доминируют хирономиды (52%). Наибольшее число видов в пробе – 4 (в 2014 г. – 6) определено в июле. Качество воды изменялось в пределах II-V классов качества вод, с преобладанием IV класса. По сравнению с прошлым годом качества воды осталось на прежнем уровне. Экосистема реки в г. Биробиджан и с. Биракан находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

#### 7.2.6 Река Кульдур

Бентофауна представлена следующими группами: поденки – 4%, ручейники – 4%, хирономиды – 56%, двукрылые – 3%, олигохеты – 10%, нематоды – 22%, пиявки – 1%. В 2015г было определено 7 групп, а (в 2015 г. – 5). На первом створе число определенных групп зообентоса – 7 (в 2014 г. – 3), преобладают на этом створе хирономиды (28%). Наибольшее число видов в пробе (4). Качество воды соответствовало II, IV классу (по 50%), БИ – 5-2. Наиболее низкое качество воды отмечено в мае и в июне. На створе, 1 км ниже посёлка, обнаружено 6 таксономических групп (в 2014 г. – 4). Преобладают хирономиды (65%). Наибольшее число видов в пробе (4) определено в июне и в сентябре. Качество воды соответствует III и IV классам качества вод (по 50%). Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 120.

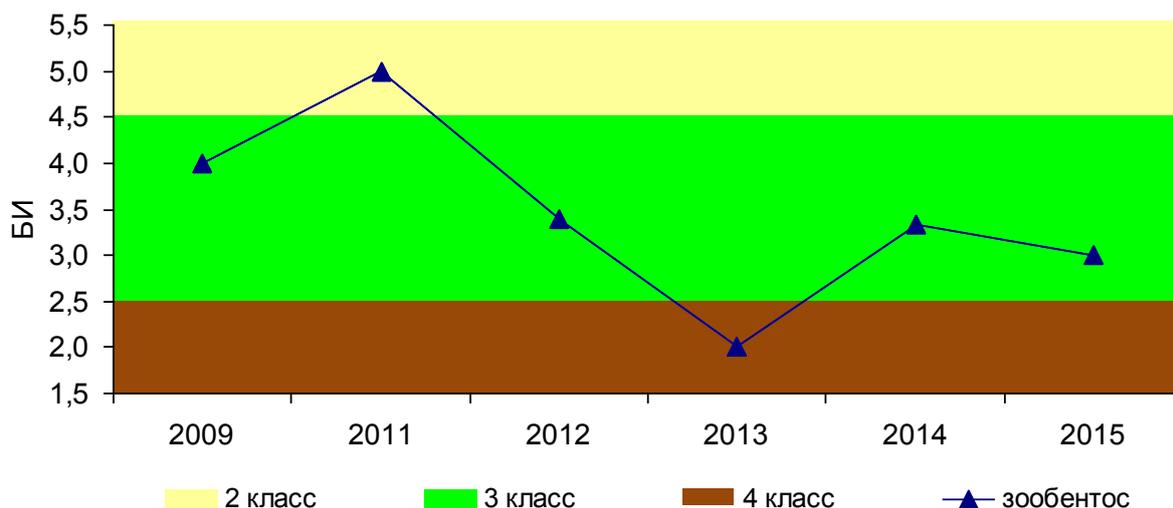


Рисунок 120. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Кульдур

### 7.2.7 Река Хор, пгт. Хор

Бентофауна представлена следующими группами: хирономиды – 5%, олигохеты – 28%, двукрылые – 1%, поденки – 4%, брюхоногие моллюски – 23%, ручейники – 0,6%, полужесткокрылые – 2%, нематоды – 36%, пиявки – 1%. Всего определено 9 таксономических групп (в 2014 г. – 8). На фоновом створе, 1 км выше пгт. Хор, определено 7 таксономических группы (в 2014 г. – 4) донных беспозвоночных. Наибольшее число таксономических групп в пробе – 5. Преобладают нематоды (43,7%). Качество воды изменяется в пределах II-IV классов, с преобладанием IV, БИ – 5-2. На створе, 0,5 км ниже сброса сточных вод, определено 7 таксономических групп. Наибольшее количество групп в пробе – 5. В августе качество воды соответствовало II классу чистоты, в остальные периоды наблюдений – IV классу. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса, вода загрязнена как ниже, так и выше пгт. Хор.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 121. Последние 4 года наблюдается снижение качества воды от 3 до 4.

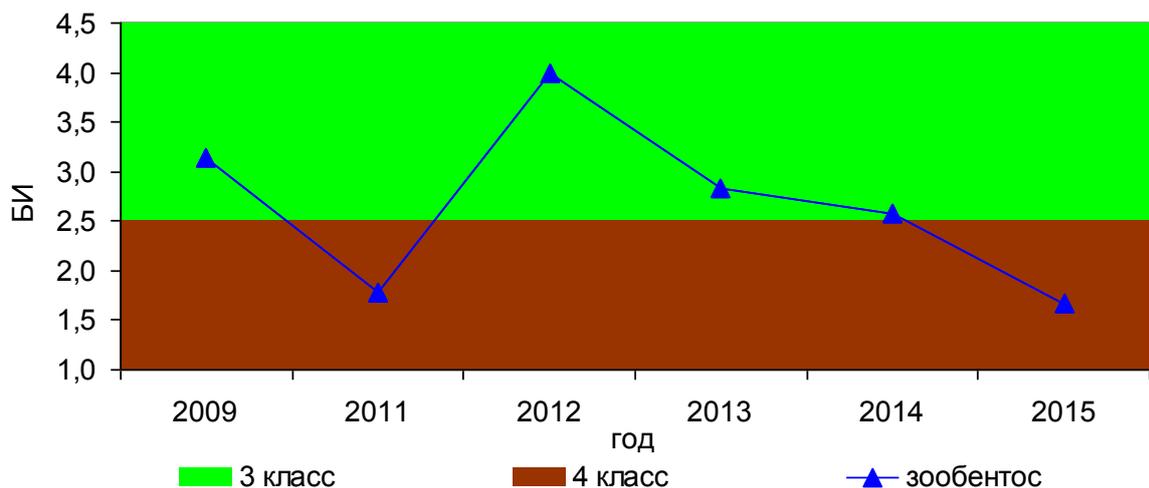


Рисунок 121. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Хор

### 7.2.8 Река Тунгуска

Зоопланктон представлен следующими группами: коловратками – 28%, ветвистоусыми ракообразными – 40%, веслоногими – 33%. Определено 7 видов (в 2014 г. – 6 видов). Из них 2 вида коловраток, 3 вида ветвистоусых и 2 вид веслоногих. На створе, 1 км выше поселка, определено 2 вида коловраток, 3 вида ветвистоусых, 1 вид веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 4, (в 2014 г. – 3). ИС изменялся от 1,29 до 1,43, что соответствует I классу качества вод. Средний ИС – 1,39 (в 2014 г. – 1,40). На створе, 1 км ниже поселка, определен 1 вид коловраток, 3 вида ветвистоусых, 2 вид веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 4 (в 2014 г. – 3) ИС изменялся от 1,40 до 1,55, что соответствует – I и II классам. Средний ИС – 1,49 (в 2014 г. – 1,52). Сравнивая створы, можно отметить, что на первом створе вода чище, чем на втором. На первом створе качество соответствует I классу в 100% проб, а на втором створе I класс в 50% проб. Экосистема реки находится в переходном состоянии от экологического благополучия к антропогенному экологическому напряжению.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2009 г. по 2015 г. на р. Тунгуска не отмечено (рисунок 122).

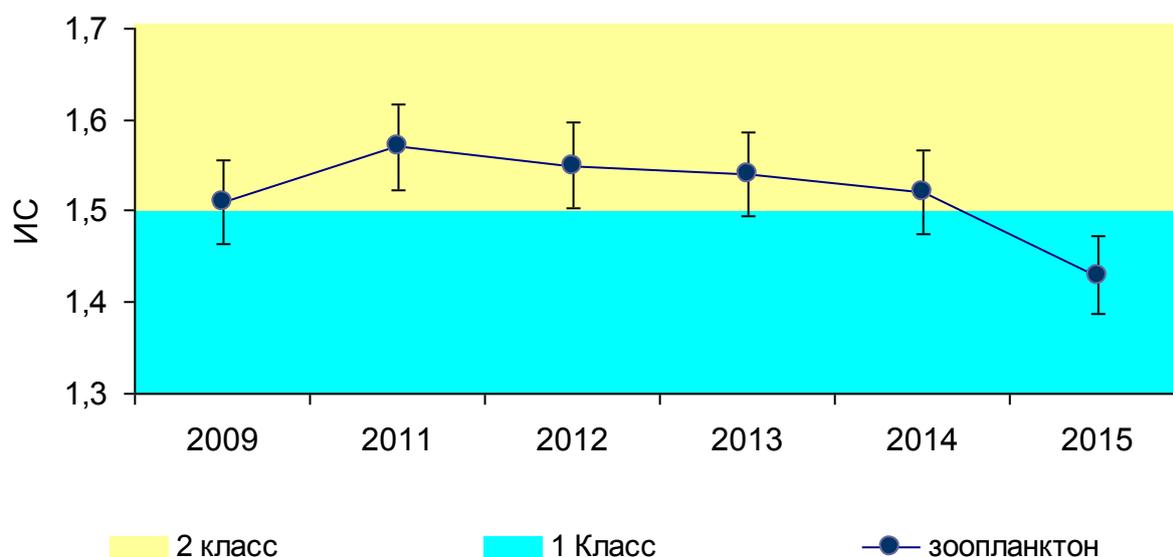


Рисунок 122. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р.Тунгуска

### 7.2.9 Река Берёзовая

Фауна бентоса очень бедна и представлена олигохетами – 27%, хирономидами – 23%, нематодами – 50%. Наибольшее число групп в пробе – 2. Качество воды соответствует IV, V классам, БИ – 2-0. Воды реки Берёзовой 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.

### 7.2.10 Река Сита

Фитопланктон представлен диатомовыми водорослями – 70%, сине-зелеными – 8%, зелеными водорослями – 22%, эвгленовыми – 0,7%. Всего определено 23 вида (в 2014 г. – 11), из них 13 видов диатомовых, 4 вида зеленых, 5 видов сине-зеленых и 1 вид эвгленовых. На первом створе ИС изменялся от 1,13 (июнь) до 1,62 (сентябрь), что соответствует II классу качества вод. Средний ИС – 1,39 (в 2014 г.-1,51). На этом створе определено 16 видов (в 2014 г.- 7 видов), из них диатомовых 7 видов, зеленых – 3, сине-зеленых –5, эвгленовых – 1. На втором створе ИС изменялся от 1,72 (август) до 2,06 (июль), что соответствует II классу. Средний ИС – 1,72 (в 2014 г. – 2,05). Всего на этом створе определено 11 видов диатомовых, 4 вида зеленых и 1 вид сине-зеленых. Наибольшее число видов в пробе – 9, как и в 2014 г. По сравнению с прошлым годом, качество воды осталось на прежнем уровне. Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2009 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 123).

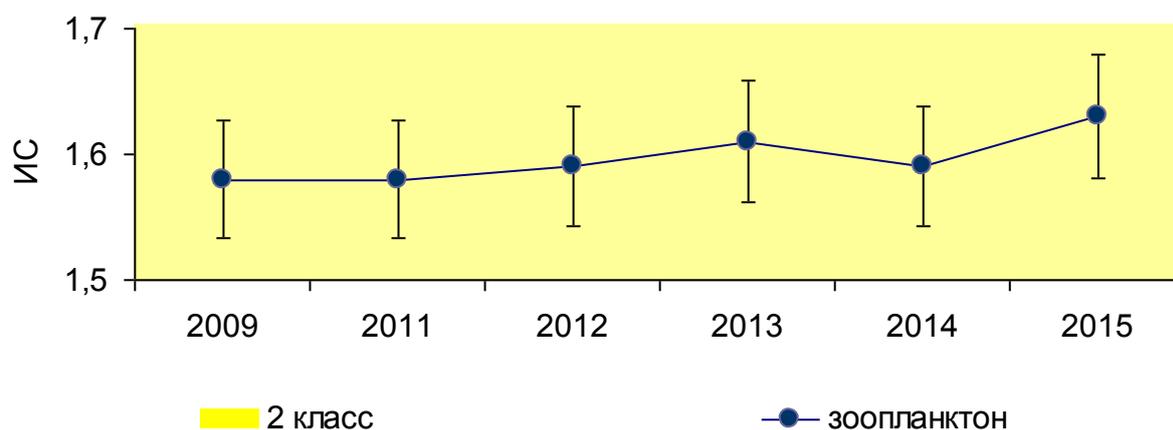


Рисунок 123. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р.Сита

Зообентос представлен следующими группами: брюхоногие моллюски – 30%, пиявки – 8%, хирономиды – 8%, нематоды – 7%, двукрылые – 1%, поденки – 8%, гетерокопа – 2%, олигохеты – 25%, двустворчатые – 11%. В этом году определено 9 таксономических групп (в 2014г. - 8 групп). На створе, 0,5 км выше шоссе моста, наибольшее число таксономических групп в пробе – 6, видов – 9. Обнаружено 4 вида поденок. Качество воды изменялось в пределах I-III классов. В апреле и мае качество воды соответствовало II классу, в июле - I классу, а в августе и сентябре – III классу. На створе, 1 км ниже села, определено 6 таксономических групп. Наибольшее число видов в пробе, как и в 2014 г. - 5. Качество воды в июне изменялось в пределах II-IV классов, чаще всего регистрировался IV класс. По сравнению с прошлым годом качество р. Сита незначительно улучшилось. На качество воды в р. Сита оказывает негативное влияние её приток р. Черная, которая находится под воздействием загрязнения от стоков с жилого массива и сельхозугодий. Это подтверждают данные химических анализов. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

В целом, экосистема р. Сита по показателям фитопланктона и зообентоса находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса. Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 124.

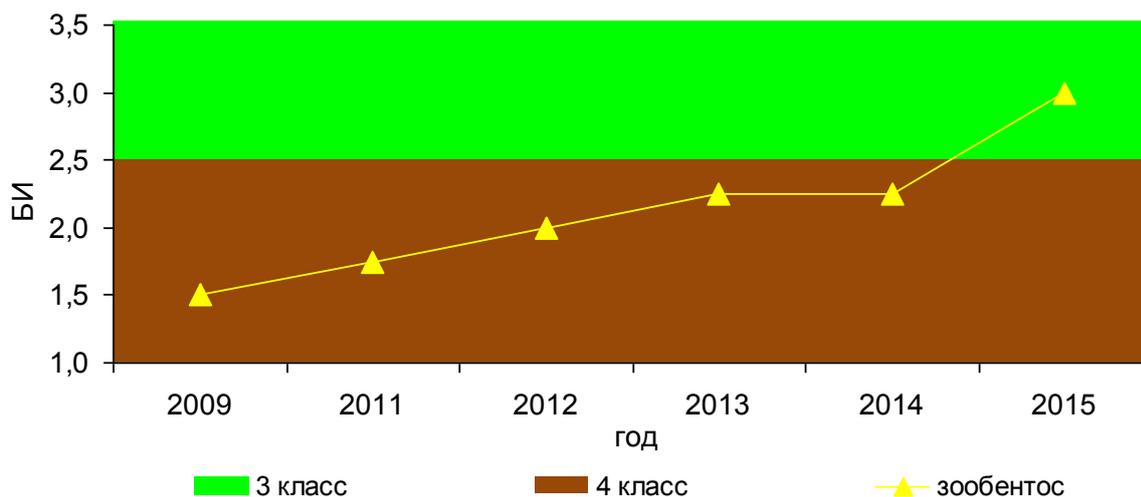


Рисунок 124. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р.Сита

### 7.3. Состояние экосистем водоемов

#### 7.3.1 Водохранилище Зейское

Зоопланктон представлен тремя основными группами: коловратки – 36%, ветвистоусые ракообразные – 50%, веслоногие – 14%. Всего определено 17 видов (в 2014 г. – 16), из них определено 7 видов коловраток, 7 видов ветвистоусых.

На створе, 11 км выше г. Зeya, определено 14 видов (в 2014 г. – 11), из них 5 видов коловраток, 6 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих. Индекс сапробности изменялся от 1,25 – 1,60 что соответствует I-II классу. I класс преобладает на всех вертикалях. На створе, 1 км выше г. Зeya, 500 м от плотины, определено 14 видов зоопланктеров (в 2014г – 12), из них 5 видов коловраток, 7 видов ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Индекс сапробности изменялся в пределах 1,13–1,60 что соответствует I, II классам. Исследования фауны зоопланктона водохранилища показывают, что на втором створе происходит ухудшение качества воды. Так, на первом створе II классу соответствует 30% проб (в 2014 г. – 10%), на втором створе II класс отмечен в 88% проб (в 2014 г. – в 100%). Это указывает на аллохтонное загрязнение второго створа. По сравнению с прошлым годом качество воды на первом створе осталось на прежнем уровне, на втором створе качество воды незначительно улучшилось. Качество воды водохранилища осталось на прежнем уровне. Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного напряжения.

Динамика значений ИС за период с 2009 г. по 2015 г. представлена на рисунке 125. Значительных изменений значений индекса сапробности не отмечено.

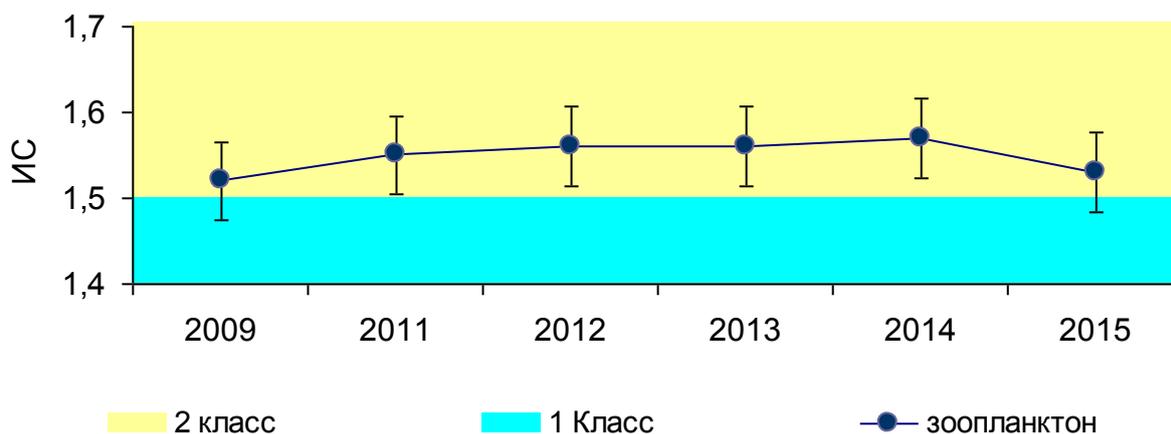


Рисунок 125. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., водохранилище Зейское

#### 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 впервые, экспедиционно. Зоопланктон представлен: коловратками – 12%, ветвистоусыми ракообразными – 78%, веслоногими – 10%. Всего определено 6 видов, из них: 2 вида коловраток, 3 вида ветвистоусых и 1 вид веслоногих. Отобрано 4 пробы. Определен 1 вид коловраток, 3 вида ветвистоусых, 1 вид веслоногих. Максимальное число видов в пробе 4. Минимальный ИС составил 1,53, максимальный – 1,66. Средний ИС – 1,56. На 2 створе, у ж/д моста обнаружено 2 вида коловраток, 3 вида ветвистоусых, 1 вид веслоногих. В каждой пробе определено по 3 вида. ИС варьировал от 1,45 до 1,53, что соответствует I, II классам, с преобладанием II класса (67%). Средний ИС – 1,50.

Зообентос представлен хирономидами – 10,4%, олигохетами – 70,8%, двукрылыми – 3,8%, поденками – 0,9%, брюхоногими моллюсками – 12,3%, двустворчатыми моллюсками – 0,9%, нематодами – 0,9%.

##### 7.4.2 Река Уркан

Зообентос представлен следующими группами: жуки (45,4%), хирономиды (9%), клопы (18%), брюхоногие (9%), нематоды (18%). Наибольшее число таксономических групп в пробе – 3. БИ 1-2, качество воды соответствовало IV и V классам. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне. В многолетнем аспекте колебания БИ для

р. Уркан схожи: в 2009-2011 гг. БИ изменялся в диапазоне 2-6, в 2012 г. БИ 3-6, в 2013 и 2014 гг. 2-6. Значительных изменений качества воды по показателю зообентоса в 2014 г. не отмечено, колебания БИ соответствуют многолетним наблюдениям и связаны с сезонной изменчивостью фауны водотока. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического регресса с элементами метаболического регресса

Динамика значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 126.

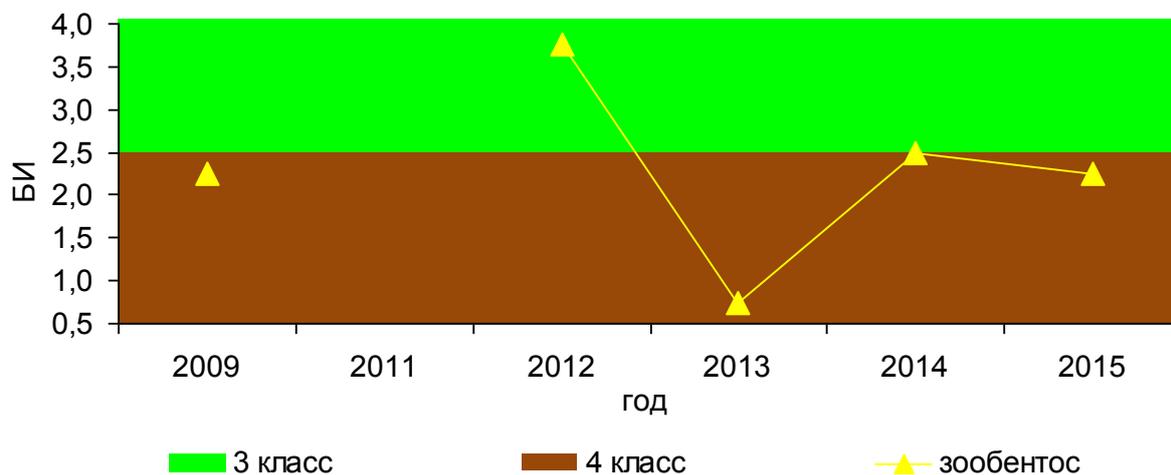


Рисунок 126. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Уркан

#### 7.4.3 Река Гиллюй

Зообентос представлен следующими группами: жуки (33%), хирономиды (22%), двукрылые (11%), гетерокопы (11%), нематоды (11%), олигохеты (11%). Наибольшее число групп бентоса в пробе – 3 (в 2014 г. – 5). Качество воды соответствует IV, V классам. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне. Многолетние наблюдения показывают, что качество придонного слоя воды изменяется довольно значительно, в 2009 г. был отмечен преимущественно V класс качества воды, в 2012 г. в разные сезоны изменялся от III к V, а в 2013 и 2014 гг. стабильно держался на уровне V класса. Хотя такой разброс и можно объяснить сезонными изменениями – превращение личинок в имаго, в многолетнем аспекте можно зафиксировать стабильно низкое качество воды, которое соответствует V классу и не имеет тенденции к улучшению. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического и метаболического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 127.

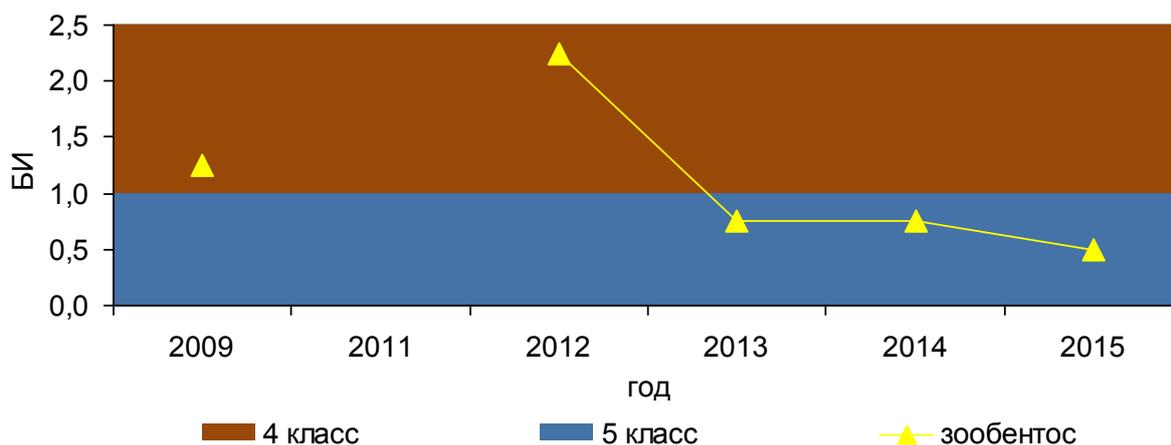


Рисунок 127. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Гиллой

#### 7.4.4 Река Ивановка

Фауна зоопланктона очень бедна и представлена коловратками, ветвистоусыми и веслоногими раками. ИС во всех пробах – 1,55. Качество воды соответствует II классу. За многолетний период наблюдений (2009-2015 гг.) качество воды не изменялось, ИС варьировал в очень незначительных пределах – 1,50-1,55, что объясняется чрезвычайно бедным составом зоопланктона. Тенденций к изменению качества воды по ИС не отмечено. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного напряжения.

#### 7.4.5 Река Малая Бира

Определено 3 группы зообентоса: хирономиды – 63%, брюхоногие – 25%, и жесткокрылые – 13%. Наибольшее число групп в пробе – 2. Качество воды соответствует V классу. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического и метаболического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 128.

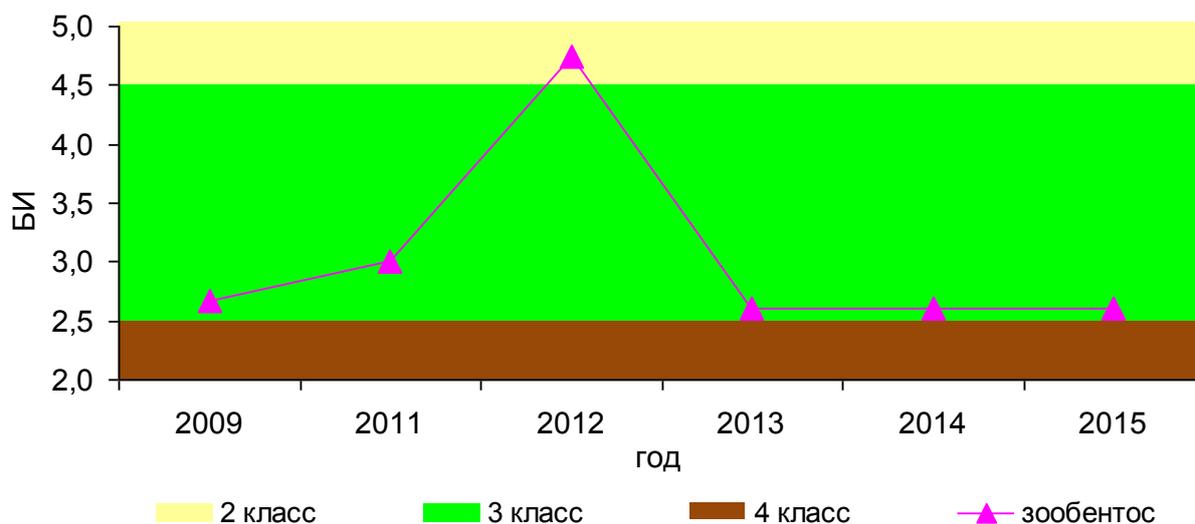


Рисунок 128. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. М. Бира

## 7.5 Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

### 7.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Чита

#### Река Ингода

Фитоценоз реки богат видовым разнообразием (122): диатомовые – 100, зелёные – 17, сине-зелёные – 5. ИС изменялся в пределах 1,54–1,83, средний 1,70, что соответствует II классу качества воды. В створах ниже г. Чита в фитопланктоне повышалась роль  $\alpha$  сапробных организмов, их доля в доминантном комплексе превышала 20%. Среднее значение индекса сапробности – 1,70 и 1,69 – II класс качества воды

В составе зоопланктонной фауны отмечено 49 планктеров (в 2014г. – 44), из них коловраток – 32, веслоногих – 3, ветвистоусых – 14.. Средний ИС фонового створа – 1,64. В створах выше и ниже п. Атамановка ИС 1,65 и 1,68 – II класс качества воды.

Бентофауна представлена следующими группами: хирономиды (54%), поденки (21%), ручейники и олигохеты (по 11%). В створе выше п. Атамановка доминировали клопы сем. Corixidae (49%), субдоминировали хирономиды (24%) и поденки (21). БИ оставался на уровне прошлых лет – 5, II класс качества.

В течение многих лет по всем гидробиологическим показателям отмечается стабильное состояние фитоценоза реки, воды и грунты водотока соответствуют II классу качества. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного напряжения.

## Река Чита

В составе фитопланктонного сообщества фонового створа отмечено 72 таксона: диатомовые водоросли (63), зелёные (7) и сине-зеленые (2) микроводоросли дополняли видовой состав альгоценоза. Экологическое состояние вод определяли  $\beta$ ,  $\alpha$  мезосапробные организмы, средний ИС – 1,73, II класс качества вод.

Видовое разнообразие зоопланктона 36 таксонов (34 в 2014 г.): коловратки (27), ветвистоусые (6) и веслоногие (3) раки. В створе выше города качество вод определяли коловратки. Доминирование  $\alpha$ ,  $\alpha$ - $\beta$ ,  $\beta$  сапробионтов определяло ИС 1,77 – качество вод соответствовало II классу. В нижнем створе доминировала устойчивая к загрязнению коловратка *Rotaria rotatoria*, составляя от 35,2 до 61% общей численности. В распределении количественных показателей зоопланктона по водотоку отмечено увеличение от верхнего створа к устьевому. Средний ИС ниже очистных сооружений – 2,16, что соответствует II классу качества вод.

Бентофауна створа выше г. Чита представлена 11 видами: поденки – 26%, хирономиды – 65%, веснянки и мошки по 6%. Среднесезонное значение БИ – 5,4. Качество придонных вод и грунтов в верхнем створе оценивалось II классом. В бентали нижнего створа продолжает наблюдаться деградация бентофауны. В качестве доминирующей группы выступали олигохеты – 82%. В июле отмечалось присутствие хирономид. Среднее значение БИ – 1,2, качество вод соответствовало IV и V классам. Численные показатели обоих створов оставались на уровне прошлых лет. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного напряжения.

## Озеро Кенон

Альгофлора водоёма представлена 102 видами: диатомовые (55), сине-зеленые (23), зелёные (22), пирифитовые (1), желто-зеленые (1). ИС варьировал в пределах 1,55–1,96, воды водоема II класса. В створе ТЭЦ–1 ИС варьировал в пределах 1,72 – 1,96 (II класс). В сравнении с 2014 годом, качество вод на ТЭЦ–1 несколько ухудшилось

Отмечено 60 видов беспозвоночных (в 2014г. – 56), из которых 29 – коловратки, 22 – ветвистоусые и 9 веслоногие ракообразные. Видовой состав зоопланктона обоих створов идентичен. Доминировали  $\alpha$ ,  $\alpha$ - $\beta$  сапробные коловратки и ветвистоусые. Среднесезонный ИС в центре озера (1,56) и в районе ТЭЦ–1 (1,57) соответствовал II классу.

В центральной части озера в иловом биотопе, крайне бедном по наличию обитателей, преобладал бокоплав. В мае отмечалось лишь присутствие крупных личинок. В июле доминировали олигохеты, численная доля которых составляла 60%. Качество вод варьировало от III до V класса.

В районе сброса термальных вод ТЭЦ – 1 в качестве доминирующей группы выступали амфиподы, но их численная доля снизилась до 58%. В сентябре преобладали представители отряда поденки. Хирономиды и олигохеты составляли 15% и 16% соответственно. Общая численность оставалась на уровне прошлых лет. Значение БИ изменялось в течение сезона от 3 до 6. Качество придонных вод и грунтов в створе оценивались II и III классами. Экосистема озера находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического и метаболического регресса.

### 7.5.2. Состояние пресноводных экосистем г. Хабаровск

#### **Протока Амурская**

Зоопланктон представлен следующими группами: коловратки – 38%, ветвистоусые ракообразные – 36%, веслоногие – 26%. Всего определено 16 видов (в 2014 г. – 15), из них 6 видов коловраток, 6 видов ветвистоусых и 4 вида веслоногих, 14 видов являются индикаторами сапробности. В створе, расположенном в 0,5 км выше сброса сточных вод санатория “Уссури” (фоновый створ), определено 3 вида коловраток, 5 видов ветвистоусых, 2 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 4 (в 2014 г. – 3 вида), среднее – 3. ИС изменялся от 1,31 до 1,47, качество воды соответствует I классу. Средний ИС – 1,39 как и в 2014 году. Существенных отличий в качестве воды по вертикалям не отмечено. На створе, расположенном в 0,1 км выше устья протоки, определено 12 видов, из них 4 вида коловраток, 5 вида ветвистоусых, 3 вида веслоногих. ИС изменялся от 1,53 до 1,29, что соответствует II классу качества вод. Средний ИС – 1,66 (в 2014 г. – 1,68). Сравнивая качество воды по вертикалям можно отметить, что правый берег наиболее загрязнен, здесь средний ИС – 1,78 (в 2014 г. – 1,73), на левом – 1,59 (в 2014 г. – 1,66), на середине реки – 1,63 (в 2014 г. – 1,65). На первом створе в II класс отмечен в 24% проб, на втором створе II класс определен в 100% проб – происходит ухудшение качества воды. 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 2009 г. по 2015 г. в створах в районе г. Хабаровск не отмечено (рисунок 129).

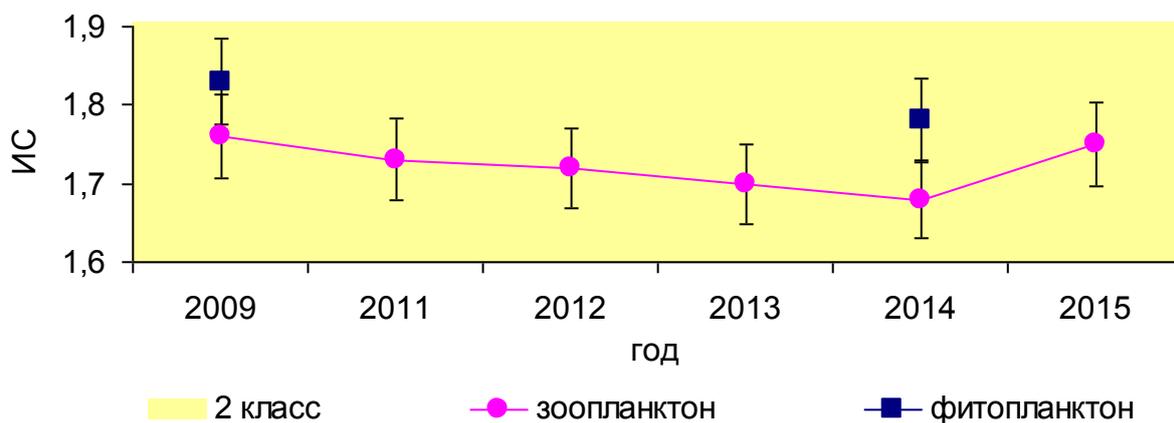


Рисунок 129. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., Амурская протока, г.Хабаровск

Фауна дна реки представлена следующими группами: брюхоногие моллюски – 3%, жесткокрылые – 1%, хирономиды – 36%, двукрылые – 12%, нематоды – 30%, стрекозы – 17%, поденки – 1%. Доминируют хирономиды. Всего определено 7 таксономических группы, в 2014 г. – 4 групп. На створе, 0,5 км выше санатория «Уссури» было обнаружено 7 таксономических групп зообентоса. Фауна зообентоса очень бедна. На створе, расположенном в 0,5 км выше устья Амурской протоки, зообентос также беден, определено 5 групп. Преобладают нематоды. БИ изменяется от 0 до 5. Экосистема протоки находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами метаболического регресса. Значительных изменений в динамике значений БИ за период с 2009 г. по 2015 г. в створах в районе г. Хабаровск не отмечено (рисунок 130).

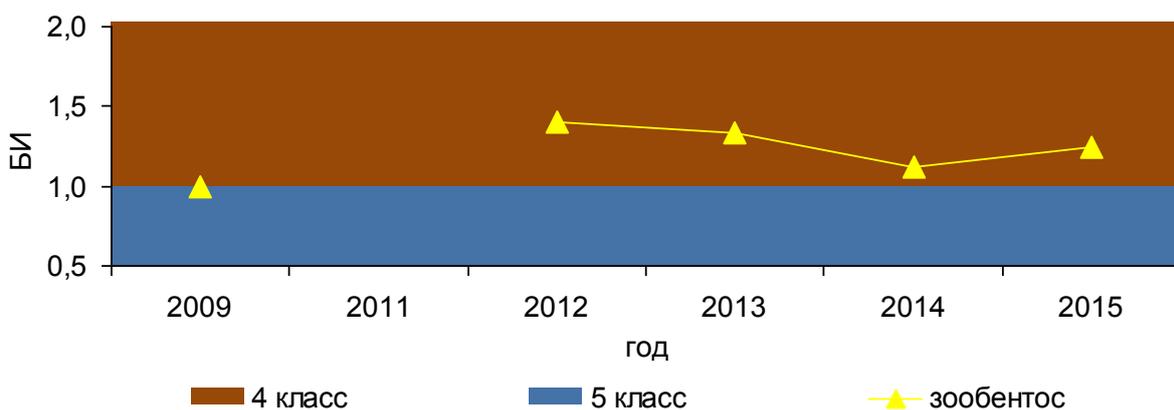


Рисунок 130. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., Амурская протока, г.Хабаровск

### Река Амур

Зоопланктон представлен коловратками – 38%, ветвистоусыми ракообразными – 41%, веслоногими – 21%. Всего определено 16 видов, (в 2014 г. – 15), из них 13 видов являются индикаторами сапробности. На фоновом створе определено 2 вида коловраток (в 2014 г. – 3), 6 видов ветвистоусых, 2 вида веслоногих. ИС изменялся от 1,31 до 1,52, что соответствует I и

II классам с преобладанием в 94% случаев I класса. Средний ИС – 1,41 (в 2014 г. – 1,43). Ухудшение качества воды наблюдалось в сентябре, это, возможно, связано с гидрологическими условиями. Наибольшее число видов зоопланктона в пробе определено – 3, среднее – 2. На створе, расположенном ниже сброса сточных вод определено 4 вида коловраток; 2 вида ветвистоусых; 3 вида веслоногих. ИС варьировал от 1,63 до 1,85 (в 2014 г. 1,63- 1,81). Качество воды соответствует II классу. Средний ИС – 1,72 (в 2014 г. – 1,72). На створе, 14 км ниже города, определены 3 вида коловраток, 2 вида ветвистоусых, 3 вида веслоногих. ИС изменялся от 1,55 до 1,81. Качество воды соответствует II классу. Средний ИС – 1,62 (в 2013 г. – 1,64). Наиболее загрязнен правый берег, на реку Амур на этом участке оказывают влияние грязные стоки р. Берёзовой. Исследования по содержанию зоопланктона в воде р. Амур в районе г. Хабаровск показывают, что на первом створе II класс отмечен в 6% проб (в 2014г-в 17%.), на втором и третьем створах во всех пробах отмечен II класс. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне.

Фитопланктон представлен диатомовыми – 60%, зелеными – 20% и сине-зелеными водорослями – 13%. Всего определено 23 вида (в 2014г. – 14). Всего диатомовых определено 14 видов, (в 2014 г. – 10), зеленых определено 4 вида (в 2014 г. – 3), сине-зеленых 5 вид (в 2014 г. – 1). На первом створе ИС изменялся от 1,25 до 1,70, что соответствует I и II классам. Средний ИС – 1,48 (в 2014 г. – 1,47). На втором створе определено 8 видов диатомовых, 1 вид зеленых. Наибольшее число видов в пробе – 7 (в 2014 г. – 7). ИС изменялся от 1,44 до 2,03, качество воды соответствует I и II классам. Средний ИС – 1,79 (в 2014 г. – 1,90). На третьем створе определено 11 видов диатомовых водорослей, 2 вида зеленых и 4 вида сине-зеленых водорослей. Наибольшее число видов в пробе – 9. ИС изменялся от 1,38 до 1,60, что соответствует I и II классам качества вод. Средний ИС – 1,51 (в 2014 г. – 1,68). Выявленная тенденция по видовому составу как фитопланктона, так и зоопланктона доказывает, что на первом створе качество воды лучше, чем на втором и третьем.

Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2009 г. по 2015 г. в створах в районе г. Хабаровск не отмечено (рисунок 131).

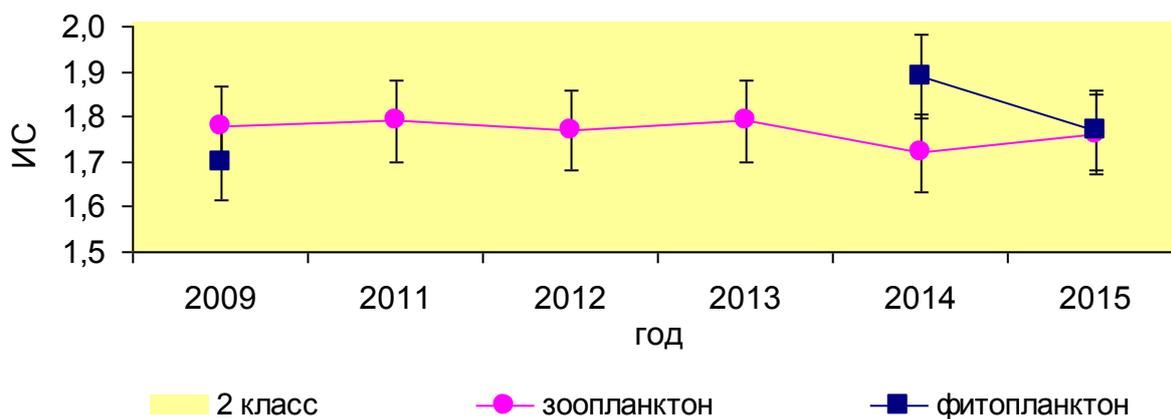


Рисунок 131. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р.Амур, г.Хабаровск

Фауна дна реки очень бедна и представлена следующими видами: брюхоногие моллюски – 1%, олигохеты – 29%, хирономиды– 25%, нематоды – 37%, двукрылые– 7%. На фоновом створе, расположенном в 1 км выше хутора Телегино преобладают хирономиды и нематоды (по 33%). На створе, расположенном ниже сброса сточных вод, зообентос тоже беден. Преобладают олигохеты (53%). На створе, 14 км ниже города, доминируют нематоды. 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.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 132.

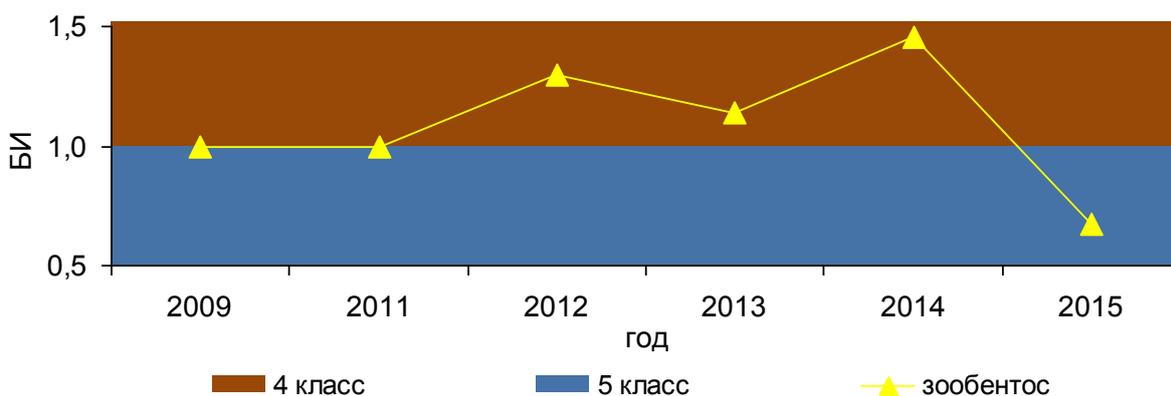


Рисунок 132. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р.Амур, г.Хабаровск

### 7.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Благовещенск

## Река Амур

Фауна зоопланктона представлена коловратками – 9%, ветвистоусыми ракообразными – 81%, веслоногими – 10%. Всего определено 10 видов, из них 2 вида коловраток, 6 видов ветвистоусых, 2 вида веслоногих. На створе, 1 км выше города, ИС изменялся от 1,40 до 1,45. Качество воды соответствует I классу, средний ИС – 1,41 (в 2014 г. – 1,38). На створе, 5 км ниже города, минимальный ИС – 1,48, наибольший – 1,64. Средний ИС – 1,56 (в 2014 г. – 1,59). Качество воды соответствует I, II классам, с преобладанием II. Сравнивая степень загрязнения речной воды по горизонтам можно отметить что, как и в предыдущие годы, наиболее загрязнен придонный слой. Средний ИС в придонном слое – 1,60 (в 2014 г. – 1,64) у поверхности – 1,52 (в 2014 г. – 1,56). Сравнивая качество воды по створам, следует отметить, что на втором створе вода грязнее, I класс отмечен в 8% пробах, тогда как на первом створе I класс в 100% проб. По сравнению с предыдущим годом качество воды осталось на прежнем уровне. Экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия, но отмечаются признаки антропогенного экологического напряжения. Значительных изменений в динамике значений ИС за период с 2009 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 133).

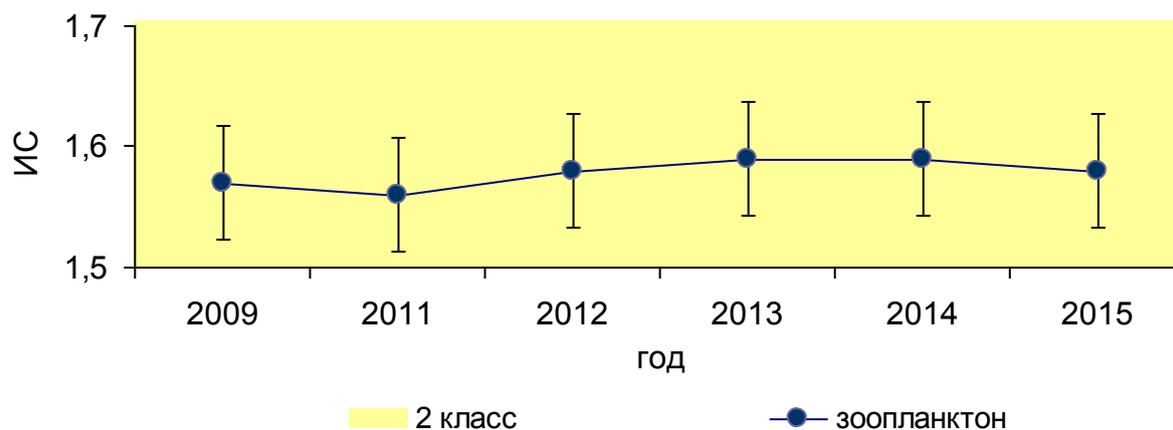


Рисунок 133. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Амур, г. Благовещенск

## Река Зeya

Фауна зоопланктона представлена коловратками – 20%, ветвистоусыми ракообразными – 66%, веслоногими – 14%. Определено 8 видов (в 2017 г. – 7), из них 2 вида коловраток, 4 вида ветвистоусых и 2 вида веслоногих. На створе, выше города, определено по одному виду коловраток, ветвистоусых и веслоногих раков. ИС варьировал от 1,40, до 1,42, что соответствует I классу качества вод. Средний ИС – 1,41 (в 2014 г. – 1,42). На створе, устье реки Зeya, определено 2 вида коловраток, 4 вида ветвистоусых и 1 вид веслоногих ракообразных. Наибольшее число видов в пробе – 2. ИС изменялся от 1,55 до 1,65, что соответствует II классу качества вод. Наибольшее загрязнение наблюдалось в сентябре в

пробах, отобранных у дна. Средний ИС – 1,57, как и в 2014 году. Наблюдаются различия в значениях среднего индекса сапробности по глубине реки. Так, данный показатель в придонном слое составляет 1,62 (в 2014 г. – 1,64), в поверхностном слое – 1,55, как и в 2014 г. Исследования фауны зоопланктона р. Зея показывают, что на первом створе вода чище, качество воды соответствовало I классу, на втором створе в 100% проб – II класс. Экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия, при этом в отдельные периоды проявляются признаки антропогенного экологического напряжения.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 134.

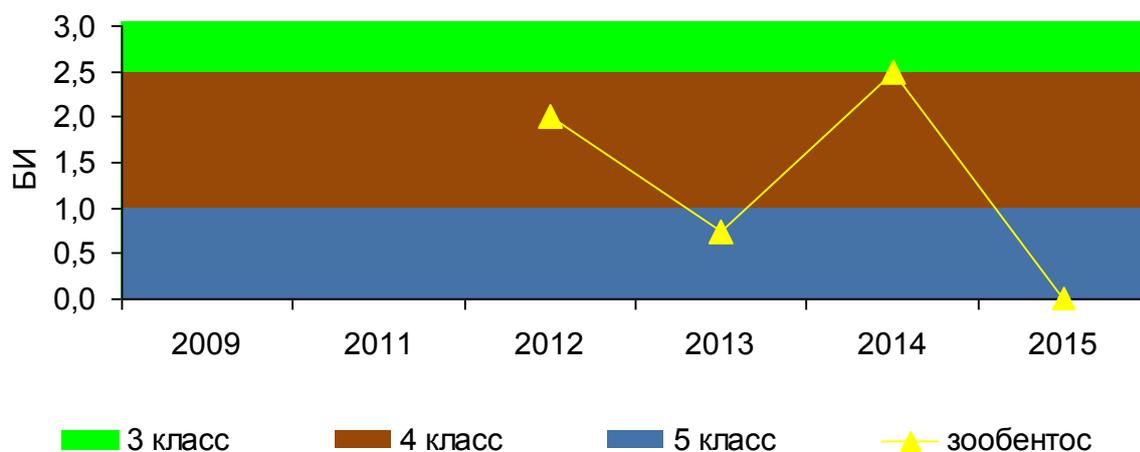


Рисунок 134. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Зея

#### 7.5.4 Состояние пресноводных экосистем г. Амурск

##### **Река Амур**

Зоопланктон представлен коловратками – 33%, ветвистоусыми – 46% и веслоногими – 21% ракообразными. В обработанных пробах было определено 25 видов (в 2014 г. – 23). На створе, 1 км выше города, определено 15 видов (в 2014 г. – 14), из них 5 видов коловраток, 7 видов ветвистоусых и 3 вида веслоногих ракообразных. Наибольшее количество определенных видов в пробе – 10 (в 2014 г. – 9), среднее – 8 (в 2014 г. – 6). ИС изменялся от 1,28 до 1,34, средний ИС – 1,30 (в 2014 г. – 1,36). Качество воды на этом створе относится к I классу. На втором створе, в черте города, определено 4 вида коловраток, 4 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 10 (в 2014 г. – 10) определено в сентябре, среднее – 6. ИС изменялся от 1,53 до 1,82, что соответствует II классу. Средний ИС 1,64 (в 2014 г. – 1,61). На створе, 1 км ниже города, всего определено 16 видов (в 2014 г. – 19). Из них 6 видов коловраток (в 2014 г. – 6), 5 видов ветвистоусых (в 2014 г. – 6), 5 видов веслоногих (в 2014 г. – 7). Наибольшее число видов в пробе – 8 (в 2014 г.

– 10.), среднее – 5 (в 2014 г. – 5). ИС изменялся от 1,55 до 1,81, что соответствует II классу. Наибольшее загрязнение отмечено в июне. Средний ИС – 1,64 (в 2014 г. – 1,62). Сравнивая качество воды по створу, можно отметить, что придонный слой наиболее загрязнен. Средний ИС придонного слоя – 1,67 (в 2014 г. – 1,64), на поверхности – 1,61 (в 2014 г. – 1,59). Исследование зоопланктона р. Амур в районе г. Амурск показывает, что на первом створе, расположенном выше источников загрязнения, качество воды соответствует I классу, на втором и третьем створах II классу. Значительных изменений в динамике среднегодовых значений ИС за период с 2009 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 135), везде II класс качества вод.

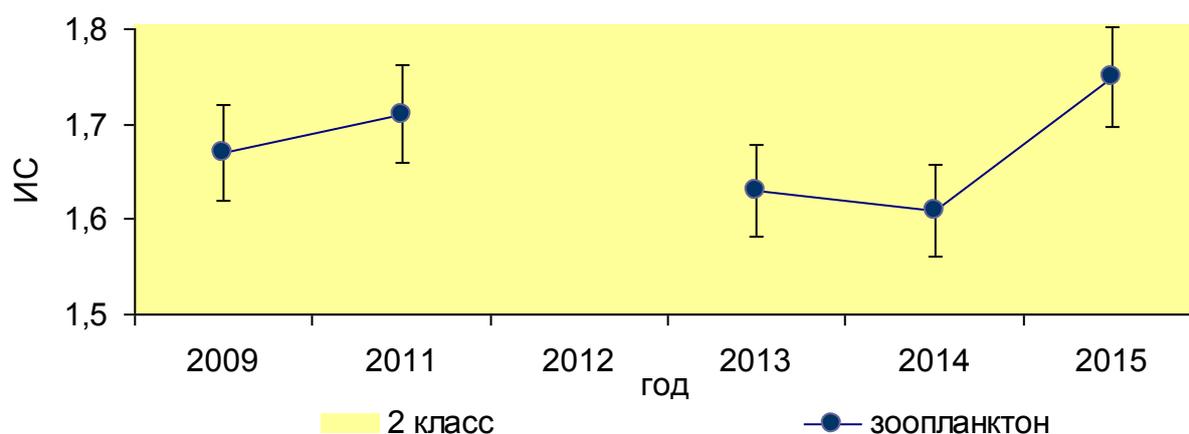


Рисунок 135. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Амур, г. Амурск

Зообентос реки представлен следующими группами: брюхоногие моллюски – 3%, двукрылые – 4%, хирономиды – 34%, стрекозы – 0,9%, нематоды – 20%, олигохеты – 39%. На створе, 1 км выше г. Амурск, обнаружено 5 таксономических групп зообентоса. Преобладают олигохеты (36%). На створе, в черте г. Амурск, обнаружены нематоды, хирономиды и олигохеты. Преобладают хирономиды (41%). Наибольшее число групп в пробе – 3. На третьем створе, 1 км ниже города, обнаружено 6 таксономических групп. Преобладают олигохеты – 42%. Класс вод не установлен ни на одном из створов, так как отсутствуют виды-индикаторы. Сравнивая результаты исследований по зоопланктону и зообентосу можно отметить, что придонный слой реки более загрязнен. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне. Экосистема реки в районе г. Амурск находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического и метаболического регресса. Значительных изменений в динамике значений БИ за период с 2009 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 136).

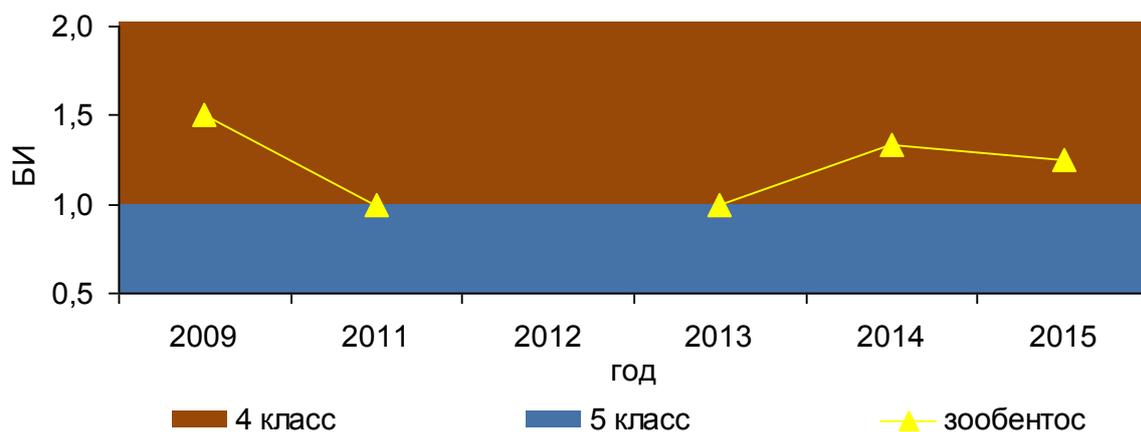


Рисунок 136. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Амур, г. Амурск

### 7.5.5 Состояние пресноводных экосистем Комсомольск-на-Амуре

#### **Река Амур**

Зоопланктон представлен коловратками – 31%, ветвистоусыми – 41% и веслоногими – 28% ракообразными. Всего определено 25 видов 5 (в 2014 г. – 26), из 25 видов 19 вид является индикатором сапробности. На створе, 6 км выше города, доминируют веслоногие (41%). Определено 15 видов (в 2014 г. – 12), из них 6 вида коловраток, 6 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих. Наибольшее число видов в пробе – 9 (в 2014 г. – 7). ИС изменялся от 1,29 (октябрь) до 1,40 (июнь), что соответствует I классу качества вод. Средний ИС 1,34 (в 2014 г. – 1,38). На створе, в черте города, определено 11 видов (в 2014 г. – 10), из них 3 вида коловраток, 3 вида ветвистоусых и 4 вида веслоногих ракообразных: Доминируют ветвистоусые раки – 46%. Наибольшее число видов в пробе – 7 (в 2014 г. – 7). По сравнению с фоновым створом ИС увеличился и колебался от 1,58 (август) до 1,68 (июнь), что соответствует II классу качества вод. Средний ИС – 1,63, как и в 2014 году. На створе, 5 км ниже города, определено 18 вида (в 2014 г. – 22), из них 5 видов коловраток, 7 видов ветвистоусых, 6 видов веслоногих. Доминируют ветвистоусые – 45%. Максимальное число видов в пробе – 10 (в 2014 г. – 11), среднее – 6. ИС изменялся от 1,56 до 1,60, средний индекс сапробности 1,63 (в 2014 г. – 1,66). Качество воды соответствует II классу. Исследование зоопланктона р. Амур в районе г. Комсомольск-на-Амуре показывает, что в фоновом створе, расположенном выше источников загрязнения, во всех пробах качество воды соответствовало I классу. На втором и на третьем створах II класс определен в 100% проб. По сравнению с прошлым годом качество воды осталось на прежнем уровне.

Значительных изменений в динамике среднегодовых значений ИС за период с 2009 г. по 2015 г. не отмечено (рисунок 137), везде II класс качества вод.

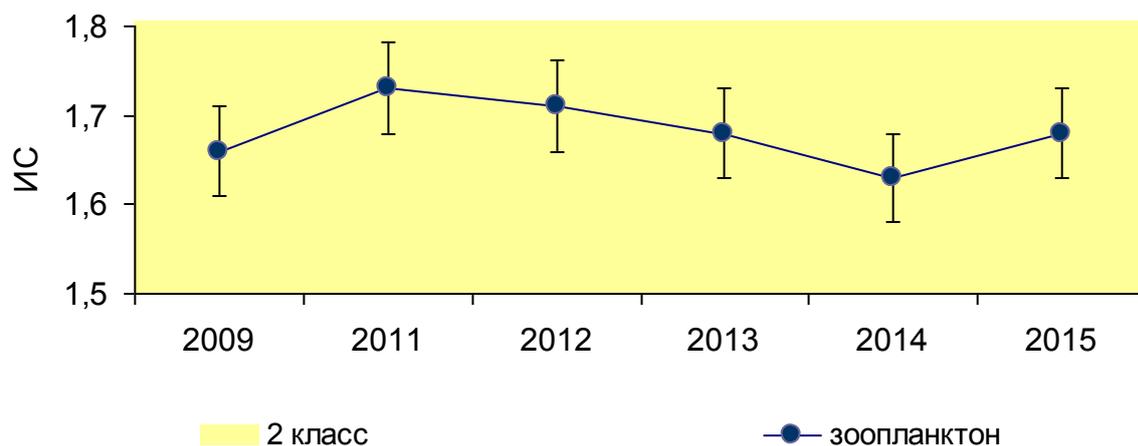


Рисунок 137. Динамика значений ИС за период 2009-2015 гг., р. Амур, г. Комсомольск-на-Амуре

Зообентос реки представлен брюхоногими моллюсками – 9%, хирономидами – 32%, олигохетами – 23%, нематодами – 32%, двукрылыми 5%. На створе, 6 км выше протоки соединения р. Амур с оз. Мылки, обнаружены нематоды, хирономиды, брюхоногие моллюски, олигохеты, преобладают нематоды. На створе, в черте города, определено 5 групп. Преобладают хирономиды (39%). На створе, 3,5 км ниже города, преобладают хирономиды (30%). Класс вод не определен ни на одном из створов из-за отсутствия видов – индикаторов. Экосистема реки в районе г. Комсомольск-на-Амуре находится в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического и метаболического регресса.

Динамика среднегодовых значений БИ в период 2009-2015 гг. представлена на рисунке 138.

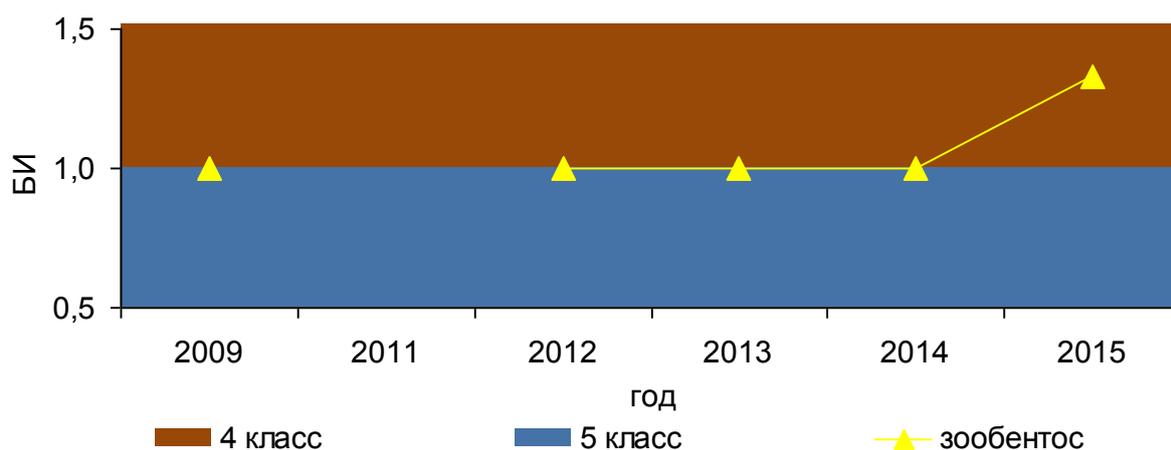


Рисунок 138. Динамика значений БИ за период 2009-2015 гг., р. Амур, г. Комсомольск-на-Амуре

## **7.6 Выводы**

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 пяти пунктах (71%) качество воды (без учета фоновых створов) соответствовало II классу, два пункта (27%) I-II классам. На фоновых створах качество воды, в основном, соответствовало I классу, только у г. Хабаровск – I, II классам. Средний ИС варьировал в пределах от 1,30 до 1,41. 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 – 1,54), наиболее – у г. Хабаровск (средний ИС – 1,72). Как правило, прослеживается увеличение индекса сапробности в пробах, отобранных в придонном слое.

В контрольном створе, 14 км ниже г. Хабаровск качество воды незначительно улучшается, средний ИС – 1,62, происходят процессы самоочищения водотока.

В районе с. Богородское качество воды соответствует I и II классам, средний ИС – 1,47. В протоке Амурской в районе г. Хабаровск качество воды соответствовало I, II классам, средний ИС фоновых створов – 1,39, контрольного – 1,66, на р. Чирка качество воды соответствовало I, II классам.

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 и хирономидами. В районе с. Богородское качество воды р. Амур изменяется от I до IV класса, преобладает IV класс (50%). На р. Чирка качество воды оценивается от II до V класса. К грязным водным объектам по – прежнему относятся реки Черная – с. Сергеевка (IV), р. Березовая у с. Федоровка (IV, V классы), р. Сита – с. Князе-Волконское (II-V классы).

На р. Амур г. Хабаровск и на р. Сита с. Князе-Волконское в створах наблюдений качество воды соответствует I, II классам.

Исследования по определению содержания хлорофилла «а» осуществлялись на двух водных объектах р. Амур и протоке Амурская в районе г. Хабаровск. Содержание хлорофилла «а» в воде р. Амур колебалось от 0,6 до 6,5 мкг/л, в протоке Амурская варьировалось от 0,6 до 4,7 мкг/л.

Гидробиологическая характеристика водных объектов Амурского бассейна на территории ЕАО 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 – 1,49.

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 изменялось в диапазоне II- IV классов, только р. Хинган г. Облучье на 1 створе качество воды соответствовало I-III классам.

Гидробиологическая характеристика водных объектов Амурской области дана по двум показателям – зоопланктону и зообентосу.

По зоопланктону наблюдения проводились на 5 пунктах 4 водных объектов: 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 I классу, средний ИС – 1,41 на всех водных объектах.

На створах, расположенных ниже источников загрязнения качество воды соответствовало II классу качества вод. Средний ИС на р. Амур у г. Благовещенск составил 1,56, на р. Зея у г. Благовещенск – 1,57, на р. Зея в районе г. Зея – 1,55.

На вдхр. Зейское на 1 створе средний ИС составил 1,44 и качество воды соответствует I классу, на 2 створе – средний ИС – 1,52, что соответствует II классу.

По зообентосу наблюдения велись на 4 пунктах 4 водных объектов: р. Зея – г. Зея, р. Тында – г. Тында, р. Уркан – п. Арби, р. Гилюй – у «перевоза». К чистым водным объектам относится р. Тында. Качество воды соответствует на первом створе и на втором створе – I, II классов. На р. Зея – г. Зея, р. Уркан – п. Арби, р. Гилюй 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 2015 г. приведена в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 – Оценка состояния экосистем истоков р. Амур в Забайкальском крае в 2015 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. Ингода	0,5 км выше г. Чита	1,54-1,83	1,52-1,90	5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Ингода	0,5 км выше п.Атамановка	1,66-1,73	1,55-1,78	5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Ингода	3,5 км ниже п.Атамановка	1,62-1,74	1,63-1,71	5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Чита	0,5 км выше г. Чита	1,58-1,94	1,67-1,86	5-6	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Чита	в черте города, 0,2 км выше устья р. Чита	-	1,95-2,32	1-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II IV,V
оз.Кенон	в черте г.Чита, по азимуту 310 градусов от водпоста	1,55-1,96	1,49-1,62	0-4	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II IV,V
оз.Кенон	в черте г.Чита, по азимуту 120 градусов	1,72-1,96	1,44-1,63	3-6	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс	II III

Таблица 9 – Оценка состояния экосистем водных объектов в бассейне р. Амур в Хабаровском крае в 2015 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	–	1,4-1,45	–	Экологическое благополучие	I
	г. Благовещенск, ниже города, 5 км ниже впадения р. Зея	–	1,48-1,64	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Хабаровск, 1 км выше х. Телегино	1,25-1,70	1,31-1,52	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	I,II IV, V
	г. Хабаровск, 0,5 км ниже сбросов ГОС	1,44-2,03	1,63-1,85	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	I, II IV, V
	г. Хабаровск, 14 км ниже города	1,38-1,60	1,55-1,81	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	I, II IV, V
	г. Амурск, 1 км выше города	–	1,23-1,34	0-2	Экологическое благополучие / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	I IV-V
	г. Амурск, в черте города, 0,5 км ниже сбросов ЦКК	–	1,53-1,83	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II IV, V
	г. Амурск, 1 км ниже города, 5 км ниже сбросов ЦКК	–	1,55-1,81	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II IV, V
	г. Комсомольск, 6 км выше протоки соединения р. Амур с оз. Мылки	–	1,29-1,40	0-2	Экологическое благополучие/ Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	I IV, V
	г. Комсомольск, в черте города, 0,5 км ниже сбросов ЗЛК	–	1,58-1,68	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II, IV, V

	г. Комсомольск, 3,5 км ниже города	–	1,56-1,69	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II IV, V
	с. Богородское, в черте города	–	1,34-1,60	1-7	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	I, II IV, V
	г. Николаевск, 1 км выше города	–	1,31-1,40	–	Экологическое благополучие	I
	г. Николаевск, 7 км ниже города	–	1,45-1,63	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Зeya	г. Зeya, 0,5 км выше города, 0,5 км ниже плотины	–	1,40-1,42	0-2	Экологическое благополучие/ Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	I, IV, V
	г. Зeya, 1 км ниже города	–	1,55	0-1	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	II IV, V
	г. Благовещенск, 1 км выше города, 1 км выше сброса сточных вод	–	1,40-1,42	–	Экологическое благополучие	I
	г. Благовещенск, 0,1 км выше устья р. Зeya, в черте города	–	1,55-1,65	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Гиллой	у перевоза в створе гидропоста	–	–	0-2	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	IV, V
р. Тында	г. Тында, 1 км выше города	–	–	6-8	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Тында, 1 км ниже города	–	–	5-8	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Малая Бира	с. Алексеевское	–	–	1–2	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	IV, V
р. Уркан	п. Арби, в черте города	–	–	1-2	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	IV, V
р. Ивановка	с. Ивановка, в черте гидропоста	–	1,55	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
р. Хинган	г. Облучье, 1 км выше города	–	–	4-7	Антропогенное экологическое напряжение	II
	г. Облучье, 1 км ниже города	–	–	2-5	Антропогенный экологический регресс	III
р. Левый Хинган	г. Хинганск, 1 км выше города	–	–	2-6	Антропогенный экологический регресс	III
	г. Хинганск, 0,5 км ниже города	–	–	2	Антропогенный экологический регресс	IV
р. Большая Бира	1 км выше станции Биракан	–	–	2-5	Антропогенный экологический регресс	III
	1 км ниже станции Биракан	–	–	2-6	Антропогенный экологический регресс	IV

	г. Биробиджан, 1 км выше города	–	–	2-6	Антропогенный экологический регресс	IV
	г. Биробиджан, 1 км ниже города	–	–	1-5	Антропогенный метаболический регресс	IV
р. Кульдур	п. Кульдур, 1 км выше поселка	–	–	2-5	Антропогенный экологический регресс	III
	п. Кульдур, 1 км ниже поселка	–	–	2-5	Антропогенный экологический регресс	III
Амурская протока	г. Хабаровск, 0,5 км выше санатория «Уссури»	–	1,31-1,47	0-5	Экологическое благополучие / Антропогенный метаболический регресс	I, V
	г. Хабаровск, 0,1 км выше устья Амурской протоки	–	1,53-2,29	0-2	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный метаболический регресс	II, V
р. Хор	п. Хор, 1,5 км выше поселка	–	–	1-5	Антропогенный метаболический регресс	V
	п. Хор, 0,5 км ниже сброса сточных вод	–	–	1-5	Антропогенный метаболический регресс	V
р. Кия	п. Переяславка, 2 км выше поселка	–	–	1-2	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	IV, V
	п. Переяславка, 1 км ниже поселка	–	–	1-2	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	IV, V
р. Тунгуска	п. Николаевка, 1 км выше ДОК	–	1,29-1,43	–	Экологическое благополучие	I
	п. Николаевка, 1 км ниже поселка	–	1,40-1,55	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Березовая	с. Федоровка 1,5 км ниже села, 4 км ниже сбросов ТЭЦ-3	–	–	0-2	Антропогенный экологический регресс с элементами метаболического регресса	IV, V
р. Сита	с. Князе-Волконское, 0,5 км выше села	1,13-1,62	–	3-7	Антропогенное экологическое напряжение	I, II,
	с. Князе-Волконское, 1 км ниже села	1,00-2,06	–	1-5	Антропогенное экологическое напряжение / Антропогенный экологический регресс	I, II III, IV
р. Черная	с. Сергеевка, 1,5 км от устья	–	–	2-5	Антропогенный экологический регресс	III, IV
Зейское вдхр.	г. Зeya, 11 км выше города, устье р. Алгая	–	1,25-1,60	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
	г. Зeya, 1 км выше города, у плотины	–	1,13-1,60	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II
р. Чирка	п. Чирки, 2.7 км (а/м) от поселка	–	1,53-1,66	–	Антропогенное экологическое напряжение	II
	п. Чирки, 3.5 км (ж/м) от поселка	–	1,45-1,53	–	Антропогенное экологическое напряжение	I, II

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>РЕЗЮМЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>1. БАРЕНЦЕВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....</b>	<b>13</b>
1.1. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	13
1.2. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК .....	14
1.2.1 Бассейн реки Патсо-Йоки .....	14
1.2.2 Бассейн реки Печенга .....	18
1.2.3 Бассейн реки Туломы .....	22
1.2.4 Бассейн реки Колы .....	25
1.2.5 Бассейн реки Териберки .....	27
1.2.6 Бассейн реки Воронья.....	29
1.2.7 Бассейн реки Нивы.....	30
1.3. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	34
1.3.1 Озеро Ловозеро.....	34
1.3.2 Озеро Умбозеро .....	35
1.3.3 Озеро Мончезеро.....	36
1.3.4 Озеро Пермус .....	37
1.3.5 Озеро Имандра .....	38
1.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	39
1.4.1 Река Вите .....	39
1.4.2 Озеро Чунозеро .....	41
1.4.3 Река Лотта.....	42
1.4.4 Река Кица .....	43
1.5. СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ .....	45
1.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Мурманска .....	45
1.6. ВЫВОДЫ .....	48
<b>2. БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....</b>	<b>52</b>
2.1. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	52
2.2. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК .....	53
2.3. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	53
2.3.1 Ладожское озеро .....	53
2.3.2 Чудско-Псковское озеро .....	53
2.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	55
Река Шуя .....	55
2.5. СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ .....	55
2.5.1 Состояние пресноводных экосистем в г. Петрозаводске.....	55
2.6 ВЫВОДЫ .....	56

<b>3. КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН .....</b>	<b>58</b>
3.1. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	58
3.2. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК .....	60
3.2.1 Река Волга .....	60
3.2.2 Притоки р. Волга.....	66
3.3. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	68
3.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	68
3.5. СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ .....	68
3.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Чкаловск.....	68
3.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Балахна.....	69
3.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Нижний Новгород .....	70
3.5.4 Состояние пресноводных экосистем г.Кстово .....	71
3.5.5 Состояние пресноводных экосистем г. Казань .....	72
3.5.6 Состояние пресноводных экосистем г. Тольятти .....	73
3.5.7 Состояние пресноводных экосистем г. Самара .....	76
3.5.8 Состояние пресноводных экосистем г.Сызрань.....	77
3.5.9 Состояние пресноводных экосистем г. Хвалынский.....	78
3.5.10 Состояние пресноводных экосистем г. Балаково .....	79
3.5.11 Состояние пресноводных экосистем г.Астрахань .....	79
3.6 Выводы .....	81
<b>4. АЗОВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН .....</b>	<b>90</b>
4.1 КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	90
4.2. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК .....	90
4.2.1 Бассейн реки Дон .....	90
4.3. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	95
4.3.1 Пролетарское водохранилище .....	95
4.3.2 Веселовское водохранилище .....	95
4.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	96
4.5. СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ .....	96
4.5.1 Состояние пресноводных экосистем г. Ростова-на-Дону .....	96
4.5.2 Состояние пресноводных экосистем г. Белая Калитва .....	97
4.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Новочеркаска.....	98
4.6. Выводы .....	99
<b>5. ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН .....</b>	<b>102</b>
5.1. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	102
5.2. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК .....	102
5.2.1 Бассейн реки Лена.....	102
5.3. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	103
5.3.1 Озеро Мелкое.....	103

5.3.2 Залив Неёлова .....	103
5.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	103
5.4.1. Река Лена .....	103
5.4.2 Река Копчик-Юреге .....	104
5.5 Выводы .....	104
<b>6. КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....</b>	<b>106</b>
6.1. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	106
6.2. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК .....	107
6.2.1 Река Верхняя Ангара.....	107
6.2.2 Река Тья .....	108
6.2.3 Река Баргузин.....	108
6.2.4 Река Турка.....	110
6.2.5 Река Селенга и её притоки.....	110
6.2.6 Река Ангара .....	116
6.2.7 Река Енисей.....	124
6.3 СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ .....	127
6.3.1 Состояние пресноводных экосистем г. Иркутск .....	127
6.3.2 Состояние пресноводных экосистем г. Красноярск.....	130
6.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	132
6.4.1. Река Базаиха.....	132
6.4.2. Река Джида .....	134
6.5 Выводы .....	135
<b>7. ТИХООКЕАНСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....</b>	<b>141</b>
7.1. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	141
7.2. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК .....	142
7.2.1 Река Амур.....	142
7.2.2 Река Тында, район города Тында.....	143
7.2.3 Река Левый Хинган, поселок Хинганск.....	143
7.2.4 Река Хинган, город Облучье.....	144
7.2.5 Река Большая Бира .....	144
7.2.6 Река Кульдур.....	145
7.2.7 Река Хор, пгт. Хор .....	146
7.2.8 Река Тунгуска.....	147
7.2.9 Река Берёзовая.....	148
7.2.10 Река Сита .....	148
7.3. СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	150
7.3.1 Водоохранилище Зейское.....	150
7.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	151
7.4.1 Река Чирка .....	151

7.4.2 Река Уркан .....	151
7.4.3 Река Гилюй.....	152
7.4.4 Река Ивановка .....	153
7.4.5 Река Малая Бира.....	153
7.5 Состояние пресноводных экосистем в крупных городах .....	154
7.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Чита.....	154
7.5.2. Состояние пресноводных экосистем г. Хабаровск .....	156
7.5.3 Состояние пресноводных экосистем г. Благовещенск.....	159
7.5.4 Состояние пресноводных экосистем г. Амурск.....	161
7.5.5 Состояние пресноводных экосистем Комсомольск-на-Амуре.....	163
7.6 Выводы .....	165