

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ГЛОБАЛЬНОГО КЛИМАТА И ЭКОЛОГИИ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА Ю.А. ИЗРАЭЛЯ»

ЕЖЕГОДНИК
СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИИ
(по гидробиологическим показателям)
2023 год



Пгт.Тикси сланцевые льды ниже оз. Мелкое (фото Потютко О.М.)

МОСКВА
2024

Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод России по гидробиологическим показателям в 2023 г. подготовили: к. б. н. О.М. Потютко, к. б. н. Ю.А. Буйволов, к. б. н. Г.А. Лазарева, А.В. Чамкина, Ю.А. Пастухова, к. б. н. А.Н. Коршенко.

Ежегодное издание содержит оценки качества поверхностных вод и состояния пресноводных экосистем по гидробиологическим показателям на территории России. В работе использованы данные мониторинга Государственной службы наблюдений Росгидромета, полученные следующими УГМС, выполняющими программу гидробиологических наблюдений: Северо-Западное, Мурманское, Северное, Верхне-Волжское, Приволжское, Республики Татарстан, Северо-Кавказское, Якутское, Забайкальское, Иркутское и Приморское.

Резюме

По данным гидробиологического мониторинга за состоянием наблюдаемых экосистем рек, озёр и водохранилищ в России в 2023 г. выделены следующие региональные особенности состояния экосистем поверхностных вод.

Баренцевский гидрографический район

Качество вод большинства водных объектов региона на протяжении 2014-2023 гг. остается неизменным и варьирует от условно чистых до слабо загрязненных с межгодовыми флуктуациями в пределах класса.

В 2023 г. 61% экосистем гидрографического района находились в состоянии антропогенного экологического напряжения. Это реки: Колос-йоки, Патсо-Йоки, Печенга, Нама-Йоки, Акким, Кица, Нива, протока Сальми-ярви, а также Верхнетуломское водохранилище и озера: Большое, Колозеро, Умбозеро и Имандра. Характеристики развития планктонной флоры и фауны характеризовали их воды как *слабо загрязненные*. Качество вод в придонном слое по показателям зообентоса варьировало в этих водных объектах от *слабо загрязненных* (р. Патсо-Йоки, Печенга, протока Сальми-ярви) и *загрязненных* (р. Акким, Нама-Йоки) до *грязных* (р. Луоттн-Йоки, Патсо-Йоки, Нота, Вува, Кола, озера: Имандра, Семеновское, Умбозеро и Ледовое). Экосистемы долгое время находились под интенсивным воздействием загрязнения горнорудной промышленности и восстановление экосистем идет медленно. Придонный горизонт в состоянии антропогенного экологического регресса, наблюдается низкое разнообразие зообентоса и практическое отсутствие чувствительных индикаторных групп. В поверхностном слое 22% водных объектов – реки Кица, Лотта, Вите, Нива и озеро Чунозеро – наблюдается массовое развитие видов-индикаторов олигосапробных и ксеносапробных условий. Донная фауна даже в фоновых объектах, к которым относятся описываемые водотоки, характеризуется низким качественным и количественным развитием видов-индикаторов, в результате чего по показателям зообентоса качество вод отнесено к *грязным*. Устьевые участки рек Роста и Колос-йоки (9% водных объектов) – по гидробиологическим показателям отнесены к *загрязненным* и *грязным*. По-прежнему здесь отмечается низкое качественное разнообразие и количественное развитие всех наблюдаемых показателей со значительными флуктуациями значений в течение года. Полученные параметры развития флоры и фауны свидетельствуют об экологическом регрессе экосистемы.

По показателям фитопланктона реки Архангельской области (Северная Двина, Онега, Пинега, Кена, Кулой, Мезень), Вологодской области (Сухона, Вологда), республики Коми

(Вычегда, Сысола), Ненецкого автономного округа (Печора) относятся к *слабо загрязненным*. Изменения состояния водных экосистем не отмечено.

По показателям зоопланктона реки Архангельской области (Пинега, Кена, Кулой, Мезень), Вологодской области (Сухона, Вологда), республики Коми (Вычегда, Сысола), Ненецкого автономного округа (Печора) относятся к *условно чистым*. В 2023 г. выявлено изменение в состоянии водотока р. Северная Двина и р.Онега в 2022 г. данный водоток относился к *условно чистым*.

Белое море

Наблюдения в 2023 г. проведены в Двинском заливе. Экологическое состояние вод залива по наблюдаемым показателям фитопланктона и зоопланктона, так же, как и в предыдущие периоды наблюдений, сохраняется на стабильном уровне, кардинальных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ не выявлено.

Балтийский гидрографический район

Наиболее загрязненными водными объектами района по показателям зообентоса являются Свирская губа Ладожского озера и Невская губа, воды придонного слоя которых в 2023 г. отнесены к *грязным*. К *загрязненным* относились воды придонного горизонта Псковского озера и Копорской губы Финского залива. Качество вод поверхностных горизонтов всех наблюдаемых водных объектов по показателям зоопланктона отнесено к *условно чистым*, по показателям зоопланктона – к *слабо загрязненным*. Экосистемы всех наблюдаемых водных объектов находились в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Балтийское море

Наблюдения в 2023 г. проведены в Восточной части Финского залива Балтийского моря. Экологическое состояние вод по наблюдаемым показателям: концентрации хлорофилла «а», фитопланктона, зоопланктона и зообентоса так же, как и в предыдущие периоды наблюдений, сохраняется на стабильном уровне, кардинальных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ не выявлено.

Каспийский гидрографический район

Наблюдения проводились на каскаде водохранилищ р. Волга и ее крупных притоках.

По показателям фито- и зоопланктона воды Горьковского и Чебоксарского водохранилищ, рек Ока, Теша и Кудьма в 2023 г. отнесены к *слабо загрязненным* водам. По

показателям зоопланктона отмечается тренд по снижению показателя сапробности на исследуемых створах.

Воды Куйбышевского водохранилища, в районе городов Тольятти, Ульяновск, по показателю фитопланктона, зоопланктона и перифитона в 2023 г. характеризовались как *слабо загрязненные*, как и в районе городов Казань, Зеленодольск, Тетюши, Чистополь, Набережные Челны, Нижнекамск по показателям фитопланктона и зоопланктона. По показателям зообентоса воды характеризовались как *загрязненные* (в районе городов Тольятти, Ульяновск, Казань) и *слабо загрязненные* (Зеленодольск, Чистополь, Тетюши).

Воды Саратовского водохранилища по показателям фитопланктона, зоопланктона и перифитона в 2023 г. отнесены к *слабо загрязненным*, по показателям зообентоса – к *загрязненным*. Отмечено изменение качества вод придонного слоя по показателям зообентоса в створах в районе городов Хвалынский, Балаково и Сызрань (с загрязненных в 2022 г. до слабо загрязненных в 2023 г.). Улучшение качества вод по показателям фитопланктона отмечено на р. Падовка (в районе в черте пос. Стройкерамика), по показателям зообентоса улучшение качества вод отмечено на реках Кондурча (устье), Б. Кинель (в районе пгт. Отрадное, и Тимашево), Съезжая (устье) и Чагра (в районе с. Новотулка).

Воды Волгоградского водохранилища по показателям фитопланктона, зоопланктона и перифитона в 2023 г., как и в предыдущем году, отнесены к *слабо загрязненным*. Качество вод придонного слоя по показателям зообентоса характеризуются как *загрязненные*.

Качество вод в районе г. Астрахань в 2023 г. по показателям состояния фитопланктона не изменилось, и характеризовались как *слабо загрязненные*. Воды рукавов Камызяк, Бузан, Кривая Болда, Кигач и Ахтуба так же *слабо загрязненные*. По показателям состояния зообентоса в 2023 г. воды характеризовались как *загрязненные* в районе г. Астрахань, рук. Ахтуба (п. Аксарайский, с. Подчалык), рук. Кривая Болда (с. Яманцуг), рук. Бузан (с. Красный Яр), рук. Камызяк (г. Камызяк). Произошло ухудшение качества вод со *слабо загрязненных* в 2022 г. до *загрязненных* в 2023 г. в районе в районе п. Селитренный (рукав Ахтуба) и в районе г. Астрахань (ЦКК).

В целом значительных изменений состояния рассмотренных водных экосистем не произошло, экосистемы находились в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Карский гидрографический район

В 2023 г. состояние экосистем большинства водотоков, питающих оз. Байкал оставалось без существенных изменений, и варьировало в пределах одного класса качества вод. Поверхностные горизонты водных объектов рек: Селенга, Турка, Большая Речка, Джида, Чикой и Уда по показателям планктонных сообществ (фитопланктон и зоопланктон) соответствовали *условно чистым, слабо загрязнённым* водам. Воды рек Турка и Большая Речка по показателям зообентоса оценивались как *условно чистые*.

В 2023 г. поверхностные горизонты Иркутского и Братского водохранилищ, а также р. Ангара в районе городов Иркутск и Ангарск по показателям фитопланктона характеризовались как *слабо загрязненные*, по показателям зоопланктона как *условно чистые*. Изменений в состоянии экосистем Иркутского и Братского водохранилищ, а также р. Ангары в 2014-2023 гг. не выявлено.

В целом экосистемы водотоков находятся в пределах сложившегося состояния экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

Восточно-Сибирский гидрографический район

В 2023 г. наиболее загрязненным водным объектом района являлась река Лена в двух наблюдаемых пунктах по показателям зообентоса. Воды придонного горизонта наблюдаемого участка реки характеризовались как *загрязненные*. Качество вод поверхностного горизонта по показателям фитопланктона от с. Кюсюр до п. Тикси улучшается от *слабо загрязненных* до *условно чистых*. По показателям фитопланктона наблюдались ежегодные флуктуации качества вод, так положительная динамика от *слабо загрязненных* к *условно чистым* зарегистрирована на р. Лене в районе ст. Хабарова, на р. Суонаннах и оз. Мелкое. Снижение качества вод по наблюдаемым показателям в 2023 г. не отмечалось.

Состояние экосистем соответствует экологическому благополучию с элементами антропогенного экологического напряжения.

В среднем течении р. Лена были обследованы пойменные водоемы реки Буотама, а также р. Буотама и р. Лена в районе национального парка «Ленские столбы» и в пределах г. Якутска по показателям зообентоса. Воды всех обследованных водных объектов отнесены к *условно чистым* водам. Экосистемы водных объектов находились в состоянии экологического благополучия.

Состояние экосистем соответствует экологическому благополучию с элементами антропогенного экологического напряжения.

Море Лаптевых

Наблюдения за состоянием и загрязнением дельты р. Лены и залива Неёлова в 2023 г. позволили сделать вывод о том, что качество воды р. Лены и залива Неёлова соответствуют *слабо загрязненным*, а состояние экосистем – антропогенному экологическому напряжению.

Тихоокеанский гидрографический район

В Забайкалье в 2023 г., состояние рек-притоков Амура – р. Ингода и р. Чита по всем наблюдаемым показателям не претерпело изменений – качество вод варьировало в пределах одного класса и соответствовало *слабо загрязненным* и *условно чистым* водам соответственно. В оз. Кенон по показателям зообентоса отмечено снижение качества воды от *слабо загрязненных* к *загрязненным*. Экосистемы рек, притоков Амура в Забайкалье находились в состоянии антропогенного экологического напряжения.

В Хабаровском крае на р. Амур и его притоках отмечена положительная динамика качества вод от *грязных* к *загрязненным* в протоке Амурская, а также на реках: Амур (Амурск, Комсомольск на Амуре), Хор и Черная. Снижение качества вод по показателям зообентоса от *слабо загрязненных* к *загрязненным* наблюдалось на реке Кия, от *загрязненных* к *грязным* – на реке Березовая. Экологическое состояние и качество вод остальных водных объектов в 2023 г. не претерпели изменений и находились в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

В Приморском крае экосистемы рек – притоков Амура и Японского моря в Приморском крае по показателям зообентоса находились в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения. В оз. Ханка в районе сел: Астраханка, Троицкое и Камень-Рыболов биоценозы придонного слоя воды соответствовали *слабо загрязненным* водам. Качество вод рек: Комиссаровка, Мельгуновка, питающих оз. Ханка по показателям зообентоса отнесены к *условно чистым* и *слабо загрязненным* соответственно.

Водотоки бассейна Японского моря – реки Раковка и Комаровка в районе г. Уссурийск – отнесены к *слабо загрязненным* и только воды р. Раздольная являлись наиболее загрязненными в районе наблюдений и относились к *грязным*. В районе г. Артем – по показателям зообентоса р. Кневичанка отнесена к *условно чистым* водам.

Введение

В настоящем издании представлен обзор состояния поверхностных вод России в 2023 г. по гидробиологическим показателям, характеризующим воды как среду обитания гидробионтов. Оценки классов качества вод и уровней градации состояния экосистем наблюдаемых водных объектов получены на основании качественных и количественных показателей основных групп гидробионтов: фитопланктона, зоопланктона, перифитона, зообентоса и бактериопланктона. 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 52.24.309-2016. Номенклатура и таксономия водорослей фитопланктона приведена в соответствии с серией «Определитель пресноводных водорослей СССР» под ред. М. М. Голлербаха (Выпуски 1–14, 1951–1983). Номенклатура и таксономия зообентоса и зоопланктона приведена по «Определитель пресноводных беспозвоночных России» под ред. С.Я. Цалолихина (Т.1–6, 1994–2004).

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

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

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

3. Состояние антропогенного экологического регресса. Характеризуется уменьшением видового разнообразия и пространственно-временной гетерогенности, упрощением межвидовых отношений и трофической структуры, значительным увеличением интенсивности метаболизма биоценоза, обусловленным антропогенными нагрузками.

4. Состояние антропогенного метаболического регресса. Для этого состояния экосистем характерно снижение активности биоценоза по сумме всех процессов образования и разрушения органического вещества, включая первичное продуцирование фитопланктона, перифитона, макрофитов, продукцию хемосинтетиков, а также вторичную продукцию бактерий и животного населения водоёма.

Результаты анализа и обобщения информации о состоянии водных объектов и их сообществ, наблюдавшихся в 2023 г., сравниваются с результатами за предыдущие годы. Учитываются и анализируются численность и биомасса гидробионтов, общее число видов, соотношение различных групп в отдельных сообществах, массовые виды, виды-индикаторы загрязнения, рассчитывается индекс сапробности (далее ИС), биотический индекс Вудивисса (далее БИ) и по совокупности данных производится оценка качества вод в классах (

Таблица 2).

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

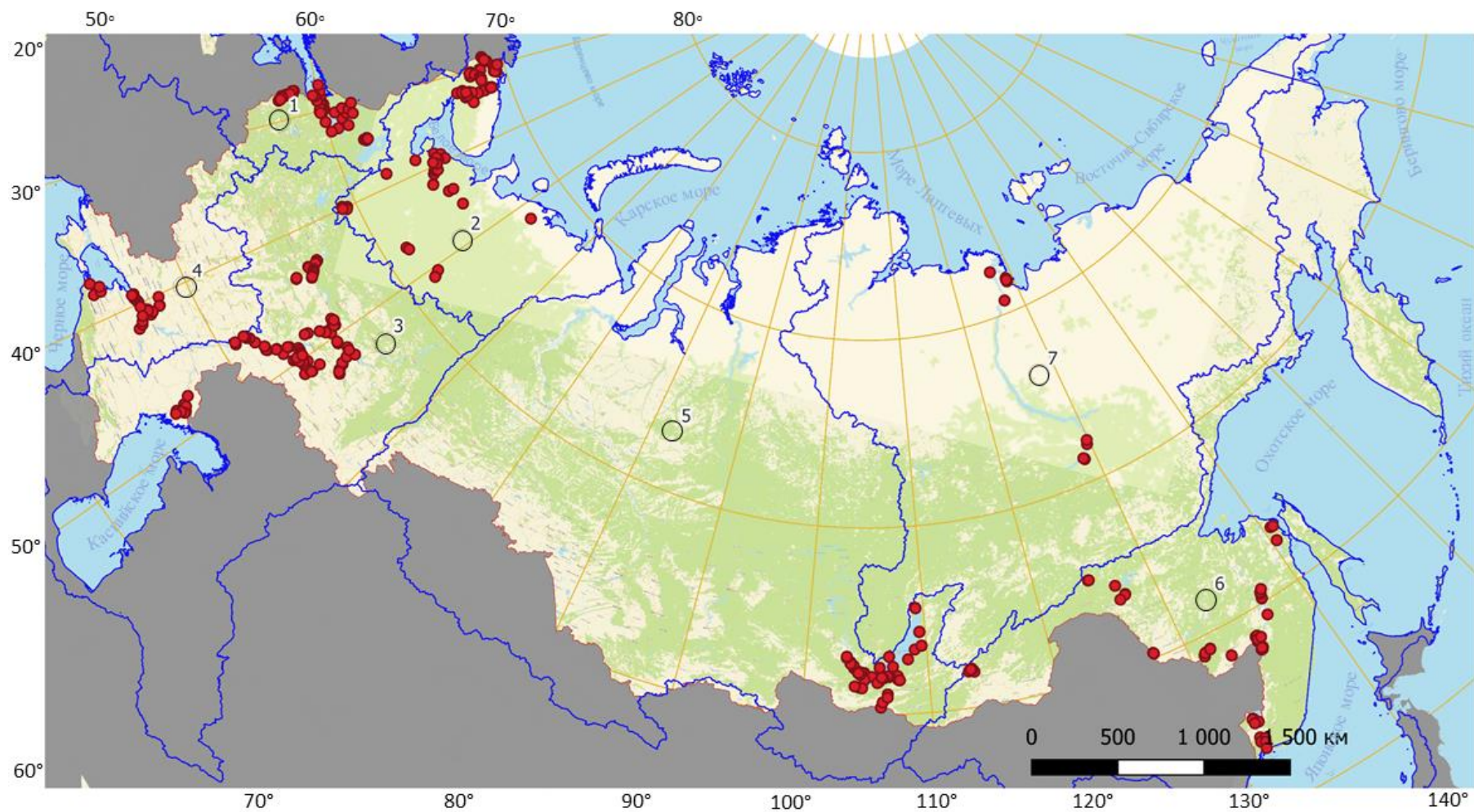
Критериями оценки качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям являются классы качества вод согласно РД 52.24.309-2016 «Руководящий документ. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» (

Таблица 2). 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 2023 г. проводилась на 142 водных объектах, в 259 гидробиологических пунктах и 359 створах. Наблюдения осуществляли в 20 субъектах Российской Федерации, в том числе в 10 областях (Амурская, Астраханская, Иркутская, Ленинградская, Псковская, Мурманская, Нижегородская, Самарская, Вологодская, Архангельская), 2 Автономных округах (Еврейский, Ненецкий), в 5 республиках (Бурятия, Карелия, Коми, Татарстан, Саха (Якутия)), в Забайкальском, Хабаровском и Приморском краях, а также в г. Санкт-Петербург.

Мониторинг по гидробиологическим показателям осуществляли на каскаде водохранилищ реки Волга, на крупных и трансграничных реках России: Лена, Ангара, Амур, Северная Двина и Селенга, Паз, водных объектах городов: Санкт-Петербург, Казань, Астрахань, Тольятти, Мурманск, Чита, Самара, Нижний Новгород, Владивосток, Хабаровск и Петрозаводск, а также на трансграничных озерах – Псковское, Чудское и Ханка.

Схема размещения основных водных объектов в системе гидробиологического мониторинга по гидрографическим районам Российской Федерации в 2023 г. представлена ниже на рисунке 1.



— границы гидрографических районов

— границы Российской Федерации

● места проведения мониторинга

Гидрографические районы Российской Федерации: 1 – Балтийский район; 2 – Баренцевский; 3 – Каспийский; 4 – Азово-Черноморский; 5 – Карский; 6 – Тихоокеанский; 7 – Восточно-Сибирский. Красные кружки обозначают места наблюдаемых створов.

Рисунок 1. Схема размещения основных водных объектов гидробиологического мониторинга в 2023 г.

Список сокращений и латинских названий наиболее часто используемых биологических таксонов

антр.	– антропогенный
р.	– река
оз.	– озеро
о.	– остров
вдхр.	– водохранилище
г.	– город
п.	– поселок
прот.	– протока
д.	– деревня
с.	– село
з.	– заимка
БИ	– биотический индекс Вудивисса
БП	– бактериопланктон
ЗБ	– зообентос
ЗП	– зоопланктон
ИС	– индекс сапробности
НБ	– нефтеокисляющие бактерии
ПФ	– перифитон
ФП	– фитопланктон

Таксоны фитопланктона:

- Отдел синезеленые водоросли – CYANOPHYTA;
- Отдел динофитовые водоросли или динофиты – DINOPHYTA;
- Отдел эвгленовые водоросли – EUGLENOPHYTA;
- Отдел криптофитовые водоросли – CRYPTOPHYTA;
- Отдел харовые водоросли – CHAROPHYTA;
- Отдел золотистые водоросли – CHRYSOPHYTA;
- Отдел желтозеленые водоросли – XANTHOPHYTA;
- Отдел диатомовые водоросли – BACILLARIOPHYTA;
- Отдел зеленые водоросли – CHLOROPHYTA;
- Отдел охрофитовые – OCHROPHYTA;
- Отдел пиррофитовые водоросли – PYRROPHYTA;
- Отдел гаптохитовые водоросли – HAPTOPHYTA;
- Отдел хризомонадовые – CHRYSOPHYCEAE;

Таксоны зоопланктона:









- Подкласс веслоногие раки – COPEPODA;
- Подкласс ветвистоусые раки – CLADOCERA;
- Тип коловратки – ROTIFERA;
- Подкласс карпоеды – BRANCHIURA.

Таксоны зообентоса:

- Тип мшанки – BRYOZOA;
- Тип щетинкочелюстные – CHAETOGNATHA;
- Тип иглокожие – ECHINODERMATA;
- Тип круглые черви – NEMATODA;
- Тип моллюски – MOLLUSCA;
- Класс брюхоногие моллюски – GASTROPODA;
- Класс двустворчатые моллюски – BIVALVIA;
- Класс оболочники – APPENDICULARIA;
- Класс гидромедузы – HYDROMEDUSAE;
- Класс многощетинковые черви – POLYCHAETA;
- Класс ресничные черви или турбеллярии – TURBELLARIA;
- Класс приапулиды – PRIAPULIDAE;
- Подкласс пиявки – HIRUDINEA;
- Подкласс олигохеты или малощетинковые черви – OLIGOCHAETA;
- Подкласс усоногие раки – CIRRIPIEDIA;
- Отряд бокоплавов – AMPHIPODA;
- Отряд десятиногие раки – DECAPODA;
- Отряд равноногие ракообразные – ISOPODA;
- Отряд жесткокрылые – COLEOPTERA;
- Отряд полужесткокрылые или клопы – HETEROPTERA;
- Отряд подёнки – EPHEMEROPTERA;
- Отряд веснянки – PLECOPTERA;
- Отряд стрекозы – ODONATA;
- Отряд двукрылые – DIPTERA;
- Отряд ручейники – TRICHOPTERA;
- Отряд большекрылые – MEGALOPTERA.
- Семейство гребляки – CORIXIDAE;
- Семейство мизиды – MYSIDAE;

- Семейство мокрецы – CERATOPOGONIDAE;
 Семейство хирономиды или комары-звонцы – CHIRONOMIDAE;
 Семейство эмпидиды или толкунчики – EMPIDIDAE;
 Семейство болотницы – LIMONIIDAE;
 Семейство мошки – SIMULIIDAE;
 Семейство комары-долгоножки, или тигулиды – TIPULIDAE;
 Семейство бабочницы – PSYCHODIDAE;
 Семейство земноводные комары – DIXIDAE;
 Тип гребневики – STENOPHORA.

Таблица 1. Обозначения на картах-схемах, характеризующих качество поверхностных вод по комплексным показателям.

Классы качества воды		Компоненты пресноводных экосистем:	
	1– условно чистая		– бентос
	2 – слабо загрязненная		– фитопланктон
	3 – загрязненная		– зоопланктон
	4 – грязная		– бактериопланктон
	5– экстремально грязная		– перифитон

Тенденции изменения, если отмечены (ставится справа от значка компонента)

- ↑ – улучшение качества вод по данному компоненту экосистем
 ↓ – ухудшение качества вод по данному компоненту экосистем

Таблица 2. – Классификатор качества воды водоёмов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям (по РД 52.24.309-2016 «Руководящий документ. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши»).

Класс качества воды	Степень загрязнения	Гидробиологические показатели			Микробиологические показатели		
		Фитопланктон, зоопланктон, перифитон	Зообентос		Общее количество бактерий, 10^6 кл./см ³ (кл./мл)	Количество сапрофитных бактерий, 10^3 кл./см ³ (кл./мл)	Отношение общего количества бактерий к количеству сапрофитных бактерий
			Индекс сапробности по Пантле и Букку (в модификации Сладечека)	Отношение общей численности олигохет к общей численности			
1	Условно чистая	до 1,50	до 20	7–10	до 1	до 5	до 10^3
2	Слабо загрязненная	1,51–2,50	21–50	5–6	1,10–3,00	5,10–10,00	10^3 – 10^2
3	Загрязненная	2,51–3,50	51–70	3–4	3,10–5,00	11,00–50,00	до 10^2
4	Грязная	3,51–4,00	71–90	2	5,10–10,00	51,00–100,00	менее 10^2
5	Экстремально грязная	Более 4,00	91–100 или макро-бентос	0–1	более 10,00	более 100,00	менее 10^2

1. Баренцевский гидрографический район

1.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Гидробиологические наблюдения проведены Мурманским и Северным УГМС на 34 водных объектах, среди которых 26 водотоков и 8 водоемов в 61 пункте, принадлежащих бассейнам Баренцева и Белого морей. На рис. 1 представлена картограмма качества вод Мурманской области в 2023 г., на рис. 2 – Архангельской, Вологодской областей, республики Коми и Ненецкого автономного округа.

Для гидрографической сети Мурманской области характерно наличие большого количества озер, болот и порожистых рек. При оценке класса качества вод Баренцевского гидрографического района необходимо учитывать тот факт, что большинство водных объектов лежит в арктической зоне, определяющей короткий вегетационный период и суровые условия существования гидробионтов. Состояние качества поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям развития фито- и зоопланктона, а также зообентоса представлено ниже на рисунке 2 и 3.

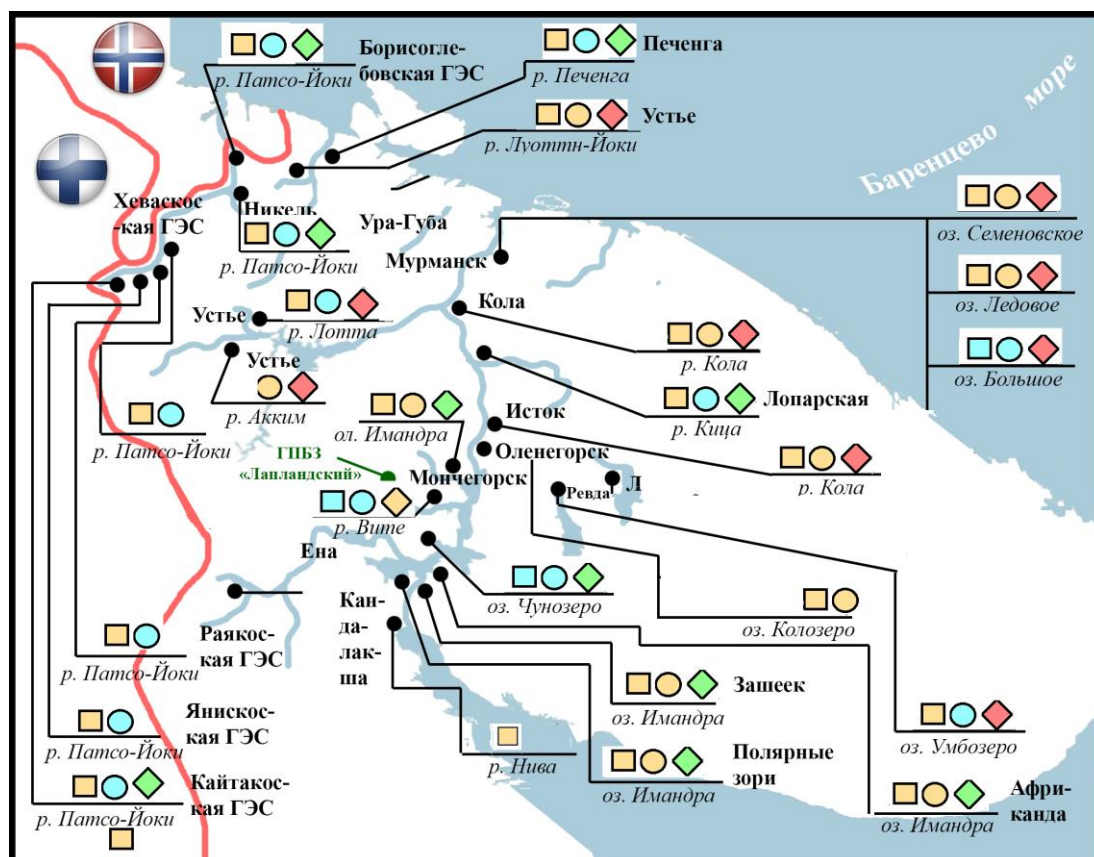


Рисунок 2. Качество вод водных объектов Кольского полуострова (Баренцевский гидрографический район) по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14).

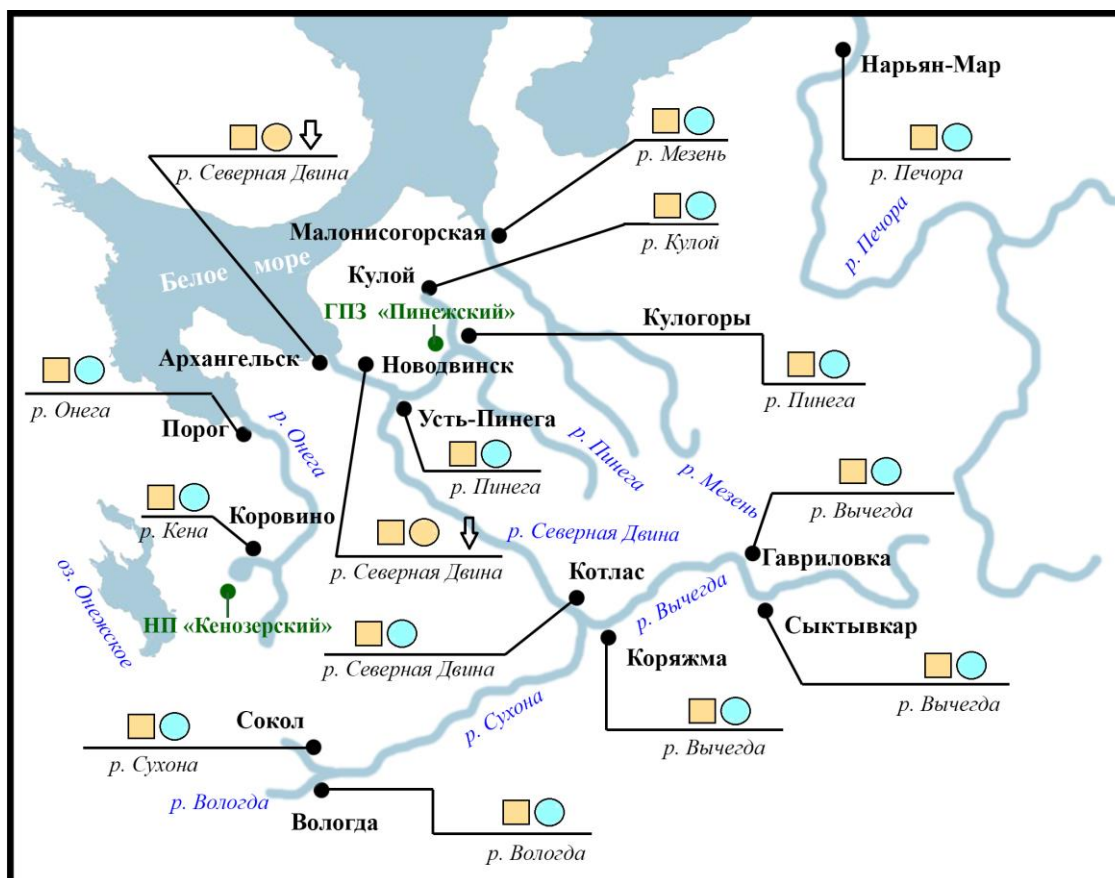


Рисунок 3. Качество вод водотоков Севера Европейской части России (Баренцевский гидрографический район) по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 1414).

1.2. Состояние экосистем крупных рек

1.2.1. Бассейн реки Патсо-йоки

Бассейн представлен рр. Патсо-йоки (5 створов), Колос-йоки (2 створа), Протока без названия из оз. Куэтс-ярви в оз. Сальми-ярви (1 створ). Водные объекты бассейна реки находятся на территории, прилегающей к ОАО «Горно-металлургический комбинат «Печенганикель» АО «Кольская ГМК».

Река Патсо-йоки

В пробах фитопланктона встречено 66 видов (в 2022 г. – 63 видов, в 2020-2021 гг. – по 69 видов) принадлежащих к 6 таксономическим группам. Наибольшее разнообразие традиционно формировали диатомовые водоросли – 30 видов, золотистые – 11, зеленые – 8, синезеленые – 7, пирофитовые и харовые – по 5 видов. В пробе встречалось от 16 до 24 видов. Высокие значения общей численности отмечали в устьевом створе ниже плотины ГЭС Борисоглебская. Максимальные количественные характеристики выше прошлогодних в два раза. Наряду с преобладающим диатомовым комплексом на расчетные характеристики влияют индикаторы синезеленые, виды золотистых и

эвтрофные хлорококковые. Значения ИС по показателям фитопланктона в наблюдаемой акватории реки Патсо-йоки, а также принадлежность к классам качества воды отражены на рисунке 4.

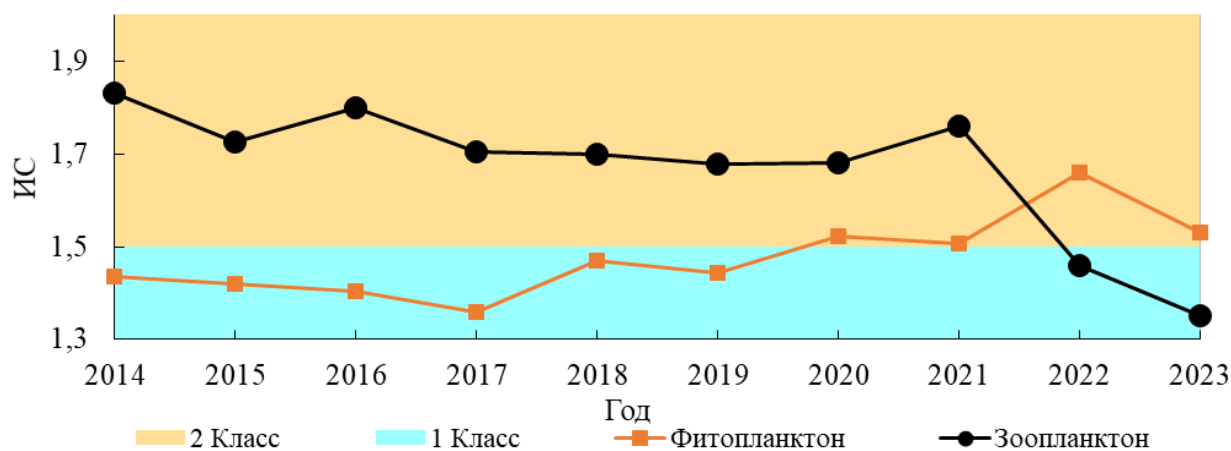


Рисунок 4. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Патсо-йоки.

Зоопланктон р. Патсо-йоки включает 39 видов (в 2022 г. – 35 видов, в 2021 г. – 17, в 2020 г. – 39), из них: 24 – коловратки, 10 – ветвистоусые ракообразные, 5 – веслоногие ракообразные. Качественный состав планктона достаточно разнообразен и представлен всеми основными группами: коловратками, ветвистоусыми и веслоногими ракообразными. Максимальные значения численности и биомассы зоопланктона отмечалось в августе в створе выше плотины ГЭС Кайтакоски. В это время ведущей формой зоопланктона была (97,4% ОЧ) *Bosmina longirostris*. Полученные характеристики находились в диапазоне характеристик многолетнего мониторинга реки. Значения ИС по показателям зоопланктона в наблюдаемой акватории реки Патсо-йоки, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 4.

В донной фауне реки Патсо-йоки определили 17 видов (в 2022 г. – 14 видов, в 2021 г. – 13, в 2020 г. – 8), относящихся к 5 таксономическим группам. Максимального видового разнообразия достигали малощетинковые черви и личинки комаров звонцов – 5 и 6 видов соответственно, ручейники были представлены 3 видами, поденки и брюхоногие моллюски – единичными представителями 2 и 1 вид соответственно. Количественные показатели выше прошлых годов, максимальные значения отмечали в июне ниже плотины Борисоглебская ГЭС. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 5.

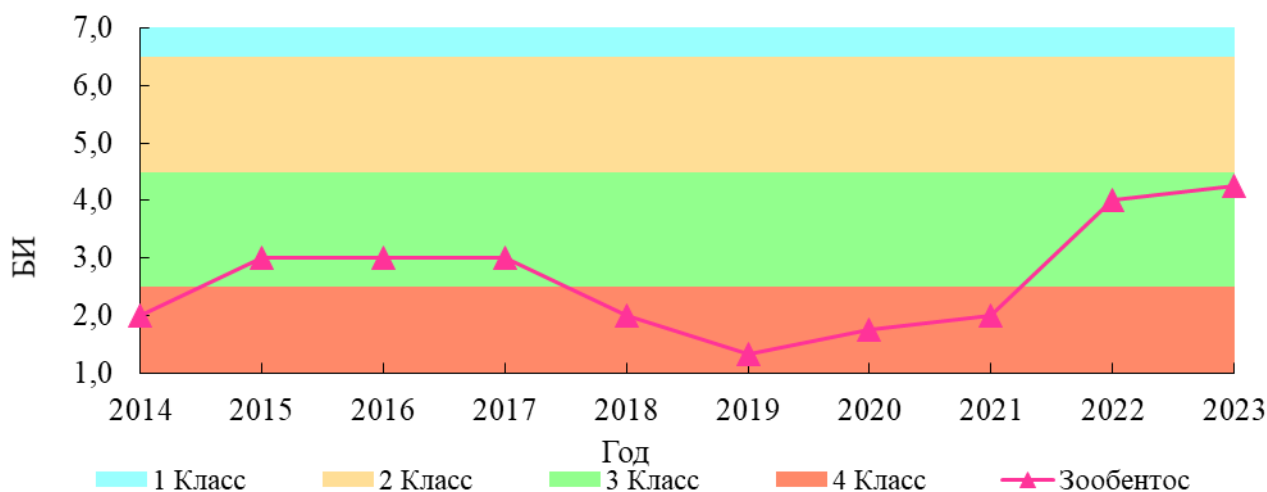


Рисунок 5. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Патсо-йоки.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений по показателям фито-, зоопланктона и зообентоса экосистема реки Патсо-йоки находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

Река Колос-йоки

В фитопланктоне реки встречено 42 вида (в 2022 году – 41 видов, в 2021 г. – 39, 2020 г. – 28, 2019 г. – 36), которые относились к 6 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 20 видов, по 6 видов принадлежали зеленым и харовым, 5 видов хризомонадовых рода *Dinobryon*, 3 вида отдела синезеленые и 1 вид динофитовых. Количественные характеристики не превышали прошлогодние. Значения ИС в наблюдаемых створах реки Колос-йоки по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на диаграмме ниже.

В составе зоопланктона Колос-йоки, как в прошлом году, встречено 24 вида беспозвоночных (в 2022 г. – 28 видов, в 2021 г. – 17). Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки, на долю которых приходился – 21 вид. Ветвистоусые рачки представлены – 3 видами. Веслоногие ракообразные представлены исключительно науплиальными и копеподитными стадиями. Доминировали эвтрофные фитофаги. В июне в составе зоопланктона преобладали коловратки, основу которых формировали индикаторы β -мезосопробной зоны. Значения ИС по показателям зоопланктона в р. Колос-йоки, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 6.

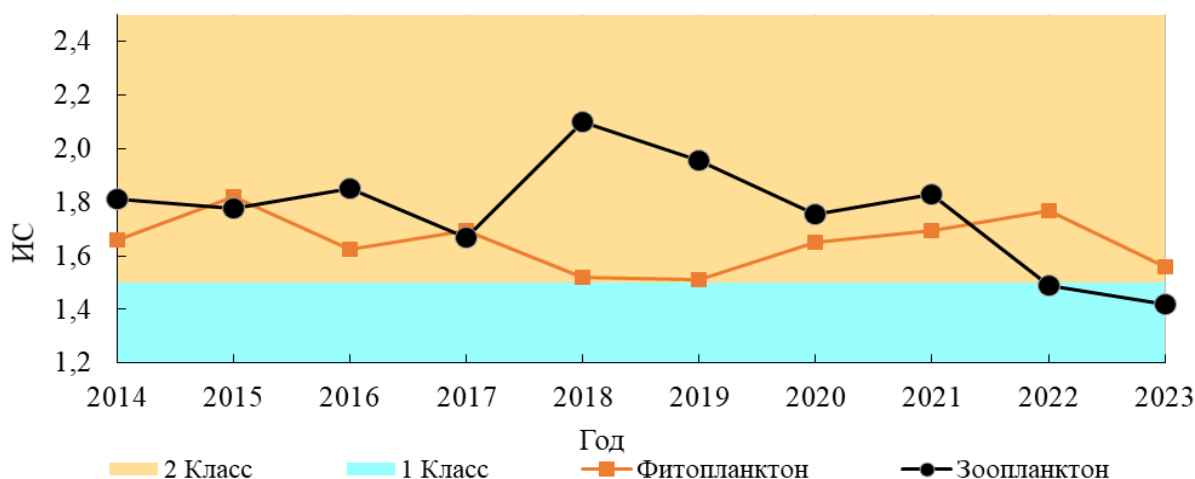


Рисунок 6. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Колос-йоки.

В составе зообентоса реки встречено 20 видов донных беспозвоночных (в 2022 г. – 13 видов, в 2021 г. – 34), из них 10 видов личинок комаров-звонцов, 6 видов малощетинковых червей, 2 вида болотниц и по одному виду личинок мокрецов и двустворчатых моллюсков. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 7.

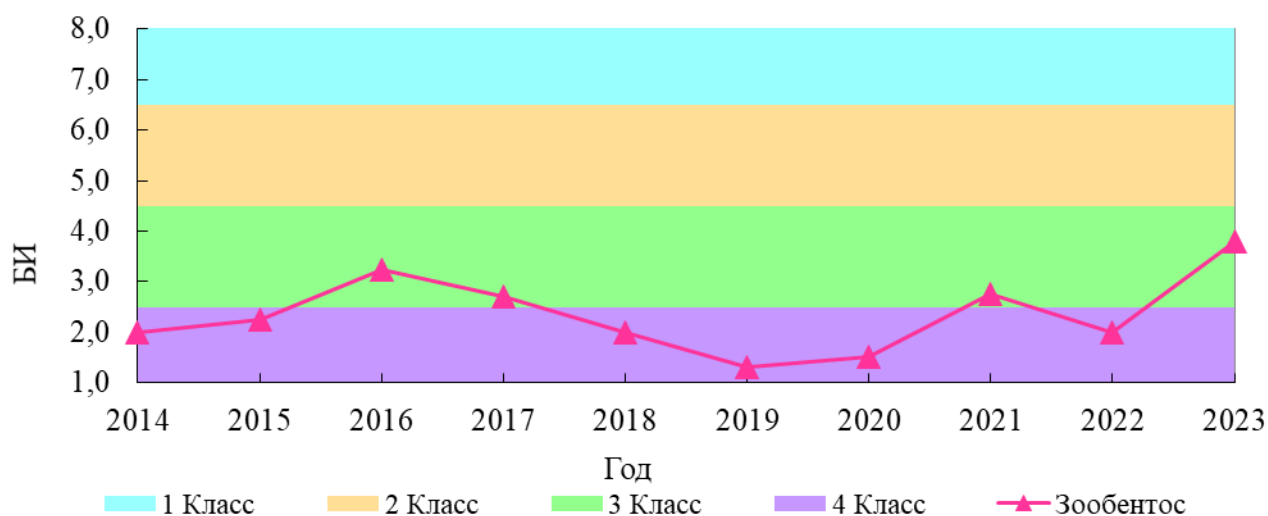


Рисунок 7. Значения БИ в 2014–2023 гг., р. Колос-йоки.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений по показателям фито-, зоопланктона и зообентоса экосистема реки Колос-йоки находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

Протока Сальми-ярви

В фитопланктоне протоки Сальми-ярви определили 31 вид (в 2022 г. – 29 видов, в 2021-2020 г. – по 40). Наибольшим разнообразием характеризовались диатомовые

водоросли, к которым относилось 13 видов. Зеленые водоросли представлены 11 видами. Золотистые и пиррофитовые – по 2 вида. Единственными видами были представлены харовые, эвгленовые и синезеленые. В июне в составе фитопланктона доминировали диатомовые индикаторы β -мезосапробной зоны. Значения ИС в наблюдаемом створе по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 8.

В составе зоопланктона протоки Сальми-ярви в 2023 г. отмечено 33 вида (в 2022 г. – 21 вид, в 2021 г. – 13, в 2020 г. – 12, в 2019 г. – 28). Основу видового разнообразия формировали коловратки – 16 видов, к ветвистоусым ракам относилось 11 видов, веслоногие раки были представлены – 6 видами, а также копеподитными и науплиальными стадиями.

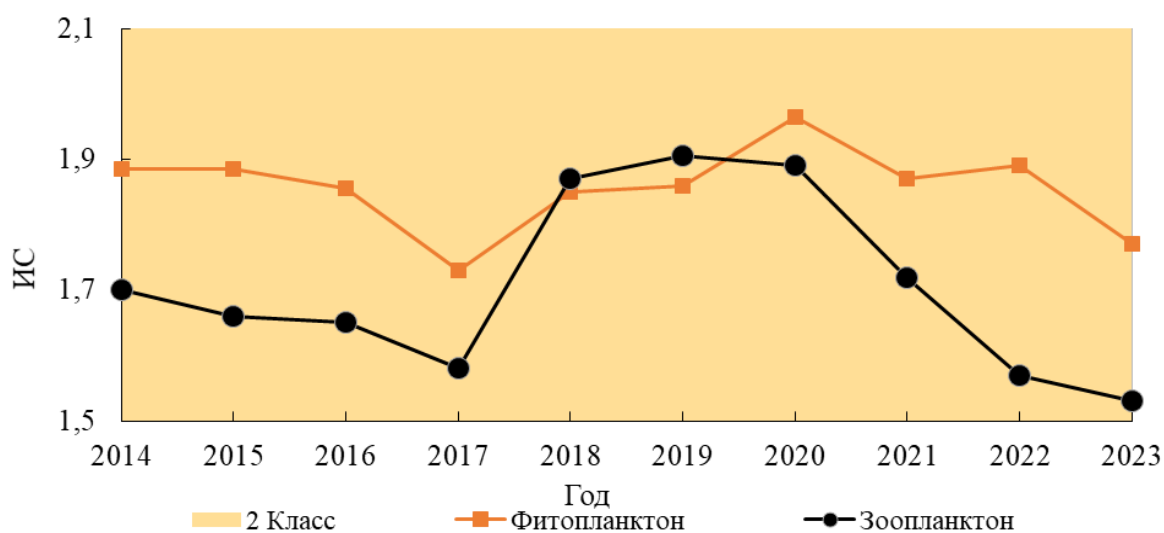


Рисунок 8. Значения ИС в 2014-2023 гг., протоки Сальми-ярви.

В июне по численности и биомассе доминировали коловратки. В августе в составе зоопланктона преобладали ветвистоусые раки. Значения ИС по показателям зоопланктона в наблюдаемой акватории протоки Сальми-ярви, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 8.

Фауна зообентоса протоки Сальми-ярви достаточно разнообразна и представлена 25 видами (в 2022 г. – 20 видов, в 2021 г. – 14) относящихся к 6 таксономическим группам, среди них наибольшее видовое разнообразие отмечено у малощетинковых червей – 10 видов, личинок комаров звонцов – 9, ручейники – 3 вида, остальные группы: брюхоногие моллюски, двустворчатые моллюски и личинки мокрецов были представлены единичными видами. Максимальные значения плотности зарегистрированы в августе. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 9.

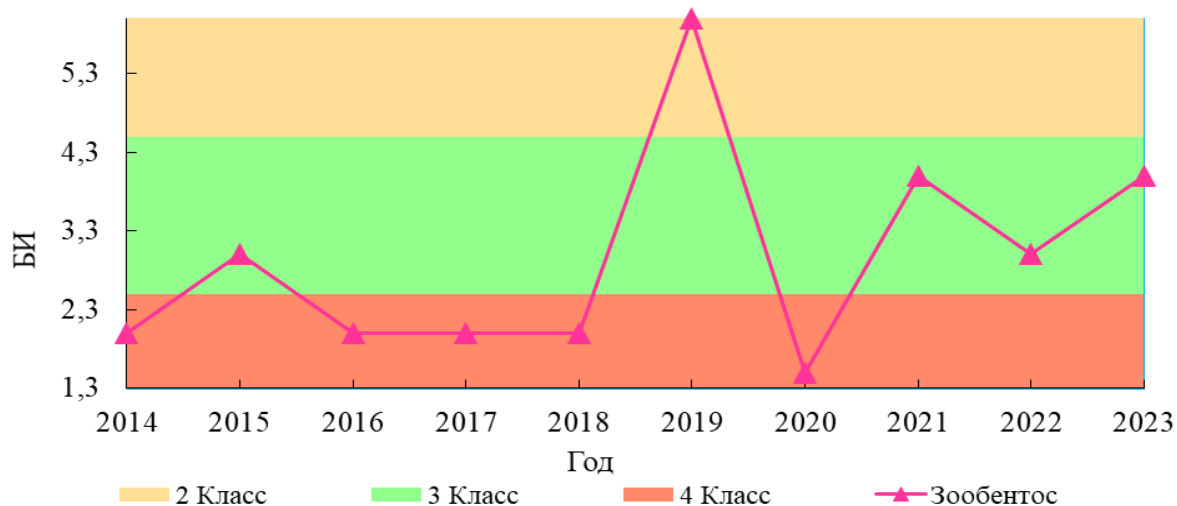


Рисунок 9. Значения БИ в 2014-2023 гг., протоки Сальми-ярви.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений по показателям фито- и зоопланктона экосистема Сальми-ярви находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Наибольшая антропогенная нагрузка в бассейне реки Патсо-йоки приходится на экосистему реки Колос-йоки в створе ниже пгт. Никель. По-прежнему отмечены самые нестабильные характеристики развития всех групп гидробионтов и проявление антропогенного экологического регресса.

1.2.2. Бассейн реки Печенга

Бассейн представлен реками Печенга (2 створа), Луотти-йоки (1 створ), Нама-йоки (1 створ).

Гидробиологические наблюдения проводились по плану в июне и в августе. Отобраны в сумме 24 пробы. Полученные характеристики развития планктона и зообентоса позволили оценить качество воды в реках бассейна.

Река Печенга

В фитопланктоне выявили 49 видов (в 2022 г. – 45 видов, в 2020-21 гг. – по 41). Наибольшим разнообразием характеризовались диатомовые водоросли, к которым относилось – 23 вида, зеленые включали 15, по 3 таксона – синезеленые, золотистые и харовые, Эвгленовые водоросли и динофитовые водоросли по 1 виду. До 23 видов альгофлоры обнаруживали в пробе. Максимальные показатели численности и биомассы по значению близки прошлогодним и отмечены в августе в устьевом створе. В этот период синезеленые доминировали по количеству (56,9%). Биомассу формировали

диатомовые и хлорококковые водоросли. Значения ИС в створах реки Печенга, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 10.

В зоопланктоне встретили 26 видов и групп (в 2022 – 21 вид, в 2021 г. – 15, в 2020 г. – 23), из них: коловраток – 19, ветвистоусых раков – 5. Веслоногие раки представлены науплиальными и копеподитными стадиями Cyclopoidea, половозрелые особи не обнаружены. Значения общей численности в створах реки были небольшими, максимальная биомасса планктонных организмов в устьевом створе отмечалась в августе и была выше значений прошлого года в два раза. Преобладали разнообразные коловратки, основу биомассы формировали ветвистоусые ракообразные *Alonella nana* и *Chidorus sphaericus*. Основу численности в июне формировали науплиальные стадии копепод (56,7% ОЧ). Значения ИС в створах реки Печенга, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 10.

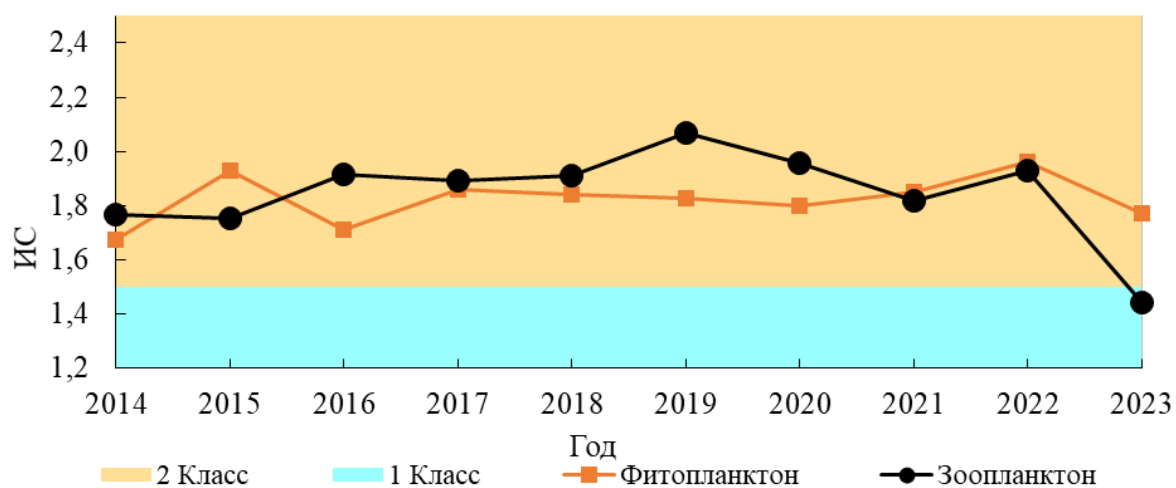


Рисунок 10. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Печенга.

В бентосе реки Печенга обнаружили 24 вида и групп видов (в 2022 г. – 17 видов, в 2021 г. – 30, в 2020 г. – 17), относящихся к 9 систематическим группам. Максимального видового разнообразия достигали малощетинковые черви – 9 и личинки комаров звонцов – 7, брюхоногие моллюски – 2, ручейники, веснянки, поденки, жуки, типулиды, бабочницы и личинки мокрецов были представлены единичными видами. Максимальные характеристики отмечали в августе в устьевом створе ст. Печенга. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 11.

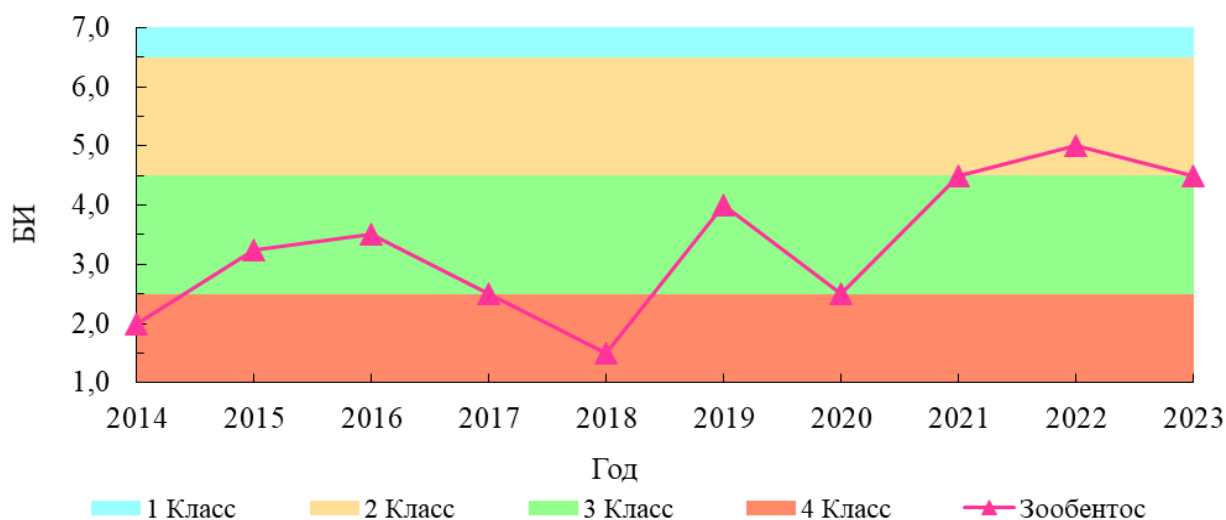


Рисунок 11. Значения БИ в 2014-2023 гг., река Печенга.

На основании проведенных наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки Печенга находится в состоянии экологического благополучия.

Река Луотти-йоки

В фитопланктоне определили 21 вид (в 2022-21 гг. – по 24 вида, в 2020 г. – 22, в 2019 г. – 30). Диатомовый комплекс включал 8 видов; отдел зеленых водорослей – 11; синезеленые представлены 2 видами. Динофитовые, эвгленовые и харовые водоросли не встречены. Количественные показатели близки прошлогодним, плотность клеток не высокая, максимальная общая биомасса в июне. В августе фиксировали снижение всех параметров. Значения ИС и класс качества воды на графике рисунка 12.

В зоопланктоне реки обнаружили 17 видов и групп видов (в 2022 г. – 23 вида, в 2021 г. – 17). Основу видового разнообразия формировали коловратки 13 видов, к ветвистоусым ракам относилось 2 вида. Веслоногие ракообразные представлены науплиями и неполовозрелыми стадиями Cyclopoidea. За отчетный период получили аналогичные прошлогодним низкие количественные характеристики. В начале лета по численности преобладали (63,5% ОЧ) науплии копепоид. В августе доминировали (57,5% ОЧ) эвтрофные *Keratella quadrata*. Доля ветвистоусых *Bosmina longirostris* не более 10,3% ОЧ. Динамика оценочных характеристик представлена ниже на рисунке 12.

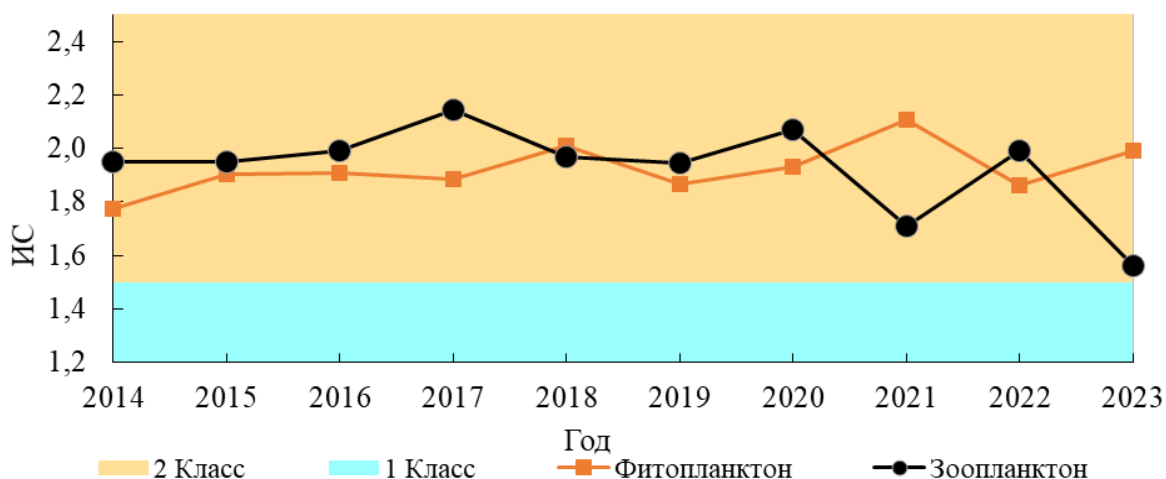


Рисунок 12. ИС за 2014-2023 гг. и качество воды, р. Луоттн-йоки.

В бентофауне р. Луоттн-йоки встречено 9 видов (в 2022 г. – 7 видов, в 2021 г. – 9), среди них наибольшее видовое разнообразие отмечено у личинок комаров звонцов – 6 и малощетинковых червей – 3 вида. Количественные показатели невысокие и близки прошлогодним. На рисунке 13 динамика БИ и класс качества воды в створе р. Луоттн-йоки.

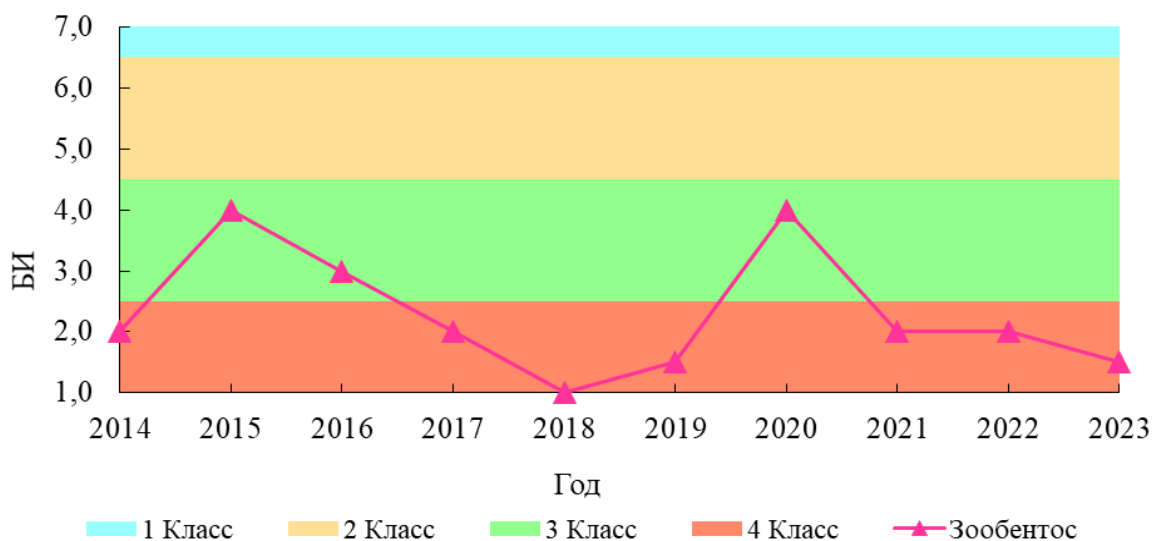


Рисунок 13. БИ за 2014-2023 гг. и качество воды, р. Луоттн-йоки.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии экологического напряжения.

Река Нама-йоки

Фитопланктон реки не отличался разнообразием – 25 видов (в 2022 г. – 30 видов). Наибольшим разнообразием характеризовались диатомовые водоросли, к которым

относилось 13 видов. Зеленые водоросли представлены 7 видами. Единичными видами были представлены харовые – 2 вида, золотистые, эвгленовые и синезеленые – по одному. Количественные характеристики близки к низким значениям последних лет мониторинга. В июне (семейство *Oscillatoria*) синезеленые составляли 63,3 % ОЧ. Значения ИС в наблюдаемом створе по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на графике рисунка 14.

В зоопланктоне реки определили 17 видов беспозвоночных (в 2022 г. – 16 видов, в 2021 г. – 14). Основу видового разнообразия формировали коловратки – 14 видов, к ветвистоусым относилось 2 вида. Веслоногие ракам были представлены копепоидитными и науплиальными стадиями. Количественные характеристики не отличаются большими значениями. В июне плотность копепоидитных стадий *Cyclopoidea* составляла 58,4%. Доминировали коловратки *Keratella quadrata* – 44,3% ОЧ. Значения ИС в наблюдаемом створе по показателям зоопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на графике рисунка 14.

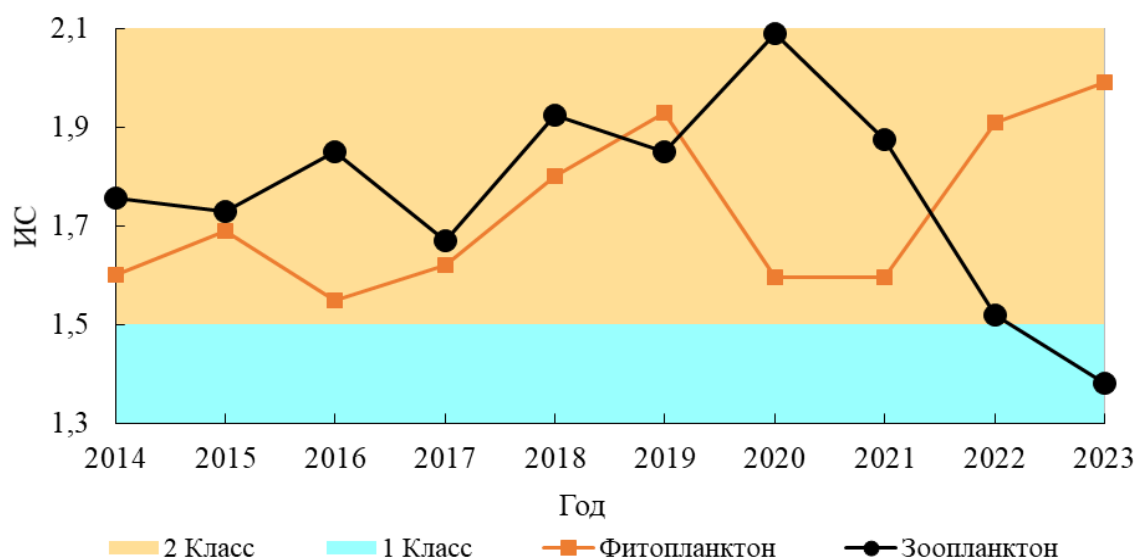


Рис. 14. Динамика ИС планктона и класс качества р. Нама-йоки.

Бентофауна р. Нама-йоки с разнообразием 19 видов (в 2022 г. – 12 видов, в 2021 г. – 35, в 2020 г. – 16), распределённых по 8 таксономическим группам,: среди них наибольшее видовое разнообразие отмечено у малощетинковых червей и личинок комаров звонцов – по 6 видов, жуки были представлены 2 видами, все остальные группы мокрецы, ручейники – 3 вида, остальные группы: брюхоногие моллюски, двусторчатые моллюски и личинки мокрецов, болотницы, бабочницы, поденки и веснянки – были представлены единичными видами. Полученные значения количественных показателей ниже прошлогодних, но в пределах многолетних. Доля олигохет 20-60% ОЧ. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 15.

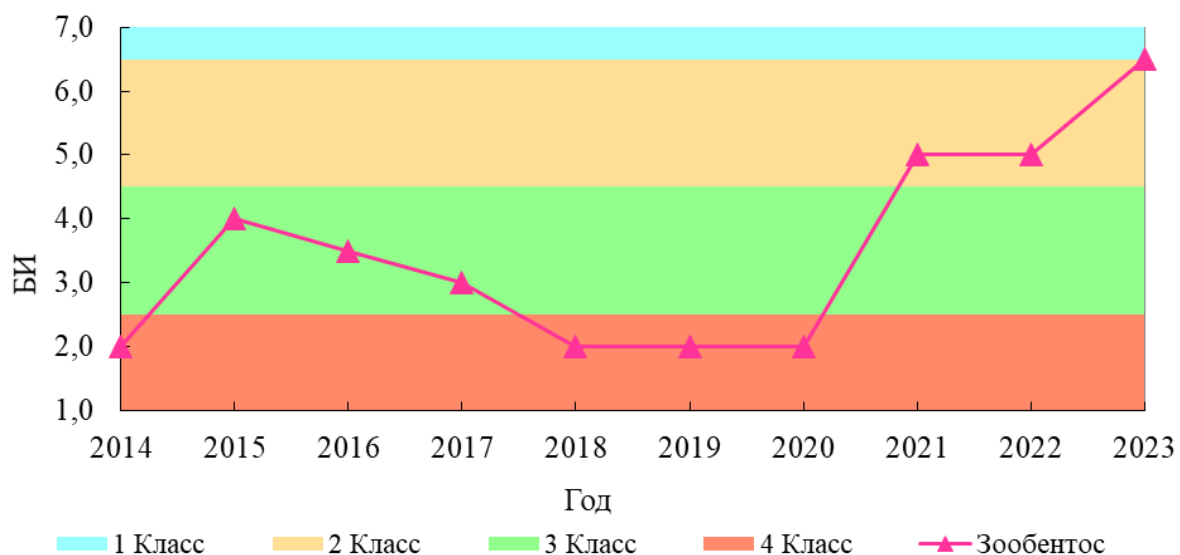


Рисунок 15. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Нама-йоки.

Качество воды по совокупности гидробиологических оценок в створах рек бассейна р. Печенга улучшилось. Планктонная флора и фауна с характеристиками естественной флуктуации – развитие веслоногих в июне и пик численности продуцентов в августе. Отмечался рост синезеленых, что безусловно следствие присутствия органики и теплового фактора. Биоценозы водной толщи и донного горизонта в контролируемых створах бассейна реки Печенга в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.2.3. Бассейн реки Туломы

В бассейне реки Тулома наблюдения проводились на следующих водных объектах: Верхнетуломское водохранилище (5 створов), реках Вува, Нота, Лотта и Акким. Воды рек отличаются хорошей аэрацией, высоким содержанием кислорода. Гидробиологические работы проводили с июня по сентябрь.

Река Акким

В составе фитопланктона 36 видов (в 2022 г. – 29 видов, в 2021 г. – 31, в 2020 г. – 26, 2019 г. – 37), которые относились к 7 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 15 видов, зеленым принадлежало 6 видов, по 4 вида относилось к отделам синезеленых и хризомонадовым, по 3 вида к харовым и пирофитовым. Количественные характеристики не превышали прошлогодние. Значения ИС, а также принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 16.

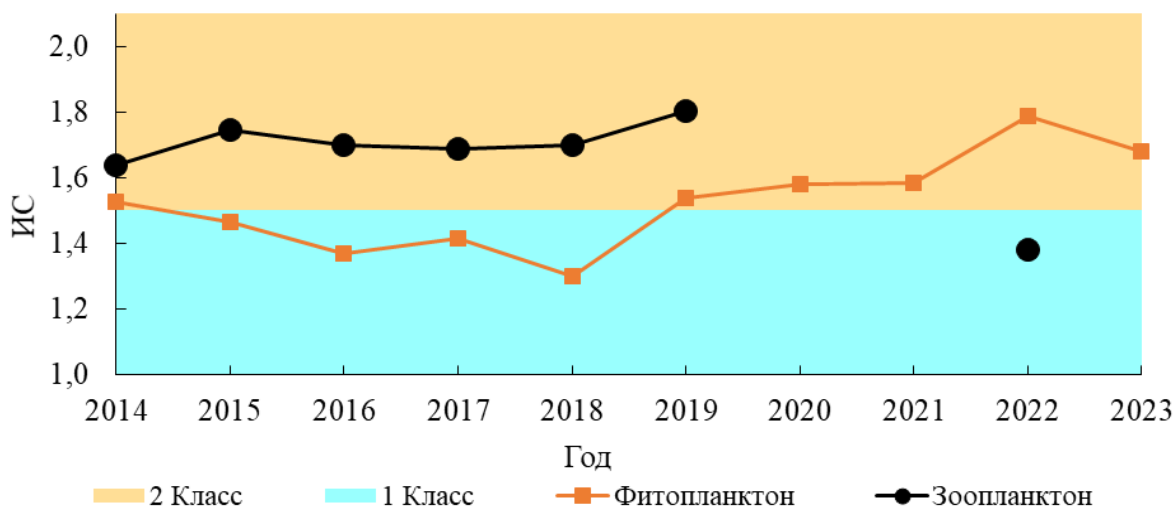


Рисунок 16. Значения ИС за 2014-2023 гг., р. Акким.

Бентос реки был представлен 5 видами (в 2022 г. – 13 видов, в 2021 году – 6), относящимися к 3 таксономическим группам: малощетинковые черви – 3 вида, личинки комаров звонцов и двустворчатые моллюски – по одному виду. Численность и биомасса донных организмов не достигали высоких значений. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 17.

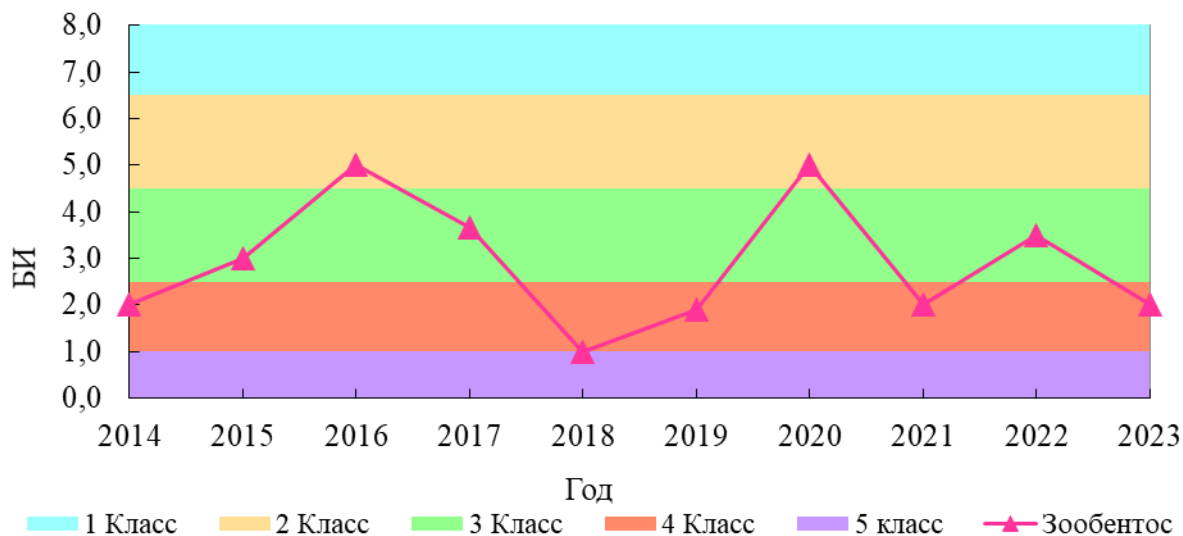


Рисунок 17. Значения БИ за 2014-2023 гг., р. Акким.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Лотта

Фитопланктон в фоновом створе включал не более 24 вида (в 2022 г. – 31 вид, 2021 г. – 32), принадлежащих к 6 таксономическим группам. Наибольшее разнообразие традиционно формировали диатомовые водоросли – 9 видов, зеленые – 5, золотистые и харовые – по 3 вида – 11, синезеленые и динофитовые – по 2. Численность альгофлоры и ее биомасса не превышали диапазон многолетних значений, соответствовали уровню олиготрофных характеристик. В пробах наряду с олиготрофными индикаторами, присутствовали эвтрофные, есть тенденция к увеличению их плотности. ИС по фитопланктону и класс качества воды на рисунке 18.

В составе зоопланктона встречено – 20 видов (в 2022 г. – 19 видов, в 2021 г. – 22, в 2020 г. – 19), из них коловраток – 14 видов и 3 вида ветвистоусых. Веслоногие ракообразные были представлены науплиальными и неполовозрелыми стадиями Cyclopoida и Calanoida. Общая численность и биомасса организмов лежали в диапазоне многолетних наблюдений. Значения ИС, а также принадлежность к классам качества воды отражены на рисунке 18.

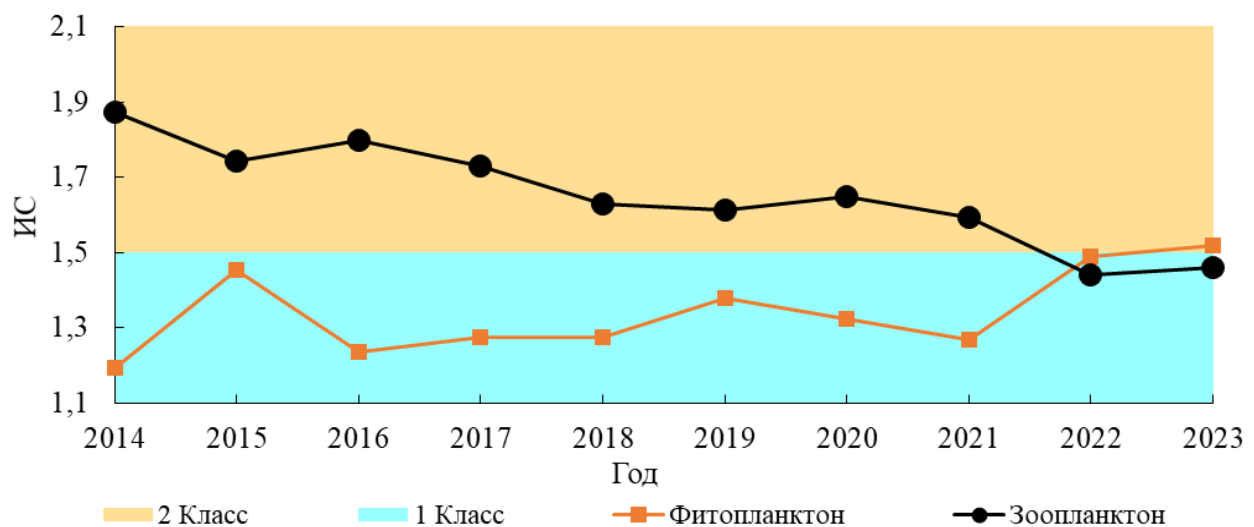


Рисунок 18. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Лотта.

В составе зообентоса встречено 7 видов беспозвоночных (в 2018 г. – 18 видов, в 2020 г. – 11, 2021 г. – 9, 2022 г. – 4), относящихся к 3 таксономическим группам, из них по 3 вида принадлежали личинкам комаров-звонцов и малощетинковых червей, одним видом представлены двустворчатые моллюски. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 19.

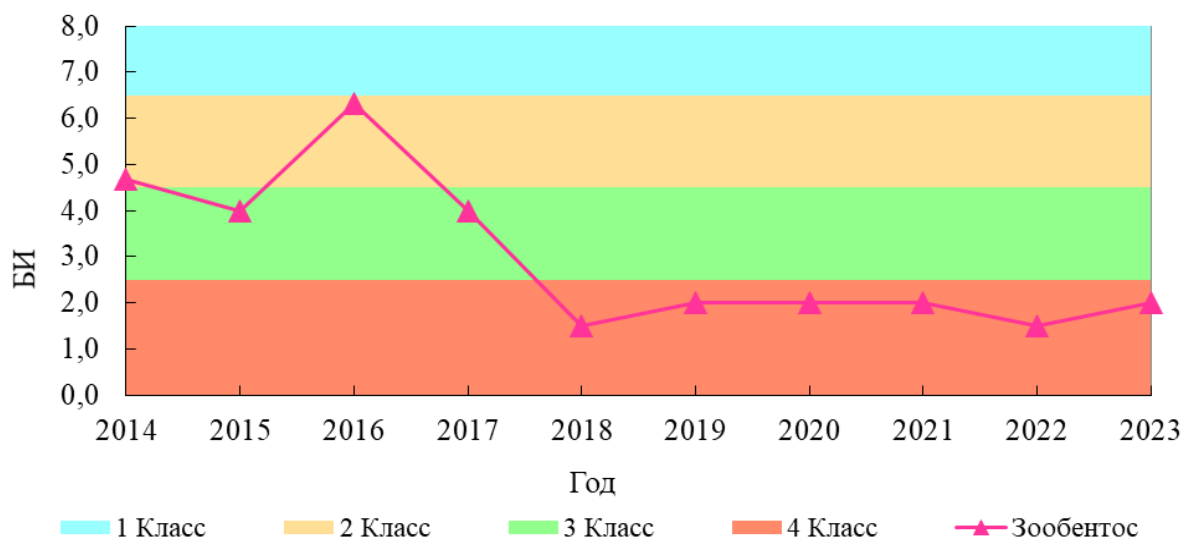


Рисунок 19. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Лотта.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Нотта

В пробах определили 26 видов фитопланктона (в 2022 г. – 20 видов, в 2021 г. – 23, 2020 г. – 15). Наибольшим разнообразием характеризовались диатомовые водоросли и зеленые водоросли и включали по 6 видов, 5 видов хризомонадовых, по 4 вида синезеленые и харовых, к которым динофитовым водорослям относилось – 2 вида. Плотность и биомасса клеток небольших значений. Доминировали синезеленые, составляя более 60% альгофлоры. Увеличение количества синезеленых в последние годы свидетельствует о поступлении и накоплении биогенов. Фитопланктон включал достаточное количество индикаторных видов для получения оценки качества. Наряду с эвтрофными видами достаточная встречаемость олиго-индикаторов родов *Asterionella*, *Dinobryon* и *Mougeotia*. Значения ИС и принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 20.

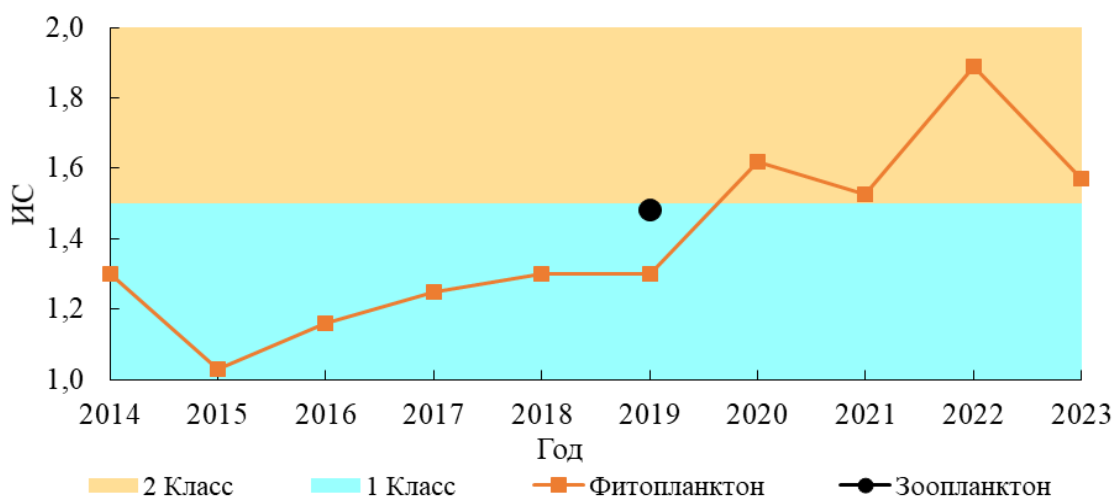


Рисунок 20. Значения ИС и класс качества воды за 2014-2023 гг., р. Нота.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по показателям зоопланктона и фитопланктона экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия.

Река Вува

В фитопланктоне – 23 вида (в 2022 г. – 14 видов, в 2021 г. – 23 вида, в 2020 г. – 12, 2019 – 30). Наибольшим разнообразием характеризовались диатомовые водоросли, к которым относилось – 13 видов, харовые – 5 видов, синезеленые – 3 вида и зеленые – один вид. Численность альгофлоры и общая биомасса не высоки. Доминировали в количественном отношении таксоны синезеленых – 56% ОЧ. В пробах отмечали присутствие олиготрофных видов-индикаторов отдела диатомовых и харовых водорослей. В 2023 году ИС по фитопланктону и принадлежности к классу воды отражены на рисунке 21.

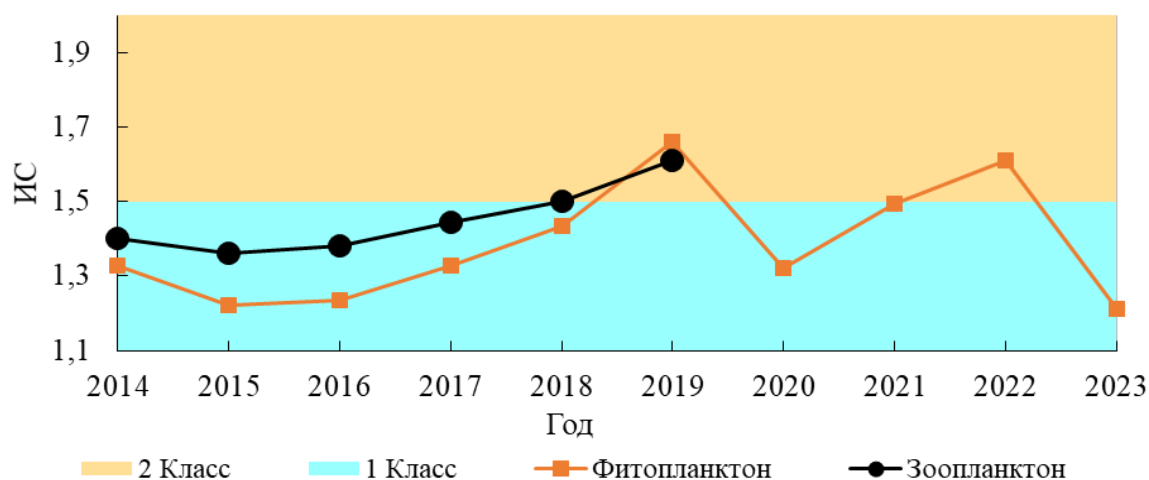


Рисунок 21. Значения ИС за 2014-2023 гг., р. Вува.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия.

1.2.4. Бассейн реки Колы

Плановый отбор проб по фитопланктону, зоопланктону и зообентосу в створах ГНС проводили в июне и в августе. Всего отобрали 16 проб. Для анализа качества воды по гидробиологической шкале оценок получили не менее 115 параметров.

Река Кица

В пробах фитопланктона определили 37 видов (в 2022 г. – 22 вида, в 2021 г. – 45, в 2020 г. – 58, 2019 г. – 30), которые относились к 6 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 12 видов, по 8 видов принадлежали зеленым и харовым, 5 видов пиридиновым, по 2 вида к хризомонадовым и синезелеными. Количественные характеристики не превышали прошлогодние. Значения ИС в наблюдаемых створах реки по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 22.

В составе зоопланктона, как в прошлом году, встречено 17 видов беспозвоночных. Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки, на долю которых приходился – 9 видов. Ветвистоусые рачки представлены – 6 видами. Веслоногие ракообразные представлены исключительно науплиальными и копеподитными стадиями. Значения ИС по показателям зоопланктона в реке, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 22.

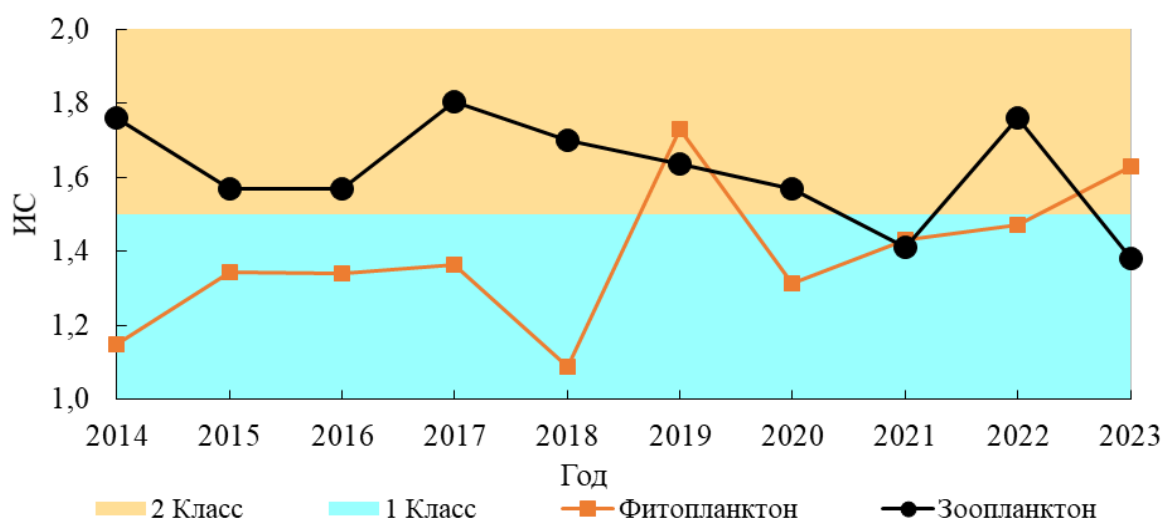


Рисунок 22. Значения ИС за 2014-2023 гг., р. Кица.

В составе зообентоса реки встречено 16 видов донных беспозвоночных (в 2020 г. – 18 видов, в 2021 г. – 22, 2022 г. – 6), относящихся к 8 таксономическим группам, из них 6 видов личинок комаров-звонцов, 3 вида малощетинковых червей, 2 вида двустворчатых моллюсков, все остальные группы были представлены единичными видами: брюхоногие моллюски, ручейники, поденки, жуки и личинки мокрецов. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 23.

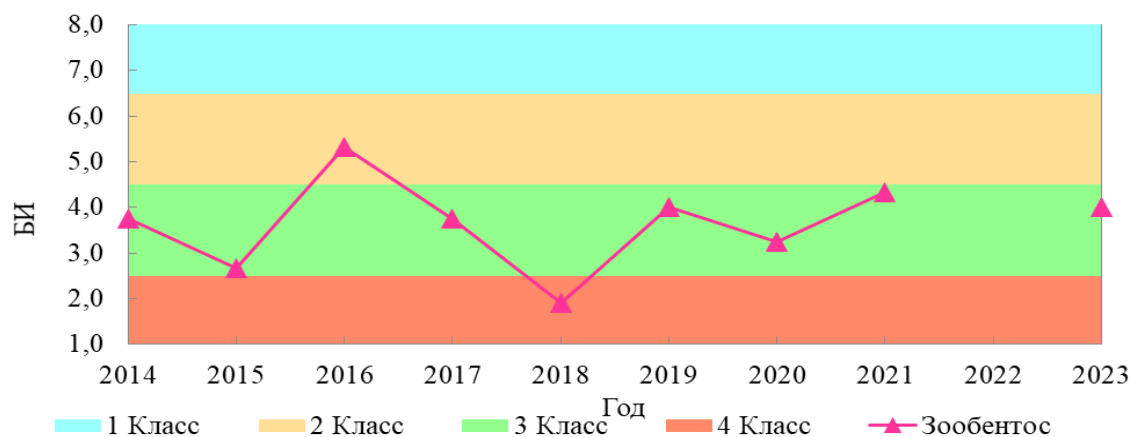


Рисунок 23. Значения БИ за 2014-2023 гг., р. Кица.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии экологического напряжения.

Река Кола

В фитопланктоне реки определили 45 видов (в 2022 г. – 42 видов, в 2021 г. – 71, в 2020 г. – 91, 2019 – 56), которые относились к 7 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 24 видов, 6 видов принадлежали харовым, по 5 видов зеленым и пиррифитовым водорослям, по 2 вида встречено в группах синезеленых и хризомонадовых рода *Dinobryon*, а также 1 вид эвгленовых. Количественные характеристики не превышали прошлогодние. Значения ИС в наблюдаемых створах реки по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 24.

Зоопланктон включал 15 видов (в 2022 г. – 18 видов, в 2021 г. – 11): 11 – коловраток, 3 – ветвистоусых раков, веслоногие раки – представлены науплиями. Наибольшее разнообразие у коловраток. Количественные показатели невысокие, близкие по значению прошлогодним. Типичные для реки кладоцеры *Bosmina longirostris* в 2023 году составили 32,4% ОЧ. Коловраты *Trichocerca longiseta* и *Kellicottia longispina* в сумме

составляли до 31,4% ОЧ. Значения ИС в наблюдаемых створах реки по показателям зоопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 24.

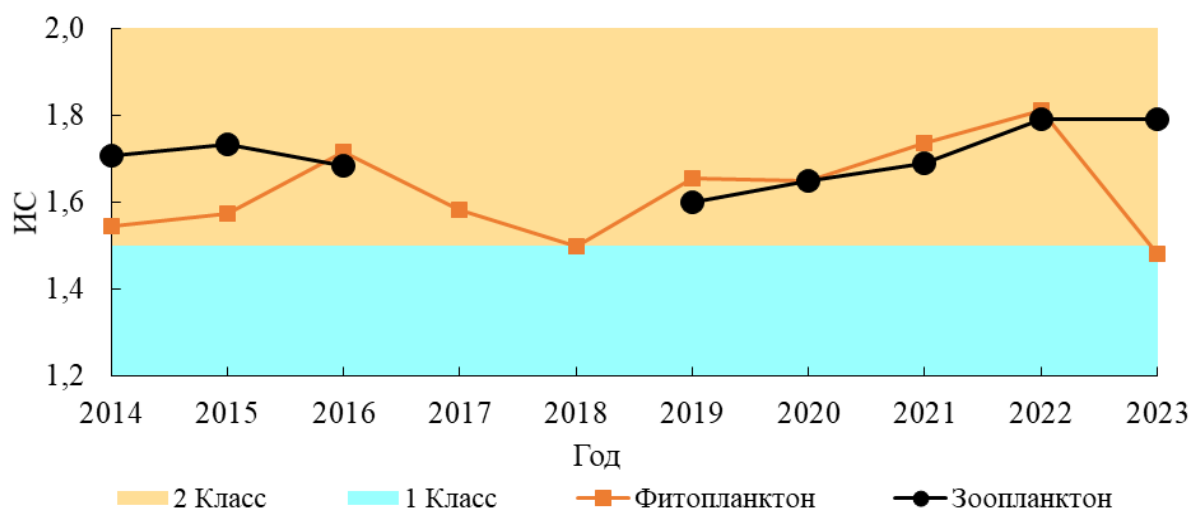


Рисунок 24. Значения ИС за 2014-2023 гг., р. Кола.

Бентос отличается бедностью состава – 6 видов (в 2022 г. – 9 видов, в 2021 г. – 17) распределены по 3 группам: личинки комаров-звонцов – 4 вида, малощетинковые черви и двустворчатые моллюски – по одному виду. Доминировали традиционные для этого створа моллюски *Sphaerium corneum* с плотностью до 57% ОЧ. Количественные показатели близки прошлогодним значениям. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 25.

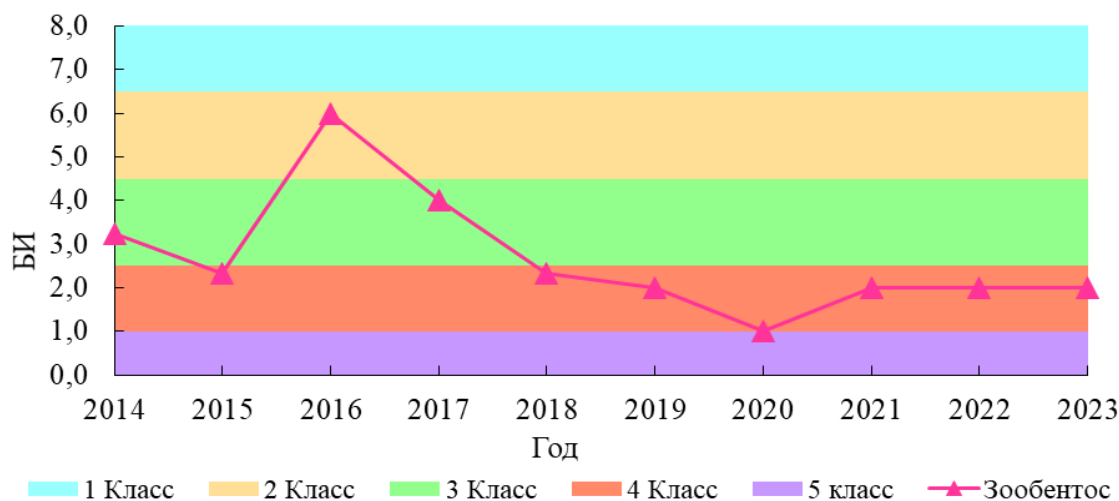


Рисунок 25. Значения БИ и класс качества водв за 2014-2023 гг., р. Кола.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии экологического напряжения.

1.2.5. Бассейн реки Онеги

Река Онега

В наблюдаемой акватории встречено 50 видов водорослей, относящихся к 6 систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 32 вида. Зеленые представлены 9 видами, харовые – 2 видами, синезеленые – 5, желтозеленые и криптофитовые по 1 виду. По сравнению с 2022 г. снизилось видовое разнообразие, обнаружены желтозеленые водоросли. В 2023 г. количество видов в пробе варьировало от 14 до 23 видов. Максимальные численность и биомасса фитопланктона зарегистрированы в июне, минимальные значения – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Melosira granulata*, *Surirella biseriata*. Значения ИС в наблюдаемой акватории реки Онеги по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 26.

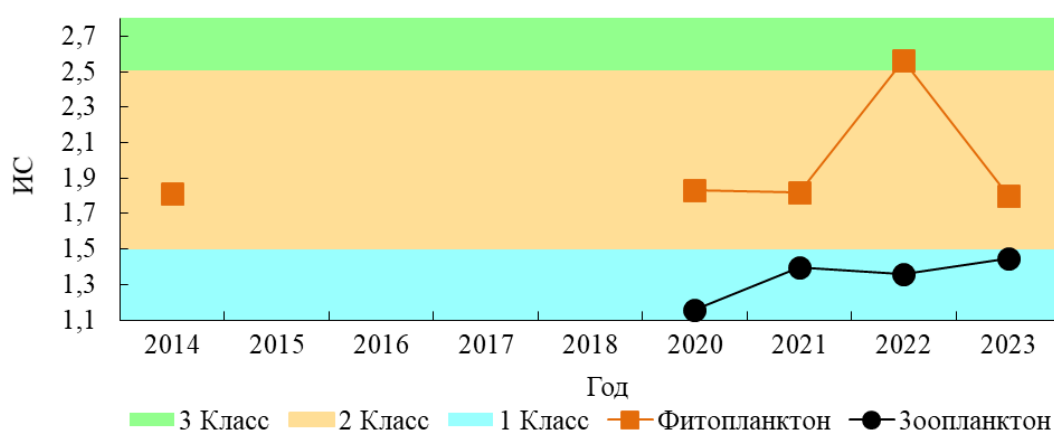


Рисунок 26. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Онега.

В составе зоопланктона встречено 11 видов, наибольшее видовое разнообразие принадлежало ветвистоусым ракам – 6, веслоногие раки представлены – 5 видами. По сравнению с 2022 г. отмечается снижение качественного разнообразия зоопланктона.

Максимальной численности организмы зоопланктона достигали в июне, минимальной в октябре, максимальной биомассы в августе, минимальной – в октябре. По численности преобладал вид Cladocera – *Bosmina longirostris*, вид Copepoda – *Mesocyclops leuckarti*, по биомассе – *B. longirostris*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 26.

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

Река Кена

В наблюдаемой акватории встречено 43 вида водорослей из 7 систематических групп. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 28 вида. Меньшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 4, золотистые – 4, харовые, динофитовые и синезеленые – по 2 вида, криптофитовые – 1, вида. В сравнении с 2022 г. качественное разнообразие фитопланктона практически не изменилось. В 2023 г. количество видов в пробе варьировало от 12 до 25 видов. Максимальные численность и биомасса фитопланктона зарегистрированы в июне, минимальные – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Melosira granulata*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa* и синезеленая – *Anabaena sp.* Значения ИС в наблюдаемой акватории реки Кены по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 27.

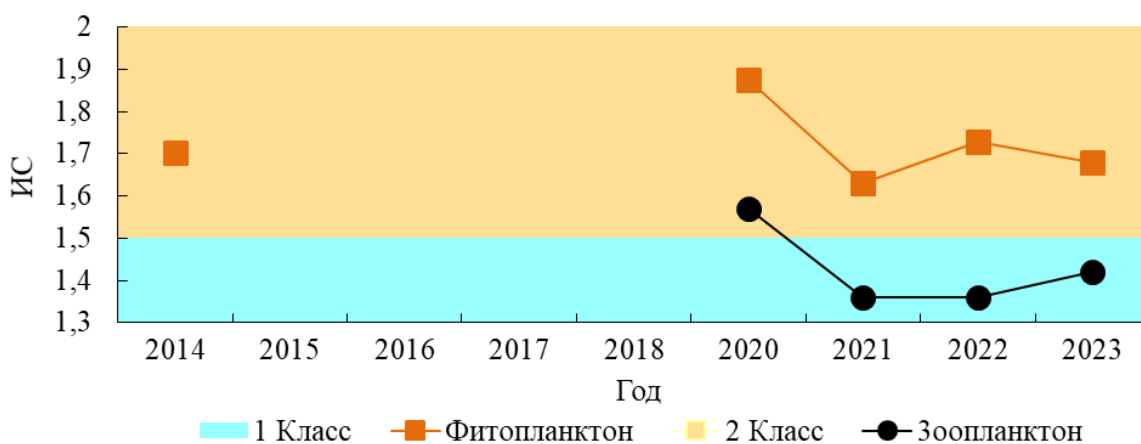


Рисунок 27. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Кена.

В составе зоопланктона встречено 40 видов, из них наибольшего качественного разнообразия достигали веслоногие раки представлены 14 видами и ветвистоусые раки – 18. Среди коловраток встречено 7 видов и 1 вид *Branchiura*. По сравнению с 2022 г. отмечается незначительное увеличение качественного состава в группах Cladocera и Copepoda, Rotatoria (в 2022 г.: 11 – Cladocera и 13 – Copepoda, 5 – Rotatoria) в рамках ежегодных флуктуаций. Максимальная численность зоопланктона зафиксирована в июле, минимальная в сентябре, максимальная биомасса – в августе, минимальная в июле.

По численности преобладали вид Cladocera – *Polyphemus pediculus*, *Bosmina longirostris*, вид Copepoda – *Eudiaptomus gracilis*, вид Rotatoria – *Euchlanis dilatata*, *Asplanchna herricki*. Принадлежность вод к классу качества и значения ИС отражены на рисунке 27.

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

1.2.6. Бассейн реки Северная Двина

Мониторинг состояния экосистемы р. Северная Двина проводился в г. Котлас, с. Усть-Пинега, г. Новодвинск и г. Архангельск.

В фитопланктоне р. Северная Двина встречено 121 вид водорослей, принадлежащих шести систематическим группам: диатомовые – 75 видов, зеленые – 21, синезеленые – 6, золотистые – 5, эвгленовые – 2, динофитовые и желтозеленые – по 1 виду. Количество видов в пробе варьировало от 25 до 43. Воды реки соответствуют *слабо загрязненным*. В составе зоопланктона реки встречено 36 видов, включающих 13 видов веслоногих и 18 ветвистоусых раков, а также 5 видов коловраток. Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Северная Двина г. Котлас

В наблюдаемой акватории встречено 65 видов водорослей, принадлежащих восьми систематическим группам: диатомовые – 46 видов, зеленые – 11, золотистые и эвгленовые – по 2, синезеленые, криптофитовые, динофитовые и желтозеленые – по 1 виду. В сравнении с 2022 г. увеличилось видовое богатство, обнаружены динофитовые и желтозеленые микроводоросли. В 2023 г. количество видов в пробе варьировало от 19 до 34. Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона зарегистрированы в сентябре, минимальные – в июле. Среди доминирующих видов наибольшими количественными характеристиками обладали диатомовые: *Melosira granulata*, *Nitzschia acicularis*, *Rhopalodia gibba*, *Surirella biseriata*. Принадлежность вод к классу качества и значения ИС отражены на рисунке 28.

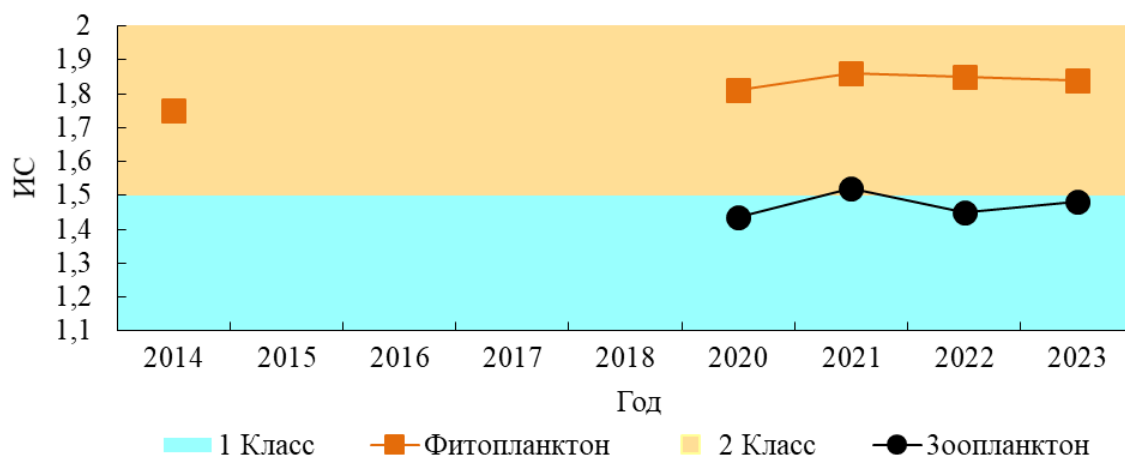


Рисунок 28. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Северная Двина г. Котлас.

В составе зоопланктона встречено 28 видов, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 11 и веслоногие раки представлены – 9 видами, коловратки представлены 8 видами. В сравнении с 2022 г. увеличилось качественное разнообразие (в 2022 г.: Cladocera – 10, Copepoda – 8 Rotatoria – 4 вида). Максимальная численность и биомасса зафиксирована в августе соответственно, минимальная в июле. По численности в отдельные месяцы преобладали виды Cladocera – *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia sp.*, вид Rotatoria – *Brachionis quadridentatus*. Принадлежность вод к классу качества и значения ИС отражены на рисунке 28.

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

Река Северная Двина с. Усть-Пинега

В наблюдаемой акватории встречено 79 видов водорослей, принадлежащих к 9 таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 46 видов, и зеленым – 23. Также встречены золотистые микроводоросли – 3 вида, синезеленые и эвгленовые – по 2 вида, криптофитовые, динофитовые и желтозеленые – представлены единичными видами. В сравнении с 2022 г. качественное разнообразие фитопланктона практически не изменилось. В 2023 г. количество видов в пробе варьировало от 19 до 33. Максимальные значения численности и биомассы отмечены в июне и августе, минимальная численность – в октябре, минимальная биомасса – в июле. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые с явным доминированием вида *Melosira granulata*. В соответствии со значениями ИС воды р. Северная Двина в районе с. Усть-Пинега отнесены к *слабо загрязненным* водам.

В составе зоопланктона встречено 46 видов, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые – 21 вид, веслоногие раки – 14 видов, коловратки – 9. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение видового разнообразия всех групп (в 2022 г.: 10 – Cladocera, 7 – Copepoda, 6 – Rotatoria).

Максимальные численность и биомасса зоопланктона зафиксированы в августе, минимальные – в сентябре. По численности преобладали виды Rotatoria – *Euchlanis dilatata*, *Brachionis quadridentatus*, *Asplanchna herricki*. В соответствии со значениями ИС воды р. Северная Двина в районе с. Усть-Пинега отнесены к *условно чистым* водам.

Река Сухона

В наблюдаемой акватории встречено 63 вида водорослей, принадлежащих семи таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 42 вида, и зеленым – 10. Встречены синезеленые микроводоросли – 5 видов, золотистые – 3; желтозеленые, динофитовые и криптофитовые – по 1 виду. В сравнении с 2022 г видовое разнообразие снизилось. В 2023 г. количество видов в пробе варьировало от 13 до 34. Максимальные численность и биомасса отмечены в июне, минимальная численность – в июле, минимальная биомасса – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовая *Melosira granulata* и синезеленая *Aphanizomenon flos-aquae*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 29.

В составе зоопланктона встречен 41 вид, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 22 и веслоногие раки – 15 видов, наименьшего – коловратки – 4 вида. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов в группе Rotatoria, Cladocera (в 2022 г. Cladocera – 17 видов, Copepoda – 15 видов, Rotatoria – 2 вид). Максимальной численности и биомассы зоопланктон достигал в июне, наименьшей в августе. По численности преобладали виды и надвидовые таксоны Copepoda – *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops oithonoides*, Cyclopoida juv, *Cyclops scutifer* виды Cladocera – *Daphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*, *B. longirostris*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 29.

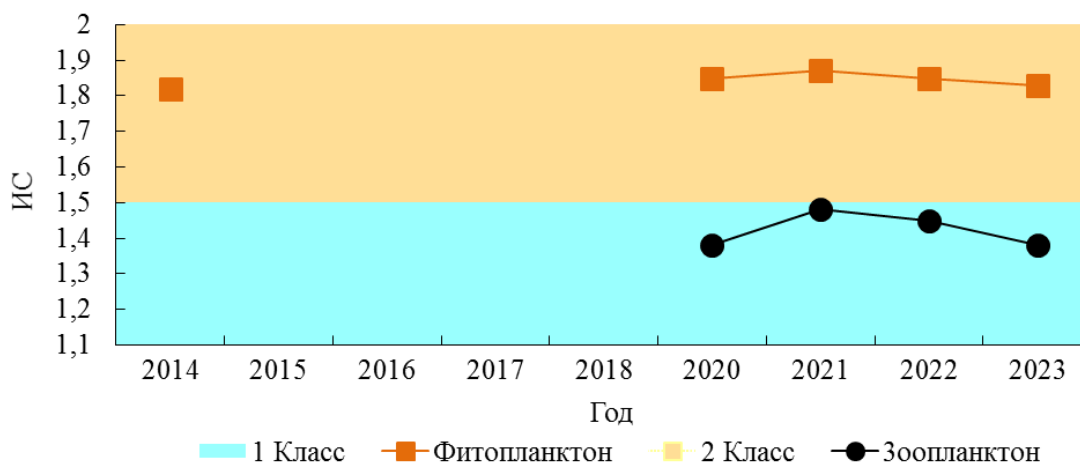


Рисунок 29. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Сухона.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Вологда

В наблюдаемой акватории встречено 68 видов водорослей, принадлежащих восьми систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 36 видов и зеленым – 15, меньшее видовое разнообразие принадлежало золотистым – 5, эвгленовые – 5, динофитовые – 3, синезеленые – 2, криптофитовые и желтозеленые – по 1 виду. Количество видов варьировало от 12 до 30. Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона отмечены в июне, минимальные – в июле. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые водоросли *Melosira varians*, *M. granulata*, золотистая *Dinobryon sertularia*, синезеленая *Anabaena sp.* и зеленая *Pandorina morum*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 30.

В составе зоопланктона реки встречено 39 видов, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 20 и веслоногие раки – 14 видов, наименьшего колероватки – 5 видов. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов в группе ветвистоусых и веслоногих раков (в 2022 г. Cladocera – 17 видов, Copepoda – 10 видов, Rotatoria – 5 видов). Максимальной численности зоопланктон достигал в июле, биомассы в сентябре, минимальной численности и биомассы в июне. По численности в разные месяцы преобладал вид Copepoda – *Mesocyclops leuckarti*, виды Cladocera – *Bosmina coregoni*, *B. longirostris*, *Daphnia cucullata*, *Ceriodaphnia quadrangula*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 30.

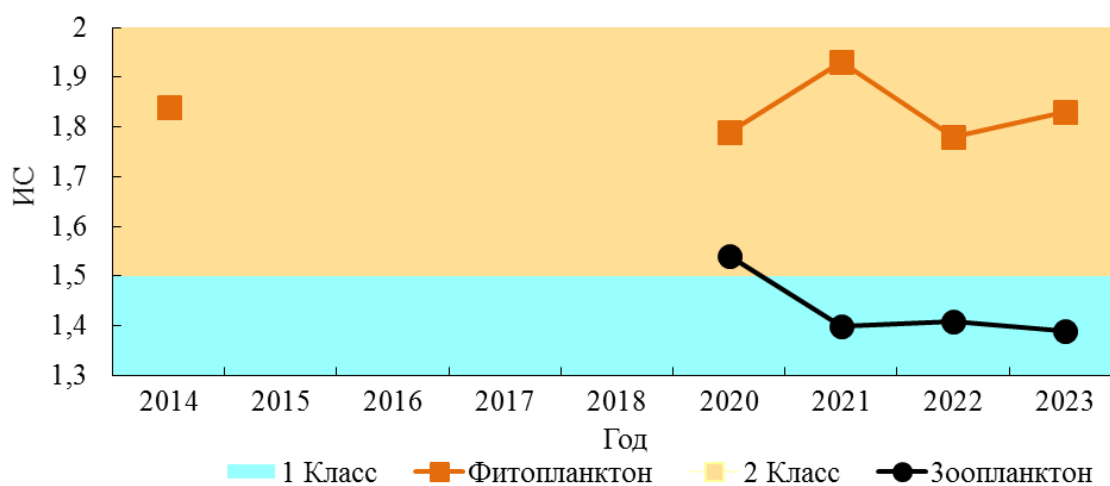


Рисунок 30. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Вологда.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Вычегда

В наблюдаемой акватории встречено 64 вида микроводорослей, принадлежащих семи таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежит диатомовым – 43 вида. Среди фитопланктона отмечены зеленые микроводоросли – 10 видов, золотистые – 4, синезеленые – 3, эвгленовые – 2, динофитовые и криптофитовые – по 1 виду. Количество видов в пробе варьировало от 15 до 25. Максимальная численность отмечена в июле, биомасса – в августе, минимальные значения отмечены в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Melosira granulata*, *Fragilaria crotonensis* и представитель синезеленых *Aphanizomenon flos-aquae*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 31.

В составе зоопланктона встречено 45 вида, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 25 видов и веслоногие раки – 10 видов, наименьшего – коловратки – 9 видов, ракообразные карпеды – 1 вид. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов в группе Cladocera и Rotatoria (в 2022 г. Cladocera – 13 видов, Сорепода – 13 видов, Rotatoria – 5 видов). Максимальной численности и биомассы организмы зоопланктона достигали в октябре, минимальной в июне. По численности преобладал вид: Cladocera – *Bosmina longirostris*, Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 31.

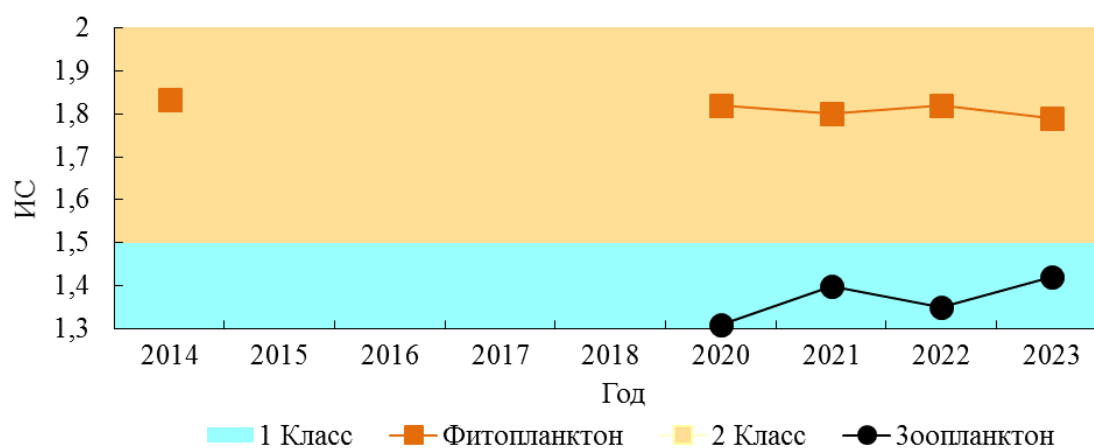


Рисунок 31. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Вычегда.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии экологического напряжения.

Река Сысола

В наблюдаемой акватории встречено 37 видов водорослей, принадлежащих семи таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым

– 23 вида. Среди фитопланктона отмечены зеленые микроводоросли – 6 видов, золотистые – 3, синезеленые – 2, единичными видами представлены эвгленовые и желтозеленые. Количество видов в пробе варьировало от 9 до 20. Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона отмечены в июле, минимальные – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Melosira granulata*, *Navicula* sp., золотистая *Dinobryon sertularia*, синезеленая *Anabaena* sp. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 32.

В составе зоопланктона встречено 26 видов и надвидовых таксонов, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 12, веслоногих раков – 8 видов, наименьшего – коловратки – 6. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов во всех группах (в 2022 г. Cladocera – 7 видов, Copepoda – 5 видов, Rotatoria – 4 вида). Максимальной численности и биомассы зоопланктон достигал в июле, минимальной в октябре. По численности преобладал вид Cladocera – *Bosmina longirostris*, вид Rotatoria – *Euchlanis dilatata*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 32.

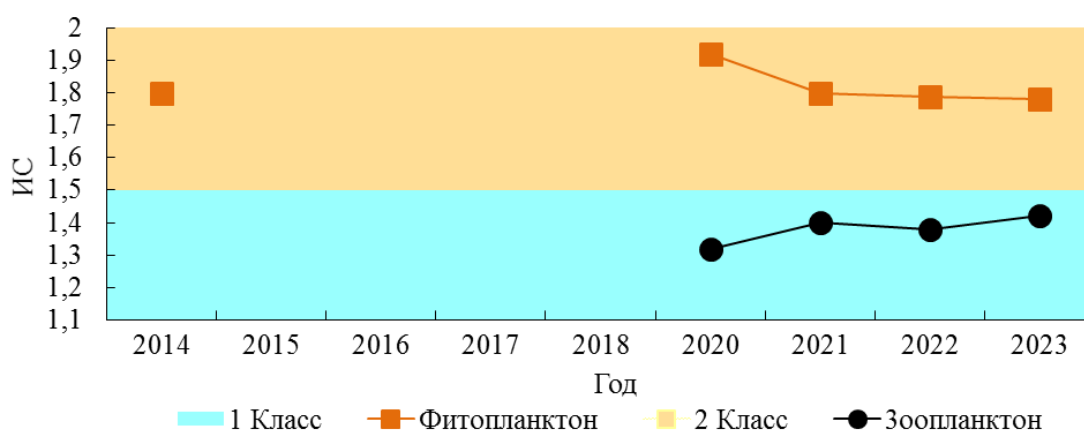


Рисунок 32. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Сыsole.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Пинега

В наблюдаемой акватории встречено 65 видов водорослей, принадлежащих пяти систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 48 видов и зеленым – 12, меньшее число видов встречено в группах золотистых и синезеленых – по 2, криптофитовые представлены одним видом. В сравнении с 2022 г. видовое богатство незначительно сократилось. В 2023 г. количество видов в пробе

варьировало от 13 до 35. Максимальная численность фитопланктона отмечена в августе и сентябре, биомасса – в августе, минимальные значения – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые водоросли *Melosira varians*, *Fragilaria crotonensis*, *Nitzschia acicularis*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 33.

В составе зоопланктона встречено 52 вида, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 26, и веслоногие раки – 14, наименьшего – коловратки – 11 видов, 1 вид Branchiura. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов во всех группах (в 2022 г. Cladocera – 14 видов, Copepoda – 11 видов, коловратки Rotatoria – 4 вида). Максимальной численности и биомассы зоопланктон достигал в июле, минимальной в июне. По численности преобладали виды Cladocera – *Acroperus harpae*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia pulchella*, надвидовые таксоны Copepoda такие как Cyclopoida spp., Nauplii Copepoda, вид Rotatoria – *Euchlanis dilatata*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 33.

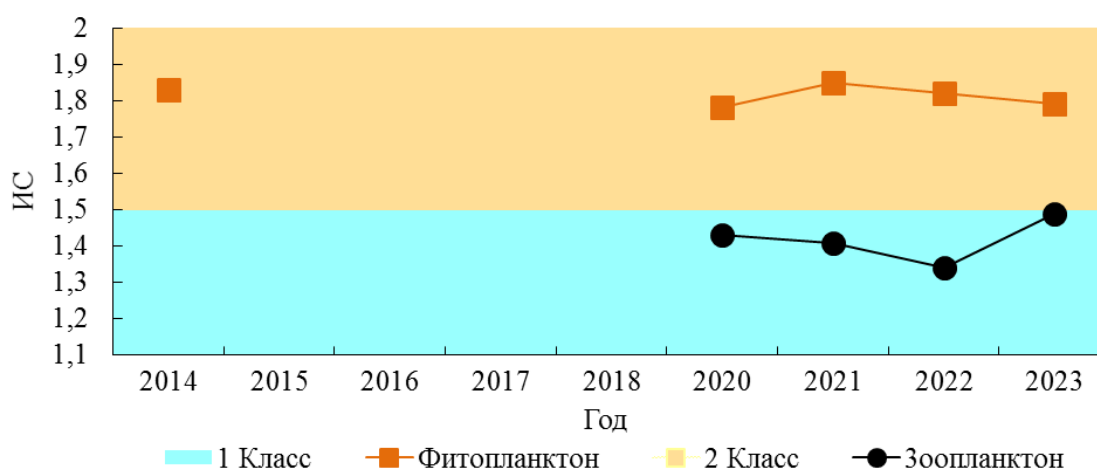


Рисунок 33. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Пинега.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Кулой

В наблюдаемой акватории встречено 35 видов водорослей, принадлежащих шести систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 27 видов. Меньшее качественное разнообразие отмечено для групп – золотистые – 3, зеленые – 2, синезеленые, криптофитовые и динофитовые – по 1 виду. В сравнении с 2022 г. видовое разнообразие снизилось. В 2023 г. количество видов в пробе варьировало от 11 до 17. Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона отмечены

в июне, минимальные – в июле и октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые водоросли: *Melosira granulata*, *Cocconeis pediculus*, *Diatoma anceps* и представители золотистых микроводорослей *Dinobryon sertularia*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 34.

В составе зоопланктона встречено 25 видов, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки и веслоногие раки – по 11 и 9 видов соответственно, наименьшего — коловратки – 4 вида, ракообразные карпоеды – 1 вид. По сравнению с 2022 г. отмечается уменьшение числа видов в группе Соперода (в 2022 г. Cladocera – 11 видов, Соперода – 11 видов, коловратки Rotatoria – 3 вида). Максимальной численности и биомассы зоопланктон достигал в августе, минимальной численности в октябре, биомассы в сентябре. Основу количественного состава формировал вид Cladocera – *Ceriodaphnia pulchella*. Значения ИС и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 34.

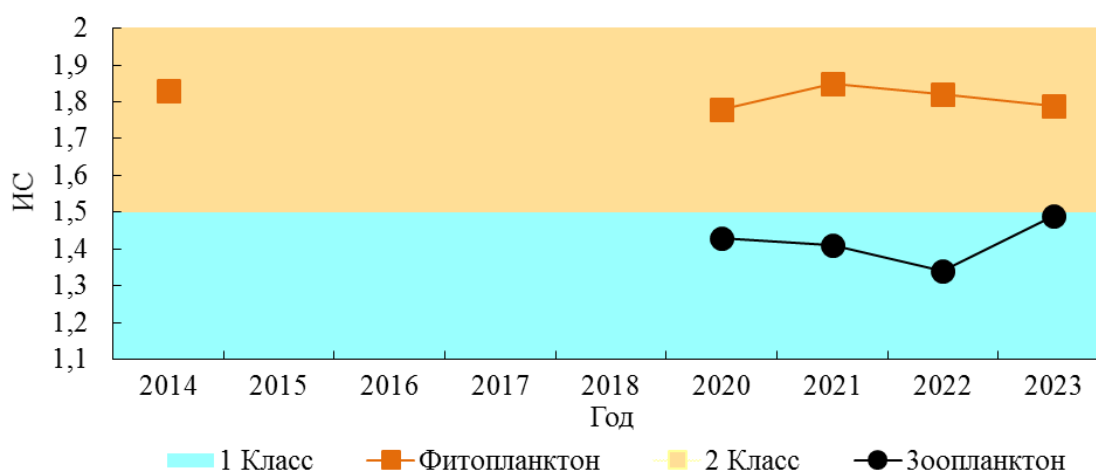


Рисунок 344. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Кулой.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки находится в состоянии экологического напряжения.

1.2.7. Бассейн реки Мезень

Река Мезень

В наблюдаемой акватории встречено 50 видов водорослей, принадлежащих шести таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 39 видов, меньшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 6, золотистым – 2; криптофитовые, синезеленые, и динофитовые – по 1 виду. По сравнению с 2022 г. видовое разнообразие фитопланктона возросло. В 2023 г. количество видов в пробе изменялось от

18 до 30. Максимальные значения численности отмечены в июне и июле, биомассы – в июне. Минимальные значения численности и биомассы – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Melosira granulata*, *M. varians*, *Fragilaria capucina*, *F. construens*, *F. crotonensis* и синезеленая *Anabaena sp.* Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *слабо загрязненным*.

В составе зоопланктона реки встречен 21 вид, из них наибольшего качественного разнообразия достигали ветвистоусые раки – 13, веслоногие раки представлены – 6, коловраток и ракушковые рачки – по 1 виду. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличилось число видов в группе Cladocera (в 2022 г. Cladocera – 9 видов, Copepoda – 7 видов, Rotatoria – 1 вида). Максимальной численности и биомассы организмы зоопланктона достигали в августе, минимальной численности и биомассы в июле и июне соответственно. По численности преобладали виды Cladocera – *Acroporus harpae*, *Eurycercus glacialis*. Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *условно чистым*.

1.2.8. Бассейн реки Печоры

Река Печора

В наблюдаемой акватории встречено 39 видов водорослей, принадлежащих семи систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 26 видов. Зеленые представлены 7 видами, синезеленые – 2, золотистые, криптофитовые, динофитовые и эвгленовые – по 1 виду. Количество видов в пробе изменялось от 12 до 22. Максимальные значения численности и биомассы отмечены в августе, минимальные – в сентябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Melosira granulata*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa* и синезеленая *Anabaena sp.* Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *слабо загрязненным*.

В составе зоопланктона встречено 26 видов, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 17 видов и веслоногих раков – 6 видов, коловратки представлены 3 видами. По сравнению с 2022 г. отмечается уменьшение числа видов в группе Copepoda, Rotatoria (в 2022 г. Cladocera – 16 видов, Copepoda – 9 видов, Rotatoria – 5 вида). Максимальной численности и биомассы организмы зоопланктона достигали в июне, минимальной в октябрь. По численности преобладали вид Cladocera – *Bosmina longirostris*, виды и надвидовые таксоны Copepoda – *Cyclops scutifer*, *Cyclopoida juv.*, *Thermocyclops oithonoides*, *Mesocyclops leukarti*, вид Rotatoria – *Asplanchna priodonta* Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *условно чистым*.

1.3. Состояние экосистем водоемов

1.3.1. Озеро Умбозеро

В фитопланктоне озера встречено 42 вида (в 2022 г. – 35 видов, в 2021 г. – 28, в 2020 г. – 45, 2019 г. – 49), которые относились к 6 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 18 видов и зеленым – 10. Меньшим числом видов представлены синезеленых – 5 видов, харовые, хризомонадные и динофитовые – по 3 вида. Максимальную численность определяли синезеленые *Aphanizomenon flosaqua*, высокие значения биомассы динофитовые – крупные жгутиконосцы *Ceratium hirundinella*. Количественные результаты выше прошлых годов. Значения ИС в наблюдаемых створах о. Умбозеро по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 35.

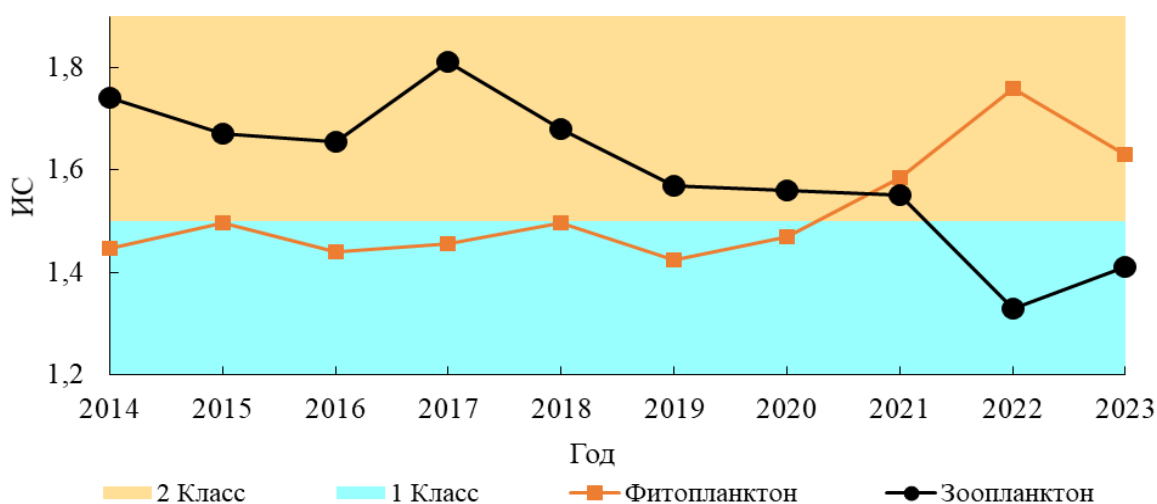


Рисунок 35. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Умбозеро.

В пробах зоопланктона встречено 29 видов (в 2022 г. – 30 видов, в 2021 г. – 17, 2020 г. – 30). Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки, на долю которых приходился – 17 видов. Ветвистоусые рачки представлены – 10 видами. Веслоногие ракообразные представлены исключительно науплиальными и копеподитными стадиями. Общая численность планктона относительно высокая, максимальная биомасса зарегистрирована в июне. Доминировали ветвистоусые *Bosmina longirostris* с долей 31-76% ОЧ. Значения ИС по показателям зоопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 35.

Плановый отбор проб зообентоса в северной части Умбозеро проводили в августе. Обнаружили 3 таксона (в 2022 г. – 13 видов, в 2021 г. – 17) из трех групп комары звонцы, малощетинковые черви и моллюска. Количественные показатели низкие. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 36.

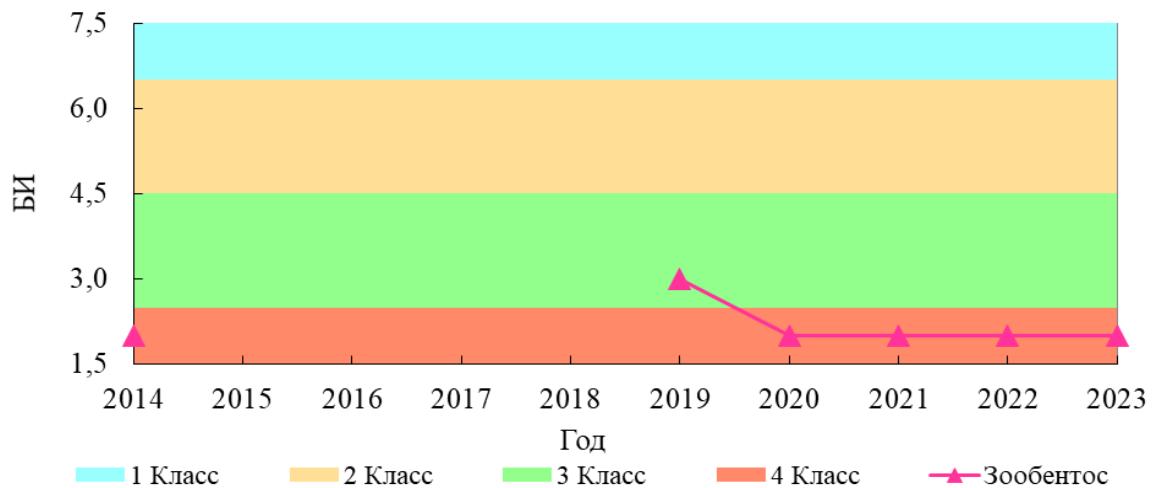


Рисунок 36. Значения БИ в 2014-2023 гг., о. Умбозеро.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема озера находится в состоянии экологического напряжения.

1.3.2. Озеро Колозеро

Фитопланктон включал 35 видов (в 2021-2022 гг. – по 38 видов, в 2020 г. – 30, 2019 г. – 43), которые относились к 7 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 16 видов, 5 видов принадлежали зеленым, по 4 вида – синезеленых и эвгленовым водорослям, 3 вида хризомонадовым, пиррофитовые и харовые были представлены единичными видами – 2 и 1 соответственно. В июне отмечали максимальные значения плотности и биомассы клеток. Во все периоды наблюдений синезеленые имели плотность не менее 45% ОЧ. Количественные показатели находились в диапазоне многолетних, отмечали снижение биомассы альгофлоры в сравнении с прошлогодними результатами. Значения ИС в наблюдаемых створах озера по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 37.

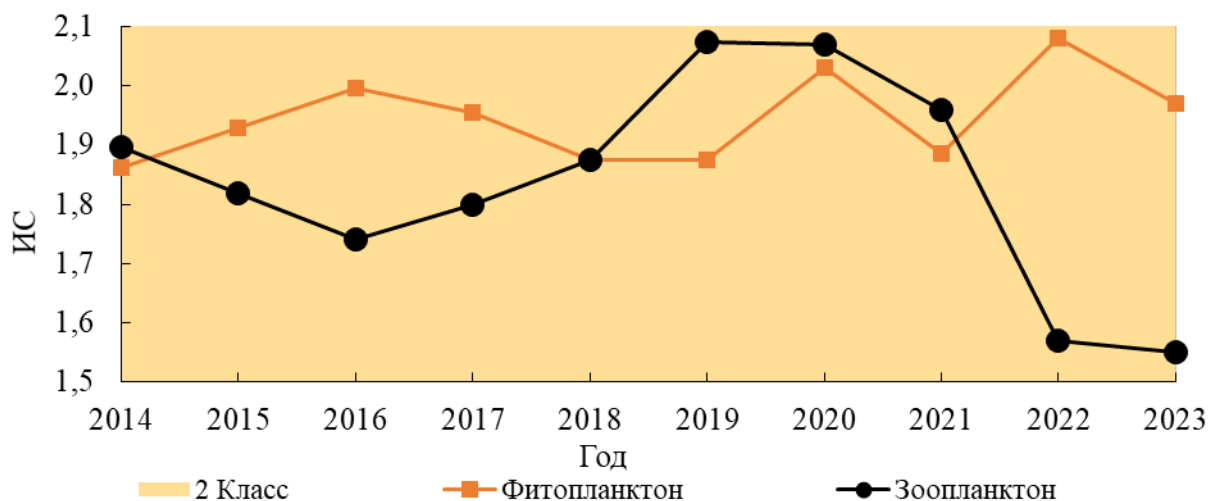


Рисунок 37. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Колозеро.

В пробах зоопланктона встречен 31 вид (в 2022 г. – 23 вида, в 2021 г. – 15, в 2020 г. – 17, в 2018-2019 гг. – по 31). Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки, на долю которых приходился – 21 вид. Ветвистоусые раки представлены – 6 видами. Веслоногие ракообразные представлены 2 видами, а также науплиальными и копеподитными стадиями. Максимальное развитие зоосообщества отмечали также в июне. Значения ИС по показателям зоопланктона в озере, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 37.

На основании проведённых наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема озера находится в состоянии экологического напряжения.

1.3.3. Озеро Имандра

В пробах фитопланктона встречено 87 видов (в 2022 г. – 93 вида, в 2021 г. – 86) принадлежащих к 7 таксономическим группам. Наибольшее разнообразие традиционно формировали диатомовые водоросли диатомовые – 33 вида, зеленые – 27, 9 видов к синезеленым, по 6 видов относилось к золотистым и харовым, 5 видов пиррофитовые, единственным видом представлены эвгленовые водоросли. В отчетном периоде отмечали в пробе по 16-27 видов. Высокие количественные характеристики фитопланктона фиксировали в створах у городов Зашеек, Мончегорск и Апатиты. В целом значения находились в диапазоне последних 10 лет наблюдений. Синезеленые достигали высокой численности при этом в общей биомассе их доля невысока. Максимальная биомасса в створе г. Мончегорск обусловлена пиком развития комплекса хлорококковых водорослей – индикаторов эвтрофирования. Так же створы пункта г.Апатиты отличаются высокой плотностью синезеленых наряду с обилием хлорококковых. Диатомовые остаются основной группой совместно с синезелеными и зелеными водорослями. По-прежнему в

створах с повышенной антропогенной нагрузкой (Мончегорск и Апатиты) отмечали максимальные количественные показатели. Значения ИС по показателям фитопланктона в наблюдаемой акватории реки Патсо-йоки, а также принадлежность к классам качества воды отражены на рисунке 38.

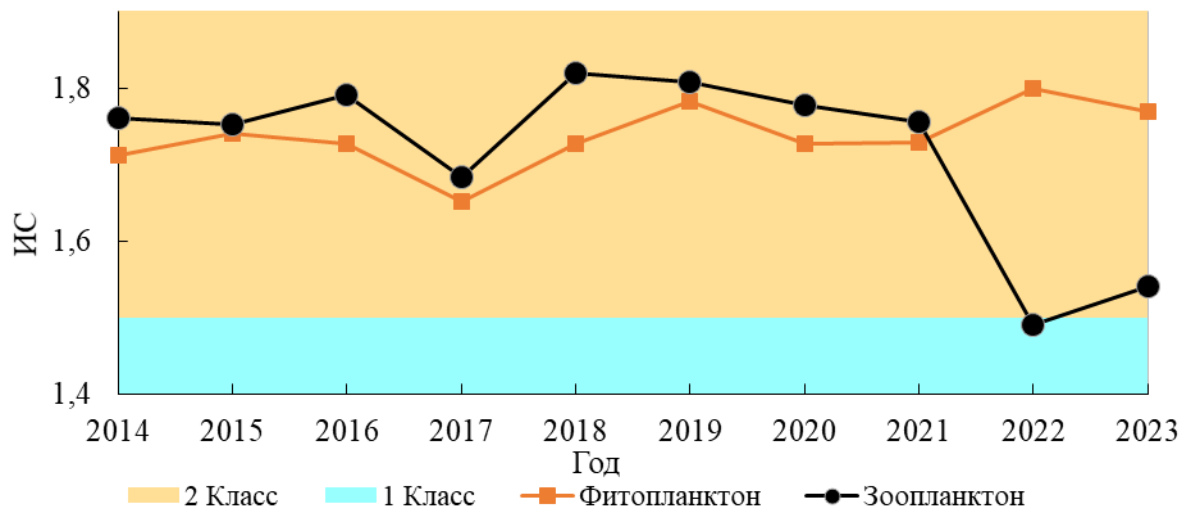


Рисунок 38. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Имандра.

В составе зоопланктона встречено 54 вида (в 2022 г. – 57 видов, в 2021 г. – 66 видов, в 2019-2020 гг. – по 54). Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки, на долю которых приходился – 27 видов. Ветвистоусые раки представлены – 17 видами. Веслоногие ракообразные представлены – 10 видами, а также науплиальными и копеподитными стадиями. Плотность планктонной фауны определялась в широком диапазоне, но все максимальные значения ее численности и биомассы фиксировали в этом году в створе пр. Иокостровский. В южной части озера преобладали ветвистоусые и веслоногие ракообразные. В створах центральной части преобладают клadoцера, в северной у города Мончегорск доминировали коловратки. Доминировали эвтрофные фитофаги. В июне в составе зоопланктона преобладали коловратки, основу которых формировали индикаторы β -мезосопробной зоны. Значения ИС в створах озера в период 2014-2023 гг, а также принадлежность к классам качества воды отражены на рисунке 38.

Донная фауна озера неотличается высоким качественным разнообразием. В составе зообентоса озера встречено 19 видов донных беспозвоночных (в 2022 г. – 17 видов, в 2021 г. – 30), относящихся к 6 таксономическим группам. Максимального видового разнообразия традиционно достигали малощетинковые черви – 9 видов и личинки комаров-звонцов – 6, остальные группы: брюхоногие моллюски, веснянки, поденки и жуки – были представлены единичными видами. По-прежнему, количественные и качественные характеристики не достигают высоких значений. Исключение есть в створе пролива Иокостровский, где отмечены 4 группы организмов. В южной Имандре (створы у

пгт. Зашеек, губа Молочная, Хаб-губа) определяли от 4 до 6 видов бентосных организмов, доля олигохет здесь 30-66%.

Максимальные значения численности и биомассы определены у о. Избяной. Здесь доминировали личинки хирономид 89%, олигохеты составляли незначительное количество и отличались разнообразием рода *Nais*.

В северной части озера у города Мончегорск практически отсутствовал зообентос-обнаружили один вид олигохет *Enchytraeus albidus*. Оценка качества придонного горизонта этого створа не проводилась. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 39.

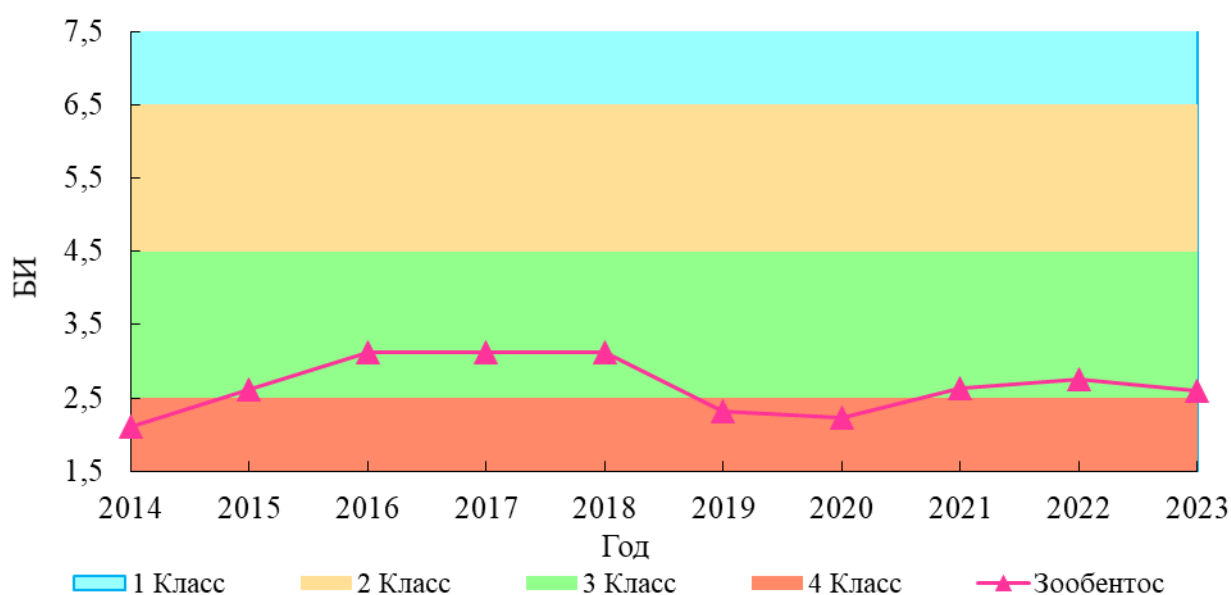


Рисунок 39. Значения БИ в 2014-2023 гг., о. Имандра.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений экосистема бассейна озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

1.4.1. Река Вите

В фитопланктоне встречено 37 видов (в 2022 г. – 27 видов, в 2021 г. – 36, в 2020 г. – 41, 2019 г. – 33), которые относились к 7 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 12 видов, зеленым – 8 и харовым – 7. Синезеленые и динофитовые – по 4 вида, единичными видами представлены эвгленовые и золотистые водоросли. Значения ИС в наблюдаемых створах реки по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 40.

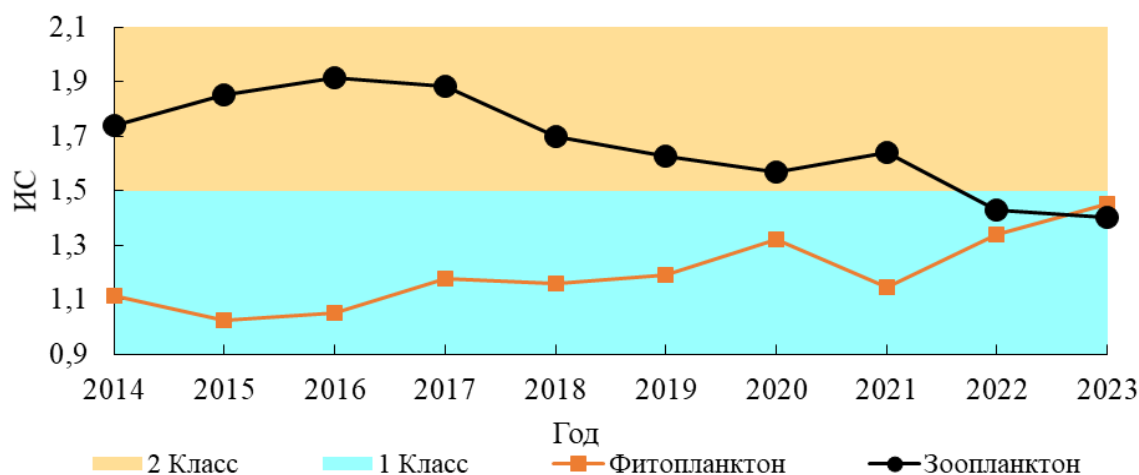


Рисунок 40. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Вите.

В составе зоопланктона, встречено 28 видов беспозвоночных (в 2022 г. – 23 вида, в 2021 г. – 29, в 2020 г. – 23, в 2019 г. – 19). Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки, на долю которых приходился – 21 вид. Ветвистоусые раки представлены – 4 видами. Веслоногие ракообразные представлены одним видом, а также науплиальными и копеподитными стадиями. В июне-июле плотность сообщества определяла группа коловраток, общую биомассу формировали совместно коловратки, ветвистоусые и науплии веслоногих ракообразных. Максимальное развитие планктонных организмов наблюдали в августе период прогрева воды до 19,6°С. Полученные результаты выше аналогичных за последние годы наблюдений. Значения ИС по показателям зоопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 40.

В составе зообентоса реки встречено 15 видов донных беспозвоночных (в 2022 г. – 22 вида, в 2021 г. – 21), принадлежащих к 5 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие принадлежало комарам-звонцам – 7 видов и малощетинковым червям – 3 вида, ручейники и поденки были представлены по 2 вида, веснянки – одним. В пробе отмечали 8-13 видов организмов. Количественные показатели выше прошлогодних. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 41.

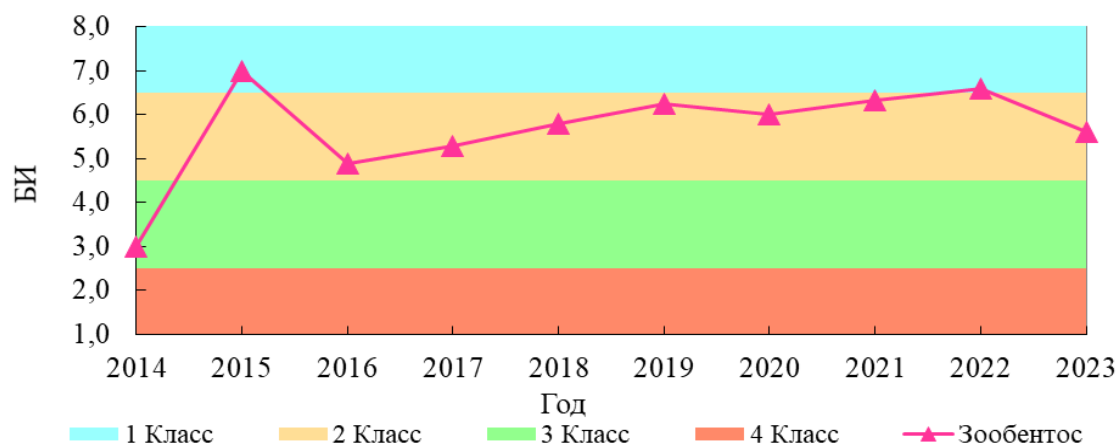


Рисунок 41. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Вите.

На основании проведённых наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема реки Вите находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.4.2. Река Нива

В фитопланктоне реки встречено 14 видов (в 2022 г. – 34 вида, в 2021 г. – 28, в 2020 г. – 35, 2019 г. – 39), которые относились к 4 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 7 видов, по 3 вида принадлежали зеленым и харовым, единственным видом представлен отдел синезеленых.

Количественные результаты близки по значению к прошлогодним данным. Доминировали диатомовые водоросли *Tabellaria fenestrata* (34%). Значения полученных ИС соответствовали – *слабо загрязненным* водам.

1.4.3. Озеро Чунозеро

В фитопланктоне встречено 38 видов (в 2022 г. – 33 вида, в 2021 г. – 38, в 2020 г. – 34, 2019 г. – 46), которые относились к 6 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 14 видов и золотистые водоросли – 7 видов. Харовые и динофитовые – по 5 видов, синезеленые – 4 и зеленые – 3 вида. Количественные характеристики близки к прошлогодним и относительно стабильны. Общая численность и биомасса водорослей находились в диапазоне многолетних наблюдений. Разнообразие в пробе варьировало 21-22 вида на пробу. Диатомовый комплекс доминировал только в июне. В июле и августе по плотности преобладали индикаторные синезеленые. Значения ИС в наблюдаемых створах реки по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на диаграмме 42.

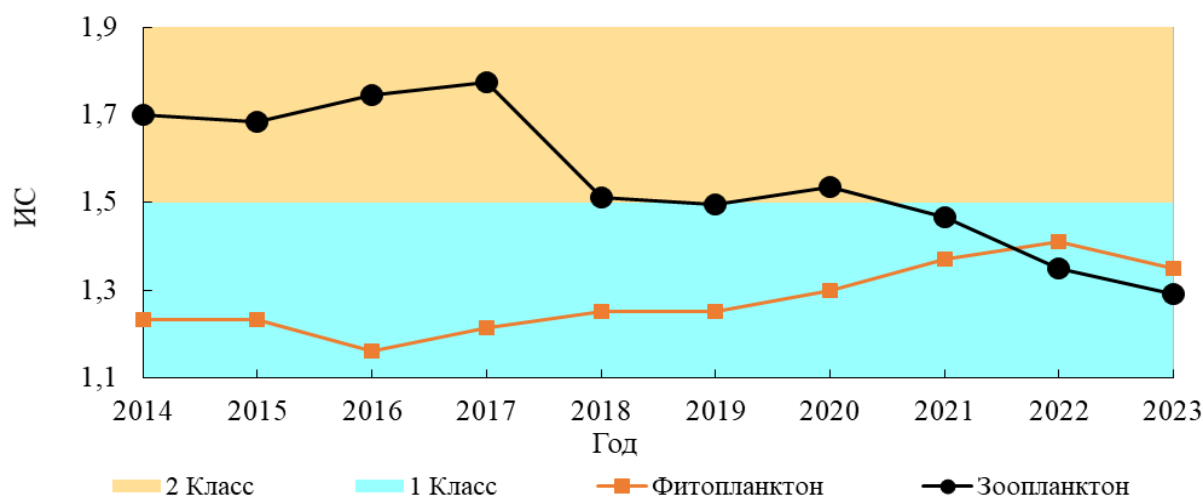


Рисунок 42. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Чуозеро.

В составе зоопланктона встречено – 37 видов (в 2022 г. – 28 видов; в 2021 г. – 31). Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки, на долю которых приходился – 19 видов. Ветвистоусые раки представлены – 15 видами. Веслоногие ракообразные представлены – 3 видами, помимо которых встречались науплиальные и копеподитные стадии. Количественные характеристики значительно ниже прошлогодних. В июле отметили пик развития коловраток: *Kellicottia longispina* и *Conochilus unicornis*. Присутствие разновозрастных веслоногих Cycloformes и Calaniformes так же свидетельствует об экологическом благополучии. Значения ИС в период 2014-2023 гг., а также принадлежность к классам качества отражены на рисунке 42.

В составе зообентоса озера встречено 12 видов донных беспозвоночных (в 2022 г. – 19 видов, в 2021 г. – 20), относящихся к 4 таксономическим группам. Традиционно максимального видового разнообразия достигали комары-звонцы – 4 вида и малощетинковые черви – 5 видов, двустворчатые моллюски были представлены 2 видами, единственный вид принадлежал к мокрецам. Основу численности формировали личинки хирономид и мокрецов. Значения общей численности невысоки, аналогичны прошлогодним значениям. На рисунке 43 отражены значения БИ и его флуктуации в 2014-2023 гг., а также принадлежность к классам качества воды.

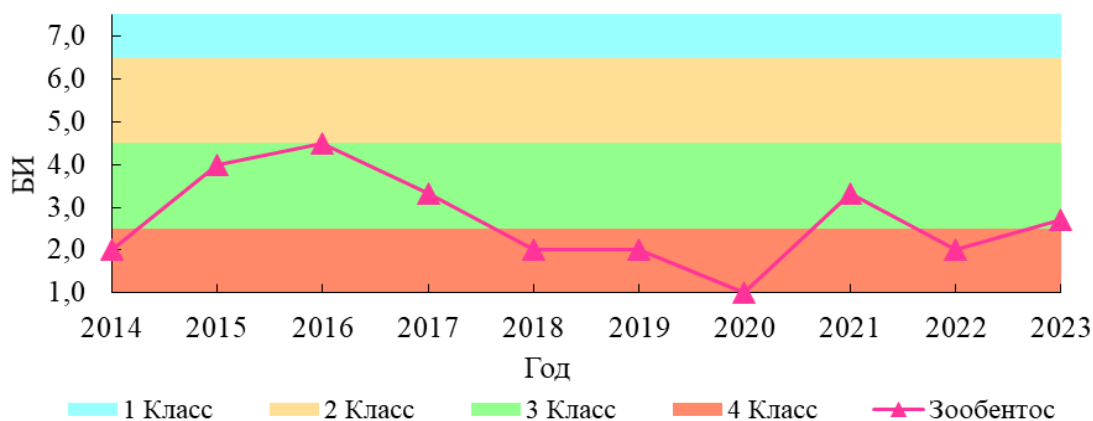


Рисунок 43. Значения БИ в 2014-2023 гг., о. Чуозеро.

На основании проведённых наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.5. *Состояние пресноводных экосистем в крупных городах*

1.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Мурманска

Озеро Семёновское

В составе фитопланктона встречен 41 вид (в 2022 г. – 40 видов, в 2021 г. – 37, в 2020 г. – 27, 2019 г. – 36), которые относились к 7 таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало отделу зеленых водорослей – 14 видов, синезеленым – 9 видов и диатомовым водорослям – 8 видов. Меньшим числом видов представлены эвгленовые – 4 вида, единичные виды встречены в отделах харовых – 1 вид, по 2 вида хризомонадных и пиррифитовых. Общая численность высокая, максимальная биомасса была в июне. Полученные количественные характеристики находились в диапазоне данных многолетнего мониторинга. Значения ИС в наблюдаемых створах озера по показателям фитопланктона, а также принадлежность вод к классам качества отражены на рисунке 44.

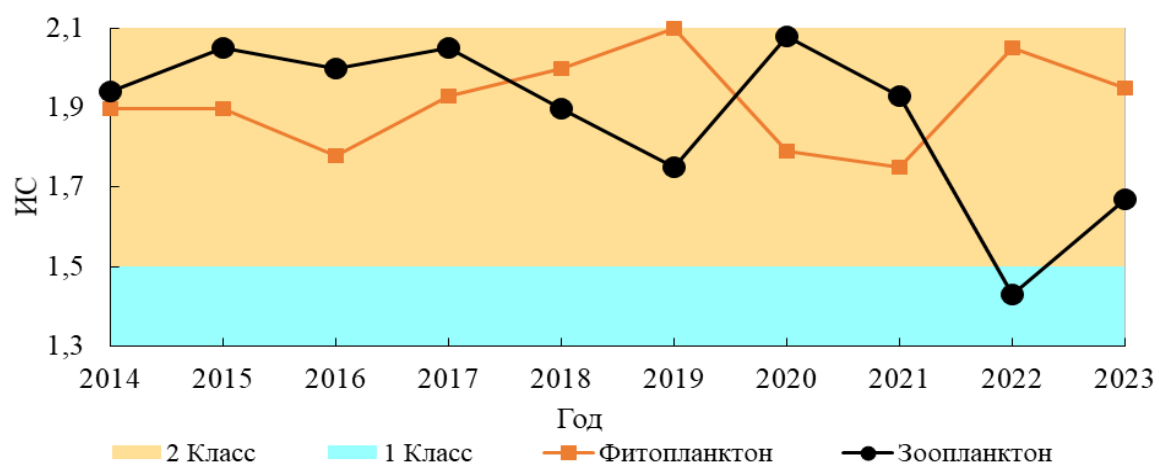


Рисунок 44. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Семёновское.

В составе зоопланктона встречено 18 видов беспозвоночных. Основу видового разнообразия зоопланктона формировали веслоногие ракообразные, на долю которых приходился – 7 видов, а также науплиальные и копеподитные стадии. Ветвистоусые раки представлены – 5 видами, коловратки – 3. Количественные значения численности и биомассы всех планктонных организмов в диапазоне многолетнего наблюдения. Как в прошлом году доминировали *Sorgeroda* веслоногие ракообразные – науплиальные и копеподитные стадии циклопидов и каляноидов достигали 83% ОЧ. Значения ИС по показателям зоопланктона, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 44.

В составе зообентоса озера встречено 7 видов (в 2022 г. – 10 видов, в 2021 г. – 5): среди них наибольшее видовое разнообразие принадлежало малощетинковым червям – 4 вида, два вида личинок комаров-звонцов и один вид двустворчатых моллюсков. Количественные показатели невысокие. Оценка качества воды не изменилась. Значения БИ представлены на рисунке 45.

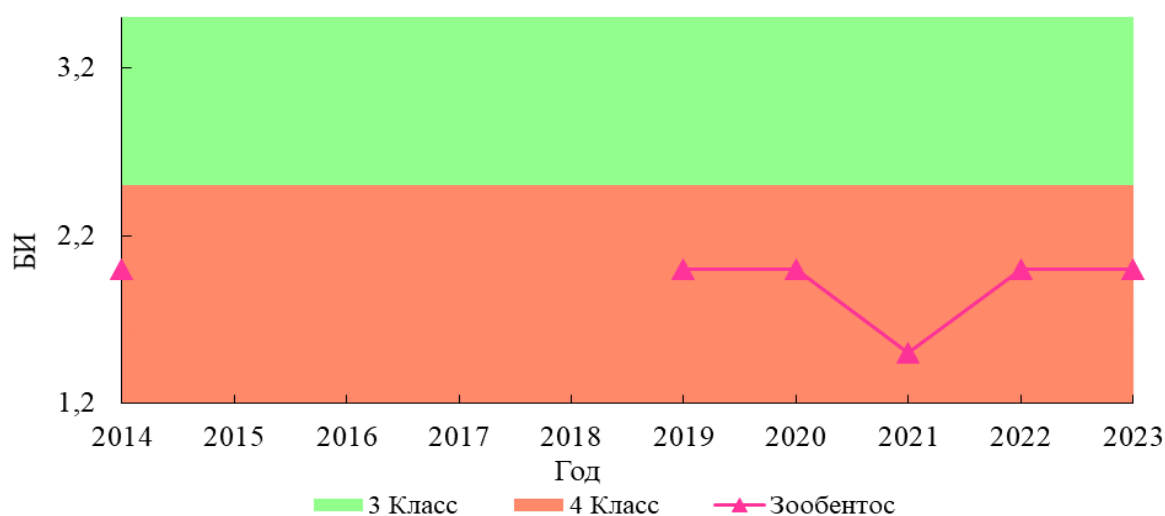


Рисунок 45. Значения БИ в 2014-2023 гг., о. Семёновское.

На основании проведённых наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема Семёновского озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Озеро Ледовое

Фитопланктон озера включает 9 видов (в 2022 г. – 9 видов, в 2021 г. – 16, в 2020 г. 13, 2019 г. – 21), принадлежащих к 6 таксономическим группам. Наибольшее разнообразие традиционно формировали диатомовые водоросли диатомовые – 5 видов, синезеленые – 2, а также по одному виду эвгленовых и пиррофитовых.

Количественные результаты высокие, но ниже значений прошлого года. По-прежнему, в июне доминировали диатомовые достигая 69% ОЧ. Значения ИС по показателям фитопланктона в наблюдаемой акватории реки Патсо-йоки, а также принадлежность к классам качества воды отражены на рисунке 46.

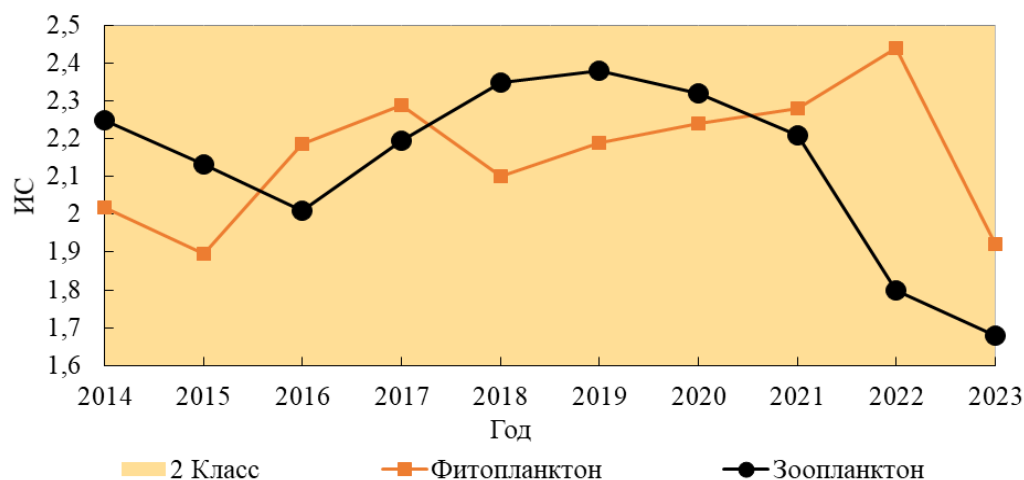


Рисунок 465. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Ледовое.

В зоопланктоне встретили – 10 видов (в 2022 г. – 20 видов, в 2021 г. – 19, в 2020 г. – 12), из них: веслоногих раков – 3 вида, а также были встречены науплиальные и копеподитные стадии *Cyclopoidea*, ветвистоусые – 3 вида, минимальным числом видов представлены коловратки – 2. В августе отмечали пик развития *Cyclopoidea*. Вероятно, отсутствие зеленых водорослей и коловраток в этот период объясним их выеданием активно растущими циклопидами. Общее количество зоопланктона и биомасса выше результатов последних лет наблюдений. Доминировали науплии веслоногих ракообразных (41% ОЧ). Значения ИС в створах озера, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 46.

Бентофауна озера представлена тремя группами: малощетинковые черви – 2 вида, личинки комаров-звонцов и двустворчатые моллюски были представлены по одному виду. Количественные показатели ниже прошлогодних, но в диапазоне многолетних

значений. Значения БИ, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 47.

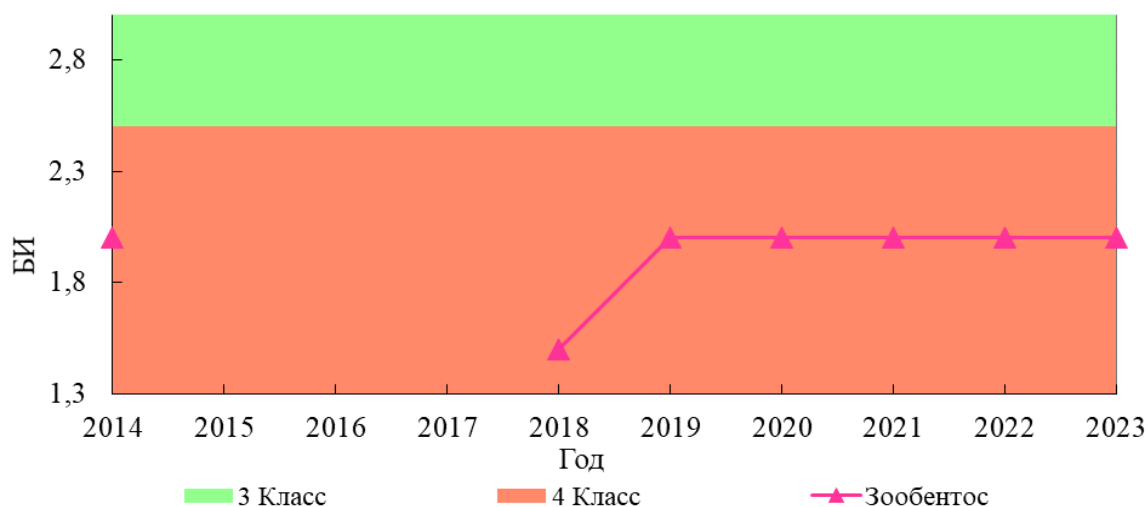


Рисунок 47. Значения БИ в 2014-2023 гг., о. Ледовое.

На основании проведённых наблюдений по гидробиологическим показателям экосистема озера Ледового находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Озеро Большое

В фитопланктоне встречен 31 вид (в 2022 г. – 36 видов, в 2021 г. – 34, в 2020 г. – 15, 2019 г. – 41). Наибольшим разнообразием характеризовались диатомовые водоросли, к которым относилось – 10 видов и зеленые водоросли – 9, 4 вида хризомонадовых, по 3 вида отделов синезеленых и пирофитовых, а также 2 вида харовых. Максимальные характеристики выше прошлогодних. Значения ИС, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 48.

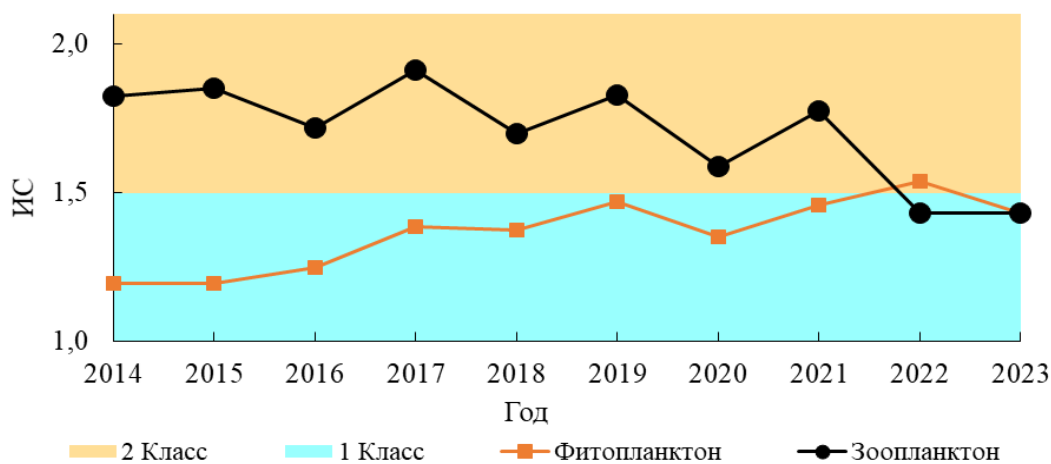


Рисунок 48. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Большое.

В составе зоопланктона встречено 14 видов беспозвоночных (в 2022 г. – 31 вид, в 2021 г. – 24, в 2020 г. – 21). Основу видового разнообразия зоопланктона формировали коловратки и ветвистоусые раки, на долю которых приходилось по 5 видов. Веслоногие ракообразные представлены 2 видами, а также науплиальными и копеподитными стадиями. Общая численность и биомасса близки прошлогодним результатам. Значения ИС по показателям зоопланктона, а также принадлежность к классам качества воды отражены на рисунке 48.

Бентофауна озера, по-прежнему, крайне обедненная из-за отсутствия естественного грунта и близости автодороги Мурманск-Санкт-Петербург. Обнаружили 2 вида донных беспозвоночных: хирономида *Orthocladius sp.* и олигохета – *Nais pseudobtusa*. Индикаторных групп и видов не встретили. Значения БИ, а также принадлежность к классам качества воды отражены на рисунке 49.

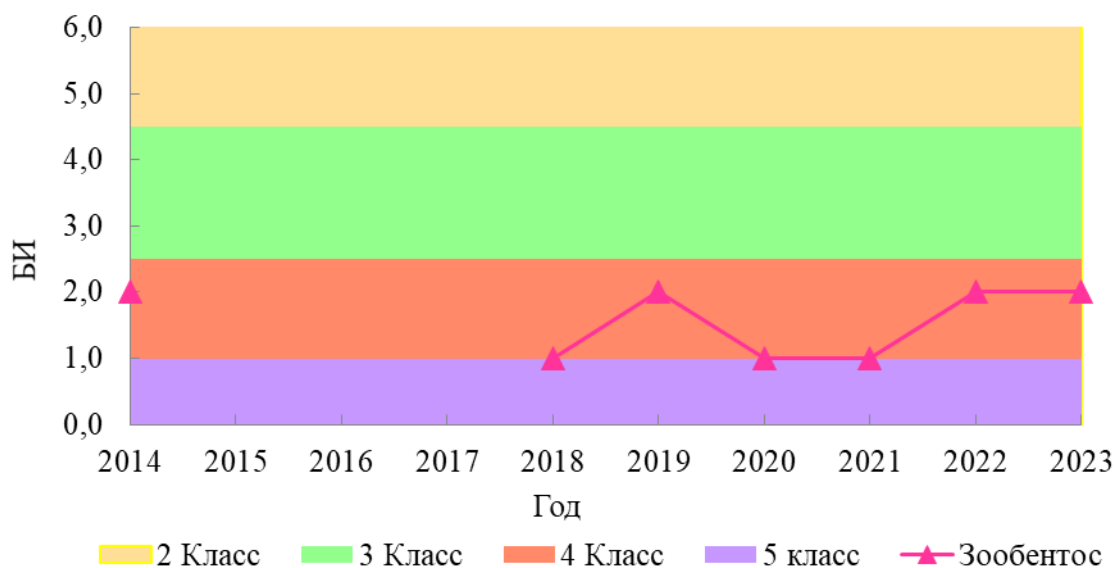


Рисунок 49. Значения ИС в 2014-2023 гг., о. Большое.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений по показателям фито- и зоопланктона экосистема о. Большого находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Роста

Бентофауна реки Роста в 2023 году включала 6 видов – 4 вида малощетинковых червей, а также по одному виду личинок комаров-звонцов и брюхоногих моллюсков. Общая численность и биомасса ниже прошлогодних значений, но находились в многолетнем диапазоне. Биотический индекс (2 балла) и индекс сапробности (3,5) соответствовали *загрязненным* водам. Качество воды улучшилось.

Верхнетуломское водохранилище

В пробах водохранилища встречено 50 видов фитопланктона (в 2022 г. – 55 видов, в 2021 г. – 64, в 2020 г. – 42), которые относились к 7 таксономическим группам, наибольшее видовое разнообразие из которых принадлежало отделу диатомовых водорослей – 19 видов, 10 видов принадлежали зеленым, 8 видов хризомонадовых, 6 видов динофитовых, 3 вида эвгленовых, единичными видами были представлены синезеленые и харовых – 2 и 1 вид соответственно. Разнообразие в пробе от 17 до 24 видов альгофлоры. Количественные показатели выше прошлогодних значений, находились на верхнем пределе диапазона значений. В составе диатомового комплекса, по-прежнему, α - и α - β индикаторы. В июне на глубоководной вертикали 3 (у плотины) доминировали хромиста (65% ОЧ – диатомовые и 12 % золотистые), в августе там возрастала плотность синезеленые – 70% ОЧ. На отдаленной 1 вертикали в относительно чистой акватории в конце лета синезеленые достигали 70% ОЧ. ИС нестабильный, отражен на рисунке 50.

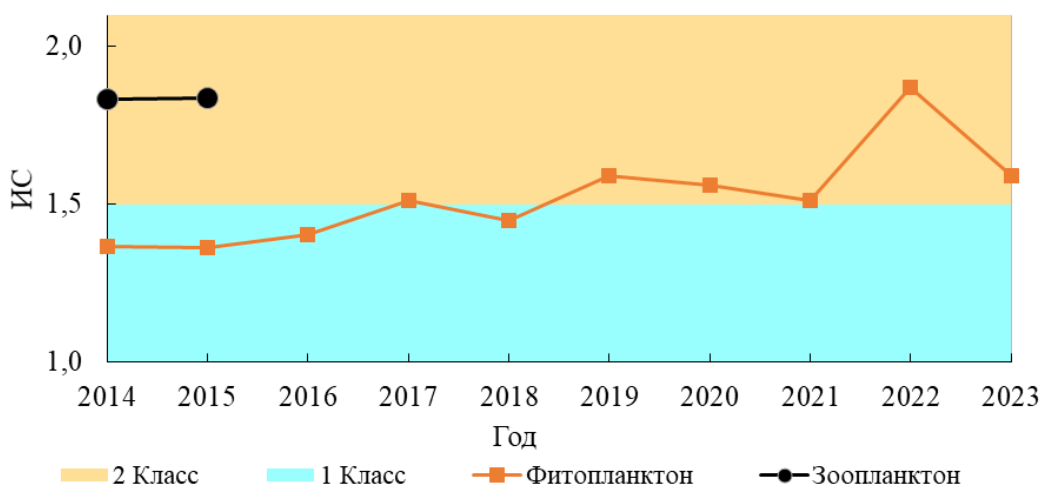


Рисунок 50. Значения ИС в 2014-2023 гг., вдхр. Верхнетуломское.

На водотоки бассейна реки Тулома осуществляется минимальная антропогенная нагрузка. Для экосистем характерны высокое разнообразие планктона и их невысокие количественные показатели. Отмечена тенденция снижения качества воды в створах рек Акким, Лотта, Нота и водохранилища Верхнетуломского. В составе гидробиоценозов доля α - β индикаторов, по-прежнему, высокая, но увеличение плотности синезеленых свидетельствует об ухудшении качества воды. Отметим межгодовые флуктуации в пределах многолетнего диапазона определяемых параметров зообентоса. Водные объекты бассейна в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.5.2. Состояние водных экосистем г. Архангельска

Мониторинг состояния водных экосистем проводился в 4 створах г. Архангельска с июня по октябрь.

В наблюдаемой акватории встречен 107 видов водорослей из восьми систематических групп. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 66 видов и зеленым – 24. Среди золотистых микроводорослей обнаружено 5 видов, синезеленых – 5, эвгленовых – 3, динофитовых – 2, криптофитовых и желтозеленых – по 1 виду. Количество видов в пробе изменялось от 14 до 34. Максимальные значения численности отмечены в июне и августе, биомассы – в августе; минимальные значения – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые водоросли, среди которых наибольший вклад в количественные характеристики сообщества вносила *Melosira granulata*. Значение индекса сапробности соответствовало – слабо загрязненным водам.

В составе зоопланктона встречено 44 вида и надвидовых таксона, из них наибольшего видового разнообразия достигали веслоногие – 17 видов и ветвистоусые раки – 15 видов, а коловратки были представлены 12 видами. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов во всех группах (в 2022 г. Cladocera – 13 видов, Copepoda – 15 видов, коловратки Rotatoria – 3 вида). Максимальной численности и биомассы организмы зоопланктона достигали в августе, минимальной – в октябре и июне соответственно. По численности преобладали виды Cladocera – *Bosmina longirostris*, виды и надвидовые таксоны Copepoda – *Eurytemora affinis*, Cyclopoida juv, Calanoida juv.

1.5.3. Состояние водных экосистем г. Вологды

Река Вологда

Обследование проводилось на 2 створах с июня по октябрь выше и ниже города.

В наблюдаемой акватории встречено 68 видов водорослей, принадлежащих восьми систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 36 видов и зеленым – 15, меньшее видовое разнообразие принадлежало золотистым – 5, эвгленовые – 5, динофитовые – 3, синезеленые – 2, криптофитовые и желтозеленые – по 1 виду. Количество видов варьировало от 12 до 30. Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона отмечены в июне, минимальные – в июле. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые водоросли *Melosira varians*, *M. granulata*, золотистая *Dinobryon sertularia*, синезеленая *Anabaena* sp. и зеленая *Pandorina morum*. Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к слабо загрязненным.

В составе зоопланктона реки встречено 39 вида, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 20 и веслоногие раки – 14 видов, наименьшего колероватки – 5 видов. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов в группе Cladocera и Copepoda (в 2022 г. Cladocera – 17 видов, Copepoda – 10 видов, колероватки Rotatoria – 5 видов). Максимальной численности зоопланктон достигал в июле, биомассы в сентябре, минимальной численности и биомассы в июне. По численности в разные месяцы преобладал вид Copepoda – *Mesocyclops leuckarti*, виды Cladocera – *Bosmina coregoni*, *B. longirostris*, *Daphnia cucullata*, *Ceriodaphnia quadrangula*. Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *условно чистым*.

1.5.4. Состояние пресноводных экосистем г. Сыктывкара

Река Вычегда

Обследование проводилось с июня по октябрь по фито- и зоопланктону.

В наблюдаемой акватории встречено 40 видов микроводорослей, принадлежащих семи систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 30 видов. Среди зеленых микроводорослей отмечено 5 видов, золотистых – 4, синезеленых и эвгленовых – по 2 вида, криптофитовые и динофитовых – по 1 виду. Количество видов в пробе изменялось от 15 до 24. Максимальные значения численности отмечены в июле, биомассы – в августе, минимальные значения отмечены в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовая *Melosira granulata*, золотистая *Dinobryon sertularia* и синезеленые *Aphanizomenon flos-aquae* и *Anabaena* sp. Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *слабо загрязненным*.

В составе зоопланктона встречен 31 вид, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 18, веслоногие раки и колероватки представлены 6 видами, ракообразные карпоеды – 1 видом. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов в группе Cladocera и Rotatoria (в 2022 г. Cladocera – 9 видов, Copepoda – 9 видов, Rotatoria – 5 видов). Максимальной численности и биомассы зоопланктон достигал в августе, минимальной в июне. По численности с июня по октябрь доминировал вид Cladocera – *Bosmina longirostris*. Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *условно чистым*.

Река Сысола

В наблюдаемой акватории встречено 37 видов водорослей, принадлежащих семи таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым

– 23 вида. Среди фитопланктона отмечены зеленые микроводоросли – 6 видов, золотистые – 3, синезеленые – 2, единичными видами представлены эвгленовые и желтозеленые. Количество видов в пробе варьировало от 9 до 20. Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона отмечены в июле, минимальные – в октябре. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Melosira granulata*, *Navicula* sp., золотистая *Dinobryon sertularia*, синезеленая *Anabaena* sp. Значение индекса сапробности определяет принадлежность вод к *слабо загрязненным*.

В составе зоопланктона встречено 26 видов и надвидовых таксонов, из них наибольшего видового разнообразия достигали ветвистоусые раки – 12, веслоногих раков – 8 видов, наименьшего – коловратки – 6. По сравнению с 2022 г. отмечается увеличение числа видов во всех группах (в 2022 г. Cladocera – 7 видов, Copepoda – 5 видов, Rotatoria – 4 вида). Максимальной численности и биомассы зоопланктон достигал в июле, минимальной в октябре. По численности преобладал вид Cladocera – *Bosmina longirostris*, вид Rotatoria – *Euchlanis dilatata*.

1.6. Состояние прибрежных морских экосистем

Белое море

В наблюдаемой акватории (рисунок 52) встречено 19 видов водорослей, принадлежащих четырем систематическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 13 видов. Среди динофитовых обнаружено 3 вида, зеленых – 2, золотистых – 1 вид. Количество видов в пробе изменялось от 6 до 12. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые *Chaetoceros* sp., *Thalassiosira nordenskioeldii*, *Thalassionema nitzschioides*, *Skeletonema costatum*. Наибольший вклад в общую численность и биомассу вносили также представители диатомовых – 74% и 88% соответственно. Вклад динофитовых в общую биомассу составил 6%.

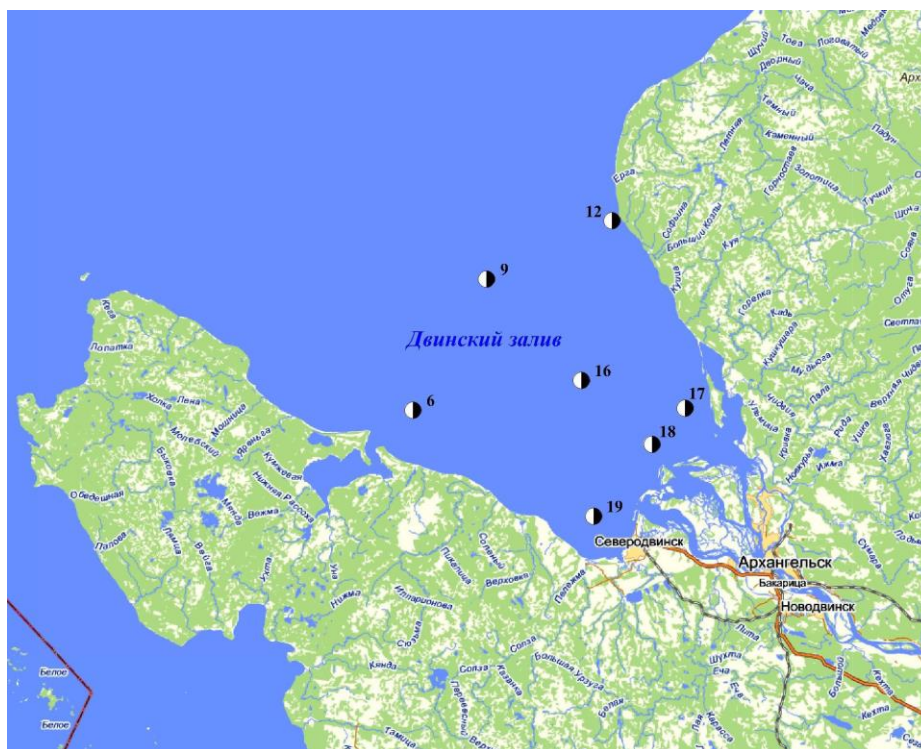


Рисунок 52. Карта-схема расположений станции мониторинга в Двинском заливе Белого моря в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14).

В составе зоопланктона встречено 30 видов, из них наибольшего видового разнообразия достигали веслоногие раки – 9, меньшее видовое разнообразие принадлежало остальным группам: ветвистоусые раки – 2, оболочники – 3, бокоплавцы – 2, гидромедузы – 3. Единичными видами и надвидовыми таксонами представлены: двустворчатые моллюски, мшанки, щетинкочелюстные, усонogie раки, гребневники, десятиногие ракообразные, иглокожие, брюхоногие моллюски, многощетинковые черви, коловратки. По сравнению с 2022 г. уменьшилось число видов в основных группах Cladocera и Copepoda группах (в 2022 г.: 2 – Cladocera, 13 – Copepoda). По численности на всех станциях доминировали виды Copepoda – *Oithona similis*, *Pseudocalanus minutus*, *Oncaea borealis*, наряду с вышеперечисленными видами доминировала Copepoda – *Microsetella norvegica*. Наибольший вклад в общую численность и биомассу вносили также представители ветвистоусых раков – до 80%. Экосистема поверхностного слоя находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

1.7. Выводы

Мониторинг состояния поверхностных вод Баренцевского гидрографического района по гидробиологическим показателям в 2023 г. произведен на 61 створах 34 водных объектов. Результаты комплексной оценки 8 водоемов и 26 водотоков следующие.

1.7.1. В Мурманской области

Загрязнение небольших северных рек и водоемов, испытывающих нагрузку от промышленных комплексов и населенных пунктов при низкой способности к самоочищению приобретает хронический характер, что подтверждается данными регулярных наблюдений. Мониторинг ЦМС по гидробиологическим показателям в 2023 году проведен на 23 водных объектах и включал наблюдения в 39 створах. Получены оценочные характеристики 155 проб. Согласно РД 52.24.309-2016 анализировали 1100 гидробиологических параметров развития. По методу экологических модификаций (В.А. Абакумов, «Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем», СПб, 1992) результаты комплексной оценки 8 водоемов и 15 водотоков Мурманской области следующие:

7% водных объектов, контролируемых Мурманским ЦМС в целом по гидробиологическим показателям, отнесены к условно чистым – слабо загрязненным. Это реки Патсо-йоки, Кица, Вува, Лотта, Вите; Чуозеро и о. Большое. Планктон с олиготрофными характеристиками и проявлением многолетней сукцессии параметров развития, в составе биоценоза высокая встречаемость чувствительных (χ - и ω -) индикаторов. Отсутствие ярко выраженных доминантов по численности и биомассе при тенденции к увеличению видового разнообразия, свидетельствует об экологическом прогрессе. На фоне естественных перестроек структуры экосистемы, связанных с региональной особенностью сложно выделить нежелательные эффекты антропогенного воздействия, что затрудняет получение объективной оценки. Отмечаемые перестройки донной фауны не ведут к ее усложнению и не изменяют интенсивность метаболизма. Водные экосистемы относятся к благополучным, но актуально проявление элементов экологического напряжения.

12% водных объектов отнесены к слабо загрязненным. Это реки Нама-йоки, Печенга, Акким, Нота, Кола, Нива, Протока из Куэтс-ярви в Сальми-ярви; водохранилище Верхнетулумское и озера Умбозеро, Имандра, Колозеро, Семеновское. Планктонные сообщества характеризуются устойчивым присутствием α - β и β -индикаторов сапробности – вода *слабо загрязненная*. Экосистемы испытывают антропогенное воздействие и состояние экологического напряжения с увеличением диапазона определяемых количественных и качественных параметров развития. Упрощение межвидовых отношений и трофических цепей в донном биоценозе определены аккумуляционными и региональными особенностями. Придонный горизонт в состоянии антропогенного экологического регресса, наблюдается низкое разнообразие зообентоса.

Наиболее загрязненными остаются 4 водных объекта – это устьевые участки рек Роста, Колос-йоки, Луотти-йоки и оз. Ледовое в г. Мурманск. Здесь отмечено

минимальное биоразнообразие. Количественные показатели отличались размытым диапазоном значений.

1.7.2. В Архангельской и Вологодской областях, Ненецком автономном округе и республике Коми

Мониторинг ЦМС по гидробиологическим показателям в 2023 году осуществлялся в Архангельской и Вологодской области, Ненецком автономном округе, республике Коми, на 11 водотоках в 20 пунктах и включал наблюдения в 22 створах, а также в Двинском заливе Белого моря на 7 станциях мониторинга. Получены оценочные характеристики 272 проб зоопланктона и фитопланктона. Согласно РД 52.24.309-2016 фактически определено не менее 2838 параметров.

Результаты комплексной оценки 11 водотоков Архангельской и Вологодской областей, Ненецком автономном округе, республике Коми по методу экологических модификаций (В.А. Абакумов, «Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем», С-Пб., 1992) следующие:

100% наблюдаемых водных объектов Архангельской и Вологодской областей, Ненецком автономном округе, республике Коми относятся к *условно чистым* и *слабо загрязненным*, среди них:

100% наблюдаемых водотоков Архангельской и Вологодской областей, Ненецком автономном округе, республике Коми по показателям фитопланктона имели оценку воды *слабо загрязненные* – к ним отнесены воды рек: Северная Двина, Онега, Пинега, Кена, Кулой, Мезень, Сухона, Вологда, Вычегда, Сысола, Печора.

80% наблюдаемых водотоков Архангельской и Вологодской областей, Ненецком автономном округе, республике Коми по показателям зоопланктона имели оценку воды *условно чистые* – к ним отнесены воды рек: Онега, Пинега, Кена, Кулой, Мезень, Сухона, Вологда, Вычегда, Сысола, Печора.

20% наблюдаемых водотоков Архангельской и Вологодской областей, Ненецком автономном округе, республике Коми по показателям зоопланктона имели оценку воды *слабо загрязненные* – к ним отнесены воды рек: Онега, Северная Двина.

Наиболее загрязнены участки реки р Северная Двина (проток Маймакса, рукав Корабельный, г. Котлас), где отмечены самые высокие значения индекса сапробности зоопланктона. Наиболее загрязнены участки: р. Северная Двина (в районе г. Котлас, проток Кузнечиха), где отмечены самые высокие значения индекса сапробности по показателям фитопланктона.

Пункты наблюдательной сети по показателям зоопланктона находятся в состоянии экологического благополучия с элемента антропогенного экологического напряжения и антропогенного экологического регресса.

Численность, видовой состав и иные параметры экосистем находятся в пределах многолетних колебаний, характерных для ненарушенных природных экосистем.

Биоценозы водных объектов бассейнов крупных рек, испытывающие антропогенную нагрузку, в зависимости от пункта наблюдений, характеризуются увеличением разнообразия планктонных комплексов, либо сохранением разнообразия на уровне прошлых лет. В 2023 г. увеличение диапазона количественных показателей численности и биомассы организмов зоопланктона произошло в связи развитием видов отряда *Copepoda* и *Cladocera*. В результате проведенного анализа выявлено преобладание видов-индикаторов устойчивых к загрязнению.

В бассейне р. Северная Двина, пункты расположенные в устьевой области не характеризуются также характеризуются увеличением разнообразия зоопланктонных комплексов, в связи с изменением методического аппарата (объем отборанной пробы с 2023 г. – 100 л).

В начале и конце вегетационного периода фауна зоопланктона характеризовалась относительной бедностью, что объясняется региональной особенностью развития биоты. Пик развития фитопланктона и зоопланктона приходится на летнюю межень, которая сопровождается снижением скорости течений и наибольшей прогреваемостью воды.

2. Балтийский гидрографический район

2.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

В 2023 г. Северо-Западное УГМС проводило наблюдения на 33 створах 6 водных объектов: было обследовано 3 озера и 3 реки. Данные о качестве вод получены по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В целом, значительных изменений состояния водных экосистем в период с 2016 по 2023 гг. не отмечено. Оценки классов качества вод наблюдаемых водных объектов показаны на картограмме (Рисунок 6).

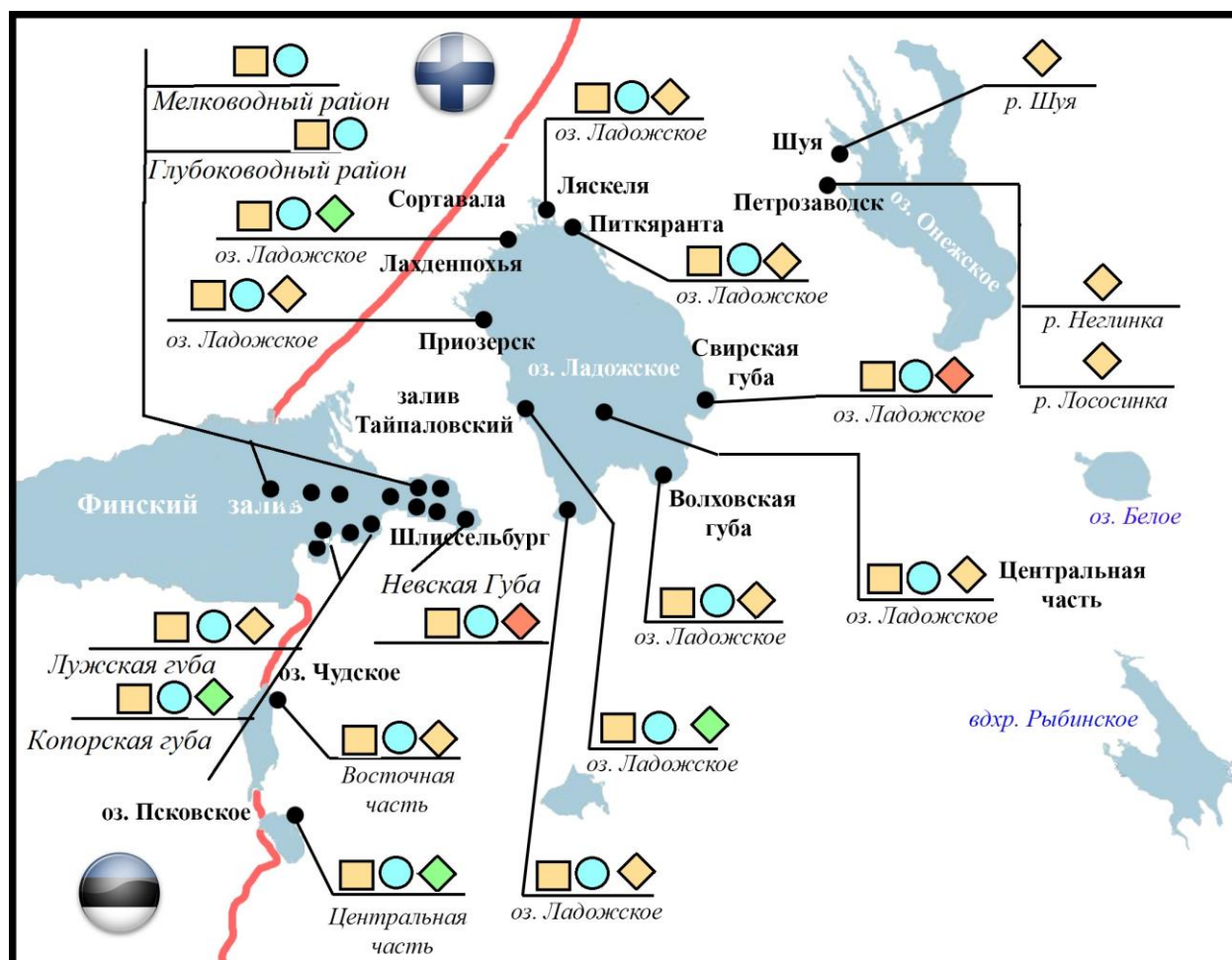


Рисунок 6. Качество вод водных объектов Балтийского гидрографического района по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр.14).

2.2. Состояние экосистем крупных рек

В 2023 г. наблюдений за состоянием крупных рек района (Нева) не проводилось.

2.3. Оценка состояния экосистем водоемов

2.3.1. Озеро Чудско-Псковское

В 2023 г. в поверхностных водах Чудско-Псковского озера содержание хлорофилла «а» варьировало в пределах от $0,99 \pm 1,0$ до $33,44 \pm 1,6$ мкг/дм³. В весенний период концентрации хлорофилла «а» в Чудско-Псковском озере были не высоки и варьировали в пределах от $2,63 \pm 1,0$ до $18,40 \pm 1,6$ мкг/дм³. В среднем за период наблюдений 2023 г. концентрация хлорофилла «а» в Чудско-Псковском озере составила $12,10 \pm 1,6$ мкг/л, что было минимальным значением за весь период наблюдений начиная с 2013 г.

Фитопланктон озера был представлен 213 видами (в 2022 г. – 221 вид, в 2021 г. – 224, в 2020 г. – 244), в составе 8 отделов. К группам с высоким видовым разнообразием относились диатомовые водоросли – 70 вида, зелёные – 63, синезелёные – 45 видов; к группам с низким разнообразием – охрофитовые водоросли – 13 видов, харовые – 7, криптофитовые – 5, эвгленовые – 7 и пиридиновые водоросли – 3. Состав доминантного комплекса видов по сравнению с 2022 г. изменился незначительно. По видовому составу, структурообразующим комплексам и уровню вегетации фитопланктона Чудско-Псковское озеро, как и в предыдущие годы наблюдений, относится к водоемам мезотрофного типа.

В составе зоопланктона Чудско-Псковского озера встречено 52 вида (в 2022 г. – 50 видов, в 2021 г. – 53, в 2020 – 59, в 2019 и 2018 гг. – по 60, в 2017 г. – 58, в 2016 г. – 70), относящихся к 3 крупным группам: коловратки – 18 видов, ветвистоусые ракообразные – 20, веслоногие ракообразные – 14 видов. Кроме того, в составе зоопланктона отмечены личинки (велигеры) двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha*. Доминирующий комплекс видов зоопланктона Чудско-Псковского озера представлен обитателями мезотрофных и эвтрофных вод.

В 2023 г. в составе зообентоса наблюдаемых участков Чудско-Псковского озера зарегистрирован 91 вид макробеспозвоночных (в 2022 г. – 70 видов, в 2021 г. – 62, в 2020 г. – 61, в 2019 г. – 53, в 2018 г. – 27, в 2017 – 23). К наиболее богатым в качественном отношении группам относятся олигохеты (*Tubificidae*, *Naididae* и *Lumbriculidae*) – 27 вида, хирономиды – 25 вид, а также двустворчатые моллюски – 13 видов. Брюхоногие моллюски насчитывали 4 видов, ручейники – 7 вида, пиявки – 5, мокрецы и водные клещи – 2 вида, бокоплавцы, кишечнополостные, клопы, жуки, нематоды и планарии – по 1 виду.

Средние численность и биомасса в Псковском озере повысились в 2023 году. В Чудском озере средняя численность увеличилась по сравнению с показателями 2022 года, а биомасса уменьшилась.

По классификации качества воды в соответствии с гидробиологическими показателями Чудско-Псковское озеро в 2023 году является *слабо загрязненным*.

Значения ИС в 2014-2023 гг. варьировали в пределах двух классов качества вод на рисунке 54. По сравнению с 2021 г. значительных изменений значений ИС не отмечено.

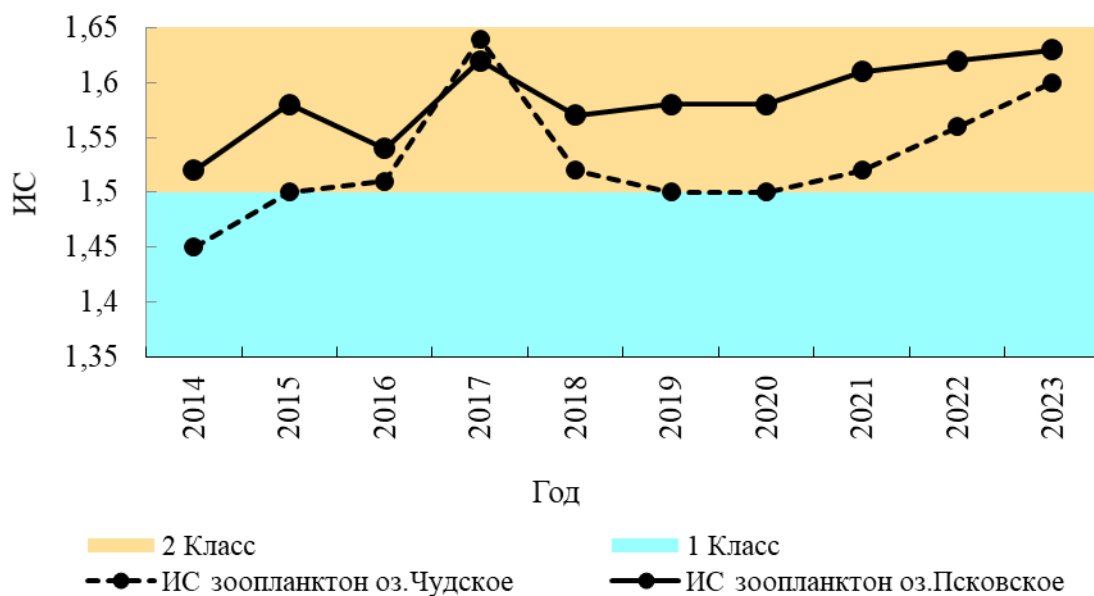


Рисунок 7. Значения ИС в 2014-2023 гг. в Чудском и Псковском озерах.

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема Чудско-Псковского озера по показателям фитопланктона и зообентоса находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, по показателям зоопланктона – антропогенный экологический нагрузки.

2.3.2. Озеро Ладожское

В 2023 г. в водах Ладожского озера содержание хлорофилла «а» варьировало в пределах от 1,66 до 5,42 мкг/л, почти в 2 раза превышая граничные значения, зарегистрированные в предыдущем году – от 0,60 до 11,60 мкг/л.

За весь период наблюдений 2023 г. значение хлорофилла «а» было крайне низким и в среднем для Ладожского озера составило 3,13 мкг/л. Это обусловлено особенностями гидрометеорологического режима текущего и предшествующего года.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в период наблюдений по содержанию хлорофилла «а» Ладожское озеро по категории трофности относится к ультра-олиготрофному водоему.

В фитопланктоне Ладожского озера встречен 171 вид водорослей (в 2022 г. – 73 вида, в 2021 г. – 65) из 8 отделов: диатомовые – 53 видов, зеленые – 47, синезеленые – 32, динофитовые – 10, охрофитовые – 11, харовые – 7, криптофитовые – 6 и эвгленовые – 5. Наибольшее видовое богатство было отмечено для диатомовых, зеленых и синезеленых. В сравнении с 2022 г. состав доминантного комплекса видов изменился незначительно.

Наибольший вклад в создание органического вещества вносили диатомовые водоросли. Среднее значение сапробности составило 1,82. Таким образом, воды Ладожского озера относятся к *слабо загрязненным* водам.

В период наблюдений 2023 г. в зоопланктоне Ладожского озера было зарегистрировано 52 вида (в 2022 г. – 64 вида, в 2021 г. – 52 вида) планктонных беспозвоночных, относящихся к 3 основным группам: коловратки – 23 видов, ветвистоусые ракообразные – 16, веслоногие ракообразные – 13 видов.

В августе по численности на большей части акватории Ладожского озера преобладали коловратки, составлявшие 35-90% общей численности зоопланктона. Лишь на некоторых станциях в планктоне по численности преобладали ракообразные, доля которых в общей численности достигала 10-65%. В сентябре прослеживалась обратная ситуация. По численности на большей части акватории Ладожского озера преобладали ракообразные, составлявшие 30-83% общей численности зоопланктона. Лишь на некоторых станциях в планктоне по численности преобладали ракообразные, доля которых в общей численности достигала 18-75%. Практически на всей акватории Ладожского озера до 72-99% общей биомассы создавалось за счет ракообразных.

В период наблюдений в зоопланктоне Ладожского озера преобладали виды-индикаторы олиго- и β -мезосапробных условий. Качество вод практически на всей акватории Ладожского озера соответствовало *условно чистым* водам.

В составе макрозообентоса глубоководной части Ладожского озера в 2023 г. встречено 29 видов донных беспозвоночных (в 2022 г. – 26 видов), которые относились к 8 таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие среди встреченных групп наблюдалось у малощетинковых червей – 12 видов, комаров-звонцов – 10 видов. Наименьшим числом видов представлены двустворчатые моллюски – 3, бокоплавы – 2, единичными видами были представлены группы Ceratopogonidae и Mysidacea.

Число видов, встреченных на станциях, варьировало от 4 до 10 видов, на большинстве наблюдаемых станций этот показатель составлял 4-8 видов. За период наблюдений в зообентосе Ладожского озера преобладали виды-индикаторы α - и β -мезосапробных условий.

В целом, экосистему озера можно охарактеризовать как находящуюся в состоянии экологического благополучия.

2.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

2.4.1. Река Шуя

В 2023 г. в составе зообентоса реки встречено 11 видов (в 2022 г. – 13 видов, в 2021 г. – 19, в 2020 г. – 24, в 2019 г. – 28, в 2018 г. – 33, в 2017 г. – 20, в 2016 г. – 7, в 2015 г. – 14), относящихся к 6 таксономическим группам. Из них: личинки комаров-звонцов – 1 вид, ручейники – 3 вида, подёнки – 3 вида, малощетинковые черви – 2 вида, стрекозы – 1 вид, моллюски – 1 вид. Видовое разнообразие в пробе варьировало от 1 до 3 видов.

На истоковом створе встречались представители подёнок – 2 вида, комаров-звонцов – 1 вид, ручейников – 2 вида. На устьевом створе встречались представители: комаров-звонцов – 1 вид, ручейников – 2 вида, подёнок – 1 вид, моллюсков – 1 вид, стрекоз – 1 вид.

Биомасса макрозообентоса на истоковом створе реки Шуя варьировала в период наблюдения от 0,008 до 0,312 мг/м², эти значения меньше, чем значения за период наблюдений в 2022 году.

Биотический индекс на истоковом створе изменялся в течении периода наблюдений от 4 до 5 баллов. В среднем за весь период биотический индекс был равен 5, что соответствует *слабо загрязненным* водам. Биотический индекс на устьевом створе в среднем за весь период был равен 4, что соответствует *загрязненным* водам.

Изменения значений биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., а также принадлежность вод к классам качества по показателям макрозообентоса представлены на рисунке 55.

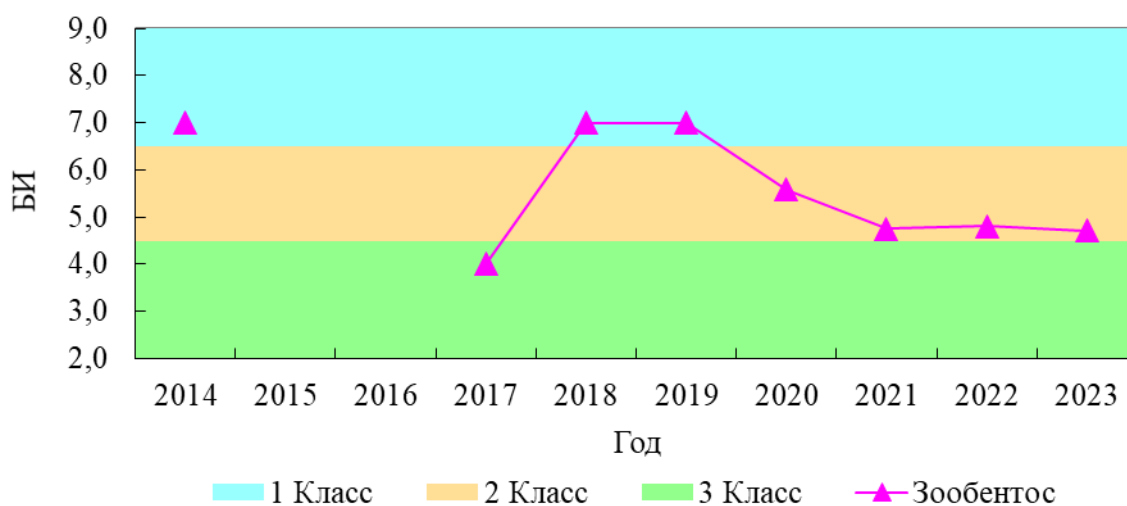


Рисунок 8. Значение БИ в 2014-2023 гг., р. Шуя.

За период наблюдений с мая по октябрь 2023 года, значения хлорофилла «а» в реке Шуя варьировали от 1,48 до 7,88 мкг/л, составив в среднем 3,79 мкг/л. В среднем, для створа

01-01 (истоковый створ) концентрация хлорофилла «а» составила 4,04 мкг/л, для створа 02-01 (устьевой створ) – 3,54 мкг/л. По содержанию хлорофилла «а» оба створа р. Шуя соответствуют категории ультраолиготрофных водоемов.

По результатам гидробиологических исследований бентофауны экосистема реки Шуя 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. Петрозаводска реки Неглинка и Лососинка испытывают интенсивное антропогенное воздействие.

Река Лососинка

В 2023 г. в составе зообентоса реки Лососинки встречено 7 видов (в 2022 г. – 11 видов, в 2021 г. – 16, в 2020 г. – 21, в 2019 г. – 33, в 2018 г. – 31, в 2017 г. – 24) относящихся к 4 таксономическим группам: подёнки – 2 вида, ручейники – 3, комары-звонцы – 1, малощетинковые черви – 1. Число видов в пробе варьировало от 1 до 3.

Значения биомассы макрозообентоса на двух створах реки Лососинка за период наблюдений в 2023 г. снизились практически в 4 раза, по сравнению с 2022 годом. Также наблюдается значительное загрязнение водоема на устьевом участке створа, что могло привести к сокращению численности и видового разнообразия.

Изменения значений биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., а также принадлежность вод к классам качества по показателям макрозообентоса представлены на рисунке 56.

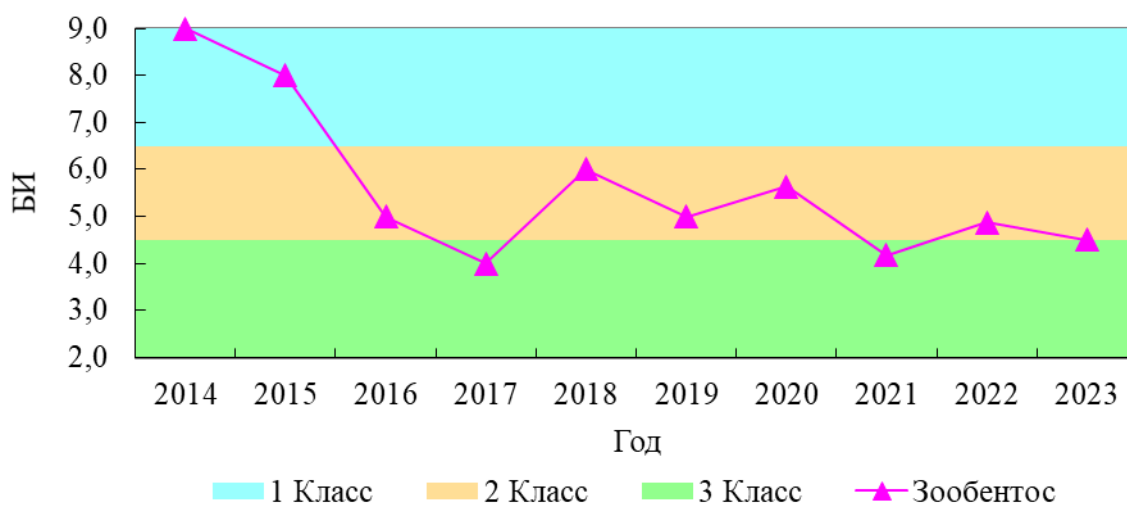


Рисунок 56. Значение БИ в 2014-2023 гг., р. Лососинка.

За период наблюдений значения хлорофилла «а» в реке Лососинка варьировали от 1,42 до 8,40 мкг/л, составив в среднем 3,32 мкг/л. В среднем, для створа 01-01 (истоковый створ) концентрация хлорофилла «а» составила 3,21 мкг/л, для створа 02-01 (устьевой створ) – 3,42 мкг/л. По концентрации хлорофилла «а» оба створа р. Лососинка соответствуют ультраолиготрофным водоемам.

По результатам гидробиологических исследований бентофауны экосистема реки Лососинка, особенно ее устьевой участок, находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

Река Неглинка

В составе зообентоса р. Неглинка встречено 11 видов (в 2022 г. – 11 видов, в 2021 г. – 14, в 2020 г. – 26, в 2019 г. – 31, в 2018 г. – 21, в 2017 г. – 15), относящихся к 7 таксономическим группам. Наибольшее число видов принадлежало комарам-звонцам, насчитывавшим 3 вида, подёнкам и малощетинковые черви были представлены 2 видами, ручейники, стрекозы и жуки – единичными видами. Число видов в пробе варьировало от 1 до 3.

Изменения значений БИ в 2014-2023 гг., а также принадлежность вод к классам качества по показателям макрозообентоса представлены на рисунке 57.

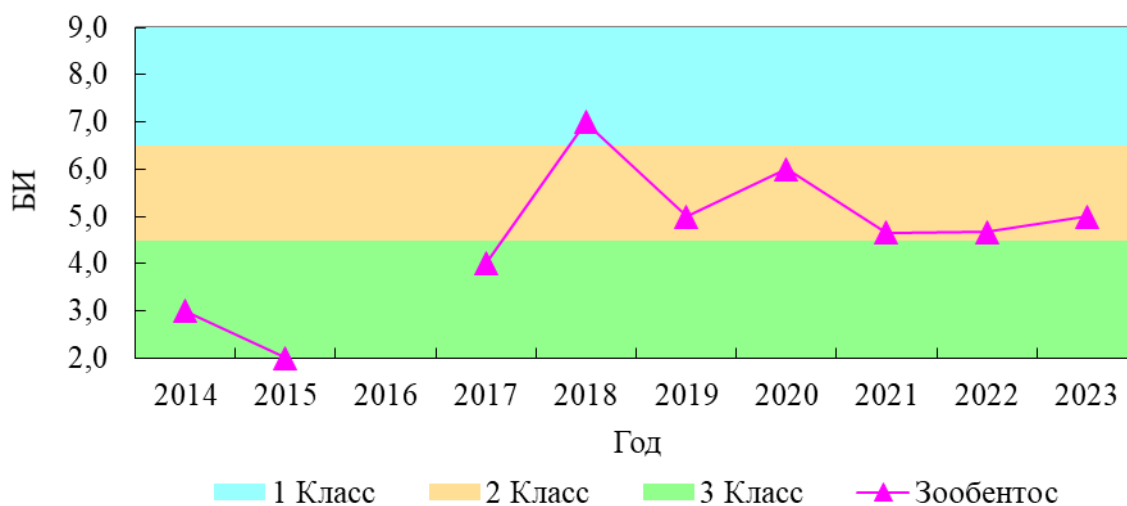


Рисунок 9. Значение БИ в 2014-2023 гг., р. Неглинка.

За период наблюдений с мая по октябрь 2023 года, значения хлорофилла «а» в реке Неглинка варьировали от 1,48 до 7,72 мкг/л, составив в среднем 3,83 мкг/л.

В среднем, для створа 01-01 (истоковый створ) концентрация хлорофилла «а» составила 4,19 мкг/л.; для створа 02-01 (устьевой створ) – 3,46 мкг/л. По концентрации хлорофилла «а» оба створа р. Неглинка соответствуют категории ультраолиготрофных водоемов.

По результатам гидробиологических исследований бентофауны экосистема реки Неглинка находится в состоянии экологического благополучия.

2.6. Состояние прибрежных морских экосистем

Гидробиологические наблюдения за состоянием прибрежных морских экосистем Российской Федерации в 2023 г. производились по основным показателям экологических группировок: бактериопланктон, фитопланктон и фотосинтетические пигменты, мезозoopланктон и макрозообентос в Балтийском, Белом и Лаптевых морях. Каждую из этих экологических групп наблюдали по целому ряду показателей, позволяющих получать информацию о количественном и качественном составе сообществ прибрежных морских экосистем России.

2.6.1. Восточная часть Финского залива Балтийского моря

В 2023 г. наблюдения проводились в восточной части Финского залива. Содержание хлорофилла «а» в акватории восточной части Финского залива распределялась неоднородно по акватории и варьировала от 0,12 до 36,14 мкг/л. Минимальные значения отмечены в августе в южной части Невской губы, максимальные – в акватории мелководного района. В настоящее время воды восточной части Финского залива характеризуются как мезотрофные с чертами эвтрофных вод и соответствуют *загрязненным водам*.

В составе фитопланктона встречено 315 видов водорослей, относящихся к 8 отделам. Наибольшее видовое разнообразие традиционно принадлежало диатомовым – 98 и зеленым – 79, и синезеленым – 53, пиридиновые и золотистые – по 19 видов, харовые и эвгленовые – по 13, - остальные группы были представлены единичными видами: желтозеленые – 3 вида, динофитовые – 3 и гаптофитовые – 2. Общее число видов в пробе варьировало от 27 до 65. Основу флористического комплекса составляли диатомовые и зеленые водоросли, а также синезеленых. Средние значения количественных характеристик планктонного биоценоза составляли 1883,1 млн.кл./м³, а средняя биомасса – 2,9 г/м³. В 2023 г. по доле в биомассе фитопланктона доминировали синезеленые, достигая 99% в мелководном районе Финского залива, в мористой части в районе Глубоководного района, Копорской и Лужской губ – их доля в биомассе достигала 62%. В Невской губе, подверженной интенсивному распреснению р. Нева основу видового разнообразия, численности и биомассы до 70% формировали диатомовые водоросли, что характерно для большинства водных объектов России. Доля зеленых водорослей возросла по сравнению с 2019 г. В сезонной динамике выделялся один четко выраженный весенний пик, связанный с вегетацией диатомовых водорослей. Качество

воды в период наблюдений соответствовало *слабо загрязненным* водам. Экосистема поверхностного слоя находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

В составе мезозoopланктона восточной части Финского залива встречено 88 видов и вариететов. Наибольшим числом видов обладали и ветвистоусые раки – 32 вида и коловратки – 27, качественный состав веслоногих раков оставался на прежнем уровне и составлял 23 видов. Существенных изменений в качественном составе мезозoopланктона по сравнению с предшествующими периодами наблюдений не отмечено. За весь период наблюдений 2023 г. количественные характеристики варьировали от 0,02 до 91,00 тыс.экз/м³ биомассы составила от 14,73 до 5659,10 мг/м³. Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень развития зоопланктона был довольно низким. Качество воды в период наблюдений соответствовало *условно чистым* водам. Экосистема поверхностного слоя находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

В 2023 г. в составе макрозообентоса восточной части Финского залива встречено 59 видов донных беспозвоночных, относящихся к 14 таксономическим группам. К группам с высоким видовым разнообразием относились: малощетинковые черви – 18 видов, комары-звонцы – 13, моллюски (*Bivalvia* – 8 и *Gastropoda* – 4) – 12. Также отмечены: пиявки – 4, многощетинковые черви – 3, ручейники – 2, бокоплав – 2, равноногие ракообразные – 1, жуки, стрекозы, нематоды, ресничные черви и клопы – по 1 виду. Основной вклад в формирование биомассы зообентоса, как и в предыдущие годы, вносили олигохеты, полихеты, моллюски и личинки хирономид. Средняя численность и биомасса макрозообентоса в восточной части Финского залива варьировали от 0,17 до 12,10 тыс. экз/м², а биомасса – от 0,47 до 66,88 г/м². Высокие значения среднегодовых биомасс макрозообентоса при относительно невысоких значениях численности, обуславливаются тем, что основу биомассы зообентоса на этих станциях формируют крупные виды моллюсков. По численности и биомассе на большинстве станций доминировали олигохеты, составляя до 100% и формируя основу биоценоза Невской губы. Значительные межгодовые флуктуации численности донных беспозвоночных связаны с многолетними изменениями речного стока и являются характерной особенностью восточной части Финского залива. В 2023 г. видовое разнообразие оставалось неизменным по отношению к предыдущим годам наблюдений. Количественные показатели незначительно снизились по сравнению с прошлым годом.

Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень развития макрозообентоса был довольно низким. Качество воды в период наблюдений варьировало от *слабо загрязненных* до *грязных*. Экосистема придонного слоя находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Невская губа

В 2023 г., как и в предыдущие годы, наблюдалась значительная неоднородность в пространственном распределении значений хлорофилла «а» в Невской губе. В период наблюдений содержание хлорофилла «а» в планктоне были крайне низким и варьировало от 0,12 до 13,42 мкг/дм³ (в 2022 г. – от 1,36 до 26,81 мкг/л, в 2021 г. – от 1,09 до 24,12 мкг/л, в 2020 г. – от 1,82 до 35,80 мкг/л, в 2019 г. – от 1,21 до 21,93 мкг/л). Наблюдаемые концентрации хлорофилла «а» в воде позволяют охарактеризовать воды Невской губы как мезотрофные с признаками эвтрофных.

В составе фитопланктона Невской губы встречено 295 видов и вариететов (в 2022 г. – 112 видов, в 2021 г. – 107, в 2020 г. – 119, в 2019 г. – 151, в 2018 г. – 132, в 2017 г. – 143), относящихся к 9 отделам. Наибольшее число видов принадлежало диатомовым и зелёным – 90 и 77 видов соответственно. Синезелёные водоросли были представлены 45 видами, охрофитовые – 24 видами, динофитовые – 20 видами, харовые – 15 видами, эвгленовые – 14 видами, криптофитовые – 9 видами и гаптофитовые – 1 видом.

По представленности видами доминировал отдел Bacillariophyta, содержащий 31 % видовых таксонов микроводорослей от общего видового богатства. На втором месте находился отдел Chlorophyta – 26 %, на третьем – Cyanobacteria – 15 %

Наибольший вклад в показатели общей биомассы фитопланктона вносили диатомовые водоросли, на долю которых приходилось около 31% от общих значений, что естественно для данного региона и периода отбора проб. В прибрежной зоне наряду с диатомовыми наблюдалась значительное развитие зеленых (26% от общей биомассы фитопланктона) и синезеленых водорослей (15% от общей биомассы фитопланктона).

Качество вод Невской губы по показателям фитопланктона в период наблюдений варьировало от *условно чистых* до *слабо загрязненных*. В целом экосистема губы находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

В составе зоопланктона губы встречено 48 видов и вариететов планктонных беспозвоночных (в 2022 г. – 48 видов, в 2021 г. – 47, в 2020 г. – 62, в 2019 г. – 66, в 2018 г. – 76, в 2017 г. – 71 вид). Наибольшее число видов принадлежало к коловраткам – 17 видов и ветвистоусым ракообразным – 21 видов. Веслоногие ракообразные были представлены 8 видами. Существенных изменений в качественном составе зоопланктона по сравнению с предшествующими периодами наблюдений не выявлено.

Качество вод Невской губы по показателям зоопланктона в 2023 г. варьировало от *условно чистых* до *слабо загрязненных*. Экосистема Невской губы по показателям зоопланктона находится в состоянии антропогенного экологического регресса.

Зообентос Невской губы в 2023 г. был представлен 47 видами донных беспозвоночных (в 2022 г. – 44 видов, в 2017–2021 гг. – 53), относящихся к следующим 10 таксономическим группам: малощетинковые черви – 17 видов, комары-звонцы – 11, моллюски – 9, пиявки – 4, ручейники – 2, равноногие раки, плоские черви, стрекозы и клопы – по 1 виду.

На основании данных мониторинга в мае-октябре 2023 г. произошло изменение локализации основных сообществ макрозообентоса по отношению к 2022 г. Так же, как и в 2022 г., распределение зообентоса носило мозаичный характер, при котором сложно выделить какие-либо закономерности в доминировании того или иного вида. Основной вклад в показатели общей биомассы зообентоса вносили олигохеты, моллюски и личинки комаров-звонцов.

Максимальные значения количественных показателей зообентоса отмечены в августе. По показателям численности и биомассе на большинстве станций доминировали олигохеты, составляя до 100% и формируя основу биоценоза Невской губы.

Качество вод Невской губы по показателям зообентоса в 2023 г. варьировало от *слабо загрязненных* до *грязных*. Большая часть акватории Невской губы – 66% наблюдаемых станций в её центральной части – отнесены к *загрязненным* водам, устье рукава Большая Невка – к *слабо загрязненным*, акватория Морского порта и северное побережья о. Кронштадт – к *грязным* водам. В целом, по показателям зообентоса воды Невской губы находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

Таким образом, результаты гидробиологического мониторинга вод Невской губы в 2023 г. позволяют сделать вывод о том, что по показателям фитопланктона экосистема водного объекта находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, а по показателям зоопланктона и зообентоса – антропогенный экологический регресс. Тем не менее, качество вод Невской губы остается неизменным на протяжении последних 10 лет.

2.7. Выводы

В 2023 г. состояние экосистем трансграничных водных объектов – озёра Чудское и Псковское – не изменилось и соответствует антропогенному экологическому напряжению с элементами антропогенного экологического регресса.

Состояние экосистемы реки Шуи по показателям зообентоса соответствует антропогенному экологическому регрессу.

Воды наблюдаемой части акватории Невской губы в 2023 г. по показателям фитопланктона находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения, а по показателям зоопланктона и зообентоса находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

3. Каспийский гидрографический район

3.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

В Каспийском гидрографическом районе наблюдения проводили на р. Волга на каскаде водохранилищ, и ее крупных притоках. Обследовано 29 водных объектов (из них – 21 река, 5 водохранилищ и 3 озера). Данные о качестве вод по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса были получены на 59 пунктах.

Состояние качества поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям развития фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и перифитона представлено на рисунках 58, 59 и 60.

В 2023 г. качество воды на Верхней Волге наблюдали на 5 водных объектах (Горьковское и Чебоксарское водохранилища, а также рек Кудьма, Теша, Ока) в 8 пунктах на 17 створах по показателям фитопланктона и зоопланктона.

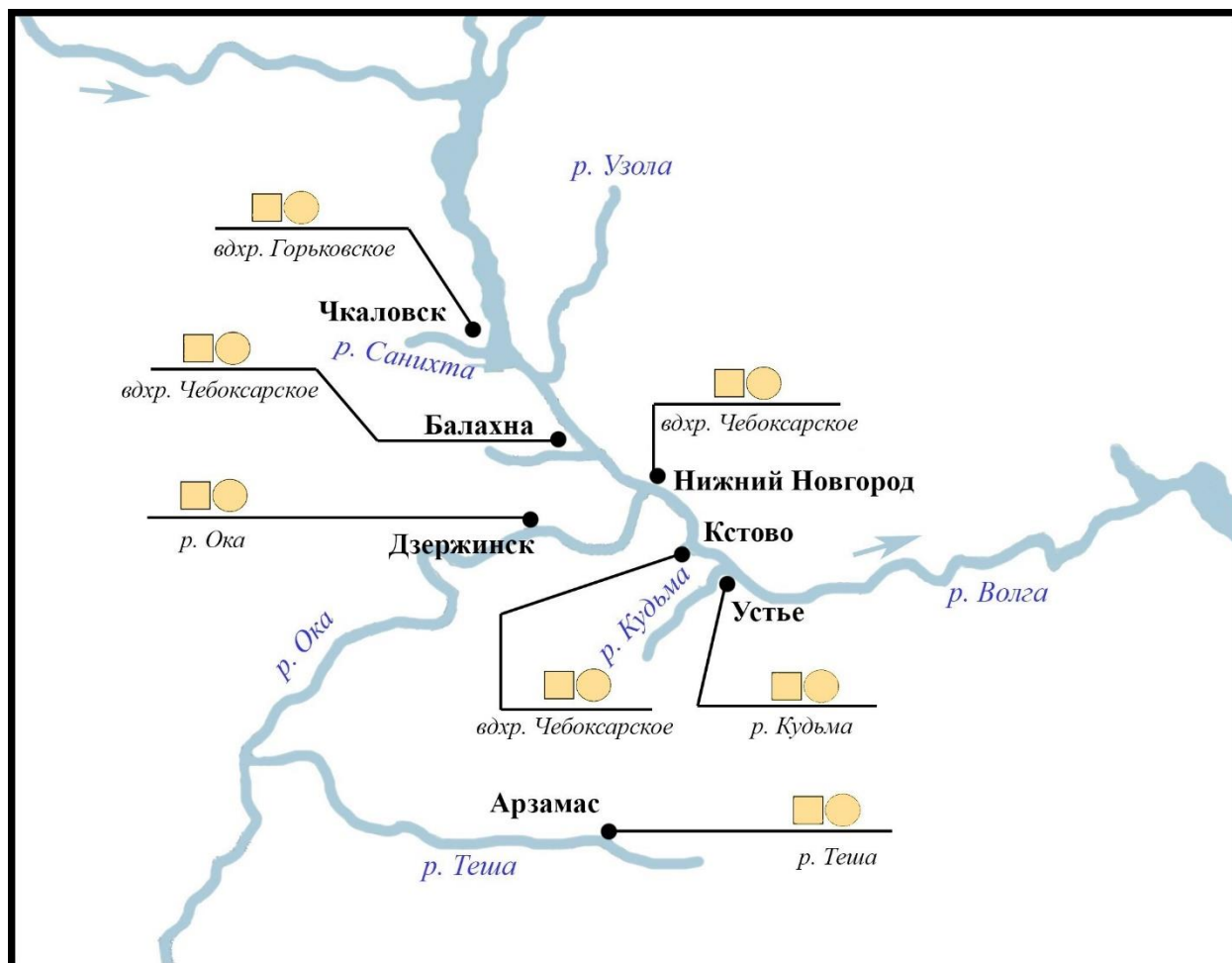


Рисунок 10. Качество вод водохранилищ и рек Верхней Волги (Каспийский гидрографический район) по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14).

На Средней Волге мониторинг качества воды проводили на 19 водных объектах (Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское водохранилища, реки: Сок, Кондурча, Самара,

Большой Кинель, Падовка, Чапаевка, Кривуша, Съезжая, Чагра, Вятка, Казанка, Степной Зай, Зай (Бугульминский Зай), озера: Средний Кабан, Раифское, Кольчужное) 43 пунктах на 71 створе по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса.

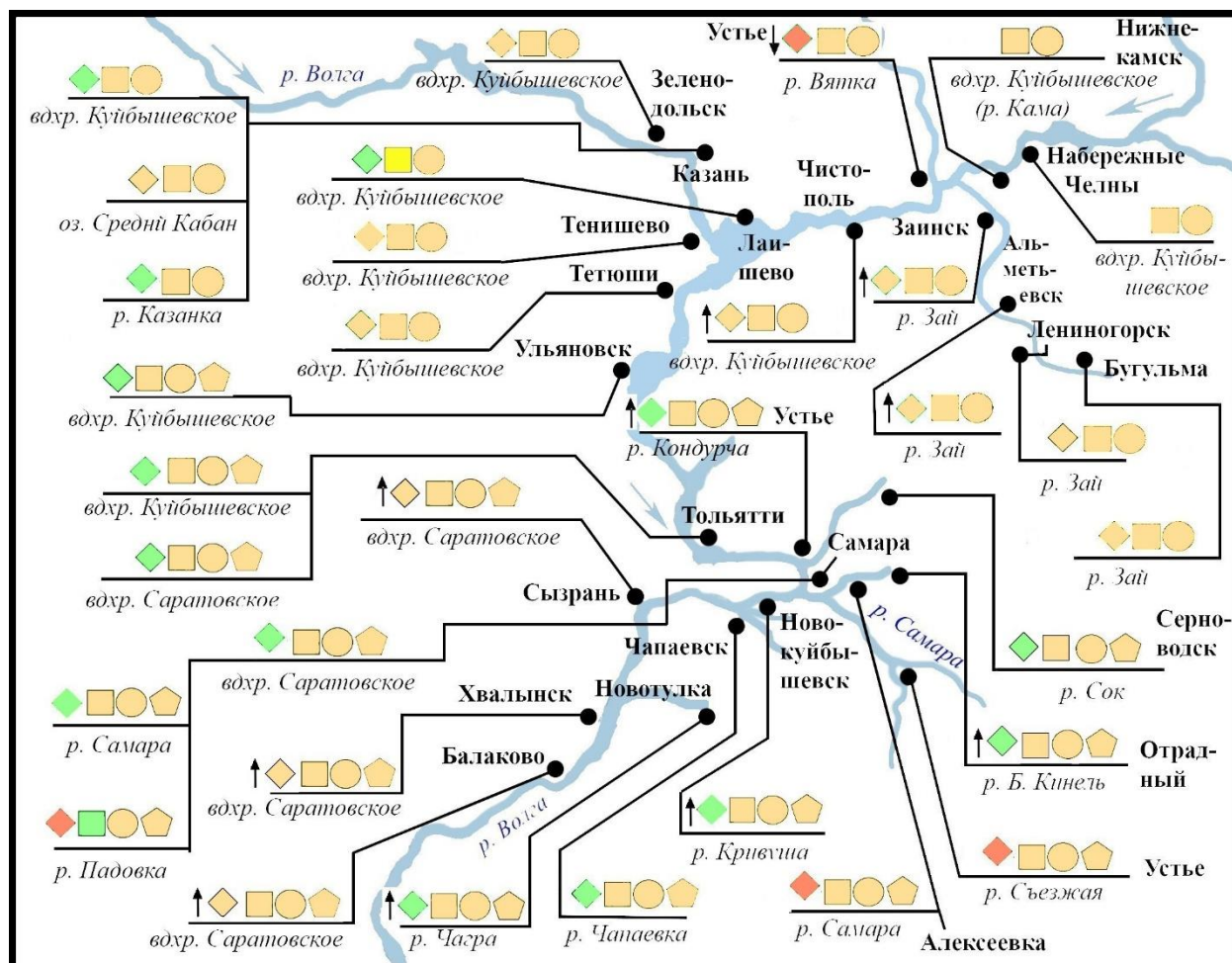


Рисунок 11. Качество вод водохранилищ и рек Средней Волги (Каспийский гидрографический район) по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14)

В Нижней Волге наблюдения за состоянием поверхностных вод выполняли на 5 водотоках в 8 пунктах и 10 створах по показателям фитопланктона и зообентоса. Обследован участок Нижней Волги от с. Верхнее Лебяжье до г. Астрахани, в дельте – 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).

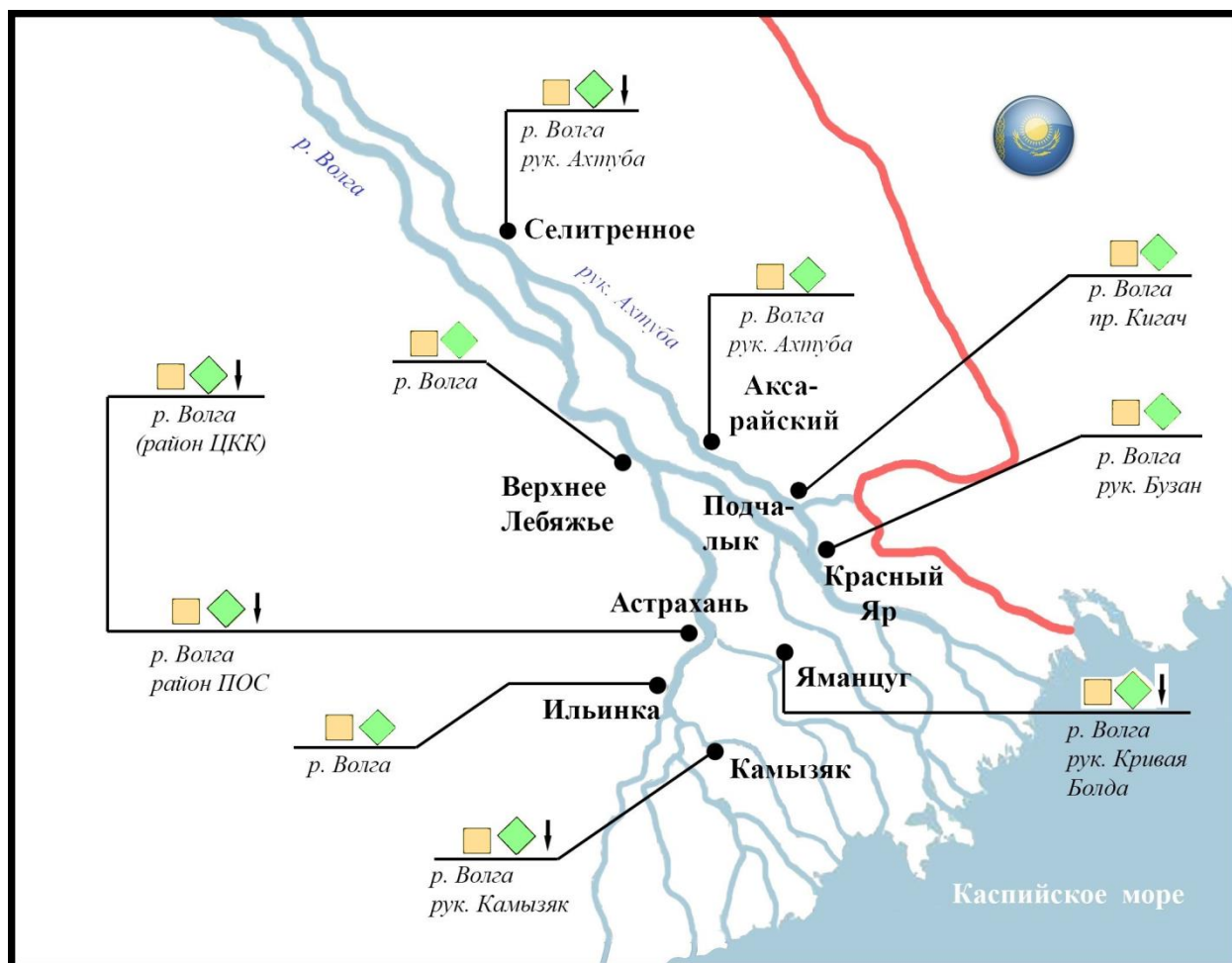


Рисунок 12. Качество вод водохранилищ и рек Нижней Волги (Каспийский гидрографический район) по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14).

3.2. Состояние экосистем крупных рек

3.2.1. Река Волга

Горьковское водохранилище

Наблюдения за Горьковским водохранилищем в 2023 г. проводили на двух створах – выше и ниже г. Чкаловска.

В 2023 г. качественный состав фитопланктона включал 102 видов и разновидностей из 7 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 53 и диатомовым водорослям – 33, золотистые, синезеленые и криптофитовые – представлены по 5 видов, меньшим разнообразием характеризовались эвгленовые – 4, а также динофитовые – 2 вида.

В пробах зоопланктона встречено 72 вида. Наибольшее видовое разнообразие характерно для коловраток – 36 и ветвистоусых ракообразных – 20, веслоногие рачки представлены 16 видами.

Значительных изменений ИС в 2013-2023 гг. не отмечено на рисунке 61.

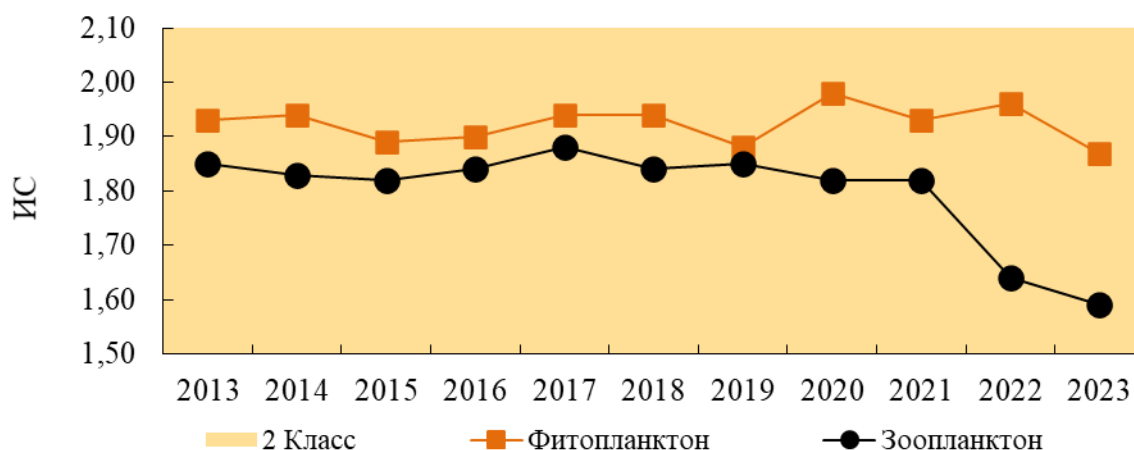


Рисунок 13. Значения ИС в 2013-2023 гг., Горьковское вдхр.

Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Чебоксарское водохранилище

Воды Чебоксарского водохранилища наблюдались 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).

В 2023 г. количественные показатели развития фитопланктона Чебоксарского водохранилища по сравнению с 2022 г. претерпели изменения. Число видов фитопланктона – увеличилось, зоопланктона – сократились.

В фитопланктоне в 2023 г. встречено 189 видов (в 2022 г. – 88 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежит зеленым – 103 и диатомовым – 46 водорослям, наименьшим числом представлены синезеленые – 12, золотистые – 14 вида, криптофитовые – 6, динофитовые – 2 и эвгленовые – 6 видов.

В зоопланктоне встречено 83 вида (в 2022 г. – 100 видов). Наибольшее видовое разнообразие характерно для коловраток – 42 вида, ветвистоусым ракообразным – 26 видов, веслоногих – 15 видов. Значительных изменений ИС в 2013-2022 гг. не отмечено на рисунке 62.

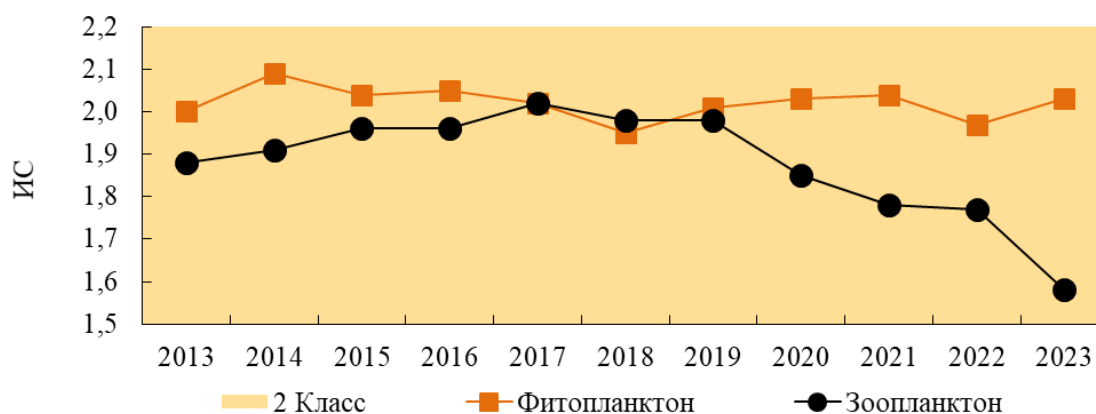


Рисунок 14. Значения ИС в 2013-2023 гг., Чебоксарское вдхр.

Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Куйбышевское водохранилище

В 2023 г. количественные показатели развития фитопланктона Куйбышевского водохранилища по сравнению с 2022 г. претерпели изменения. Число видов фитопланктона и зообентоса – увеличилось, зоопланктона и перифитона – сократились.

В составе фитопланктона встречено 115 видов (в 2022 г. – 93 вида), из них диатомовых – 64, синезеленых – 13, зеленых – 29, криптофитовых – 4, динофитовых – 4, эвгленовых – 1 вид.

В перифитоне встречено 67 видов (в 2022 г. – 87 видов), из них зооперифитон представлен 6 видами, фитоперифитон – 61 видом.

В зоопланктоне встречено 46 видов (в 2022 г. – 52 видов), в том числе: коловратки – 14 видов формировали основу качественного состава, ветвистоусые ракообразные – 16 видов, веслоногие рачи – 16 из них 7 видов каляноид и 9 видов циклопов.

Зообентос водохранилища достаточно разнообразен и представлен 28 видами (24 в 2022 г.) из 12 таксономических групп. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало моллюскам – 10 видов, олигохет, пиявок, хирономид – по 3 вида, наименьшее видовое разнообразие отмечено у кумовых раков – 2, стрекоз, полихет, бокоплавов, мизид, паукообразных, комаров, водяных клещей – по 1 виду.

Значительных изменений ИС в 2014-2023 гг. не отмечено на рисунке 63.

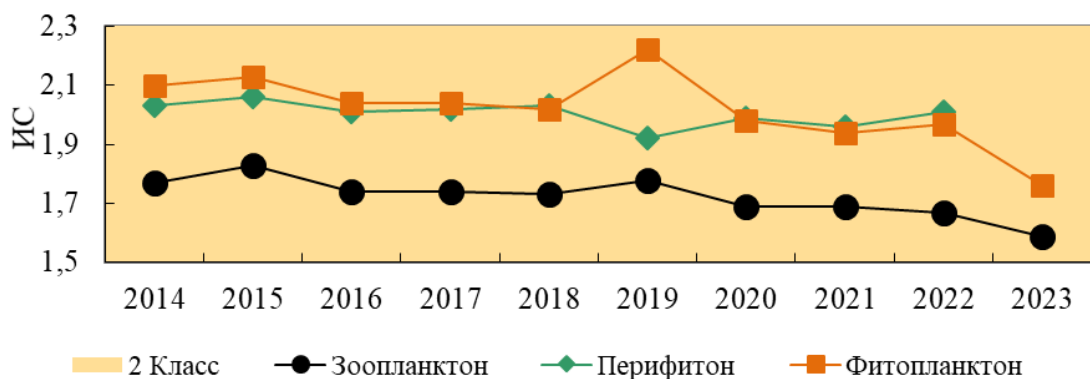


Рисунок 15. Значения ИС в 2014-2023 гг., Куйбышевское вдхр.

По результатам гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Саратовское водохранилище

Мониторинг проводили на 11 створов в 6 пунктах по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса.

В 2023 г. качественный состав водорослей в Саратовском водохранилище был представлен 129 видами (в 2022 г. – 106 видов), из них диатомовых – 73, зеленых – 28, синезеленых – 15, криптофитовых – 5, золотистых и эвгленовых – по 4 вида, динофитовых – 2. Доминировали весной и летом – диатомовые водоросли и синезеленые, осенью – синезеленые.

Общее число встреченных таксонов перифитона в 2023 г. составило 87 видов (93 в 2022 г.), из них зооперифитон представлен 4 видами, фитоперифитон – 83 видами.

В 2023 г. в зоопланктоне Саратовского водохранилища встречено 64 видов (в 2022 г. – 69 видов). Коловратки представлены 14 видами, веслоногие рачки – 27, из них 13 видов каляноид и 14 видов циклопов, ветвистоусых ракообразных – 23 вида. Значительных изменений ИС в 2014-2023 гг. не отмечено на рисунке 64.

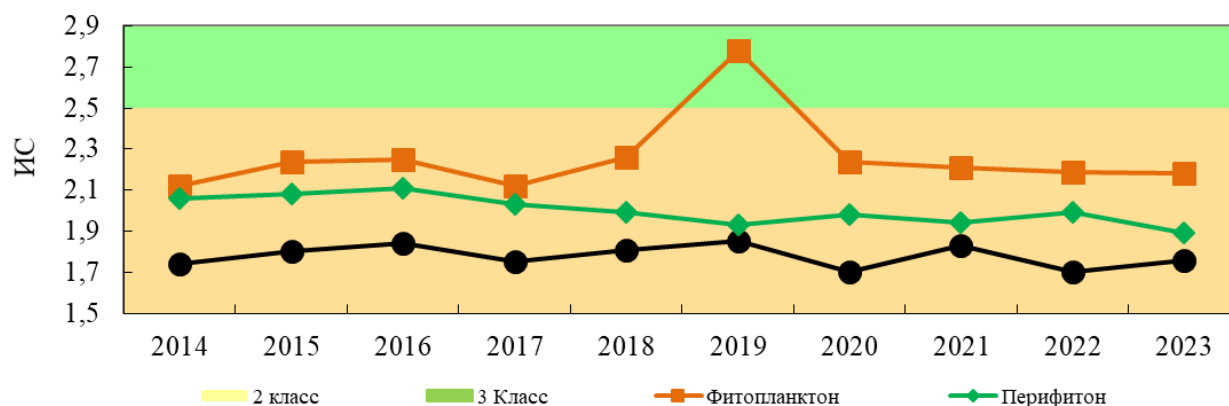


Рисунок 16. Значения ИС в 2014-2023 гг., Саратовское вдхр.

В зообентосе Саратовского водохранилища встречено 16 видов (2022 г. – 27 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало моллюскам – 6 видов, бокоплавов – 3, олигохеты – 2 вида, водяные клещи, комары, хирономиды, полихеты и кумовые раки – по 1 виду. По численности преобладали олигохеты и моллюски.

Экосистема Саратовского водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Волгоградское водохранилище

Наблюдения за состоянием водохранилища проводили по показателям фитопланктона, зоопланктона, перифитона и макрозообентоса в 6 пунктах наблюдений.

В составе фитопланктона встречено 163 вида (в 2022 г. – 100 видов) из 7 отделов, из них диатомовых – 94, зеленых – 40, синезеленых – 13, криптофитовых – 5, динофитовых и золотистых – по 4 вида, эвгленовых – 2, желто-зеленых – 1 вид. По численности доминировали весной – диатомовые водоросли и синезеленые, летом – зелёные, диатомовые водоросли и синезеленые, осенью – синезеленые.

В составе перифитона встречено 95 видов (в 2022 г. – 99 видов), из них зооперифитон представлен 3 видами, фитоперифитон – 92 вида.

В зоопланктоне встречено 49 видов (2022 г. – 62 вида). Коловратки представлены 11 видами, ветвистоусые ракообразные – 12, веслоногие рачки – 26 видами, из них 12 видов каляноид и 14 видов циклопид.

В составе зообентоса встречено 34 вида (2022 г. – 28 видов): моллюски – 13 видов (брюхоногие – 10, двустворчатые – 3 вида), минимальным числом видов представлены пиявки – 2 вида, хирономиды – 3 вида, сетчатокрылые, мокрецы и комары – по 1 виду, ракообразные – 6 видов (кумовые раки – 2, бокоплавов – 3, равноногие – 1 вид), олигохеты – 3, полихеты – 1 вид, стрекозы – 2, ручейники – 1 вид.

Экосистема водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Нижняя Волга, дельта

Наблюдения за состоянием поверхностных вод по гидробиологическим показателям фитопланктона и зообентоса выполнено на 5 водотоках, 8 пунктах и 10 створах. Обследованы участок Нижней Волги от с. Верхнее Лебяжье до г. Астрахани, дельта Волги — рукава: Камызяк (г. Камызяк), Кривая Болда (с. Яманцуг), Бузан (с. Красный Яр), Ахтуба в районе п. Аксарайский и с. Селитренное, протока Кигач (с. Подчалык).

В 2023 г. на створах Нижней Волги встречено 100 видов фитопланктона (в 2022г. – 131 вид). Из них диатомовые водоросли – 45 видов, зеленые водоросли – 29, синезеленые – 23, пиррофитовые водоросли – 2 и золотистые – 1 вид. По численности доминировали синезеленые водоросли (55%), у диатомовых водорослей – 33%, зеленых – 7%, пиррофитовые и золотистые водоросли – 3% и 2% от общей численности соответственно.

В составе зообентоса обнаружено 30 видов (в 2022 г. – 15 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало моллюскам – 16 видов (3 вида двустворчатых и 13 видов брюхоногих), ракообразных (мизиды – 1, кумовые – 1, амфиподы – 4) – 6 видов, хирономиды, олигохеты, 2 вида, полихеты, стрекозы, пиявки, полужесткокрылые – по 1 виду. В составе донных биоценозов доминировали ракообразные (64% общей численности).

Экосистема в 2023 г. по показателям фитопланктона и зообентоса находилась в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.2.2. Притоки р. Волги

Река Теша

В створе выше г. Арзамас в составе фитопланктона обнаружено 73 вида и разновидностей из 7 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 27 видов и диатомовым водорослям – 31, наименьшее количество видов золотистых и криптофитовых – по 4 вида, синезеленых 3 вида, динофитовых и эвгленовых – по 2 вида. В мае по численности преобладали диатомовые (62%), в июне – зеленые (80%), с июля по октябрь – диатомовые водоросли (от 58% до 65%).

В составе зоопланктона реки выше города встречено 46 видов из 3 групп: коловраток – 25 видов, ветвистоусых ракообразных – 13, веслоногих ракообразных – 8. В зоопланктоне прослеживалось массовое распространение коловраток (от 54% общей численности в мае, 61% в июне, 47% в июле, 49% в сентябре). Ветвистоусые ракообразные с максимальным показателем численности отмечены в августе – 34%.

В фитопланктоне створа ниже г. Арзамас в 2023 г. обнаружено 84 вида и разновидностей из 7 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 31 и диатомовым водорослям – 34, наименьшее количество видов у эвгленовых – 6, золотистых и криптофитовых – 4, синезеленых – 3, динофитовых – 2 вида. В мае по численности доминировали диатомовые (59%), в июне – зеленые (68%), а субдоминантами в эти месяцы являлись золотистые водоросли (до 32%), в июле – октябре доминировали диатомовые водоросли (до 97%).

В составе зоопланктона реки ниже г. Арзамас встречено 47 видов из 3 групп: коловраток – 22 вида, ветвистоусых – 18, веслоногих ракообразных – 7 видов.

Прослеживалось массовое распространение коловраток (от 53% общей численности в мае до 46% в октябре).

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Ока

В реке Оке выше г. Дзержинск в составе фитопланктона обнаружено 130 видов и разновидностей из 8 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 74 и диатомовым водорослям – 36, наименьшее количество видов у золотистых – 4, синезеленых и криптофитовых – по 5 видов, эвгленовых – 3, динофитовых – 2 вида, желто-зеленых – 1 вид. Аналогично предыдущему году доминировали диатомовые, составляя в мае, июле и октябре (до 70% общей численности), в июне, августе и сентябре доминировали зеленые водоросли (до 59%).

В составе зоопланктона реки выше г. Дзержинск встречено 40 видов: коловраток – 28 видов, ветвистоусых – 7, веслоногих ракообразных – 5. В течение всего периода наблюдений, как и в предыдущие годы, доминировали коловратки (53% в мае и 62% в июле, 69% в сентябре, 54% в октябре). В октябре ветвистоусые ракообразные достигли своей максимальной численности – 27%. С августа по октябрь значительной численности достигали синезеленые (до 37% общей численности).

В реке Оке ниже г. Дзержинск в составе фитопланктона обнаружено 132 видов и разновидностей из 8 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 75 и диатомовым водорослям – 35, наименьшее количество видов у синезеленых – 6 видов, золотистых – 5, криптофитовых – 5, эвгленовых – 3, динофитовых – 2 вида, желто-зеленых – 1 вид. Аналогично предыдущему году в мае (64% общей численности), июле (52%) и октябре (38%) доминировали диатомовые, доля зеленых водорослей варьировала в диапазоне от 23% общей численности в мае, 55% в июне, 45% в августе, 36% в сентябре.

В составе зоопланктона реки ниже г. Дзержинск встречено 45 видов: коловраток – 27 видов, ветвистоусых – 11, веслоногих ракообразных – 7. В течение всего периода наблюдений доминировали коловратки, доля в общей численности составила от 53% в мае до 62% в октябре, в июле – 74%. В мае веслоногие ракообразные составляли 29%, в октябре – 15%. Ветвистоусые ракообразные в октябре составляли 23%.

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Кудьма, устье

В 2023 г. в составе фитопланктона обнаружено 116 видов и разновидностей из 7 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 59 и диатомовым водорослям – 31, наименьшее количество видов у синезеленых – 9, золотистых – 4, и криптофитовых – 10 видов, эвгленовых – 2 и динофитовых – 1 вид. Основную массу фитопланктона составляли диатомовые, синезеленые и зеленые водоросли. В мае, июле доминировали диатомовые водоросли (59% и 49% общей численности соответственно), в июне – зеленые (57%), в августе – октябре доминировали сине-зеленые (от 59% до 85% соответственно).

В составе зоопланктона реки встречено 50 видов: коловраток – 23 вида, ветвистоусых – 14, веслоногих ракообразных – 13 видов. В составе зоопланктона отмечено массовое распространение коловраток (по численности 68% в мае, 56% в июле и 39% в октябре). В октябре с коловратками содоминировали ветвистоусые ракообразные (39%), летом и осенью также отмечена их высокая численность (23% в июле, 29% в августе, 28% в сентябре). В июне численность веслоногих ракообразных поднималась до 24%.

Экосистема находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Вятка

В период наблюдений в составе фитопланктона р. Вятка было встречено 40 вида (в 2022 г. – 52 видов), относящихся к 7 отделам: диатомовых – 27 видов, зеленых – 5, синезеленых – 3, золотистых – 2 вида, криптофитовых, эвгленовых и динофитовых – по 1 виду. Максимальные качественные и количественные показатели развития фитопланктона зарегистрированы летом. В течение всего сезона доминировали диатомовые (37% от численности) и синезеленые (47%) водоросли.

В составе зоопланктона встречено 19 видов (в 2022 г. – 22 вида) из 3 групп, в том числе коловраток – 11 видов, ветвистоусых ракообразных – 5, веслоногих раков – 3. Доминировали в сообществе коловратки, на долю которых приходилось до 96% численности зоопланктона.

В составе зообентоса реки встречено 12 таксон беспозвоночных (в 2022 г. – 17 видов) из 3 групп: олигохеты – 2 вида, моллюски – 5 видов, личинки хирономид – по 5 видов. В течение всего периода доминировали моллюски и личинки хирономид.

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

Река Степной Зай

В фитопланктоне реки Степной Зай встречено 72 вида (в 2022 г. – 95 видов) из 7 отделов: диатомовых – 28 видов, зеленых – 30, синезеленых – 4, эвгленовых – 6, желтозеленых – 2, золотистых и криптофитовых – по 1 виду. Высокие значения развития фитопланктона отмечены выше г. Альметьевск, где в летний период происходило массовое развитие синезеленых водорослей.

В составе зоопланктона реки встречено 53 вида (в 2022 г. – 58 вида) из 3 групп: коловраток – 32 вид, ветвистоусых – 11, веслоногих ракообразных – 10 видов, а также копеподитные и науплиальные стадии ракообразных. Наиболее высокие значения численности и биомассы были зарегистрированы весной выше г. Бугульма, минимальные – в летний период выше г. Лениногорск.

В составе зообентоса встречено 87 видов (в 2022 г. – 110 видов). В видовом составе ведущее место занимал класс насекомых – 64 таксона, из них личинок двукрылых – 43 (хируномид – 35 видов), поденок – 6 видов, жуков – 4 вида, ручейников – 5, клопов – 4, стрекоз – 3 вида, вислокрылок – 1 вид. Больше видовое разнообразие отмечено у олигохет – 9 видов, моллюсков – 7, пиявок – 4, ракообразных – 2, клещей – 1 вид. В целом отмечается незначительное уменьшение видового разнообразия зообентоса по сравнению с предыдущим годом. Доминировали в сообществе олигохеты и личинки хируномид, на долю которых приходилось в среднем по 36%. Реофильные виды – личинки поденок и ручейников, зарегистрированы на всех участках реки. Наибольшее видовое и групповое разнообразие зообентоса зафиксировано в створе выше г. Альметьевск – 26 видов. Наименьшее число видов было отмечено выше г. Заинск, весной – 4 вида.

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

3.3. Состояние экосистем водоемов

3.3.1. Озеро Раифское

В составе фитопланктона встречено 50 видов из 6 отделов: зеленых – 18, золотистых – 4, эвгленовых – 3, диатомовых – 17, синезеленых – 7, динофитовых – 1 вид. Максимально разнообразие водорослей отмечено в мае – 28 видов, минимальное осенью – 14. Максимальных значений численность фитопланктона достигала в мае и июле, когда его основу составляли зеленые (65% и 38% соответственно) и синезеленые (в июле 51% соответственно).

В зоопланктоне отмечено 32 видов зоопланктеров (в 2022 г. – 39 видов), из которых: коловратки – 19, ветвистоусые ракообразные – 6, веслоногие раки – 7. Максимальные значения численности и биомассы характерны для осеннего периода, минимальные – для весеннего.

В составе зообентоса выявлено 24 вид беспозвоночных (в 2022 г. – 31 вид) из 7 групп: личинки хирономид – 10, олигохет – 5, моллюски, мокрецы и личинки подёнок – по 2 вида, единичными представителями были представлены ручейники и клещи. Максимум видового разнообразия пришелся на осень. Основу зообентоса составляли олигохеты и личинки насекомых (поденок, хирономид).

Экосистема озера по показателям фитопланктона и зоопланктона находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, по показателям зообентоса экосистемы находятся в состоянии экологического благополучия.

3.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

В 2023 г. наблюдения за состоянием пресноводных экосистем в фоновых объектах проводились на озере Кольчужном. Озеро расположено на территории Жигулевского заповедника им. И.И. Спрыгина (остров Середыш, Саратовское водохранилище).

Озеро Кольчужное

В 2023 г. наблюдения за состоянием пресноводных экосистем в фоновых объектах проводилось на озере Кольчужное. Озеро расположено на территории Жигулевского заповедника им. И.И. Спрыгина (остров Середыш, Саратовское водохранилище).

Видовое разнообразие фитопланктона озера Кольчужное составило 52 вида (в 2022 г. – 69 видов): диатомовые – 24, зеленые – 19, эвгленовые – 4, криптофитовые – 5 видов. Доминировали весной криптофитовые водоросли (87% от общей численности), летом и осенью – диатомовые водоросли (85% и 51% соответственно).

В сообществе перифитона в период наблюдений встречено 63 вида (2022 г. – 32 вида). В фитоперифитоне во все сезоны по численности доминировали диатомовые и зеленые водоросли. Из зооперифитона летом и осенью присутствовали хирономиды.

В зоопланктоне встречено 33 вида (в 2022 г. – 30 видов), из них: коловраток – 7, ветвистоусых ракообразных – 11, веслоногих – 15 (циклопид – 7, каляноид – 8). Весной в планктоне преобладали – коловратки (81%), летом и осенью – ветвистоусые ракообразные (39% и 63% соответственно).

В зообентосе отмечено 13 видов (в 2022 г. – 18 видов), из 6 групп: моллюски – 7 видов (из них двустворчатые – 5, брюхоногие – 2), хирономиды – 2 вида, равноногие раки, пиявки,

веснянки, олигохеты – по 1 виду. Доминировали во все сезоны моллюски (весной – 77%, летом – 67% и осенью – 70% от общей численности).

3.5. *Состояние пресноводных экосистем в крупных городах*

3.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Чкаловска

В створе выше г. Чкаловск на р. Санихта встречено 97 видов и разновидностей фитопланктона из 7 отделов, из них зеленые – 47, диатомовые – 32, золотистые – 5, синезеленые и криптофитовые – по 4, эвгленовые – 3, динофитовые – 2. В течение периода наблюдений основную массу фитопланктона составляли диатомовые водоросли и синезеленые. В мае и июне ведущая роль принадлежала диатомовым водорослям (85% и 73%). В середине лета и осенью доля синезеленых значительно возрасла (56% и 95% соответственно).

В зоопланктоне встречено 69 видов, из них: коловраток – 34, ветвистоусых – 19, веслоногих ракообразных – 16. В мае, июле и сентябре доминировали коловратки (53%, 37%, 61%), в июне им сопутствовали ветвистоусые и веслоногие раки (38% и 32% соответственно), в августе доминировали ветвистоусые раки (39%).

В створе ниже г. Чкаловска всего обнаружено 78 видов фитопланктона, из них: зеленые и диатомовые – по 32, синезеленые и криптофитовые – по 4, эвгленовые – 3, динофитовые – 2, золотистые – 1. Аналогично предыдущему году в составе фитопланктона преобладали диатомовые водоросли и синезеленые. В первой половине вегетационного сезона доминировали диатомовые водоросли, достигая максимального развития в июне (87% по численности, в мае – 83%). В июле и октябре преобладали синезеленые водоросли, достигая, соответственно, 81% и 91% общей численности.

В створе ниже г. Чкаловск обнаружено 55 видов зоопланктона: коловраток – 27, ветвистоусых – 16, веслоногих ракообразных – 12. В весеннем, летнем и осеннем зоопланктоне доминировали коловратки (51% в мае, 47% в июне, 41% в июле, 38% в августе, 52% в сентябре и в октябре 54% от общей численности). В летние месяцы активную роль в зоопланктонном комплексе также играли ветвистоусые раки (до 35%).

Экосистема р. Санихта в районе г. Чкаловск находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.2. Состояние пресноводных экосистем г. Балахны

Выше г. Балахны обнаружено 60 видов фитопланктона, из них зеленые – 26 видов, диатомовые – 26, синезеленые – 3 вида, эвгленовые – 1 вид, золотистые, динофитовые и криптофитовые – по 2 вида. В августе – сентябре преобладали синезеленые (до 76% общей численности). В мае и июне основу фитопланктона формировали диатомовые (86% и 83% соответственно), в июле – диатомовые и синезеленые (53% и 42% соответственно).

В зоопланктоне обнаружено 51 видов, из них: коловраток – 22, ветвистоусых – 18, веслоногих ракообразных – 11. В весеннем и осеннем зоопланктоне доминировали коловратки – 53% (в мае) и 44% (в сентябре). В июне и июле также доминировали коловратки (56% и 50%). В августе содоминировали ветвистоусые ракообразные (42%) и коловратки (42%).

Ниже г. Балахны встречен 61 вид водорослей, из них зеленые и диатомовые – по 26 видов, синезеленые – 3, криптофитовые, золотистые и динофитовые – по 2 вида. В мае и июне 2023 г. доминировали диатомовые водоросли, составляя 79% и 93% общей численности соответственно. В июле – октябре доминировали синезеленые (до 99%).

В зоопланктоне встречено 45 видов, из них: коловраток – 20, ветвистоусых ракообразных – 15, веслоногих ракообразных – 10. С мая по июль доминировали коловратки (54% в мае, 52% в июне, 45% в июле), в августе содоминировали веслоногие (45%) и ветвистоусые ракообразные (40%). В сентябре и октябре вновь преобладали по численности коловратки (58%, 45%).

Значительных изменений ИС в 2013-2023 гг. в створах в районе г. Балахна не отмечено на рисунке 65.

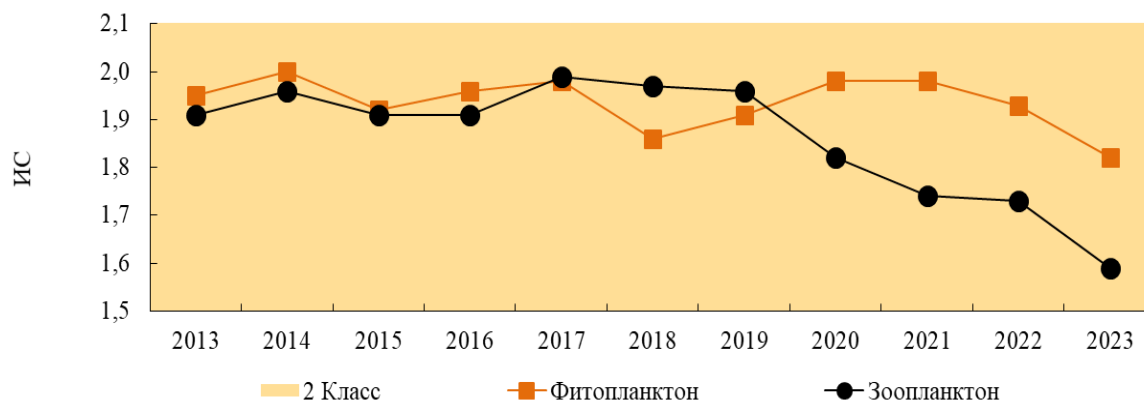


Рисунок 17. Значения ИС в 2013-2023 гг., Чебоксарское вдхр., г. Балахна.

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. Нижнего Новгорода

В районе г. Н. Новгород в составе фитопланктона встречено 150 видов из 8 групп. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 73 и диатомовым водорослям – 36, наименьшим разнообразием обладали синезеленые – 10 видов, золотистые и криптофитовые водоросли – по 6 видов, эвгленовые – 4, динофитовые – 2 вида, желтозеленые – 1 вид. В мае, июне и октябре в фитопланктоне доминировали диатомовые водоросли (55%, 56% и 47% соответственно). В июле, августе и сентябре – синезеленые (48%, 54% и 77%).

В зоопланктоне встречено 54 вида. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало коловраткам – 27 видов, ветвистоусые насчитывали – 18 видов, веслоногие – 9. Значительную часть зоопланктонного комплекса составляли коловратки (61% в мае, 46% в июле, 50% в сентябре). Наряду с ними, в мае веслоногие ракообразные составляли 18% от численности и ветвистоусые – 20%. С июля и до конца периода исследований численность ветвистоусых ракообразных составляла 32% в июле и октябре, и по 29% в августе и сентябре).

Значительных изменений ИС в 2013-2023 гг. в створах в районе г. Н. Новгород не отмечено на рисунке 66.

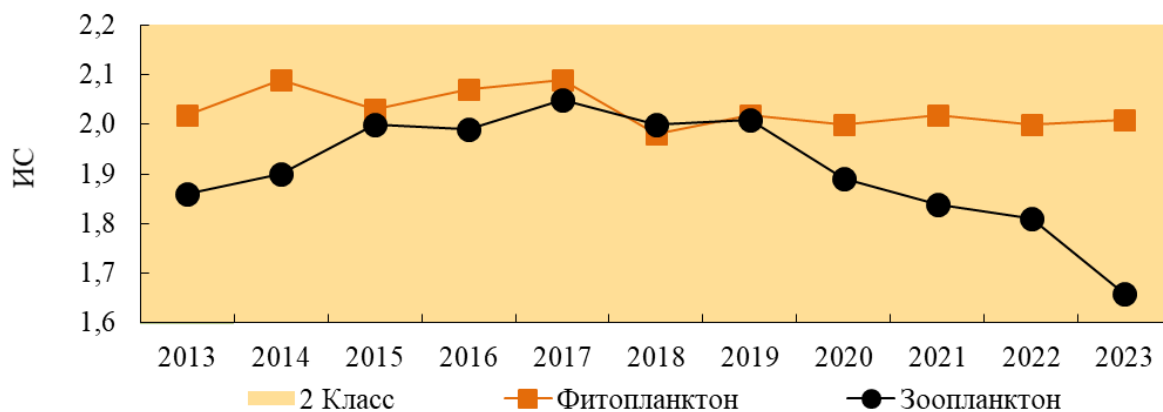


Рисунок 18. Значения ИС в 2013-2023 гг., Чебоксарское вдхр., г. Н. Новгород.

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

3.5.4. Состояние пресноводных экосистем г. Кстово

В фитопланктоне в районе г. Кстово в Чебоксарском вдхр. в составе фитопланктона встречено 141 видов, из 8 групп, наибольшее видовое разнообразие принадлежало зеленым – 78 и диатомовым водорослям – 36, наименьшим разнообразием обладали золотистые – 8, синезеленые и криптофитовые водоросли – по 6 видов, эвгленовые – 4 вида, динофитовые – 2, хантофитовые – 1 вид. В мае – июне и августе – сентябре в структуре фитопланктона

доминировали диатомовые водоросли (40% – 67% с максимумом численности в мае), в июле – синезеленые (57%).

В зоопланктоне встречено 49 видов. Наибольшее число видов относилось к коловраткам – 26 видов, ветвистоусые насчитывали – 14 видов, веслоногие – 9. На протяжении всего периода наблюдений доминировали коловратки (58% от общей численности в мае, по 48% – в июне и июле, 59% в октябре).

Значительных изменений ИС в 2013-2023 гг. в створах в районе г. Кстово не отмечено на рисунке 67.

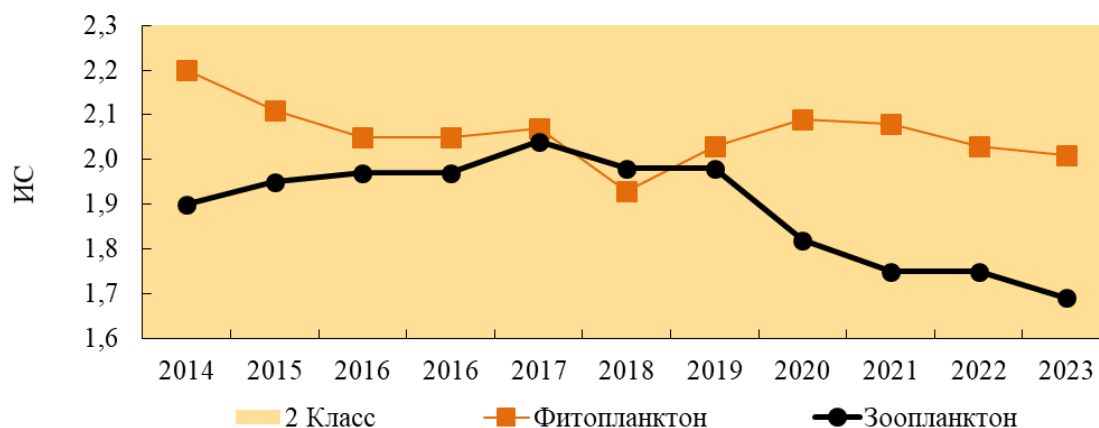


Рисунок 19. Значения ИС в 2013-2023 гг., Чебоксарское вдхр., г. Кстово.

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

3.5.5. Состояние пресноводных экосистем г. Казани

Куйбышевское водохранилище

В районе г. Казани в составе фитопланктона встречено 58 видов (в 2022 г. – 59 видов), из 7 групп. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 23 вид, зеленым – 18 и синезеленым – 6, наименьшим разнообразием обладали золотистые водоросли – 5, эвгленовые, криптофитовые и динофитовые – по 2 вида. В весенний период в фитопланктоне развивались диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли, доминировали при этом диатомовые водоросли (до 54% общей численности). Летом доминировали синезеленые (84% численности). Осенью в планктоне развивались синезеленые и диатомовые водоросли.

В составе зоопланктона встречено 43 вида. Наибольшее число видов относилось к ветвистоусым ракообразным – 10 видов, веслоногие ракообразные представлены 15 видами, коловратки – 18 видов. Максимальные значения численности зоопланктона отмечались

весной, минимальные – осенью. Доминировали коловратки, на долю которых приходилось 56 % численности.

В составе зообентоса встречено 59 видов (в 2022 г. – 41 вид). Зообентос представлен насекомыми – 27 видов (хируномиды – 20, мокрецы – 3, ручейники, клопы, поденки и коретра – по 1 виду), олигохетами – 16 видов, моллюсками – 8 видов (двустворчатые – 3, брюхоногие – 5), пиявками – 3, ракообразные и клещи – по 2 вида, полихеты – 1 вид. Основу сообщества формировали олигохеты, моллюски и личинки хируномид, относительная численность которых составляла соответственно 40; 25 и 17%.

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

Озеро Средний Кабан

В составе фитопланктона озера встречено 47 видов (2022 г. – 49 видов), относящихся к 7 отделам. Из них зеленых водорослей – 22, синезеленых – 10 видов, диатомовых – 9, золотистых – 3, динофитовых, криптофитовых и эвгленовых – по одному виду. В количественном отношении преобладают синезеленые – 71% от общей численности фитопланктона. Максимальные значения численности были отмечены в мае, минимальные – в октябре.

В составе зоопланктона встречено 33 вида (в 2022 г. – 37 видов) из 3-х групп: коловраток – 17 видов, ветвистоусых ракообразных – 11, веслоногих – 5. В планктоне в весенний период доминировали коловратки (83%), летом – ветвистоусые ракообразные (81%), осенью – веслоногие и ветвистоусые ракообразные (40% и 30% соответственно).

В составе зообентоса встречено 37 видов беспозвоночных (в 2022 г. – 35 видов) из 7 групп: моллюски – 8, олигохеты – 5, пиявки – 2, личинки и имаго насекомых – 21 видов (из которых 12 видов личинок комаров-звонцов, личинок подёнок, стрекоз, жуки и клопы – по 1 виду, мокрецы – 2 вида). В течение всего периода доминировали олигохеты, личинки хируномид и поденок.

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

Река Казанка

В фитопланктоне встречено 73 вида (в 2022 г. – 93 вида), из них: зеленых – 29, диатомовых – 23, синезеленых – 9, эвгленовых – 5, золотистых – 4, криптофитовых – 2, динофитовых – 1. При высоком видовом разнообразии в сообществе преобладают виды из группы синезеленых и зеленых водорослей. В июле-октябре наблюдалось массовое развитие синезеленых водорослей, численность фитопланктона достигала максимальных значений, при этом синезеленые водоросли составляли до 86 % численности.

В составе зоопланктона зарегистрировано 42 вид (в 2022 г. – 51 вид), из которых 23 вида коловраток, 11 – ветвистоусых и 8 веслоногих ракообразных, кроме которых в пробах отмечены науплиальные и неполовозрелые копепоидные стадии. Минимальные значения развития зоопланктона зарегистрированы в сентябре, максимальные – в июне, когда происходило массовое развитие коловраток (численность до 98% от общей). В среднем за сезон преобладали также коловратки (61% от общей численности).

В составе зообентоса в р. Казанка в 2023 г. выявлен 61 вид (в 2022 г. – 66 видов), из них: личинки двукрылых – 26 видов (из них комары-звонцы – 23 видов), моллюски – 18, олигохеты – 8 видов, пиявки – 3, бедны в качественном отношении группы: поденки, водяные клещи, клопы, жуки, личинки стрекоз, личинки ручейников – по 1 виду. В течение всего периода доминировали личинки хирономид и олигохеты, на долю которых приходилось соответственно 55 и 25% численности.

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

3.5.6. Состояние пресноводных экосистем г. Тольятти

Саратовское водохранилище

В составе фитопланктона встречено 74 вида из 6 групп (2022 г. – 57 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 39 и зеленым водорослям – 17 видов, синезеленым – 9, криптофитовые – 5 и наименьшим разнообразием обладали желтозеленые – 3, динофитовые – 1 вид. Весной по численности доминировали диатомовые водоросли и синезеленые, летом и осенью – синезеленые.

В перифитоне встречен 49 видов (2022 г. – 61 вид). Во все сезоны в составе фитоперифитона преобладали диатомовые, летом наряду с ними лидировали и зеленые. Виды зооперифитона представлены хирономидами в летний период.

В составе зоопланктона встречено 43 вида (в 2022 г. – 32 вида). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало веслоногим ракообразным – 20 видов (среди них встречено 6

видов каляноид и 14 видов циклопид), ветвистоусых ракообразных встречено 13 видов, коловраток – 10 видов. Преобладали в зоопланктоне по численности веслоногие ракообразные весной – циклопиды, летом – кладоцеры, а осенью на всех вертикалях лидировали кладоцеры.

Значения ИС в 2014-2023 гг. приведены на рисунке 68.

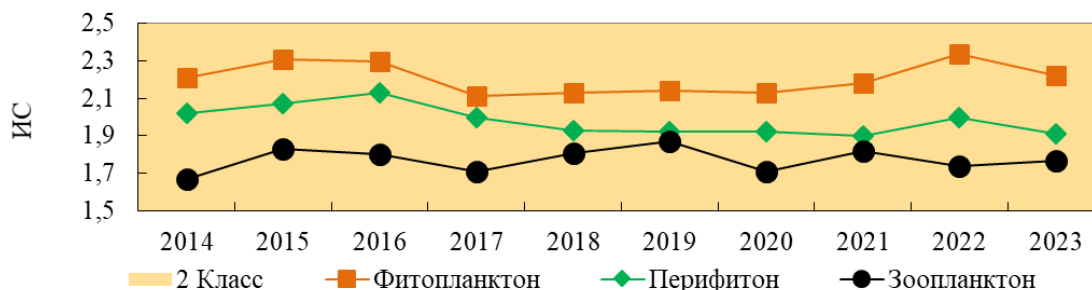


Рисунок 20. Значения ИС в 2014-2023 гг., Саратовское вдхр., г. Тольятти.

Число видов зообентоса составило 17 (в 2022 г. – 14 видов). Все встреченные группы обладали низким видовым разнообразием, так, моллюски 5 видов, ракообразные – 3 вида, олигохеты – 2, пиявки, комары-звонцы, полихеты, ручейники, мокрецы, комары кровососущие – по 1 виду. Преобладали весной – олигохеты, летом и осенью олигохеты и моллюски.

Значения БИ в 2014-2023 гг. приведены на рисунке 69.

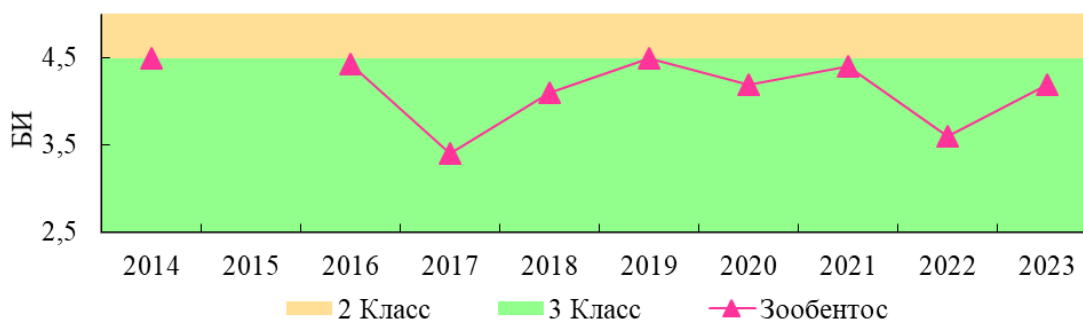


Рисунок 69. Значения БИ в 2014-2023 гг., Саратовское вдхр., г. Тольятти.

Состояние экосистемы оценивается по показателям фитопланктона – как фоновое, перифитона и зоопланктона – как антропогенный экологический регресс, по показателям зообентоса экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Куйбышевское водохранилище

Число видов, встреченных в составе фитопланктона в районе г. Тольятти, составило 92 вида (в 2022 г. – 78 видов) из 6 групп. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 52 вида, зеленых встречено – 19, синезеленых – 12,

криптофитовых – 5, золотистых – 3 вида, динофитовых – 1 вид. По численности в феврале и мае доминировали диатомовые водоросли, в июле и октябре – синезеленые (99% и 96% соответственно).

В составе перифитона встречено 49 видов, (в 2022 г. – 87 видов). Во все сезоны преобладали диатомовые зеленые водоросли, летом наряду с ними содоминировали и зеленые. Массовые виды зооперифитона представлены хирономидами в летний период.

В составе зоопланктона встречено 43 вида (в 2022 г. – 28 видов), из них коловраток – 19 видов, ветвистоусых – 14 видов, веслоногие насчитывали – 10 видов (среди них 4 вида каляноид и 6 видов циклопов). Весной преобладали циклопиды (до 61%), летом и осенью на всех вертикалях основу качественных и количественных характеристик формировали ветвистоусые (до 99% в июле).

Качественный состав зообентоса насчитывал 24 вида (в 2022 г. – 14 видов) из 7 таксономических групп, наибольшее разнообразие принадлежало моллюскам – 9 видов, ракообразные и хирономиды – по 4 вида, пиявки и олигохеты – по 2 вида, остальные группы представлены по 1 виду: полихеты, стрекозы, клещи. Доминировали весной – олигохеты и моллюски, летом – хирономиды и моллюски, осенью – моллюски

Значения ИС и БИ в 2014-2023 гг. приведены на рисунках 70, 71.

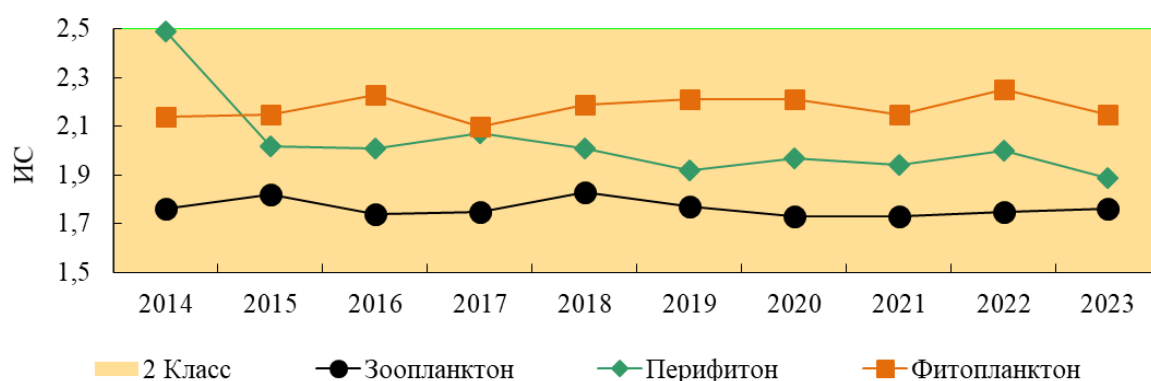


Рисунок 70. Значения ИС в 2014-2023 гг., Куйбышевское вдхр., в районе г. Тольятти.

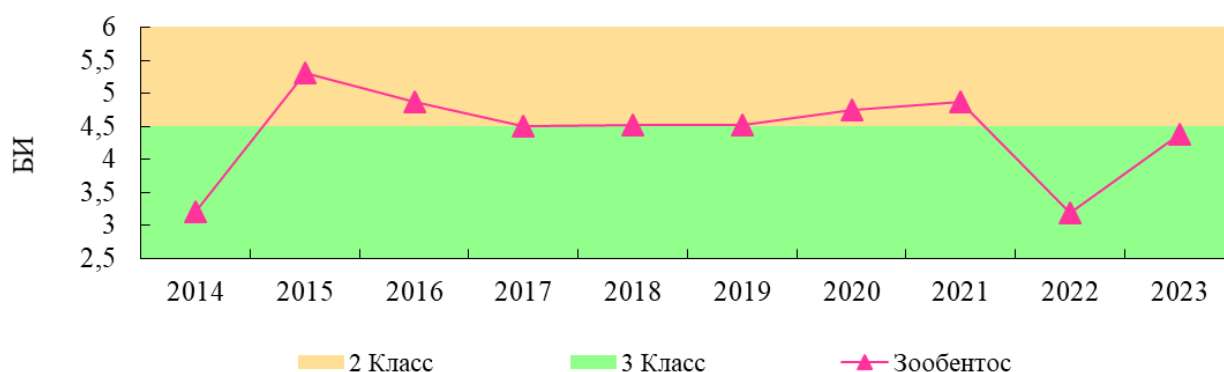


Рисунок 71. Значения БИ в 2014-2023 гг., Куйбышевское вдхр., в районе г. Тольятти.

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема Куйбышевского водохранилища в районе г. Тольятти находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

3.5.7. Состояние пресноводных экосистем г. Самары

Саратовское водохранилище

В составе фитопланктона встречено 80 видов (в 2022 г. – 68 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 50 видов, зеленых – 16 вида, синезеленых – 6, криптофитовых – 5, золотистых – 1, динофитовых – 2 вида. Весной по численности доминировали синезелены и диатомовые водоросли, летом и осенью – синезеленые.

В перифитоне встречено 47 видов (в 2022 г. – 69 видов). В фитоперифитоне отмечено 44 вида, доминировали диатомовые. В составе зооперифитона зарегистрировано 3 вида.

В составе зоопланктона в районе г. Самара отмечено 37 видов (в 2022 г. – 32 вида), из них коловраток – 12 видов, ветвистоусых – 13, веслоногие насчитывали – 18 видов (среди них 7 видов каляноид и 5 видов циклопов). Весной доминировали циклопиды, летом и осенью ветвистоусые ракообразные.

Значения ИС в 2014-2023 гг. представлены на рисунке 72.

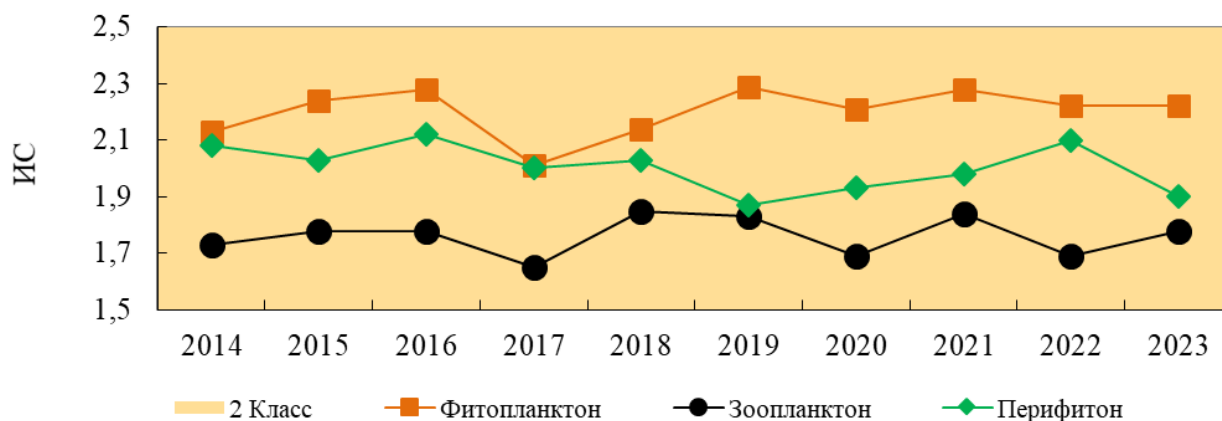


Рисунок 72. Значения ИС в 2014-2023 гг., Саратовское вдхр., г. Самара.

В зообентосе встречено 25 видов (в 2022 г. – 16 видов) из 13 таксономических групп, среди которых наибольшее видовое разнообразие принадлежало моллюскам – 8 видов (из них двустворчатых – 2, брюхоногих – 6), остальные группы представлены единичными видами: пиявки и хирономиды – по 3 вида, олигохеты и бокоплавы – по 2 вида, кумовые раки, мокрецы, комары, сетчатокрылые, полихеты, водяные клещи, полужесткокрылые – по 1 виду. Доминировали весной и летом олигохеты и моллюски, осенью олигохеты и хирономиды.

По показателям зоопланктона состояние экосистемы в районе г. Самара оценено как антропогенный экологический регресс, по показателям зообентоса придонные экосистемы находятся в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.5.8. Состояние пресноводных экосистем г. Сызрани

В составе фитопланктона встречено 66 видов (в 2022 г. – 61 вид). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 39 вида, зеленых водорослей встречено 13 видов, синезеленых – 9, криптофитовых – 4, динофитовых – 1 вид. Весной доминировали диатомовые водоросли, летом – диатомовые и синезеленые, осенью – синезеленые.

В перифитоне число встреченных видов составило 56 видов (в 2022 г. – 56 видов), диатомовые водоросли преобладали во все сезоны. Зооперифитон отмечен в летний сезон присутствием хирономид.

Количество видов в составе зоопланктона 36 (в 2022 г. – 45 видов), коловратки, ветвистоусые и веслоногие ракообразные были представлены равным числом видов по 12 видов (среди них 7 видов каляноид и 5 видов циклопов). Преобладали в зоопланктоне весной циклопиды, летом и осенью ветвистоусые раки.

Значения ИС в 2014-2023 гг. представлены на рисунке 73.

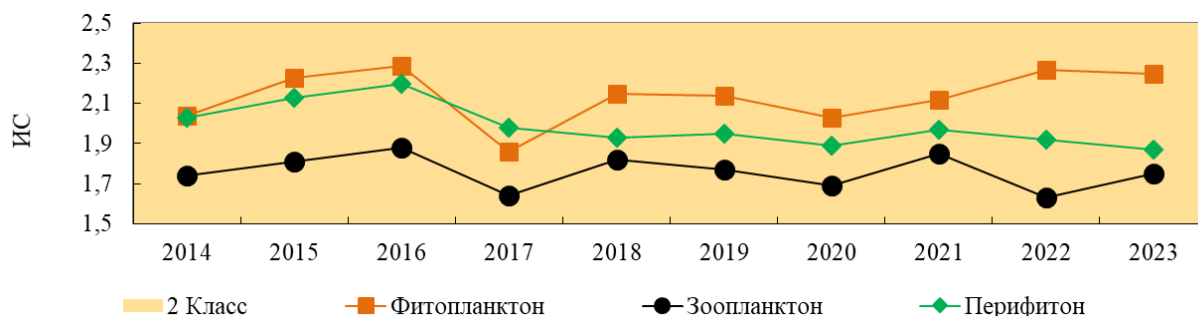


Рисунок 73. Значения ИС в 2014-2023 гг., Саратовское вдхр., г. Сызрань.

В зообентосе встречено 27 видов (в 2022 г. – 17 видов) из 12 таксономических групп, среди которых наибольшее видовое разнообразие принадлежало моллюскам – 11 видов (двустворчатые – 3, брюхоногие – 8), пиявки и бокоплавывы – 3, хирономиды и кумовые раки – по 2 вида, остальные группы представлены единично: ручейники, веснянки, водяные клещи, олигохеты, мокрецы и полихеты – по 1 виду. Доминировали преимущественно моллюски.

Состояние экосистемы в районе г. Сызрань в 2022 г. оценено как антропогенное экологическое напряжение.

3.5.9. Состояние пресноводных экосистем г. Хвалынска

В районе г. Хвалы́нск в составе фитопланктона встречено 60 видов (в 2022 г. – 47 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 34 вида, синезеленых встречено – 9 видов, зеленых водорослей – 11, криптофитовых – 3, динофитовых – 2, эвгленовых – 1. Доминировали весной – диатомовые, летом диатомовые и зеленые водоросли, осенью – синезеленые.

Число встреченных видов перифитона – 48 (в 2022 г. – 45 видов), из них фитоперифитона – 44, зооперифитона – 4. По показателю обилия преобладали диатомовые. Зооперифитон были представлены в летний период хирономидами.

Число видов зоопланктона 25 (в 2022 г. – 30 вида), из них коловраток – 4 вида, ветвистоусых – 11, веслоногие насчитывали 10 видов (среди них 5 вида каляноид и 5 видов циклопов). Доминировали в зоопланктоне по численности весной циклопиды, летом и осенью ветвистоусые раки.

Значения ИС в 2014-2023 гг. представлены на рисунке 74.

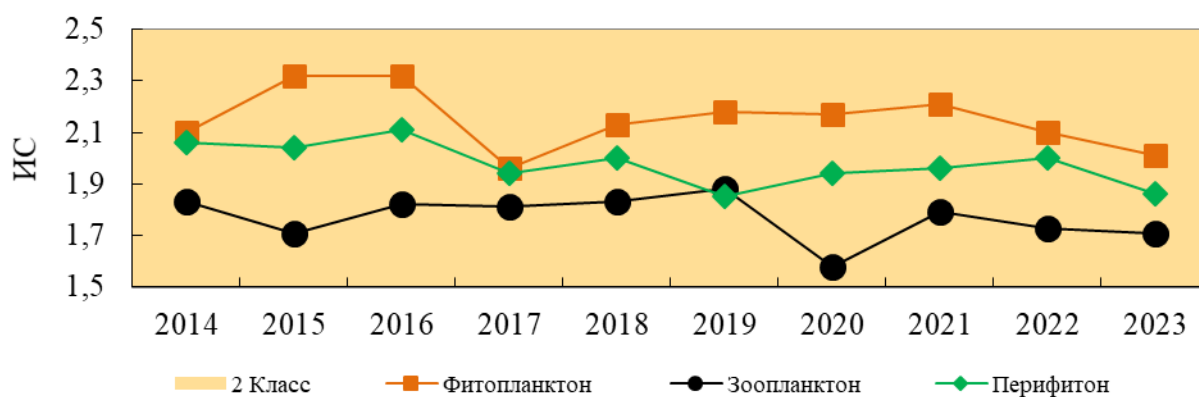


Рисунок 74. Значения ИС в 2014-2023 гг., Саратовское вдхр., г. Хвалы́нск.

В составе зообентоса встречено 10 видов (в 2022 г. – 15 видов) из 7 групп: моллюски – 8 (двустворчатые – 4, брюхоногие – 4) хирономиды – 3, пиявки, кумовые раки, бокоплавцы, клещи, ручейники, олигохеты и полихеты – по 1 виду. Доминировали во все сезоны моллюски.

По результатам гидробиологических наблюдений экосистема водохранилища в районе г. Хвалы́нск находилась в состоянии антропогенного экологического регресса, как и биоценозы придонных слоёв воды – в состоянии антропогенного экологического регресса.

3.5.10. Состояние пресноводных экосистем г. Балаково

В 2023 г. число встреченных видов фитопланктона составило 58 видов из 5 отделов (в 2022 г. – 40 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 36 видов, синезеленых – 7 видов, зеленых – 8 видов, криптофитовых

водорослей встречено 5 видов, динофитовых – 2 вида. Весной по численности доминировали диатомовые водоросли, летом – синезеленые и диатомовые, осенью – синезеленые.

Число обнаруженных видов перифитона – 46 (в 2022 г. – 44 вида), из них видов фитоперифитона – 45, зооперифитона – 1. В фитоперифитоне диатомовые доминировали во все сезоны, наряду с ними летом доминировали зеленые водоросли, в зооперифитоне доминировали хирономиды и нематоды.

В составе зоопланктона в районе г. Балаково встречено 21 вида (в 2022 г. – 26 видов), из них коловраток – 4 вида, ветвистоусых – 6, веслоногие насчитывали 11 видов (среди них 5 видов каляноид и 6 видов циклопид). Доминировали по численности весной ветвистоусые раки и циклопиды, летом и осенью циклопиды.

Значения ИС в 2014-23 гг. представлены на рисунке 75.

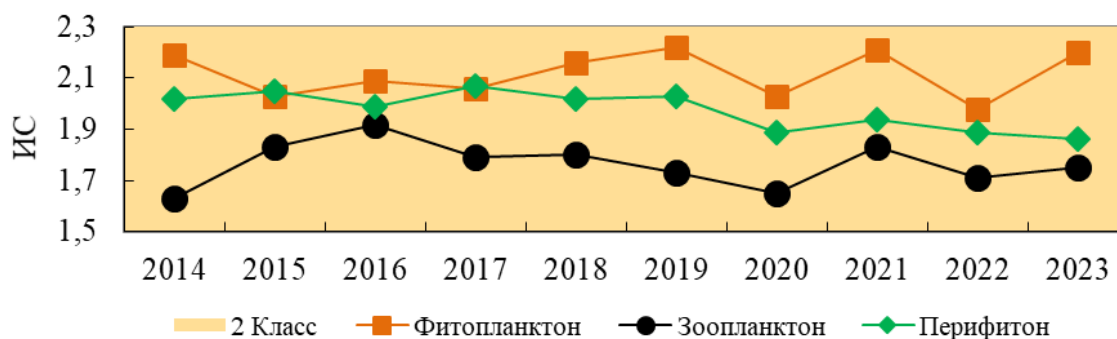


Рисунок 75. Значения ИС в 2014-2023 гг., Саратовское вдхр., г. Балаково.

В составе зообентоса встречено 10 видов (в 2022 г. – 11 видов): моллюски – 6, ракообразные – 4 вида (бокоплавы – 3, кумовые – 1), олигохеты – 2 вида, полихеты, хирономиды, комары, клещи – по 1 виду. Доминировали весной – олигохеты, летом – моллюски, осенью – ракообразные.

Экосистема водохранилища в районе г. Балаково находится в состоянии антропогенного экологического регресса, биоценозы придонных слоёв воды в состоянии антропогенное экологическое напряжение.

3.5.11. Состояние пресноводных экосистем г. Астрахани

В районе г. Астрахани (п. ЦКК, ПОС, с. Ильинка) в 2023 г. число встреченных видов фитопланктона составило 100. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 45 видов, зеленых водорослей встречено 29 видов, синезеленых – 23, пиропитовых – 2, золотистых – 1. По численности и биомассе доминировали диатомовые водоросли и синезеленые.

В зообентосе встречено 29 видов, из них насекомые – 3 вида (хирономиды – 2, полужесткокрылые – 1), ракообразные – 6 вида (из них бокоплавы – 3, кумовые и мезиды –

по 1 виду), моллюски – 13 вида (брюхоногие – 11 видов, двустворчатые – 2 вида), малощетинковые черви – 4 (из них трубочники – 2), кольчатые черви – 2, стрекозы – 1 вид. При этом, проявились различия видового состава и структуры сообществ в разных створах. В створе п. ЦКК доминантными были группы ракообразных. В створе ПОС доминирующими группами также являлись ракообразные и малощетинковые черви. В створе с. Ильинка основную численность составляли ракообразные. Хирономиды отмечались в большинстве проб, но численность их относительно общей была невелика.

Значения ИС в 2014-2023 гг. представлены на рисунке 76.

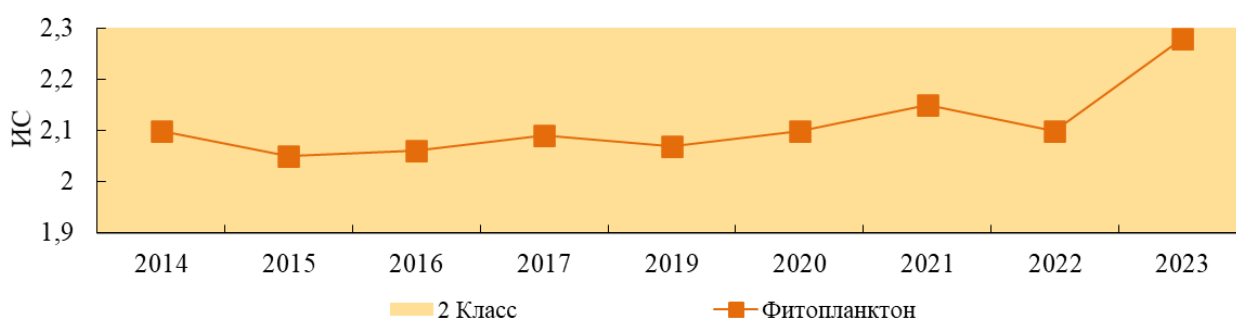


Рисунок 76. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Волга, г. Астрахань.

Значения БИ в 2014-2023 гг. представлены на рисунке 77.

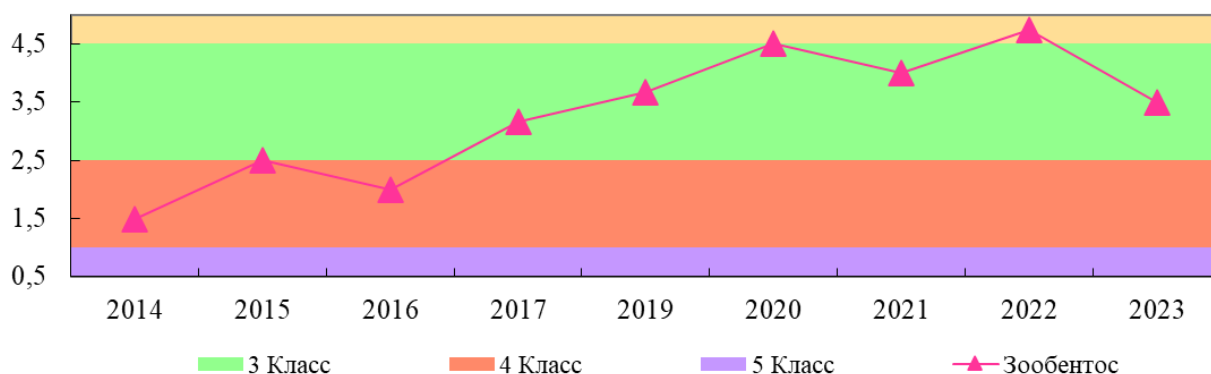


Рисунок 77. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Волга, г. Астрахань.

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

3.6. Выводы

По показателям фито- и зоопланктона воды Горьковского и Чебоксарского водохранилищ, рек Ока, Теша и Кудьма в 2023 г. охарактеризованы как *слабо загрязненные*. По показателям зоопланктона отмечается тренд по снижению показателя сапробности на исследуемых створах.

Воды Куйбышевского водохранилища, в районе городов Тольятти, Ульяновск, по показателю фито- и зоопланктона, зоопланктона и перифитона в 2023 гг. характеризовались как

слабо загрязненные, как и в районе городов Казань, Зеленодольск, Тетюши, Чистопль, Набережные Челны, Нижнекамск по показателю фитопланктона, зоопланктона. По показателям зообентоса воды характеризовались как *загрязненные* (в районе городов Тольятти, Ульяновск, Казань) и *слабо загрязненные* (Зеленодольск, Чистополь, Тетюши).

Воды Саратовского водохранилища по показателю фитопланктона, зоопланктона и перифитона в 2023 гг. характеризовались как *слабо загрязненные*, по показателям зообентоса – как *загрязненные*. Отмечено изменение качества вод придонного слоя по показателям зообентоса в створах в районе городов Хвалынский, Балаково и Сызрань (с «загрязненных» в 2022 г. до *слабо загрязненных* в 2023 г.). Улучшение качества вод по показателям фитопланктона отмечено на р. Падовка (в районе в черте пос. Стройкерамика), по показателям зообентоса улучшение качества вод отмечено на реках Кондурча (устье реки), реке Б. Кинель (в районе Отрадное, и пгт. Тимашево), реке Съезжая (устье реки, в районе с. Максимовка) и реке Чагра (в районе с. Новотулка).

Воды Волгоградского водохранилища по показателям фитопланктона, зоопланктона и перифитона в 2023 г., как и в предыдущем году, характеризуются как *слабо загрязненные*. Качество вод придонного слоя по показателям зообентоса характеризуются как *загрязненные*.

Качество вод в районе г. Астрахань в 2023 г. по показателям состояния фитопланктона не изменилось, и характеризовались как *слабо загрязненные*. Воды рукавов Камызяк, Бузан, Кривая Болда, Кигач и Ахтуба характеризуются как *слабо загрязненные*. По показателям состояния зообентоса в 2023 г. воды характеризовались как *загрязненные* в районе г. Астрахань (с. Ильинка, ПОС, с. Верхнее Лебяжье), рук. Ахтуба (п. Аксарайский, с. Подчалык), рук. Кривая Болда (с. Яманцуг), рук. Бузан (с. Красный Яр), рук. Камызяк (г. Камызяк). Произошло ухудшение качества вод со *слабо загрязненных* в 2022 г. до *загрязненные* в 2023 г. в районе в районе п. Селитренный (рукав Ахтуба) и в районе г. Астрахань (ЦКК).

В целом значительных изменений состояния рассмотренных водных экосистем не произошло, экосистемы находились в состоянии антропогенного экологического напряжения.

4. Восточно-Сибирский гидрографический район

4.1. *Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям*

В 2023 г. гидробиологические наблюдения на территории Восточно-Сибирского гидрографического района (Тиксинский ЦГМС) проводили на пяти створах четырех водных объектов: река Лена, озеро Мелкое, озеро Неёлова, река Копчик-Юрэгэ, по показателям фитопланктона и зообентоса.

Состояние водных объектов района в 2023 г. отражено на рисунке 78.

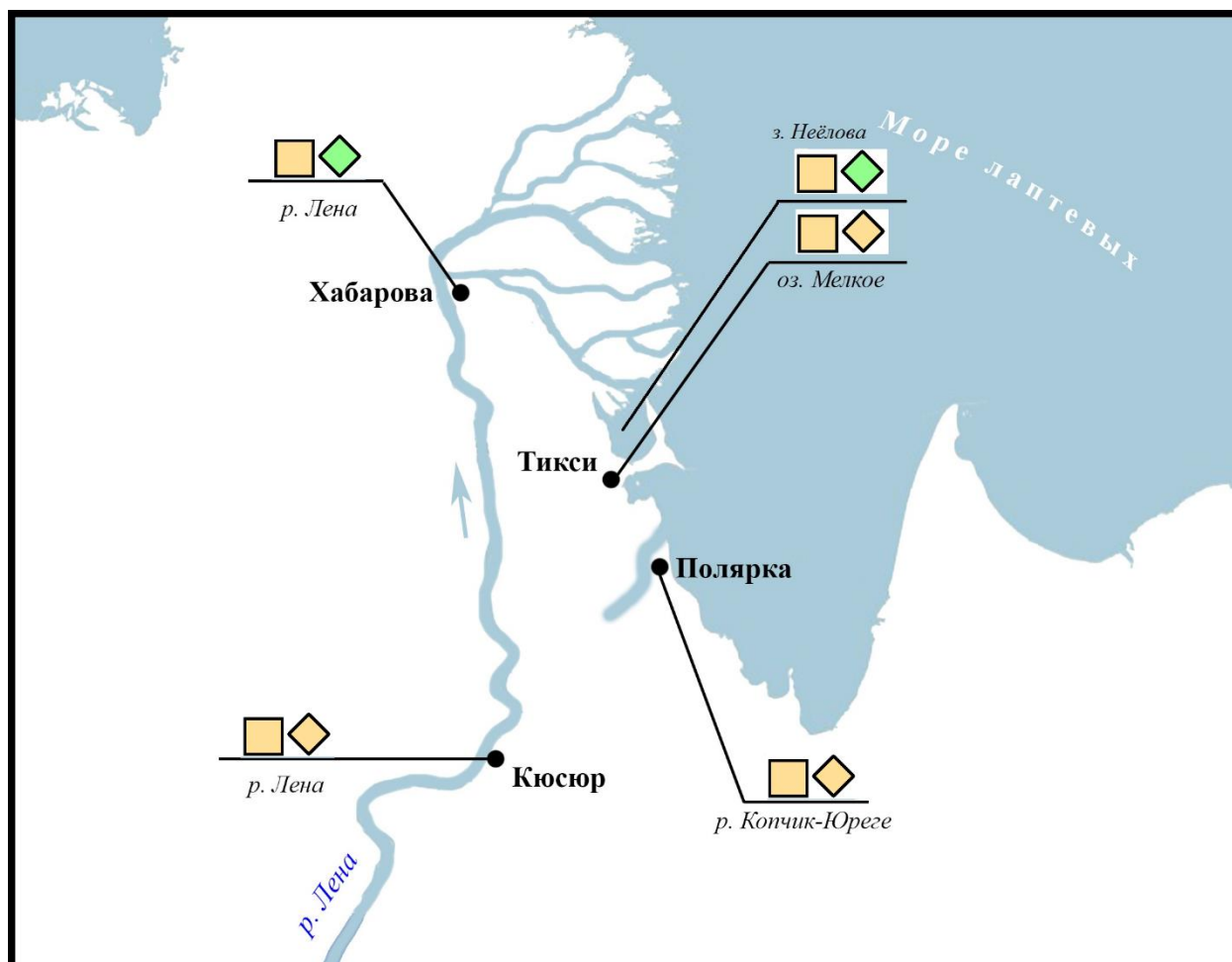


Рисунок 78. Качество вод Восточно-Сибирского гидрографического района по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14).

4.2. *Состояние экосистем крупных рек*

4.2.1. Бассейн реки Лены

Наблюдения за состоянием вод реки Лены проводили на двух створах – у с. Кюсюр и на фоновом створе в устье реки Лены в районе о. Столб (район полярной станции Хабарова).

В составе фитопланктона реки Лена встречено 12 видов и вариантов, относящихся к 3 отделам. Основу видовой разнообразия формировали диатомовые водоросли – 9 видов,

зеленые и золотистые водоросли были представлены единичными видами 2 и 1 вид соответственно. Число видов в пробе варьировало от 2 до 8.

Качественный состав зообентоса реки в районе о. Столб Хабарова представлен 14 видами (в 2022 г. – 26 видами; в 2021 г. – 28 видов, в 2020 и 2019 г. – по 27, в 2018 г. – 18, в 2017 г. – 23) из 8 групп: комары-звонцы – 5 видов, подёнки – 3 вида, малощетинковые черви – 2, веснянки, двустворчатые моллюски, бокоплав, ручейники и клопы – по 1 виду. Пространственное распределение видов зообентоса по наблюдаемой акватории крайне неоднородно.

Фитопланктон реки Лены в районе с. Кюсюр в качественном отношении незначительно беднее описанного выше участка – здесь встречено 9 видов, большая часть которых принадлежала диатомовым водорослям – 7 видов. Зеленые водоросли были представлены 2 видами. Количественные характеристики фитопланктона находились в диапазоне многолетних результатов гидробиологического мониторинга. Видовое разнообразие и количественные характеристики видов-индикаторов антропогенного воздействия из отдела синезеленых водорослей показывают, что фитопланктон реки Лены на створе с. Кюсюр, фактически не испытывает антропогенного воздействия. Значения индекса сапробности по показателям фитопланктона за период с 2014 по 2023 гг. представлены на рисунке 79.

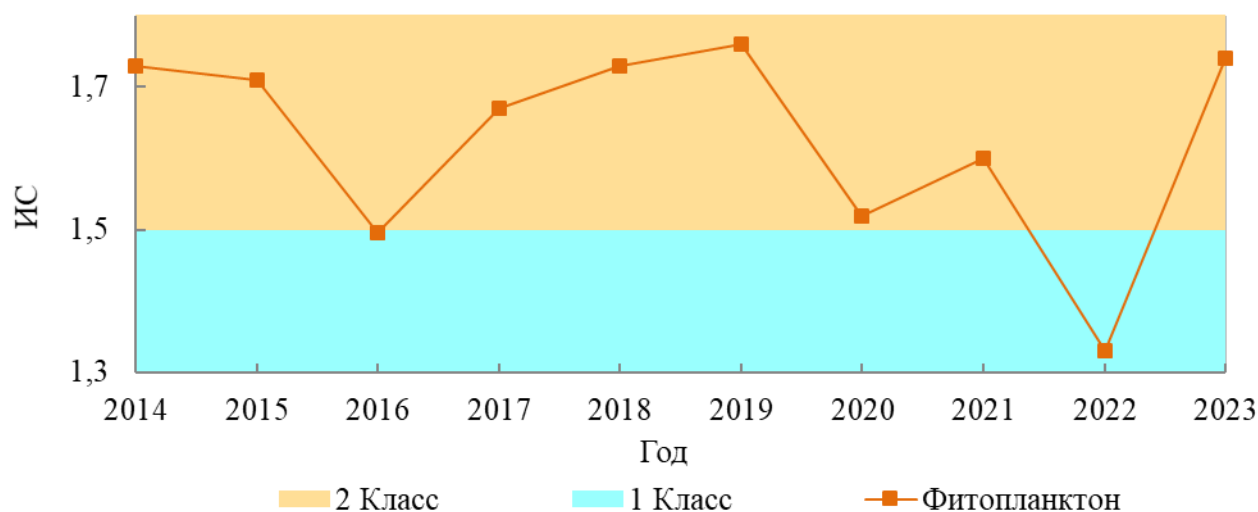


Рисунок 79. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Лена, с. Кюсюр.

Качественный состав зообентоса реки Лены в районе с. Кюсюр представлен 9 видами (в 2022 г. – 15 видами) в составе 4 групп. Наибольшим разнообразием характеризовались комары-звонцы – 2 вида, остальные группы двустворчатые моллюски, ручейники, веснянки и бокоплав – были представлены единичными видами. Среднегодовые значения биотического индекса в период с 2014 по 2023 г. представлены на рисунке 80.

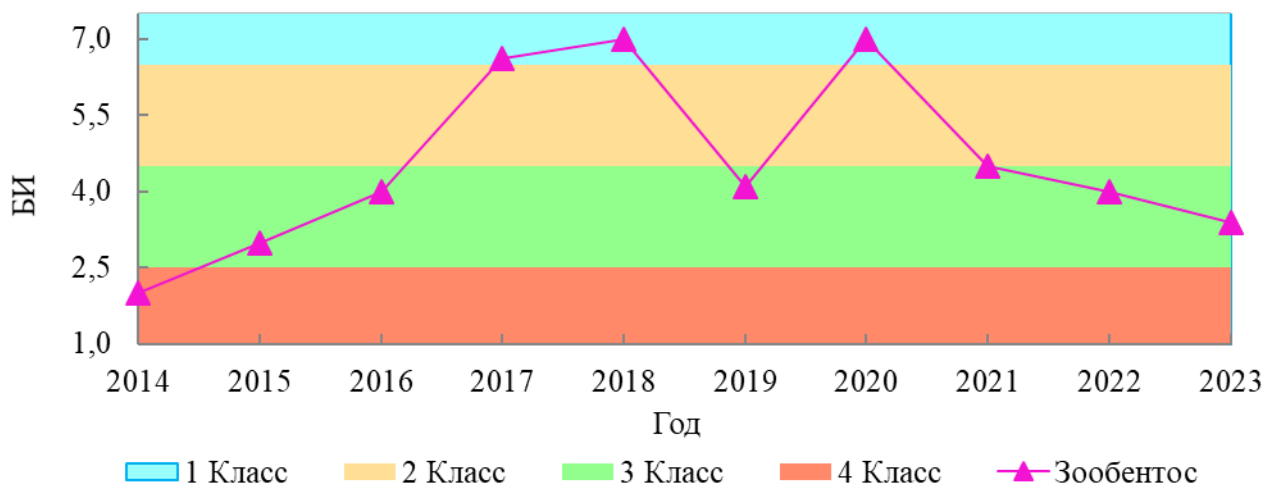


Рисунок 80. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Лена, с. Кюсюр.

В период наблюдений зафиксированы значительные флуктуации качественных и количественных показателей зообентоса, вызванные нестабильностью гидрологических и гидрофизических условий акватории. Кроме того, зообентос мониторируемого участка реки Лены представлен эфемерными (временными) группировками видов, состав и количественные показатели которых определяются условиями арктического лета, в связи с чем не могут отражать действительный уровень антропогенного воздействия на наблюдаемую экосистему.

По результатам гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема низовой реки Лены находится в состоянии экологического благополучия.

4.3. *Состояние экосистем водоемов*

4.3.1. Озеро Мелкое

Наблюдения за состоянием вод озера проводили на одном створе. Фитопланктон озера представлен 14 видами и вариантами (в 2021 г. – 22 видами, в 2020 г. – 18, в 2019 г. – 22, в 2018 г. – 10, в 2017 г. – 16). Основу разнообразия фитопланктона формируют диатомовые, представленные 9 видами-космополитами. Зеленые и синезеленые водоросли насчитывали по 2 вида, золотистые включали 1 вид. Основу количественных показателей фитопланктона формировали диатомовые водоросли. Количественные характеристики находятся в диапазоне многолетних значений наблюдаемых параметров. Среднегодовые значения индекса сапробности в период наблюдений с 2014 по 2023 гг. приведены на рисунке 81.

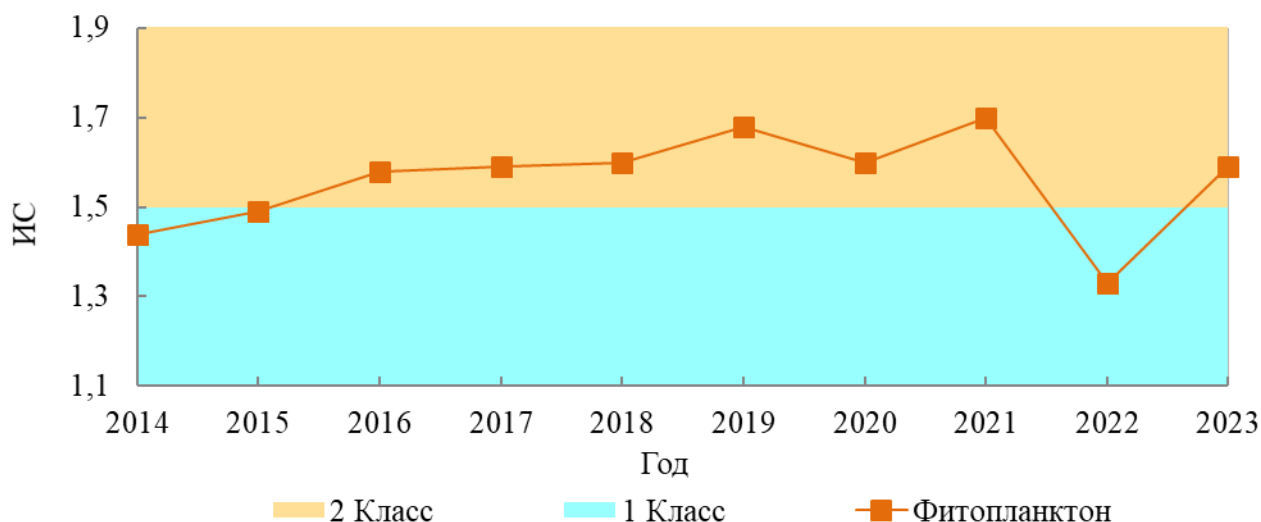


Рисунок 81. Значения ИС в 2014-2023 гг., оз. Мелкое, п. Тикси.

Зообентос озера насчитывает 16 видов (в 2021 г. – 18 видов, в 2020 и в 2019 гг. – по 14, в 2018 г. – 22, в 2017 г. – 15), относящихся к 7 группам: веснянки – 4 вида, ручейники и малощетинковые черви – по 3 вида, двустворчатые моллюски и комары-звонцы – по 2 вида, бокоплавцы и подёнки – по 1 виду.

Среднегодовые значения биотического индекса в период с 2014 г. по 2023 г. представлены на рисунке 82.

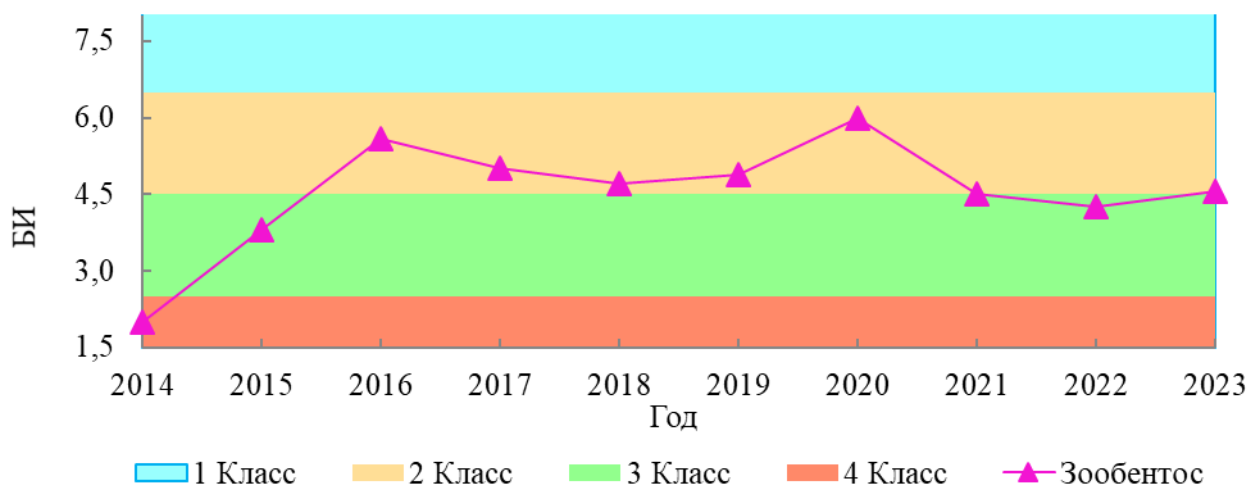


Рисунок 82. Значения БИ в 2014-2023 гг., оз. Мелкое, п. Тикси.

Пространственная неоднородность и межгодовые флуктуации качественных и количественных показателей макрозообентоса в период многолетних наблюдений свидетельствует о нестабильности условиях существования гидробионтов в озере, в связи с чем сложно дать корректную оценку существующего антропогенного воздействия на водоём.

Тем не менее, по гидробиологическим показателям состояние экосистемы озера следует рассматривать как экологическое благополучие.

4.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем

4.4.1. Река Лена

Фоновые наблюдения за состоянием вод реки Лены проводили в районе Национального парка «Ленские столбы», а также полярной станции Хабарова, у о. Столб, в границах Усть-Ленского государственного природного заповедника в одном из рукавов дельтовой части реки по показателям фитопланктона и зообентоса.

В составе фитопланктона реки в районе о. Столб встречено 10 видов и вариететов, относящихся к 3 отделам. Основу видового разнообразия формировали диатомовые водоросли – 8 видов, зеленые водоросли и золотистые водоросли были представлены единичными видами. Число видов в пробе варьировало от 2 до 8. В целом, количественные показатели фитопланктона лежат в диапазоне многолетних наблюдений. Среднегодовые значения индекса сапробности по показателям фитопланктона в период с 2014 по 2023 гг. приведены на рисунке 83.

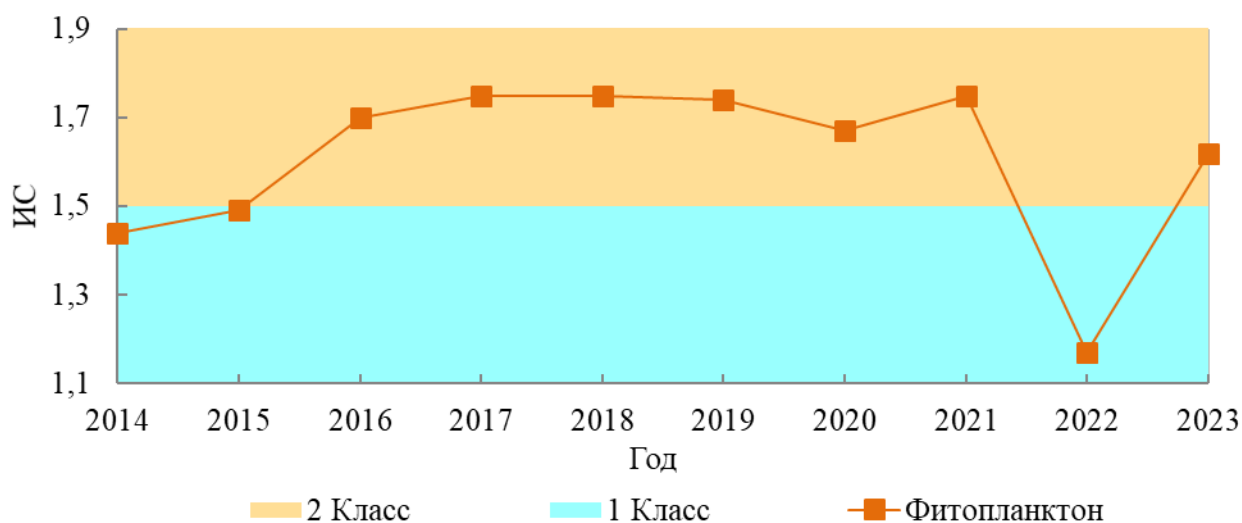


Рисунок 83. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Лена, ст. Хабарова.

Качественный состав зообентоса реки в районе о. Столб Хабарова представлен 15 видами (в 2022 г. – 26 видами; в 2021 г. – 28 видов, в 2020 и 2019 г. – по 27, в 2018 г. – 18, в 2017 г. – 23) из 8 групп: комары-звонцы – 5 видов, подёнки – 3 вида, малощетинковые черви – 3, веснянки, двусторчатые моллюски, бокоплавы, ручейники и клопы – по 1 виду. Пространственное распределение видов зообентоса по наблюдаемой акватории крайне неоднородно.

Среднегодовые значения биотического индекса в период с 2014 по 2023 гг. приведены на рисунке 84.

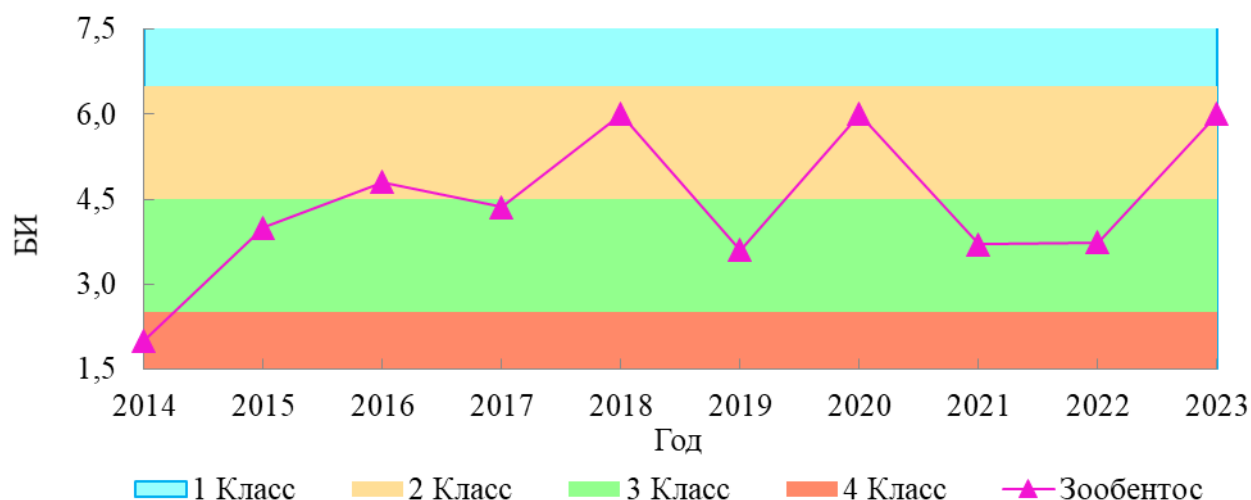


Рисунок 884. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Лена, ст. Хабаровая.

Качество вод реки по гидробиологическим показателям в 2023 г. находится на уровне среднееголетних значений. Состояние экосистемы дельтовой части р. Лены следует рассматривать как экологическое благополучие.

В среднем течении в реки Лена в районе Национального парка Ленские столбы в составе зообентоса встречено 23 вида и группы видов донных беспозвоночных. В качестве фонового участка выбран правобережный участок реки, прилегающий к национальному парку «Ленские столбы», в качестве створа сравнения левобережная станция у причала в п. Булгунняхтах. Количество видов в пробах фонового участка составило 7 видов, в створе сравнения – 6 видов. Класс качества воды на фоновом участке соответствовал *условно чистым* водам, в створе сравнения – *слабо загрязненным*. Сообщество зообентоса в фоновом створе формировали поденки соскребатели – *Rhithrogena (C.) cava* – формируя 43% биомассы. В створе сравнения сообщество сформировано 2 со-доминирующими поденками соскребателями *Ephemerella lepnevae* Tshernova, 1949 и *Caenis horaria* (Linnaeus, 1758) составляющих соответственно 29 и 26% общей биомассы пробы.

Качественное разнообразие донных беспозвоночных в водных объектах национального парка «Ленские столбы» было несравнимо выше. Наибольшее число видов встречено в р. Буотама и пойменном озере 1 – 32 и 28 видов и групп видов соответственно, минимальное – в озере 2 и р. Лена – 20 и 23 вида соответственно.

К группам с высоким видовым разнообразием относятся: Diptera – 30 видов: комары-звонцы – 27, мошки – 2 и земноводные комары – 1; моллюски – 15 видов (Gastropoda – 12,

Bivalvia – 3); малощетинковые черви – 13 видов, поденки – 8, стрекозы и веснянки – по 4 вида, ручейники – 3 вида, клопы – 2, жуки и пиявки – по 1 виду.

4.4.2. Река Суонаннах (Копчик-Юрэгэ)

Гидробиологические наблюдения в акватории реки Суонаннах проведены по двум показателям: фитопланктон и зообентос.

В составе фитопланктона реки встречено 6 видов, относившихся к диатомовым водорослям. Наибольший вклад в общие количественные показатели фитопланктона также вносили представители диатомовых. В целом, количественные показатели фитопланктона лежат в диапазоне многолетних наблюдений.

Среднегодовые значения индекса сапробности по показателям фитопланктона представлены на рисунке 85.

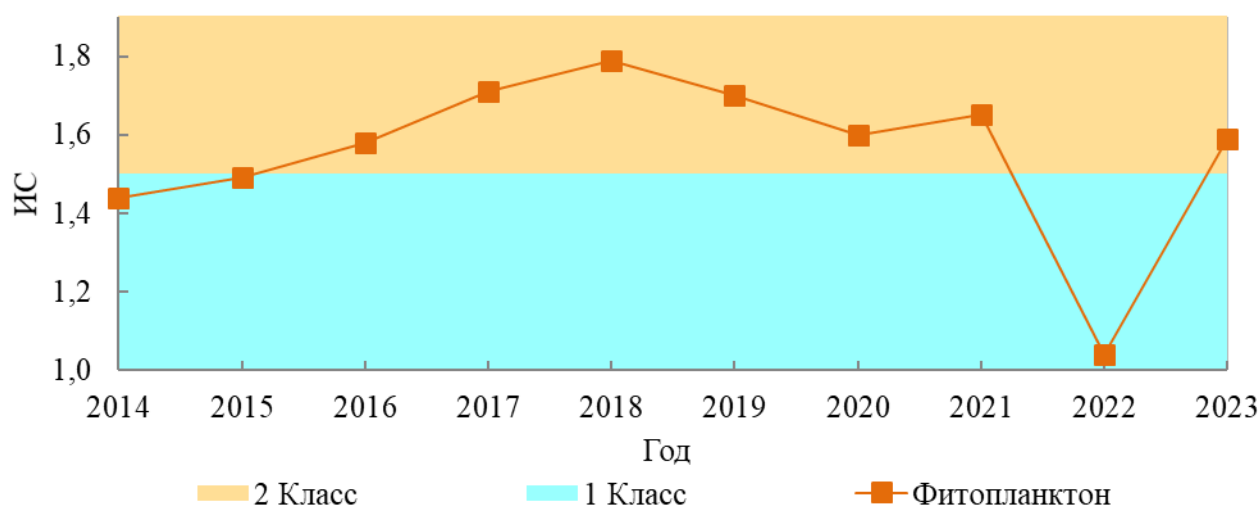


Рисунок 885. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Суонаннах.

Зообентос реки в 2022 г. был представлен 7 видами донных беспозвоночных (в 2022 г. – 7 видами; в 2021–2020 гг. – 6, в 2019–2018 гг. – 7), в том числе, поденки и комаров-звонцов – по 2 вида, по 2 вида ручейников и малощетинковых червей, веснянки и мошки были представлены 2 и 1 видом соответственно. Количественные и качественные характеристики зообентоса по сравнению с 2014-2022 гг. не изменились.

Среднегодовые значения биотического индекса представлены на рисунке 86.

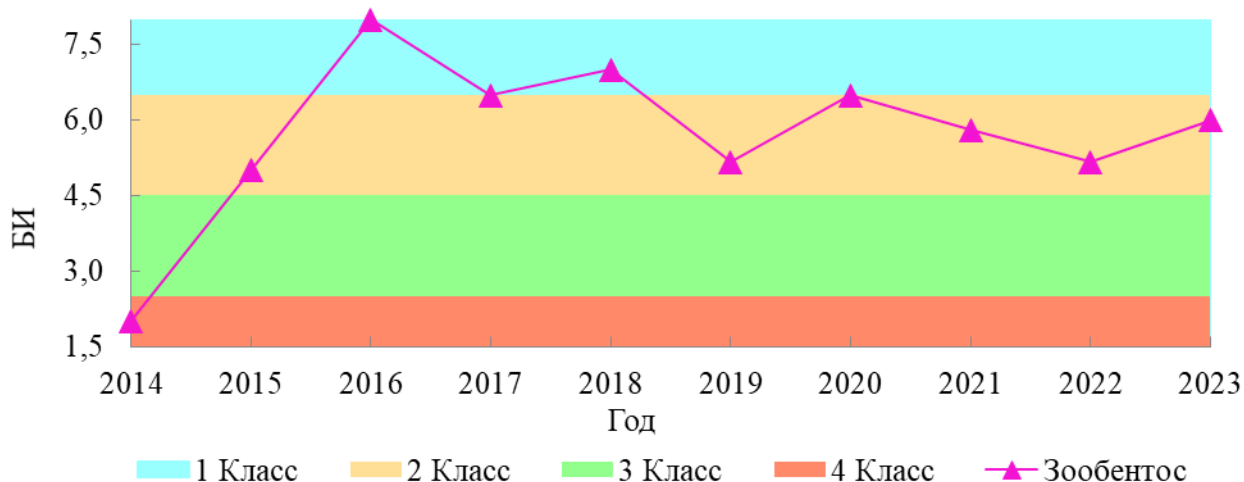


Рисунок 86. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., р. Копчик- Юрэгэ.

По гидробиологическим показателям экосистема р. Суонаннах находится в состоянии экологического благополучия. Относительная бедность качественного состава фитопланктона и зообентоса и неоднородность его пространственного распределения сообществ определяются не столько антропогенными факторами, сколько климатическими условиями природной среды.

4.4.3. Река Буотама

В р. Буотама оценка качества воды по показателям зообентоса проводилась вдоль водотока. Количество видов в пробе варьировало от 9 до 26 в зависимости от гидрологической обстановки и скорости течения на станции. Класс качества воды в период исследований варьировал от *слабо загрязненных* вод на створе 2 до *условно чистых* в створах 1 и 3. Биомасса зообентоса по станциям варьировала от 0,33 г/м² в районе 2 створа до 1,33 г/м² на устьевом участке реки.

В зоне исследований река характеризовалась незначительными глубинами до 0,5 м, а дно выстлано промытыми аллювиальными песками с каменисто-бульжниковой отмосткой. В пробах по биомассе доминировали поденки соскребатели – *Rhithrogena (C.) cava* (Ulmer, 1927), их доля в биомассе по станциям варьировала от 83 до 88%.

4.4.4. Озеро 1

Зообентос озера 1 представлен 28 видами. Класс качества воды соответствовал *слабо загрязненным* водам. Биомасса зообентоса в озере достигала 2,64 г/м². Максимальную биомассу среди встреченных видов формировал единственный вид брюхоногих моллюсков соскребателей – *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) – 41,7% общей биомассы.

4.4.5. Озеро 2

Зообентос озера 2 представлен 20 видами. Класс качества воды соответствовал *слабо загрязненным* водам. Биомасса зообентоса в озере достигала 3,998 г/м². Максимальную биомассу среди встреченных видов формировал единственный вид брюхоногих моллюсков детритофагов – *Lymnaeostagnalis* (Linnaeus, 1758) – 51,5% общей биомассы.

4.5. *Прибрежные морские акватории*

4.5.1. Залив Неёлова

Залив Неёлова относится к арктическим прибрежным акваториям моря Лаптевых. Он находится восточнее дельты реки Лена и подвержен влиянию ее опресняющего стока. В связи с тем, что соленость вод в заливе Неёлова не превышает 7‰, его можно охарактеризовать как солоноватоводный водный объект, однако, периодически наблюдаемые затопки морских вод приводят к тому, что фауна и флора залива представлена организмами, устойчивыми как к осолонению, так и к распреснению и в меньшей степени отражают существующий уровень антропогенной нагрузки. В связи с этим, мы приводим оценку состояния фитоценозов и сообществ макрозообентоса в контексте межгодовой динамики качественного и количественного состава.

Наблюдения за состоянием экосистемы залива Неёлова проводятся с 1977 г. на одном створе в пгт. Тикси.

В 2023 г. фитопланктон залива Неёлова был представлен 9 видами пресноводных эвригаллиных форм, среди которых в качественном и количественном отношении доминировали диатомовые – 7 видов, оставшиеся 2 вида – представители отдела зеленых водорослей. Видовое разнообразие фитопланктона залива в межгодовой динамике остается неизменным на протяжении последнего десятилетия.

Среднегодовые значения индекса сапробности по показателям фитопланктона в период с 2014 по 2023 гг. приведены на рисунке 87.

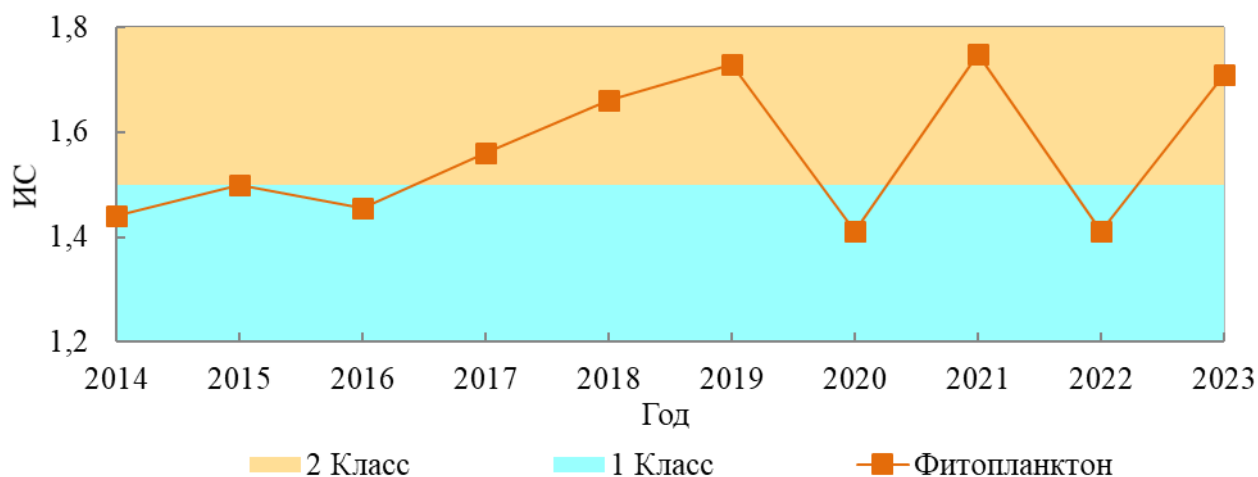


Рисунок 87. Значения ИС в 2014-2023 гг., залив Неёлова.

В составе зообентоса залива в 2023 г. встречено 15 видов беспозвоночных, распределённых по 9 таксономическим группам: наибольшее видовое разнообразие традиционно принадлежало комарам-звонцам – 10 видов и малощетинковым червям – 4 вида. Бокоплавы – 4, двустворчатые моллюски – 3 вида, мизиды, типулиды, поденки, круглые черви и приапулиды – были представлены единичными видами.

Среднегодовые значения биотического индекса в период с 2014 по 2023 гг. приведены на рисунке 88.

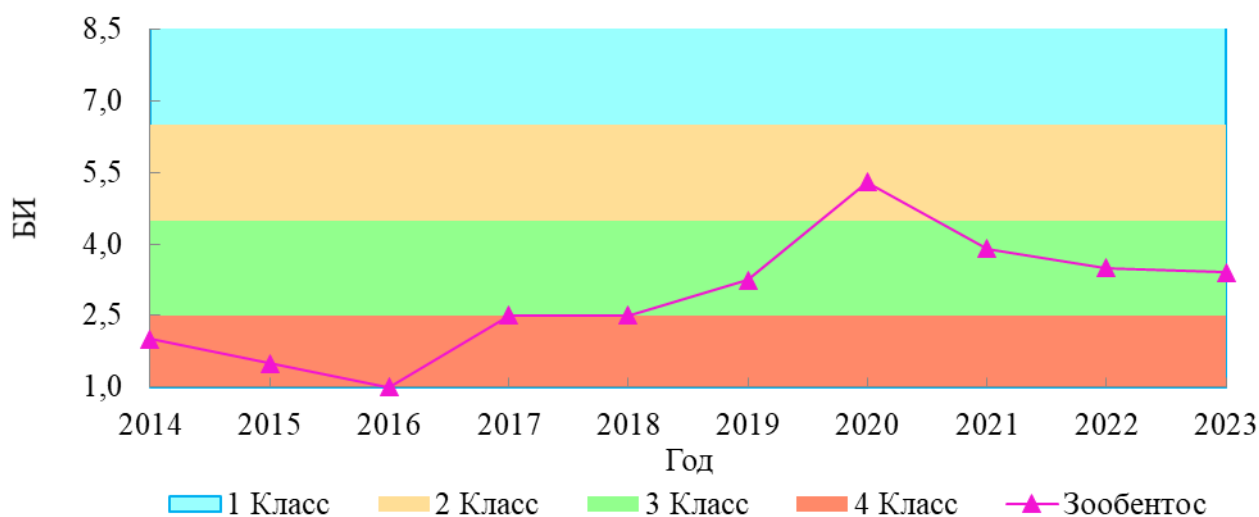


Рисунок 88. Значения БИ в 2012-2022 гг., залив Неёлова.

Таким образом, на основании проведённых гидробиологических наблюдений можно заключить, что качество вод и состояние экосистемы залива Неёлова остаются неизменными на протяжении последних 10 лет. По показателям фитопланктона и зообентоса экосистема залива находится в состоянии экологического антропогенного регресса, что, однако,

вероятнее отражает не реальный уровень антропогенного воздействия, а, скорее, указывает на экстремальность условий обитания живых организмов.

4.6. Выводы

Флора и фауна арктических водоемов и водотоков как пресноводных, так и морских, является крайне неустойчивой системой, формирующейся под воздействием краткосрочного арктического вегетативного сезона. Основу пресноводных фитоценозов водоемов и водотоков формируют как в качественном, так и в количественном отношении представители холодноводной флоры диатомовых водорослей. Фауна макрозообентоса формируется приносимыми с паводковыми водами рек гидробионтами. Эти случайные сезонные группировки видов не являются результатом ответа биоты на антропогенное воздействие, их существование определяется экстремальными условиями среды.

Качественный и количественный состав зообентоса в дельте реки Лены и заливе Неёлова зависит от градиента солености, преобладающих течений и формируется из фаун зообентоса водных объектов, формирующих основу водного баланса.

В 2023 г. среди наблюдаемых водных объектов Восточно-Сибирского гидрографического района, как и в предыдущие годы, наиболее загрязненным по показателям зообентоса в соответствии с принятой методикой оценки оставался залив Неёлова. Качество его придонных вод варьировало в течение года от *слабо загрязненных* до *грязных*.

Наблюдения за состоянием и загрязнением дельты реки Лены и залива Неёлова в 2023 г. позволили сделать вывод о том, что качество воды и состояние экосистем реки и залива остаются неизменными на протяжении последних 10 лет, лежат в пределах сложившегося состояния экологической системы и соответствуют антропогенному экологическому напряжению и антропогенному экологическому регрессу.

5. Карский гидрографический район

5.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Гидробиологические наблюдения в Карском гидрографическом районе в 2023 г. проведены Забайкальским и Иркутским УГМС на 25 водных объектах, в том числе: 22 реки, 2 водохранилища, 1 озеро. Наблюдения качественного состояния биоты осуществляли на основных водотоках, питающих оз. Байкал. Данные о качестве вод получены по показателям состояния фитопланктона, зоопланктона и зообентоса, обобщены и представлены в виде картограммы на рисунке 89.

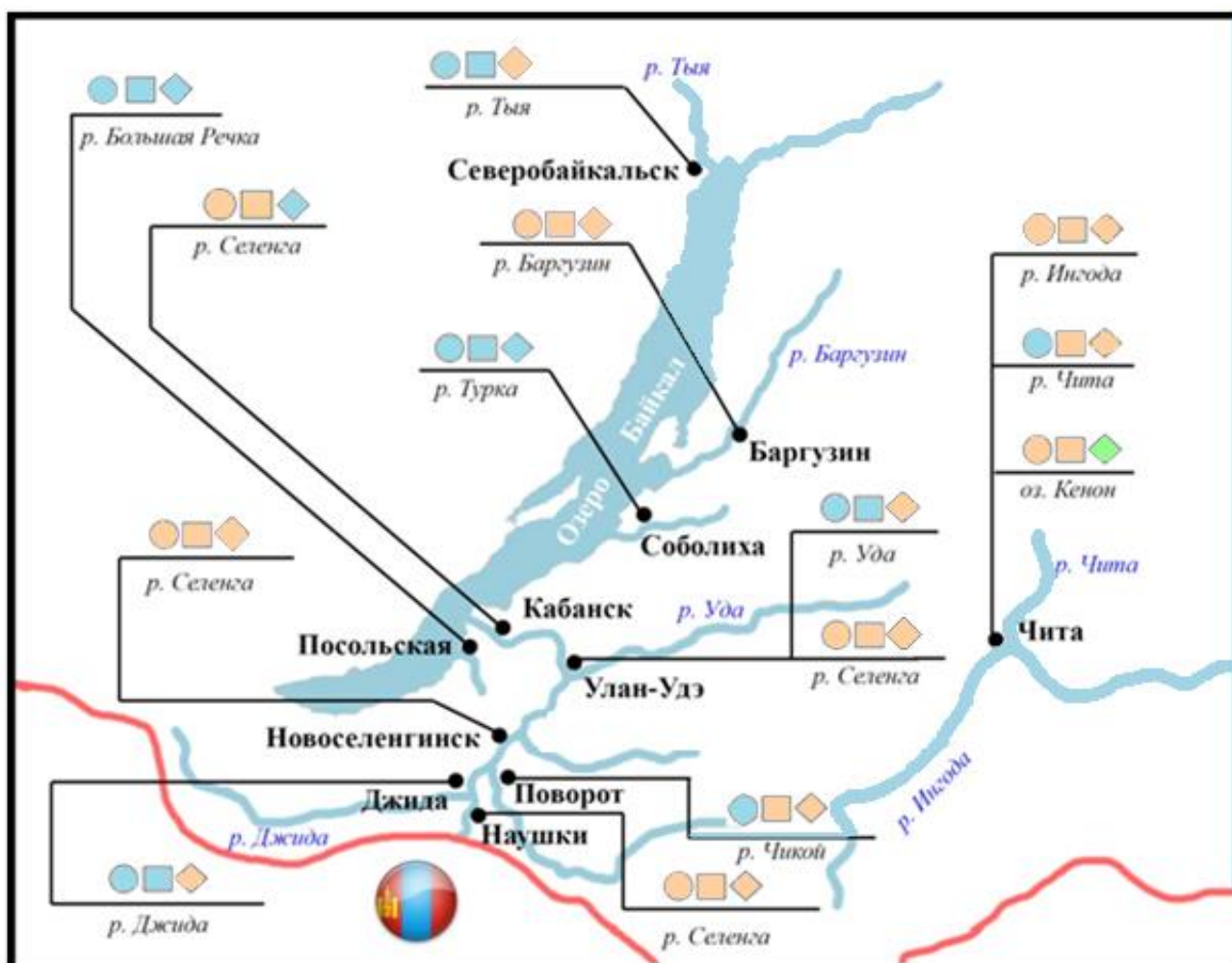


Рисунок 89. Качество вод водных объектов Карского гидрографического района по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр.14)

5.2. Состояние экосистем крупных рек

5.2.1. Река Тья

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 32 вида и вариетета (в 2022 г. – 40 видов), принадлежащих 3 отделам – диатомовые водоросли – 30 видов, зелёные водоросли и

синезелёные водоросли по одному виду. Число видов в пробе варьировало от 11 до 15. В альгоценозе верхнего створа в качественном и количественном отношении преобладали холодолюбивые диатомеи. Максимальное развитие зелёных водорослей отмечали в мае. Среди видов индикаторов отмечали: α - α -, α - β - и β -мезосапробионты. В нижнем створе преобладали α -, α - β - и β -мезосапробионты. Значения ИС и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 90.

В составе зоопланктона встречено 7 видов (в 2022 г. – 2 вида), все таксономически относятся к группе Rotifera, а также в небольшом количестве встречены науплиусы веслоногих раков. Число видов в пробе не превышало 3. Представители родов Proales и Notommata являлись доминирующими видами. Среди видов индикаторов отмечали: α -, α - β - и β -мезосапробионты. Значения ИС и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 90.

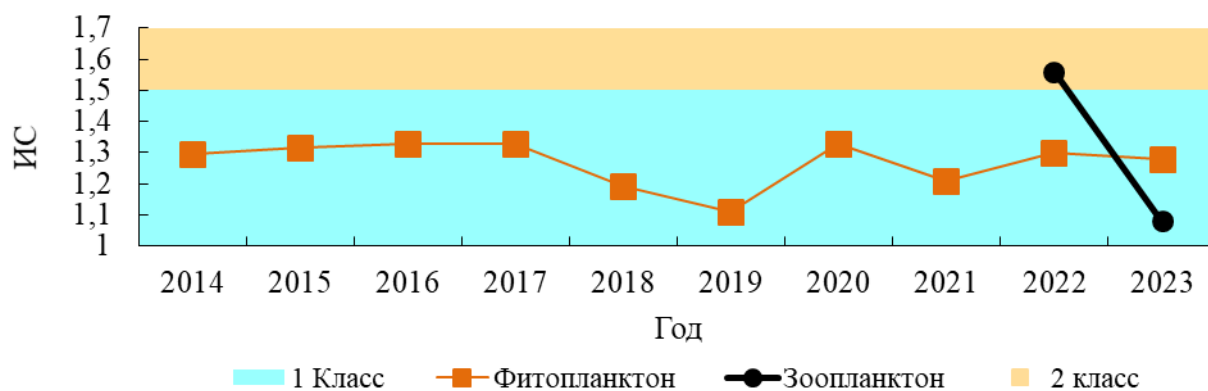


Рисунок 90. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Тья.

В 2023 году в составе зообентоса встречено 22 вида (в 2022 г. – 17 видов), относящихся к 4 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие принадлежало поденкам – 12 видов и ручейникам – 6 видов, комары-звонцы и веснянки – были представлены по 2 вида каждая. Число видов в пробе варьировало от 3 до 11. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 91.

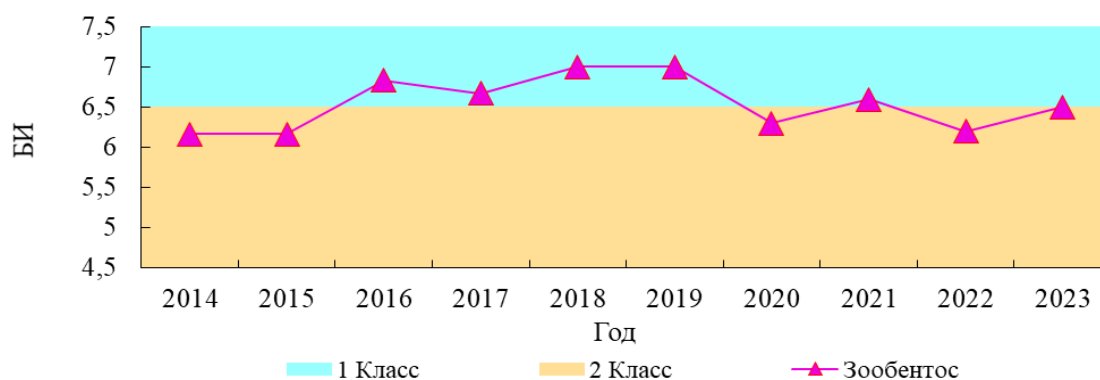


Рисунок 91. Значения БИ в 2014-2022 гг., р. Тья.

На основании полученных гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

5.2.2. Река Баргузин

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 59 видов и вариететов (в 2022 г. – 71 вид), в составе 3 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 45 видов и зелёным водорослям – 11 видов. Синезелёные и харовые водоросли были представлены единичными видами – 2 и 1 соответственно. Основу качественного и количественного состава формировали диатомовые водоросли. Максимальное развитие зелёных водорослей отмечено в мае. Число видов в пробе варьировало от 19 до 30.

В период наблюдений в фитопланктоне преобладали виды-индикаторы мезосапробных вод. Значения индекса сапробности и принадлежность вод к классу качества отражены на рисунке 92.

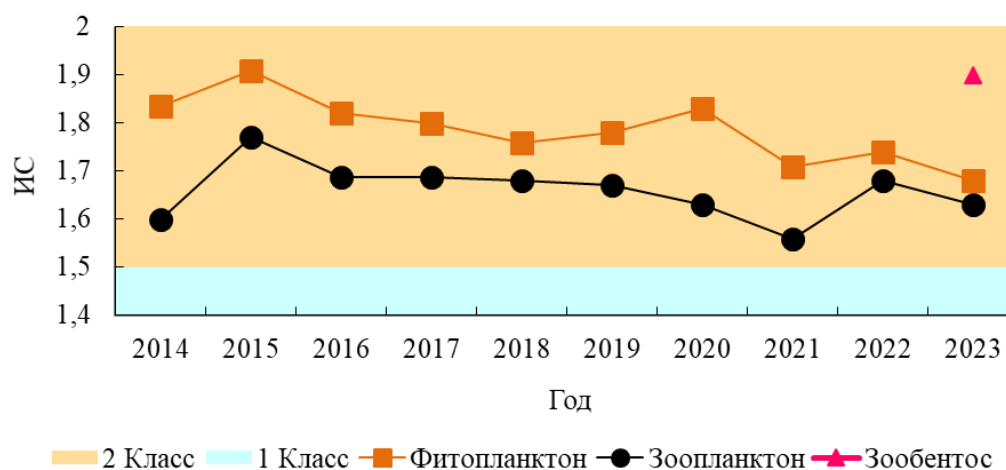


Рисунок 92. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Баргузин.

В составе зоопланктона встречено 64 вида (в 2022 г. – 62 вида), наибольшее число видов принадлежало коловраткам – 39 видов. Группа ветвистоусые раки представлена 17 видами, веслоногие раки – 8. В соотношении основных групп планктёров по численности и по биомассе преобладали коловратки. Среди видов индикаторов отмечали: α - β - и β - мезосапробы. Максимальное развитие зоопланктона зарегистрировано в июне. Число видов в пробе варьировало от 13 до 27. Значения индекса сапробности и принадлежность вод к классу качества отражены на рисунке 92.

В составе зообентоса встречено 11 видов из 4 таксономических групп. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало поденкам – 6 видов и комарам звонцам – 3 вида. Отряд

бокоплавы и малощетинковые черви представлены единичными видами. Число видов в пробе варьировало от 1 до 9. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 93.

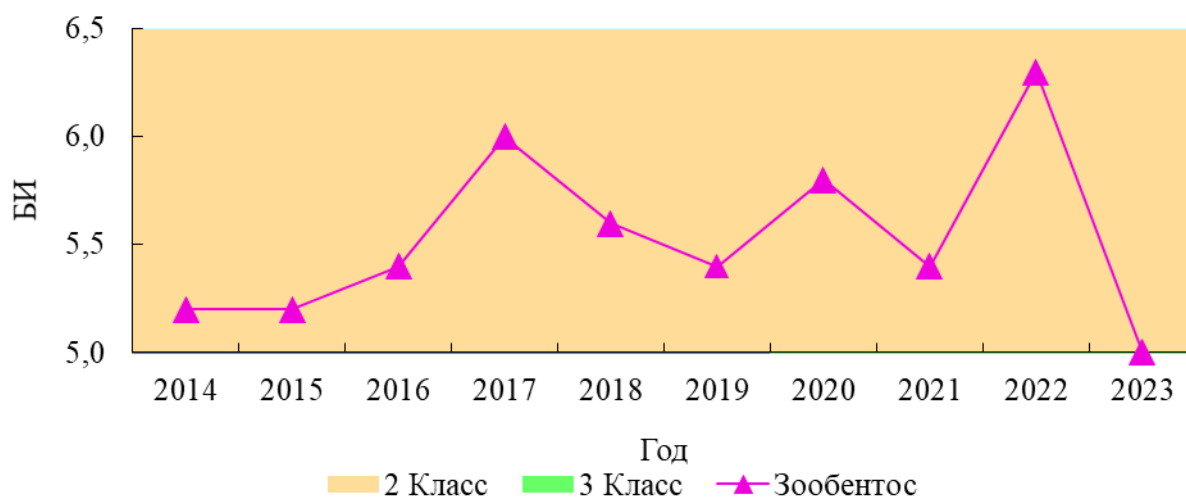


Рисунок 93. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Баргузин.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

5.2.3. Река Турка

В 2023 г в составе фитопланктона отмечено 35 видов и вариантов (в 2022 г. – 50 видов). Наибольшим числом видов традиционно представлены диатомовые – 34 вида и единственным видом представлены зеленые водоросли. Число видов в пробе варьировало от 13 до 21. Среди доминирующих в фитопланктоне индикаторных видов чаще встречались представители α - β - сапробионты. Значения ИС и принадлежность к классу качества воды отражены на рисунке 94.

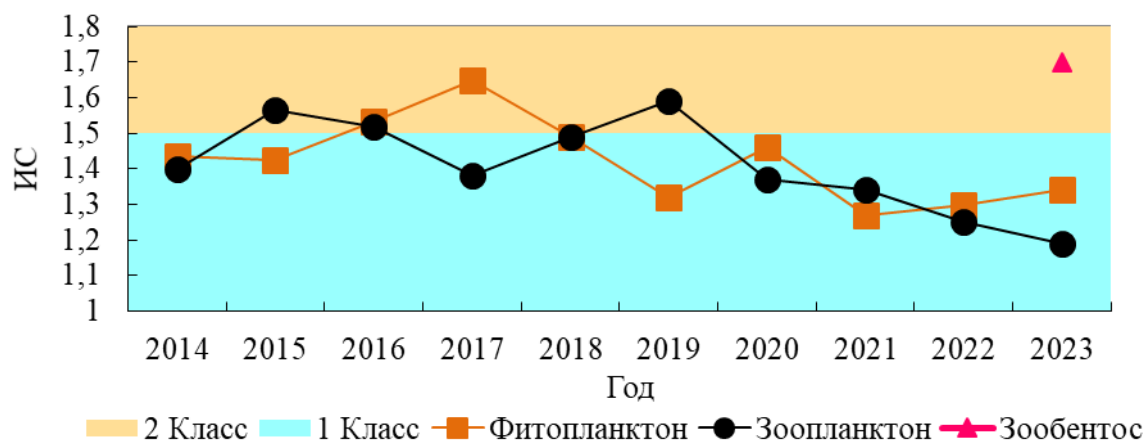


Рисунок 94. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Турка.

Зоопланктон представлен 7 видами (2022 г. – 6 видов). Наибольшее число видов принадлежало коловраткам – 6 видов, веслоногие раки были представлены единственным видом. Подкласс веслоногие раки встречены в науплиальной и копеподитной стадиях. Число видов в пробе варьировало от 2 до 4. Наиболее часто встречались виды - индикаторы α -х, α - β -сапробионты.

В составе зообентоса встречено 22 вида (2022 г. – 36 видов), относящиеся к 5 таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало поденкам – 13 видов. Им сопутствовали поденки – 5 и ручейники – 2, бокоплав и комары-звонцы были представлены единичными видами. Число видов в пробе варьировало от 2 до 8. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 95.

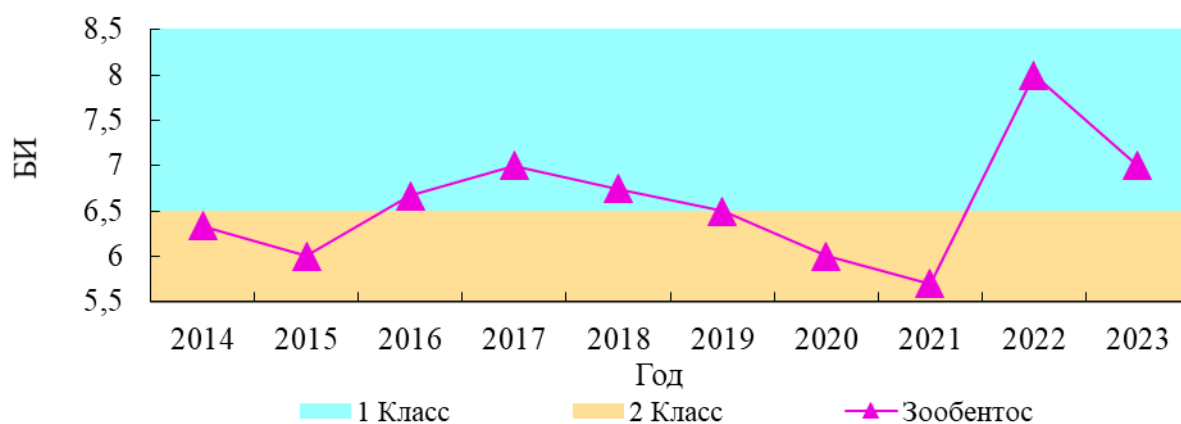


Рисунок 95. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Турка.

На основании проведённых гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

5.2.4. Река Селенга и её притоки

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 113 видов и вариантов (в 2022 г. – 134 вида), в составе 3 отделов. Наибольшим видовым разнообразием характеризуются диатомовые – 84 видов и зелёные – 26 видов водорослей. Синезелёные и харовые водоросли водоросли представлены единичными видами – 1 и 2 вида соответственно. Основу качественного и количественного состава формировали диатомеи. Число видов в пробе лежало в диапазоне от 17 до 28. Максимальное значение численности и биомассы зарегистрированы в мае, минимальные – в июле. Среди встреченных видов индикаторов отмечены как α - β , сапробионты, так и β -, α - и α - мезосапробионты.

Значения ИС по показателям фитопланктона принадлежность вод к классу качества отражены на рисунке 96.

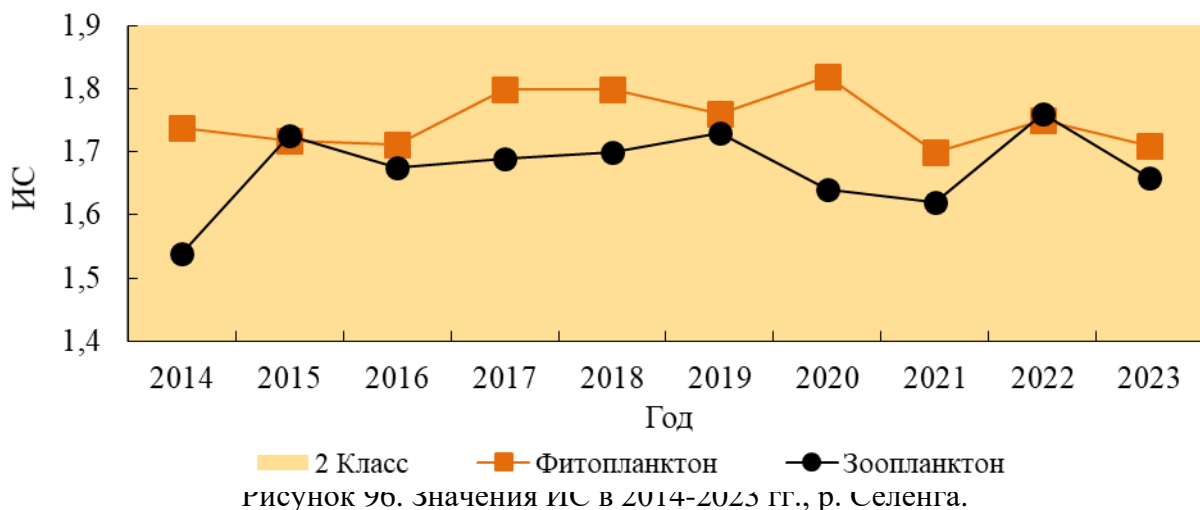


рисунок 96. значения ИС в 2014-2023 гг., р. Селенга.

В качественном составе зоопланктона реки отмечены значительные флуктуации, всего за период наблюдений встречено 101 вид (2022 г. – 61 вид). Большинство из них космополиты. Основу видовой структуры составляли коловратки – 74 вида, меньшим числом видов были представлены ветвистоусые раки – 21 вид, наименьшим числом видов представлены веслоногие раки – 6 видов. Преобладали виды-индикаторы α - β , α , β -сапробионты. Среди групп планктеров по численности доминировали коловратки, по биомассе – ветвистоусые.

В составе макрозообентоса встречено 65 видов (в 2022 – 68 видов). Из 9 групп беспозвоночных наиболее богаты в видовом отношении поденки – 22 вида и комары-звонцы – 25 вида. Веснянки – 6 видов, и малощетинковые черви – 4 видами, Единичными видами представлены – стрекозы, ручейники, брюхоногие моллюски – по 2 вида, бокоплавы и мошки – по 1 виду. Максимальное значение численности и биомассы зарегистрированы в июне, минимальные – в мае. Число видов в пробе не превышало 14. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 97.

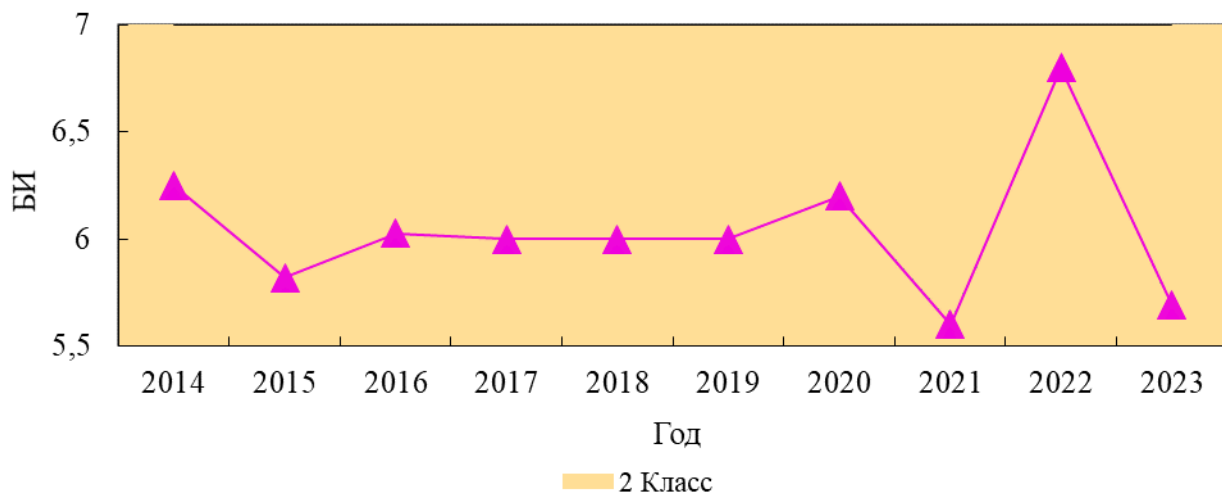


Рисунок 97. Значения БИ в 2014- 2023 гг., р. Селенга.

Таким образом, по результатам полученных гидробиологических наблюдений, можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

5.2.5. Река Джида

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 34 вида и вариетета (в 2022 г. – 49 видов), в составе 2 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 31, зелёные представлены – 3 видами. Число видов в пробе варьировало от 16 до 22. Доминировали диатомеи родов: *Cymbella*, *Cocconeis*, *Fragilaria*. *Diatoma*, *Achnanthes*, *Ceratoneis*, *Nitzschia*, *Navicula*. Максимальное значение численности и биомассы отмечали в июне, минимальное - в августе. Среди встреченных видов индикаторов отмечены: α , α - β , β -сапробионты. Значения индекса сапробионности и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 98.

В 2023 году в составе зоопланктона встречено 8 видов (2022 г. – 7 видов). Наибольшее видовое разнообразие принадлежало коловраткам – 6 видов, а наименьшее веслоногим и ветвистоусым ракам – по 1 виду. Значение ИС отражено на рисунке 98.

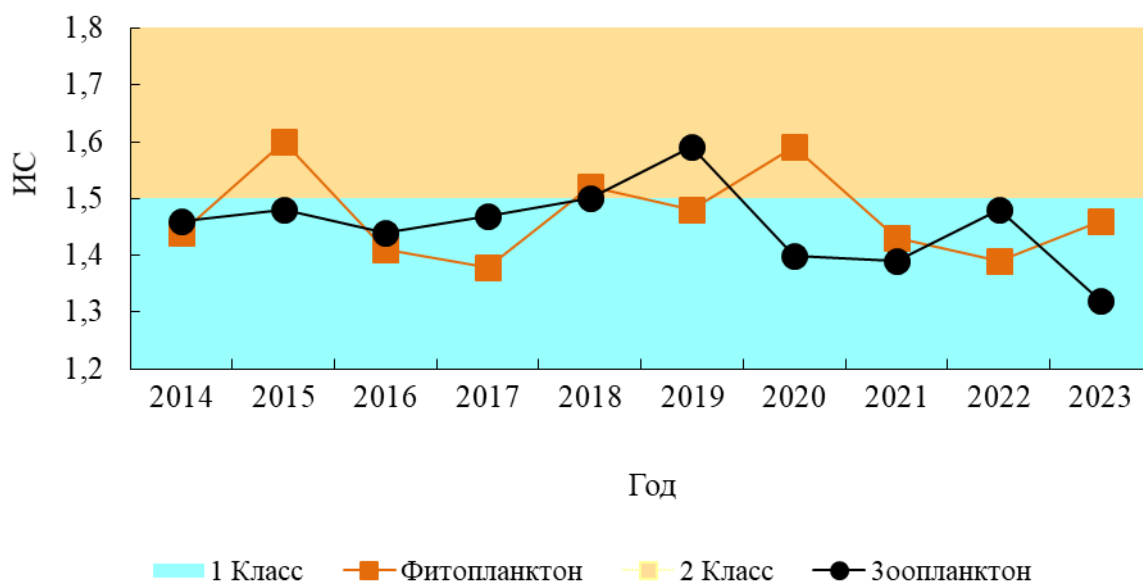


Рисунок 98. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Джида.

В составе зообентоса встречено 4 вида (2022 г. – 9 видов), представлены 3-мя таксономическими группами. Наиболее разнообразны в видовом отношении поденки – 2 вида. По 1 виду представлены комары-звонцы и веснянки. Число видов в пробе не превышало 3. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 99.

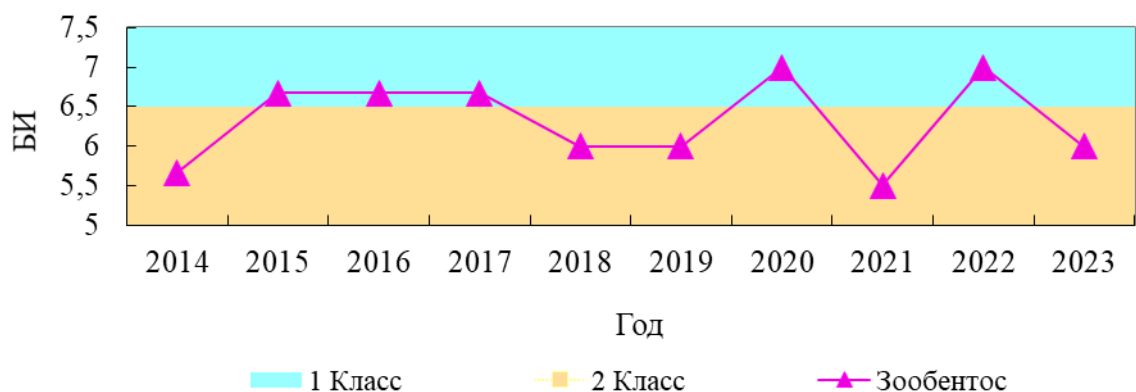


Рисунок 99. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., р. Джида.

Результаты гидробиологическим наблюдений позволяют заключить, что экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

5.2.6. Река Уда

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 46 видов и вариететов (в 2022 г. – 71 вид), в составе 2 отделов. Наибольшее видовое разнообразие водорослей принадлежало диатомовым – 40 видов, зелёные представлены – 6 видами. Доминировали диатомеи родов: *Cocconeis*, *Symbella*, *Meridion*, *Achnanthes*, *Ceratoneis*, *Nitzschia*, *Fragilaria*, *Melosira*, *Diatoma*. Максимальные количественные показатели отмечали в июне, минимальные – в июле. Число видов в пробе варьировало от 13 до 21.

Среди видов индикаторов встречено как α -сапробионты так и β - мезосапробионты. Значения ИС и принадлежность вод к классу качества отражено на рисунке 100.

В зоопланктоне встречено 45 видов (в 2022 г. – 27 видов). Основу видового разнообразия формировали коловратки – 35 видов и ветвистоусые ракообразные – 7 видов, наименьшее число видов встречено среди веслоногих раков – 3. Среди Rotifera наибольшее видовое разнообразие принадлежало родам: *Notholca*, *Euchlanis*, *Proales*, *Trichotria*, *Lecane*, *Lophocharis*. Среди ветвистоусых рачков преобладали рода: *Bosmina*, *Chydorus*. В группе *Sorperoda* встречались представители родов *Eucyclops*, *Mesocyclops*, *Ectocyclops*.

В июне и августе в створах отмечены высокие показатели общей численности и биомассы. Среди планктеров преобладали преимущественно α , α - β , β -сапробионты. Значение ИС и

принадлежность вод к классу качества отражено на рисунке 100.

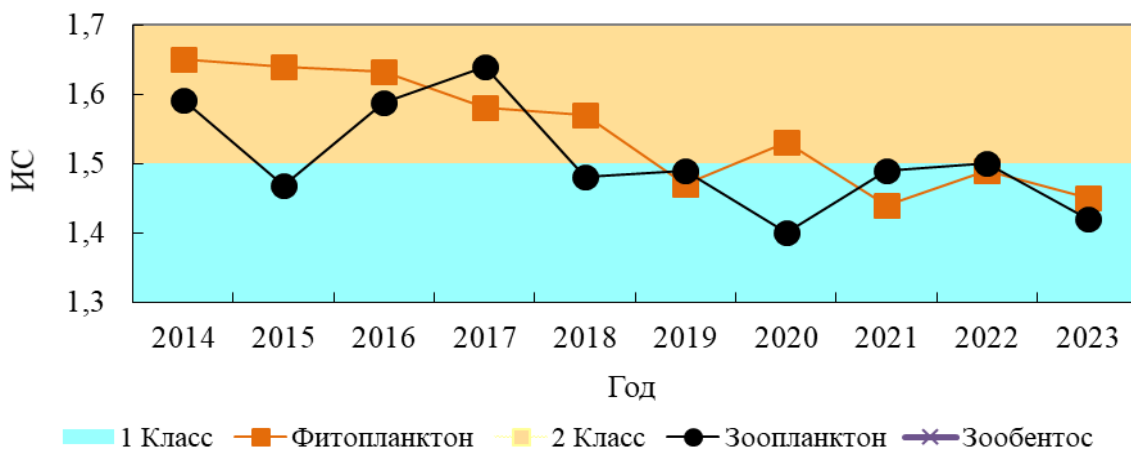


Рисунок 100. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Уда.

В составе зообентоса реки встречено 38 видов (в 2022 г. – 54 видов), относящихся к 6 таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало поденкам – 19 видов и комарам-звонцам – 10 видов, веснянки – 4 вида, олигохеты – 3 вида, бокоплавцы и стрекозы – по 1 виду. Число видов в пробе варьировало от 2 до 9. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 101.

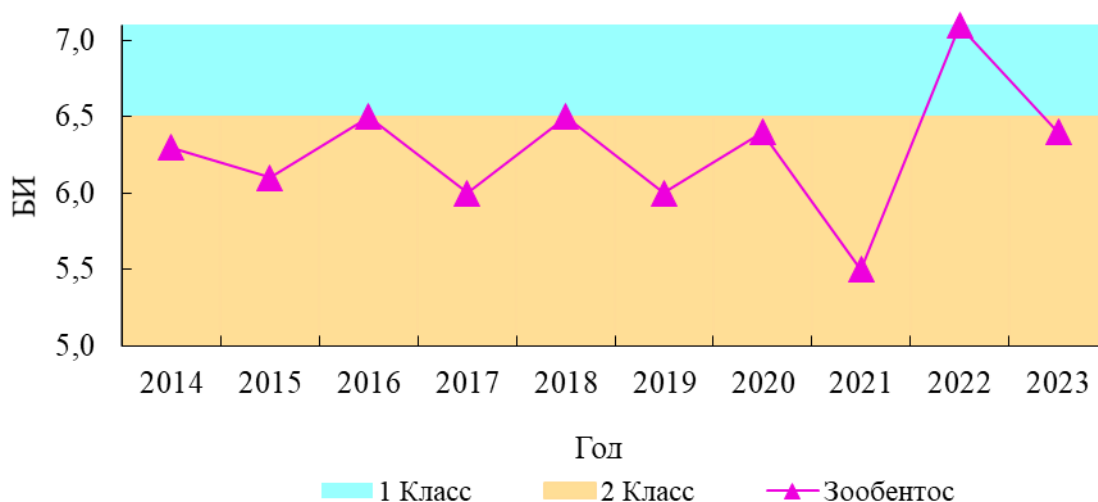


Рисунок 101. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., р. Уда.

По полученным данным гидробиологического наблюдения можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

5.2.7. Река Чикой

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 38 видов и вариантов (в 2022 г. – 53 видов), в составе 2 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало широко

распространенным диатомовым водорослям – 34 вида. Зелёные представлены – 4 видами. Основную группу определяли диатомеи родов: *Cyclotella*, *Cymbella*, *Meridion*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Achnanthes*. Максимальные значения численности и биомассы отмечали в мае, сентябре, минимальные – в августе. Число видов в пробе варьировало от 13 до 20. Среди видов индикаторов преобладали как α - β , β -сапробионты, так и β - и α -мезосапробионты. Значения индекса сапробионности и принадлежность вод к классу качества отражено на рисунке 102.

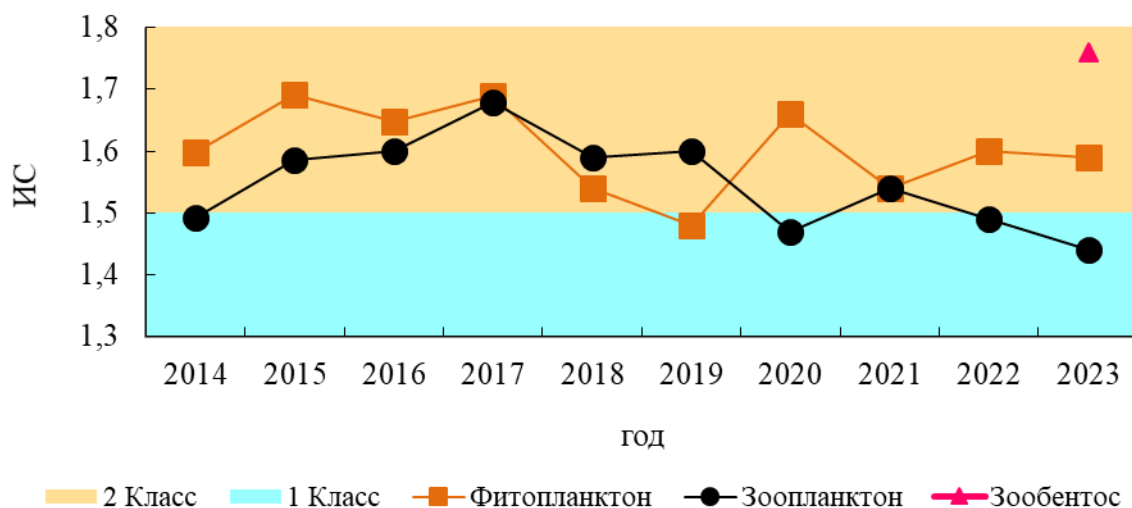


Рисунок 102. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Чикой.

Качественное разнообразие зоопланктона включало 34 вида (в 2022 г. – 13 видов), из них коловраток – 23, ветвистоусых раков – 8 и веслоногих раков – 3. В период наблюдений по численности доминировали коловратки, по биомассе – ветвистоусые рачки. Среди Rotifera доминировали рода: *Euchlanis*, *Notholca*, *Lecane*, *Synchaeta*. Из группы Cladocera доминировал представитель рода *Chydorus*. Из подкласса Copepoda отмечены *Eucyclops*, *Mesocyclops*. Число видов в пробе варьировало от 4 до 23. Среди индикаторных видов преобладали α , α - β , β -сапробионты. Максимальное значение численности и биомассы отмечали в августе. Значение ИС отражено на рисунке 102.

В составе зообентоса встречено 11 видов (2022 г. – 19 видов), относящихся к 3 таксономическим группам. Наиболее разнообразна группа поденки – 6 видов, комары-звонцы – 3 вида, веснянки – 2 вида. Число видов в пробе не превышало 5. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 103.



Рисунок 103. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Чикой.

По показателям фито-зоопланктона и зообентоса экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

5.2.8. Река Ангара

Иркутское водохранилище

Наблюдения за состоянием вод Иркутского водохранилища проводили на трех створах: исток Ангары (фоновый створ), п. Патроны, г. Иркутск, по показателям трех групп гидробионтов: бактериопланктон, фито- и зоопланктон.

Общая численность бактериопланктона (ОЧБ) в поверхностном горизонте Иркутского водохранилища варьировала в пределах от 1,756 до 6,375 млн. кл./мл., в среднем составив 3,5 млн. кл./мл. Численность сапрофитных микроорганизмов (ЧС) варьировала от 0,001 до 0,590 тыс. кл./мл (среднее – 0,200 тыс. кл./мл), а углеводородокисляющих бактерий – от 10 до 10 000 кл./мл (в среднем – 2 170 кл./мл). Значение коэффициента отношения ОЧБ к ЧС в среднем составило 327 000. Максимальные значения всех общих и средних количественных показателей бактериопланктона отмечены в створе близ г. Иркутск. В целом, результаты проведенных в 2023 г. микробиологических наблюдений свидетельствуют о повышении значений количественных показателей бактериопланктона в сравнении с данными 2022 г.

Согласно показателям ОЧБ, поверхностные воды Иркутского водохранилища соответствуют *слабо загрязненным* водам.

В 2023 г., в составе фитопланктона было встречено 192 вида и вариетета (в 2022 г. – 187, в 2021 г. – 184, в 2020 г. – 205, в 2019 г. – 200, в 2018 г. – 206), относящихся к 8 отделам, среди них: диатомовые водоросли – 114 вида и вариетета, зеленые – 29, синезеленые – 13, золотистые – 11, эвгленовые – 3, криптофитовые – 7, динофитовые – 7, харовые – 4. Число видов в пробе варьировало от 28 до 125.

В формировании общей численности фитопланктона постоянно принимали активное участие золотистые (99-67%), зелёные (8-60%) и диатомовые водоросли (33-49%). Основу ядра биомассы в течение всего периода вегетации создавали диатомеи (11,4-76,8% от общей биомассы).

Доминантный по численности комплекс состоял из многочисленных водорослей – представителей пяти отделов: диатомовые, зелёные, золотистые, криптофитовые, синезеленые.

Значения ИС по показателям фитопланктона в наблюдаемой акватории Иркутского водохранилища, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 104.

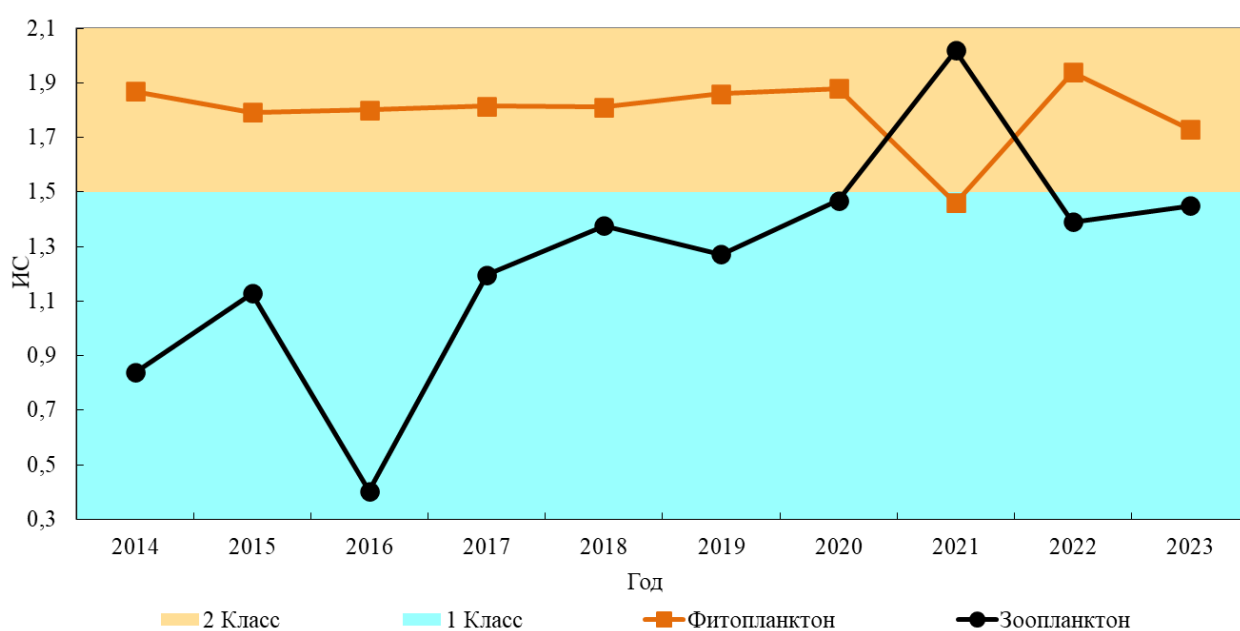


Рисунок 104. Значения ИС в 2014-2023 гг., Иркутское водохранилище.

В составе зоопланктона Иркутского водохранилища в 2023 г. встречено 45 видов (в 2022 г. – 47 видов, в 2021 г. – 50, в 2020 г. – 51, в 2019 г. – 67, в 2018 г. – 37), в том числе коловраток – 31, ветвистоусых – 9 и веслоногих раков – 5. Среди видов-индикаторов преобладали χ -, α -сапробы и α - β -мезосапробы.

По численности в составе зоопланктона доминировали таксономические группы Calanoida (55%), Rotifera (17%), Cladocera (17%) и Cyclopoida (10%). Наиболее постоянными компонентами доминантой структуры выступали байкальский эндемик *Epischura baicalensis* (Copepoda) (доля от общей численности в пробах составляла до 97%, частота доминирования – 67%) и циклопы науплиальных и копеподитных возрастных стадий (доля от общей численности в пробах составляла до 73%, частота доминирования – 33%). Максимум

численности и биомассы зафиксирован в сентябре на приистокном участке водохранилища. Минимальные значения выявлены весной в замыкающем створе – в черте г. Иркутска.

Значения ИС по показателям зоопланктона в наблюдаемой акватории Иркутского водохранилища, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 104.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений можно заключить, что по показателям фито- и зоопланктона экосистема Иркутского водохранилища находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

Река Ангара от Иркутского до Братского водохранилища

Общая численность бактериопланктона в поверхностном горизонте реки Ангары в 2023 г. варьировала в пределах от 0,55 до 9,34 млн. кл./мл, а среднее значение составило 2,68 млн. кл./мл. ЧС в среднем составила 1,03 тыс. кл./мл, а углеродоксилирующего – $10 \cdot 10^4$ кл./мл. Среднее для акватории значение коэффициента отношения ОЧБ к ЧС составило 7 876.

Согласно полученным значениям ОЧБ к ЧС воды Ангары отнесены *слабо загрязненным*.

В пробах фитопланктона в 2023 г. было встречено 317 видов и вариететов (в 2022 г. – 336 видов, в 2021 г. – 281, в 2020 г. – 271, в 2019 г. – 341, в 2018 г. – 213), относящихся к 9 отделам: диатомовые – 186 видов и вариететов, зеленые – 51, синезеленые – 24, золотистые – 19, эвгленовые – 15, криптофитовые – 8, динофитовые – 6, харовые – 7, желтозеленые – 1 вид. Наибольшее видовое разнообразие зарегистрировано в июне. Число видов в пробах варьировало в пределах 35-140 видов. Во всех пробах присутствовали диатомовые, зеленые, золотистые, криптофитовые и динофитовые водоросли. Синезеленые весной полностью отсутствовали в фоновом створе и ещё в двух отдельных вертикалях иркутского участка. В июне в фоновом створе цианеи не обнаружены вдоль побережий, но встречены на медиали реки. В мае эвгленовые водоросли – показатели органического загрязнения – попадались в 43% проб, а летом в 71% проб. Эвгленовые и жёлтозелёные водоросли отмечались единичными экземплярами и не имели сколько-нибудь существенного значения.

В 2023 году наиболее постоянным многочисленным компонентом фитопланктона р. Ангары выступали диатомовые водоросли. Они формировали 7-88% общей численности и создавали основную долю общей биомассы. Самых высоких относительных показателей численности, биомассы и абсолютной численности диатомеи достигали в июне на левобережье створа после впадения р. Иркут, а максимальной биомассы – весной на медиали

фонового створа. Весной существенную конкуренцию диатомовым водорослям составляли золотистые и синезеленые. Показатели численности золотистых достигали самых высоких значений в замыкающем створе иркутского участка. Синезеленые водоросли вносили наибольший вклад в общие количественные показатели фитопланктона ниже сбросов городских право- и левобережных очистных сооружений г. Иркутска. В местах всплеск синезеленых расширялось и общее видовое разнообразие фитопланктона.

В целом по реке весной лидировали золотистые водоросли в сопровождении диатомовых. После впадения сточных вод право- и левобережных очистных сооружений г. Иркутска в вертикалях, следующих за импактными, конкуренцию диатомовым составляли синезеленые. В июне структуру фитопланктона составляли диатомовые и золотистые водоросли. В отдельных вертикалях двух верхних створов золотистые занимали первую позицию, в остальных створах активнее вегетировали, преимущественно, диатомеи. В августе значимость диатомей и золотистых водорослей снижалась, синезеленые активно вегетировали по всему водотоку. К концу вегетационного периода по всей реке чаще стали встречаться криптофитовые и зелёные водоросли.

Среди видов-индикаторов преобладали β -мезо- и β -о-сапробионты. Представитель о-сапробной зоны входил в доминантный комплекс в июне и в августе. Индикаторы других зон загрязнения встречались в течение всего периода исследований. Значения ИС по показателям фитопланктона в наблюдаемой акватории реки Ангары, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 105.

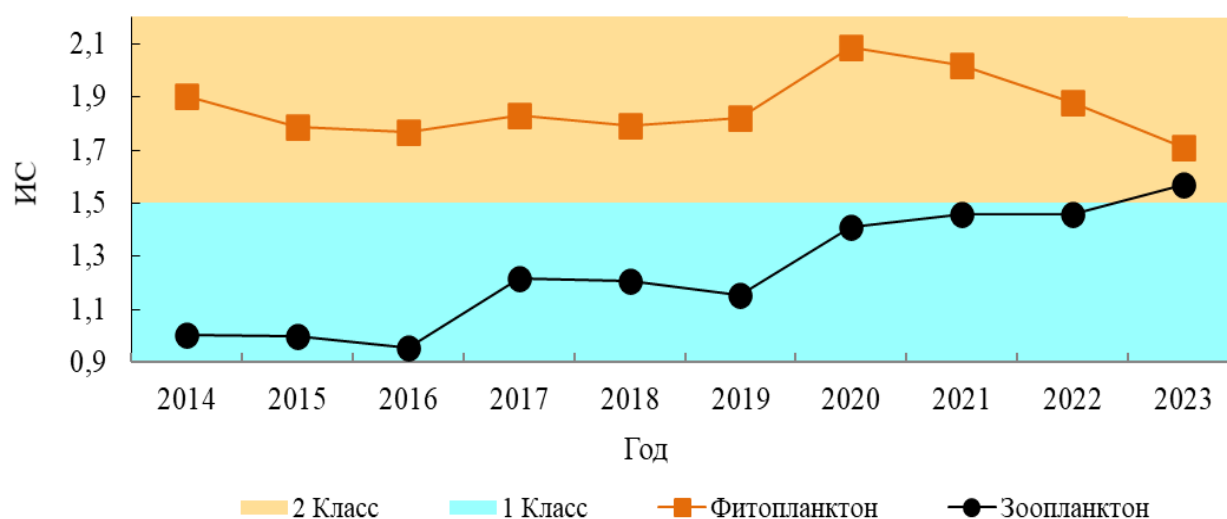


Рисунок 105. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Ангара.

В зоопланктоне р. Ангары за период наблюдений в 2023 г. встречено 86 видов и подвидов, среди которых коловраток – 63, веслоногих – 8 и ветвистоусых раков – 15. Число видов в пробе варьировало от 7 до 27.

Доминирующий комплекс видов сформирован представителями коловраток и веслоногих раков. Основной вклад в общие показатели численности и биомассы вносили коловратки. Ведущее положение в зоопланктоне по численности принадлежало коловраткам, по биомассе – веслоногим ракообразным.

Большинство обнаруженных в зоопланктоне реки ракообразных и коловраток относилось к видам-индикаторам сапробности воды. Среди них преобладали χ -, σ - и σ - β -мезосапробы. Наибольшие среднестворные значения численности и биомассы определены в фоновом створе (нижний бьеф плотины Иркутской ГЭС). Наименьшие: численность в 5,5 км выше г. Ангарска, 1 км ниже сброса сточных вод ТЭЦ-10, биомасса – в 2 км ниже ОАО «АНХК» (в черте г. Ангарска, в протоке Голотуровская). Отличия между крайними среднестворными величинами составили 3 и 4,5 раза соответственно.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений по показателям фито- и зоопланктона экосистема реки Ангары в верхнем фоновом створе находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

Братское водохранилище

Значения общей численности бактериопланктона (ОЧБ) в водах Братского водохранилища в 2023 г. варьировали в пределах от 1,36 до 9,77 млн. кл./мл, составив в среднем для водоема 3,94 млн. кл./мл, а ЧС – от 0,29 до 5,85 тыс. кл./мл (среднее – 1,88 тыс. кл./мл). Значение коэффициента отношения ОЧБ к численности сапрофитного бактериопланктона (ЧС) изменялось в диапазоне 535-12478. Углекислородфиксирующие организмы обнаружены повсеместно в количестве от 10 до 10^5 кл./мл.

Максимальный показатель ОЧБ отмечен по левому берегу условно фонового створа г. Свирска весной. Максимальная ЧС определена в майскую съёмку на середине условно фонового створа г. Усолья-Сибирского, наименьший коэффициент отношения ОЧБ к ЧС, показывающий повышенную значимость сапрофитов, – в том же створе весной на левобережье. Минимальные значения ОЧБ и ЧС отмечены в августе: ОЧБ – на правобережье замыкающего створа, ЧС – на левобережье условно фонового створа г. Свирска. Максимальный коэффициент отношения ОЧБ к ЧС определён весной на середине замыкающего створа.

В среднем значения ОЧБ и ЧС позволяют отнести воды акватории Братского водохранилища к *слабо загрязнённым*.

В 2023 г. в составе фитопланктона Братского водохранилища было выявлено 306 видов и вариететов (в 2022 г. – 305 видов, в 2021 г. – 281, в 2020 г. – 332, в 2019 г. – 308, в 2018 г. – 211), распределенных по 9 отделам следующим образом: диатомовые – 181 видов и

вариететов, зеленые – 47, синезеленые – 24, золотистые – 20, эвгленовые – 10, криптофитовые – 8, динофитовые – 9, харовые – 6, желтозеленые – 1 вид. Весной зарегистрировано более 212 низших таксонов, в июне – 232 и в августе – 219. Из них около 140 низших таксонов встречались во все сроки отборов. Число видов в пробе варьировало от 76 таксонов (в августе у правого берега створа 0,5 км ниже г. Свирска) до 122 (в июне на левобережье верхнего створа свирского участка) из 6–8 отделов. Во всех пробах фитопланктона присутствовали диатомовые, зеленые, золотистые, криптофитовые и динофитовые водоросли.

В течение вегетационного периода, как и в прошлые годы, диатомовые водоросли вносили значительный вклад в создание общей численности альгоценоза и преобладали в формировании биомассы. Особенно значима их роль в июне.

В составе фитопланктона среди видов-индикаторов преобладали β -мезо- и β -о-сапробионты. Значения ИС по показателям фитопланктона в наблюдаемой акватории Братского водохранилища, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 106.

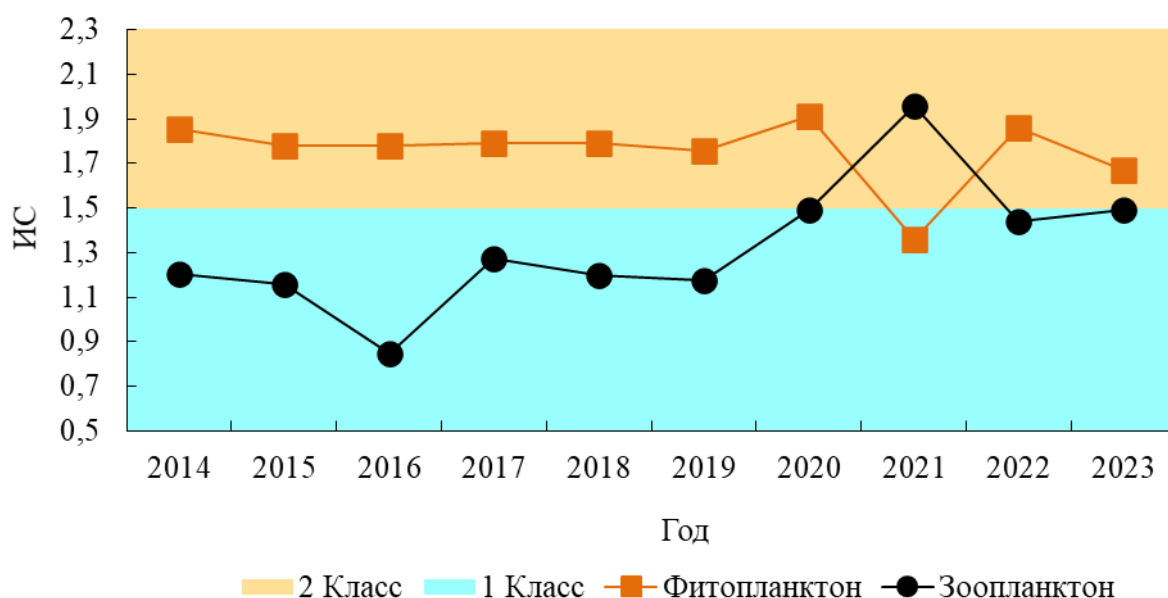


Рисунок 106. Значения ИС в 2014-2023 гг., Братское водохранилище.

В зоопланктоне Братского водохранилища в 2023 г. идентифицировано 55 видов и подвидов планктонных беспозвоночных (в 2022 г. – 83 вида, в 2021 г. – 60, в 2020 г. – 93, в 2019 г. – 83, в 2018 г. – 73). Число видов в пробе варьировало от 8 до 25. Наименьшее разнообразие отмечено в двух створах в июне: в черте г. Усолья-Сибирского и 0,5 км ниже г. Свирска (замыкающий створ), наибольшее – в августе в черте г. Усолья-Сибирского. В структурной организации зоопланктонного сообщества для всей наблюдаемой части водоёма по численности доминировала таксономическая группа Rotifera, содоминантом выступала группа Calanoida, основу биомассы создавали каланойды.

В 2023 году доминантный комплекс на водохранилище состоял из 14 видов: 2 веслоногих и 1 ветвистоусый рак, 11 коловраток. Байкальский эндемик – χ -сапробная *Epischura baicalensis* Sars, представитель веслоногих, доминировал по численности в разные периоды во всех створах, выпадая из доминантного состава в отдельных вертикалях в августе. Сезонная динамика популяции *E. baicalensis*, с увеличением численности и биомассы в мае, спадом в июне и частичным выходом из доминантов в августе, типична.

По численности и биомассе в составе зоопланктона закономерно доминировали коловратки. Значения ИС по показателям зоопланктона в наблюдаемой акватории Братского водохранилища, а также принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 106.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений можно заключить, что по показателям фито- и зоопланктона экосистема Братского водохранилища находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

5.3. Состояние пресноводных экосистем в крупных городах

5.3.1. Состояние пресноводных экосистем в районе г. Иркутска

Иркутское водохранилище

В черте г. Иркутска в составе фитопланктона встречено 148 видов и вариантов (в 2022 г. – 91 вид) из 8 отделов: диатомовые водоросли – 95 видов, зеленые – 17, синезеленые – 13, золотистые – 9, криптофитовые – 6, динофитовые – 6, харовые – 1 вид и эвгленовые – 1 вид. Число видов в пробе варьировало от 39 до 125. Основу общей численности фитопланктона формировали зеленые и золотистые водоросли (22% и 19% от общей численности соответственно). Основу биомассы фитопланктона весной формировали диатомеи (60% от общей биомассы), а летом – зеленые водоросли (86% от общей биомассы).

В составе зоопланктона встречено 43 вида (в 2022 г. – 33 вида, в 2021 г. – 38, в 2020 г. – 41, в 2019 г. – 67, в 2018 г. – 37), из них коловраток – 25, ветвистоусых – 15 и веслоногих раков – 5 видов. Число видов в пробе варьировало от 15 до 26. По численности и биомассе доминировали веслоногие раки (46% от общей численности, 42% от общей биомассы).

Таким образом, результаты гидробиологических наблюдений свидетельствуют о том, что экосистема водохранилища в черте г. Иркутска по показателям фитопланктона и зоопланктона находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

Река Ангара

В составе фитопланктона в черте г. Иркутска зафиксировано 285 видов и вариетета (в 2022 г. – 263 вида, в 2021 г. – 250, в 2020 г. – 269 видов) из 9 отделов: диатомовые водоросли – 174 вида, зеленые – 39, синезеленые – 24, золотистые – 16, криптофитовые – 8, эвгленовые – 10, динофитовые – 7, харовые – 6 и желтозеленые – 1. Число видов в пробе варьировало от 35 до 140. Наиболее многочисленны в фитопланктоне р. Ангары диатомовые водоросли, их доля в общей численности составила в среднем 26%, в общей биомассе – 60%.

В составе зоопланктона реки встречено 73 вида (в 2022 г. – 56 видов, в 2021 г. – 63, в 2020 г. – 83, в 2019 г. – 49) в составе 4 систематических групп: коловратки – 55 видов, ветвистоусые – 10, веслоногие раки – 7 видов. Число видов в пробе варьировало от 11 до 32. Доминирующий комплекс видов формировали коловратки. По показателям биомассы доминировал *Epischura baicalensis*.

Значения ИС по показателям фито- и зоопланктона практически весь период с 2014-2023 гг. варьировали в пределах одного класса качества на рисунке 107. Исключение составил 2021 г.

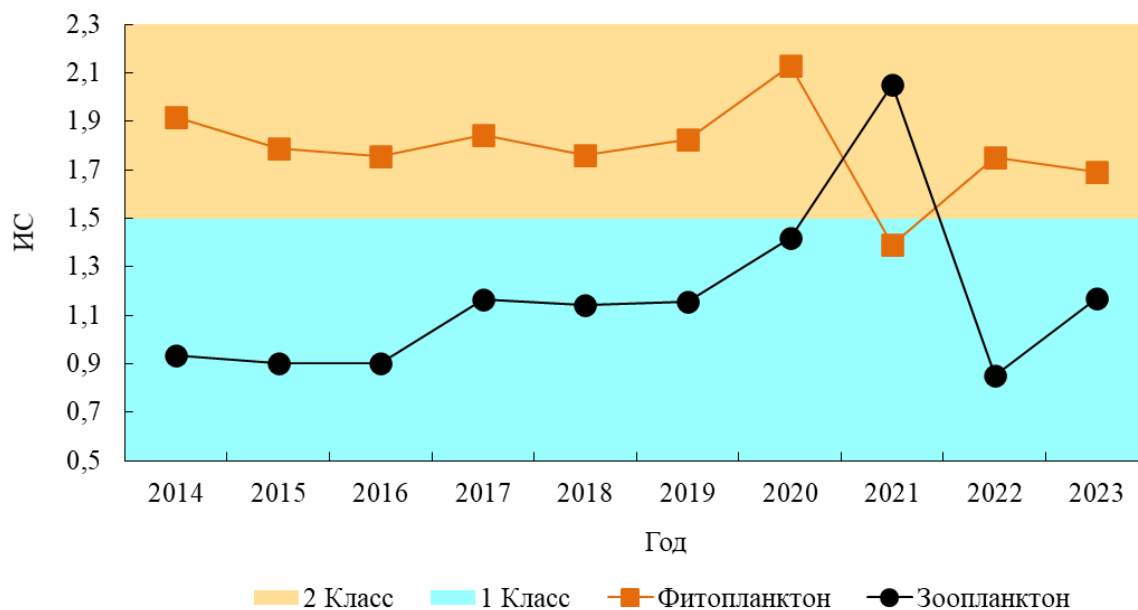


Рисунок 107. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Ангара, в черте г. Иркутска.

Экосистема реки Ангары в черте г. Иркутска находится в состоянии экологического благополучия.

Река Ушаковка

Наблюдения за состоянием вод реки проводили на трех створах, один из которых расположен в черте г. Иркутска (устье реки Ушаковки).

Общая численность бактериопланктона в поверхностном горизонте реки Ушаковки в 2023 г. варьировала в пределах от 4,210 до 10,946 млн. кл./мл, в среднем составив 8,101 млн. кл./мл, численность сапрофитного бактериопланктона (ЧС) варьировала в пределах от 0,21 до 1,09 тыс. кл./мл (в среднем – 0,59 тыс. кл./мл), углеводородокисляющих бактерий – от 10^2 до 10^4 кл./мл. Значение коэффициента отношения ОЧБ к ЧС в среднем для акватории было меньше 10^5 .

Минимальные значения общей численности бактериопланктона, зафиксированы в сентябре, максимальные – в мае в створе, расположенном в 21 км выше г. Иркутска. Наибольшая концентрация сапрофитного бактериопланктона отмечена в устье реки Ушаковки в мае, а наименьшая – в сентябре в среднем и замыкающем створах. Максимальные значения численности углеводородокисляющих микроорганизмов отмечены в устье реки в мае.

В 2023 г. в составе фитопланктона реки встречено 112 видов и вариететов (в 2022 г. – 150 видов, в 2021 г. – 114) из 8 отделов: диатомовые – 78 видов, синезеленые – 9, зеленые – 5, эвгленовые – 5, золотистые – 5, криптофитовые – 4, харовые – 3 и динофитовые – 2. Число видов в пробе варьировало от 35 до 54. Представители диатомовых, синезелёных, зелёных и золотистых водорослей встречены во всех пробах. Эвгленовые водоросли – показатели органического загрязнения отсутствовали в фоновом створе и отмечены в устьевом створе в оба срока отборов.

Основу общей численности и биомассы фитопланктона создавали преимущественно диатомовые водоросли (49-89% от общей численности и 75-94% от общей биомассы). В двух верхних створах реки в июле увеличивалась численность синезеленых (11-13%). В фоновом створе летом и в двух верхних створах осенью возрастала роль водорослей, не идентифицированных до отдела («прочие») (10-17% от общей численности). В июле численность зелёных водорослей в среднем створе достигала 30%, в сентябре в верхнем – 15%. В устье реки осенью зелёные создавали 11% от общей биомассы.

В целом в составе фитопланктона преобладали индикаторы β -о-сапробных и β -мезосапробных вод (23-50%), толерантные – 5-14%.

ИС по показателям фитопланктона изменялся в интервале 1,41-1,67. Максимальный показатель выявлен летом в среднем створе реки, минимальный – летом в фоновом створе. ИС варировал от 1,45 в фоновом створе до 1,63 в замыкающем створе. Оценка качества воды, как и в прошлом году, по всему обследованному руслу р. Ушаковки соответствует *слабо загрязненным* водам.

Зоопланктон реки представлен 19 видами (в 2022 г. – 23 вида, в 2021 г. – 18), из них коловраток – 15, ветвистоусых – 2, веслоногих раков – 2 вида. Ведущее положение в

зоопланктоне, как по численности (79%), так и по биомассе (68%), принадлежало коловраткам. Относительно фонового створа средние количественные показатели увеличились: численность в 5 раз, биомасса – в 3,2 раза. В сентябре зафиксировали максимальные количественные показания для всего водотока. Осенью в створе доминирующее значение имели циклопы незрелых возрастных стадий (30 %), коловратки *Trichotria tetractis tetractis* Ehrenberg (α -сапроб; 19%), *Enteroplea lacustris* Ehrenberg (α - β -мезосапроб; 15%).

Низкая численность и незначительная роль в структуре сообщества индикаторных зоопланктёров не позволяют провести сапрологический анализ и оценить качество воды в створах.

Качественная разнородность и значительное варьирование количественных характеристик зоопланктона в обследованном водном объекте обусловлены комплексом природно-географических условий и влиянием антропогенных факторов.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений можно заключить, что по показателям фито- и зоопланктона р. Ушаковка в черте города Иркутск находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

5.4. Выводы

Воды Братского и Иркутского водохранилищ в 2023 г. отнесены к *условно чистым* по показателям зоопланктона, и к *слабо загрязненным* по показателям фитопланктона. Воды р. Ангары в 2023 г. по показателям фитопланктона и зоопланктона характеризуются как *слабо загрязненные*.

Воды рек Тья и Турка по показателям фитопланктона и зоопланктона, в 2023 г. характеризуются как *условно чистые*. Воды рек Уда, Селенга, Чикой, Джиды и Баргузин по показателям фито- и зоопланктона характеризуются как *условно чистые–слабо загрязненные*.

Таким образом, значительных изменений состояния водных экосистем Карского гидрографического района за прошедший год не произошло.

6. Тихоокеанский гидрографический район

6.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям

Мониторинг водных объектов Амурского бассейна по гидробиологическим показателям осуществлен на территории Забайкальского и Хабаровского краев с апреля по октябрь 2023 г. Оценка состояния пресноводных экосистем по гидробиологическим показателям в 2023 г. осуществлялась на 20 водных объектах, в 27 пунктах и 49 створах. Наблюдения за состоянием поверхностных вод по гидробиологическим показателям осуществляли в 3 субъектах Российской Федерации, в Хабаровском крае, ЕАО и Амурской области.

Мониторинг ЦМС в Приморском крае по гидробиологическим показателям в 2023 году осуществлялся на 7 водных объектах в 8 пунктах и включал наблюдения в 10 створах.

Картограмма качества поверхностных вод за 2023 г. представлена на рисунке 108 и 109.

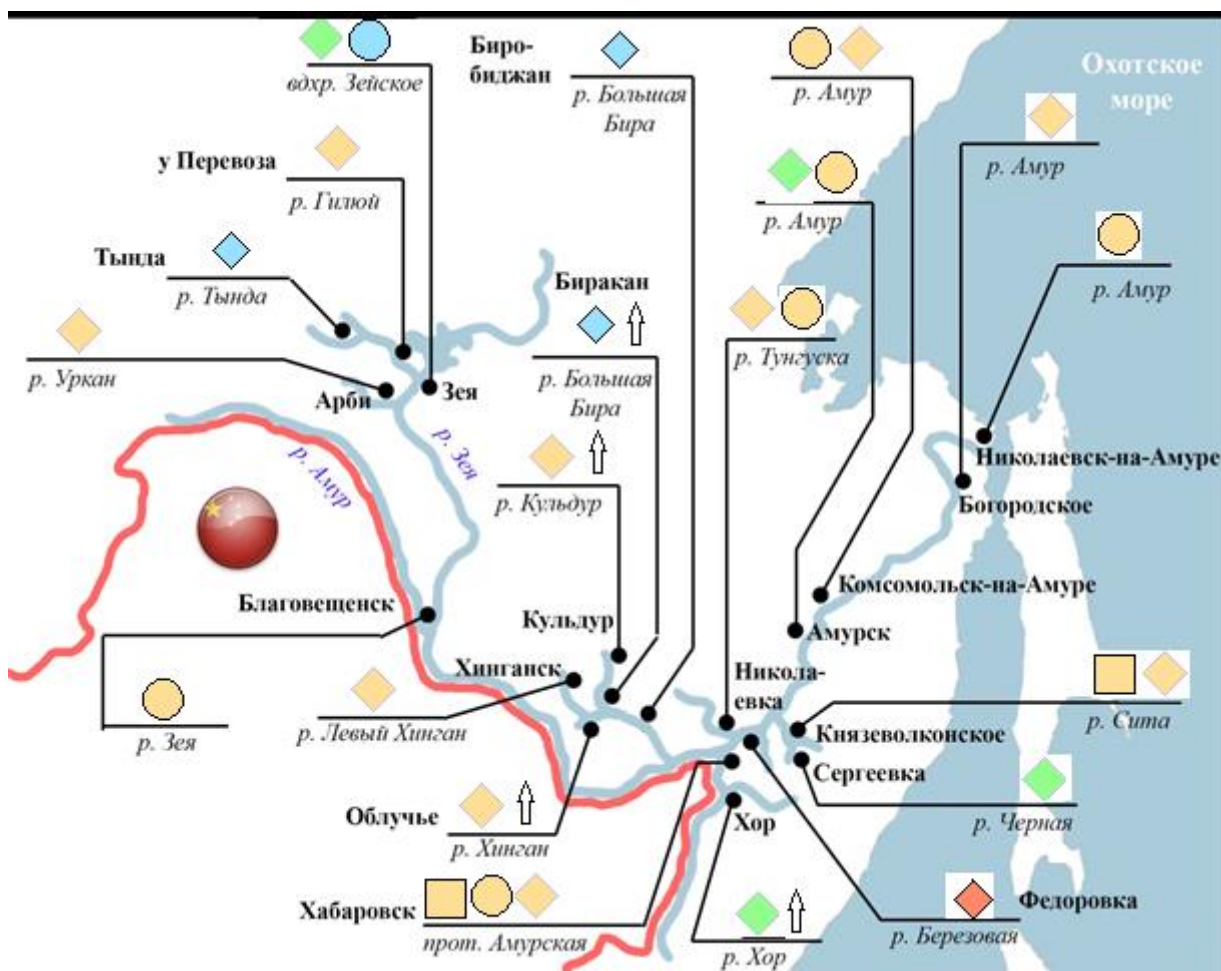


Рисунок 108. Качество вод водных объектов Тихоокеанского гидрографического района по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14).

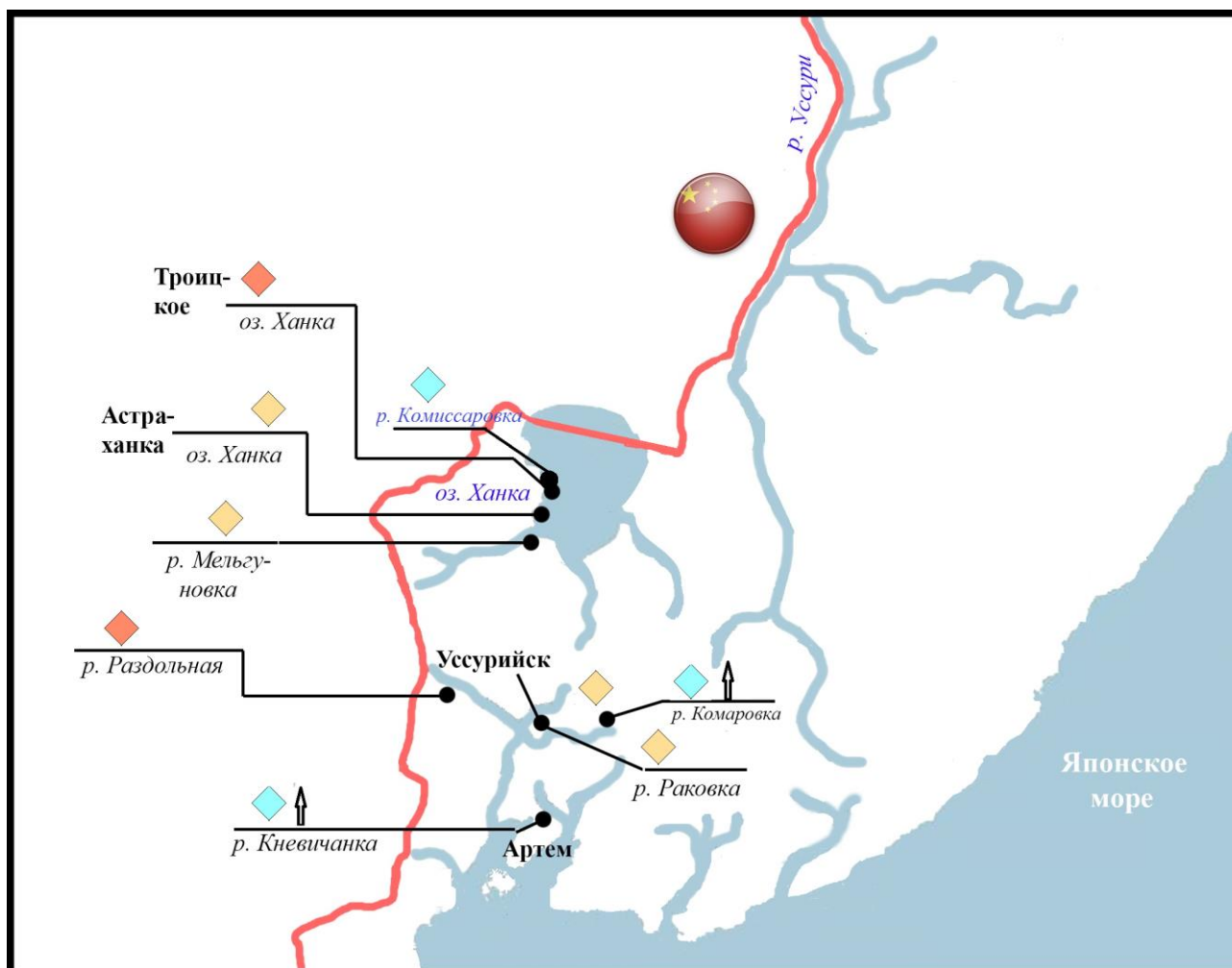


Рисунок 109. Качество вод водных объектов Тихоокеанского гидрографического района по гидробиологическим показателям в 2023 г. (условные обозначения приведены на стр. 14).

6.2. Состояние экосистем крупных рек

6.2.1. Река Тунгуска

Наблюдения на р. Тунгуска проводили с мая по октябрь 2023 года.

В составе зообентоса р. Тунгуски встречено 16 видов беспозвоночных из 7 групп: брюхоногие моллюски – 5 видов, комары-звонцы – 4 вида, поденки и ручейники – по 2 вида, десятиногие раки, клопы и стрекозы – по одному виду.

Основу численности и биомассы макрозообентоса реки Тунгуски, в вегетационный период формировали брюхоногие моллюски. Максимальные значения численности и биомассы отмечаются в июле. Число видов в пробе варьировало от 5 до 9.

Исходя из полученных результатов наблюдений, в 2023 году экосистема р. Тунгуска находилась в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.2. Река Сита

В составе фитопланктона реки встречено 58 видов и вариететов (в 2022 г. – 68 видов, в 2021 г. – 29, в 2020 г. – 27), из которых диатомовых – 35 видов, зеленых водорослей – 13 видов, синезелёных – 6 видов, желтозеленых – 4 вида. Основу количественных показателей фитопланктона формировали диатомовые водоросли. Число видов в пробе варьировало от 5 до 24. Значительных изменений значений индекса сапробности в 2014-2023 гг. не отмечено, качество воды осталось на прежнем уровне на рисунке 110.

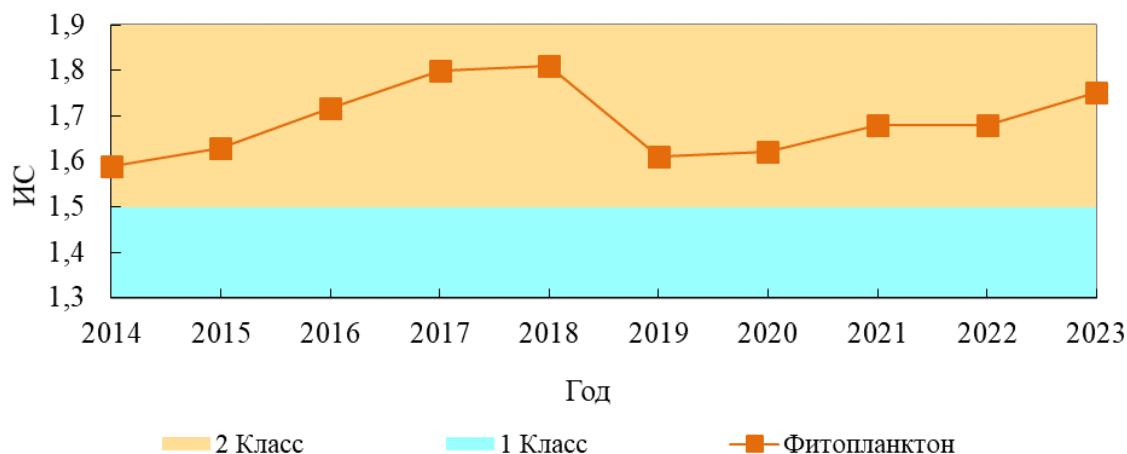


Рисунок 110. Значения индекса сапробности (ИС) в 2014-2023 гг., р. Сита, п. Князе-Волконское.

В составе зообентоса реки Ситы встречено 24 вида донных беспозвоночных (в 2022 г. – 17 видов, в 2021 г. – 16), принадлежащих к 11 систематическим группам: брюхоногие моллюски – 5 видов, комары-звонцы – 4 вида, малощетинковые черви – 4 вида, поденки – 3 вида, двусторчатые моллюски – 2 вида, мокрецы, жесткокрылые, клопы, пиявки, ручейники, десятиногие ракообразные – по одному виду.

По доле в общей численности в составе зообентоса реки доминировали поденки (до 13%), доле в биомассе – брюхоногие моллюски (до 27%). Значения биотического индекса в период с 2014 по 2023 гг. в акватории р. Ситы представлены на рисунке 111.

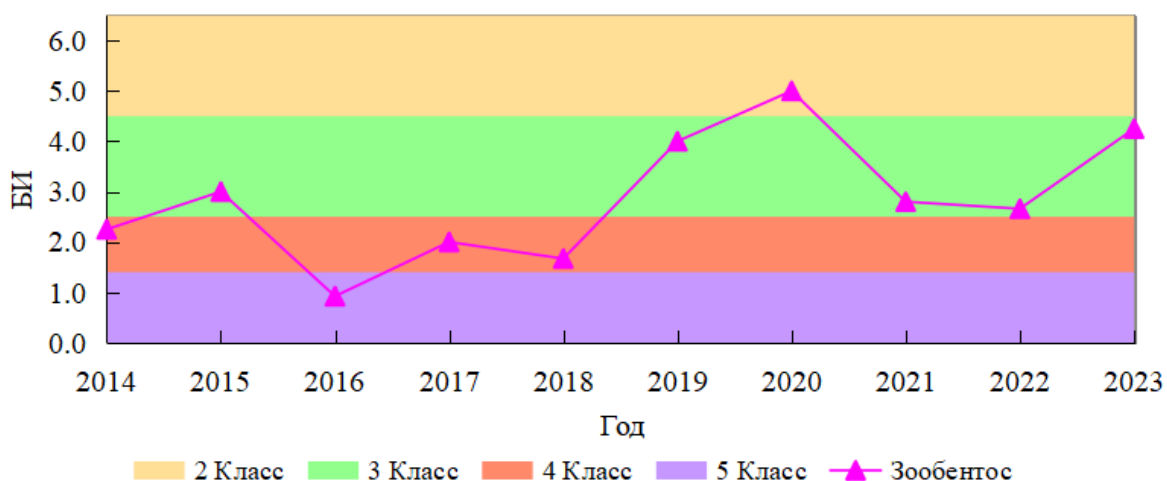


Рисунок 111. Значения биотического индекса (БИ) в период 2014-2023 гг., р. Сита с. Князе-Волконское.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема реки Ситы по показателям зообентоса находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.3. Состояние пресноводных экосистем г. Читы

Река Ингода

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 62 вида и вариетета (в 2022 г. – 74 вида), в составе 2 отделов. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым – 54 вида, зелёные представлены 8 видами. Доминировали организмы родов: *Cymbella*, *Synedra*, *Achnanthes*, *Melosira*, *Cocconeis*, *Fragilaria*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Cyclotella*, *Diatoma*. По створам реки отмечено равномерное распределение количественных показателей фитопланктона. Число видов в пробе варьировало от 15 до 22. Максимальные значения численности и биомассы отмечали в мае, минимальные – в августе. Среди встреченных видов индикаторов преобладали α - β , β - α мезосапробионты. Значения индекса сапробности и принадлежность вод к классу качества отражено на рисунке 112.

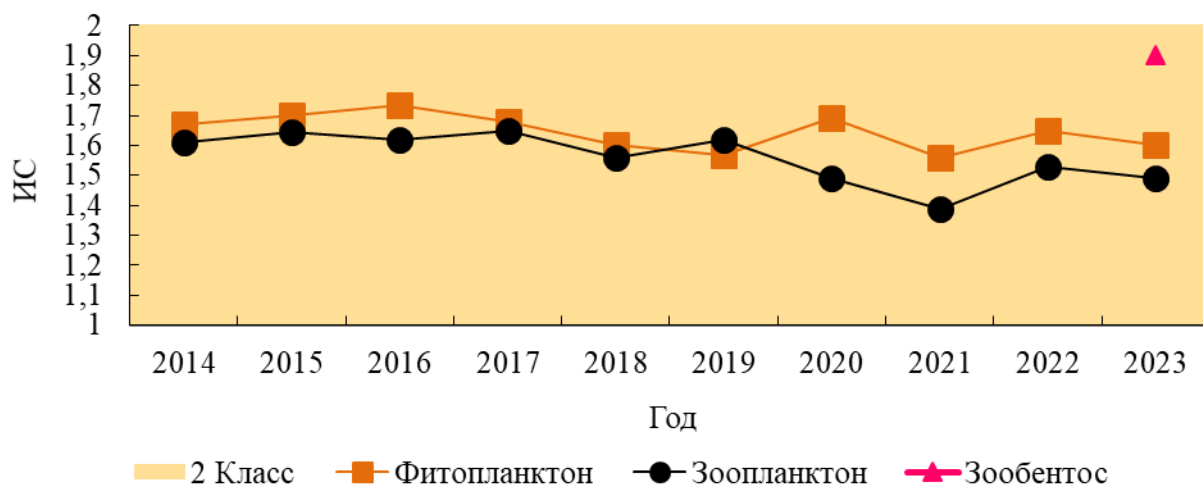


Рисунок 112. Значения ИС в 2014-2023 гг., р. Ингода, г. Чита.

В составе зоопланктона отмечено 18 видов (2022 г. – 23 вида); коловраток – 15, ветвистоусых – 2, веслоногих раков – 1. Доминировали Rotifera родов: *Cephalodella*, *Proales*, *Synchaeta*. Так же встречены представители родов: *Ceriodaphnia*, *Alona*, *Paracyclops*. В соотношении основных групп планктёров по численности и биомассе доминировали коловратки. Среди индикаторных видов преобладали α -сапробионты. Максимальные количественные показатели отмечены в августе. Видовое разнообразие в пробах варьировало от 3 до 5 видов. Значения индекса сапробности и принадлежность вод к классу качества отражено на рисунке 112.

В составе зообентоса встречено 19 видов (2022 г. – 27 видов), относящиеся к 7 таксономическим группам. Наиболее разнообразны в видовом отношении Ephemeroptera – 9 видов, Chironomidae – 5 видов. Группы Trichoptera, Plecoptera, Oligochaeta, Amphipoda, Hemiptera по 1 виду. Число видов в пробе варьировало от 2 до 8. Значение БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 113.

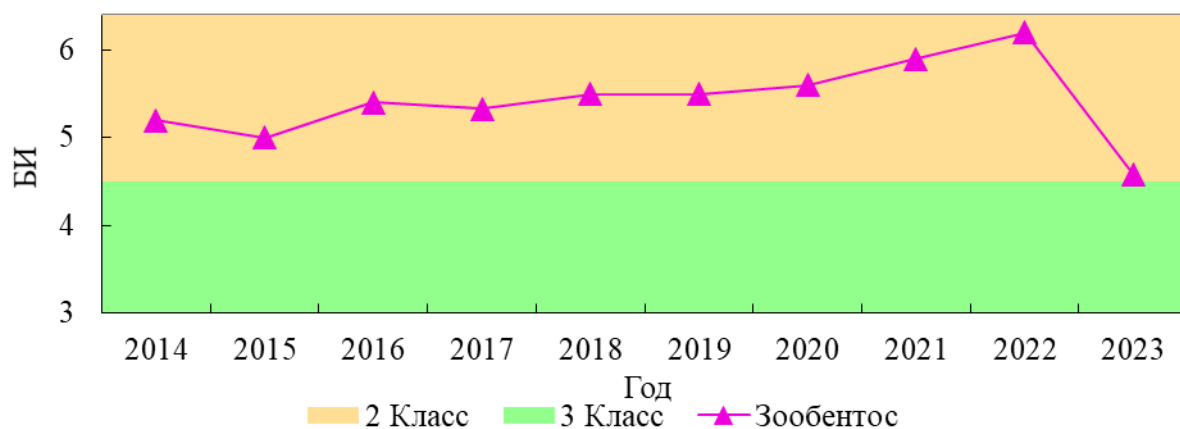


Рисунок 113. Значения БИ в 2014-2023 гг., р. Ингода, г. Чита

На основании проведённых гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Чита

Наблюдения проводили на одном створе г. Чита.

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 40 видов и вариететов (в 2022 г. – 53 видов) принадлежащие к 2 отделам, среди которых диатомовые – 33, зелёные – 7 видов. Основу количественного состава формировали диатомовые водоросли родов: *Synedra*, *Cymbella*, *Fragilaria*, *Achnanthes*, *Diatoma*, *Cyclotella*, *Cocconeis*, *Melosira*, *Nitzschia*. Число видов в пробе варьировало от 10 до 21. Максимальные значения численности и биомассы отмечали в августе и сентябре, минимальные – в июле. Среди видов индикаторов преобладали в основном – α - β , β , α -мезосапробионты. Значения индекса сапробности и принадлежность вод к классу качества отражено на рисунке 114.

В составе зоопланктона отмечено 11 видов (2022 г. – 20 видов). Видовое разнообразие формировали коловратки – 10; веслоногие раки – 1 вид из рода *Macroscyclops*. По створам доминировали α , α - β -сапробионты. По численности и биомассе доминировали Rotifera, представители родов: *Cephalodella*, *Euchlanis*, *Notholca*. Число видов в пробе варьировало от 3 до 7. Значения ИС представлены на рисунке 114.

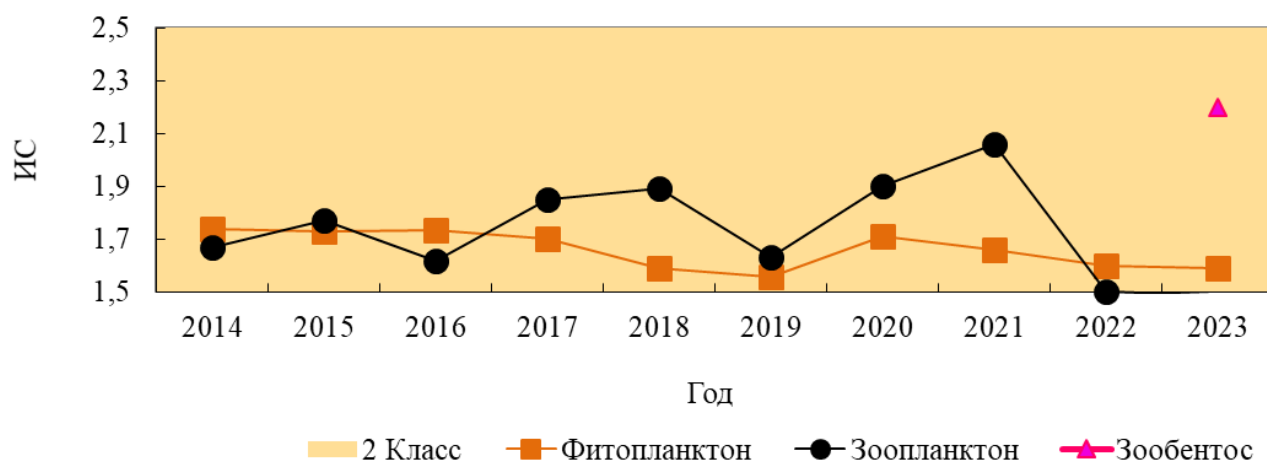


Рисунок 114. Значения индекса сапробности (ИС) в 2014-2023 гг., р. Чита.

В составе зообентоса встречено 17 видов (в 2022 – 13 видов), относящихся к 6 таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало группе комары-звонцы – 6 видов, поденки – 5 видов, веснянки – 3, ручейники и олигохеты – по 1 виду. Число видов в пробе варьировало от 2 до 7. Значение биотического индекса и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 115.

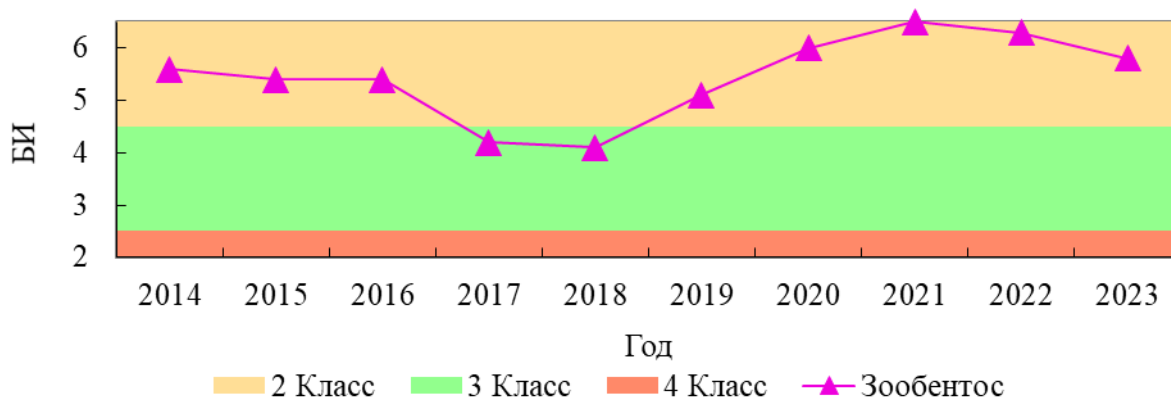


Рисунок 115. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., р. Чита.

Таким образом, по полученным гидробиологическим данным по фито-, зоопланктону и зообентосу можно заключить, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Озеро Кенон

Наблюдения за качеством вод озера проводили на двух створах в г. Чите.

В 2023 г. в составе фитопланктона встречено 79 видов и вариететов (в 2022 г. – 87 видов), относящихся к 5 отделам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям – 45, зелёные – 20, синезеленые – 12, золотистые и пирофитовые – по 1 виду. Число видов в пробе варьировало от 18 до 26. В соотношении основных групп фитопланктона преобладали диатомовые (57%) водоросли. Качественный состав водорослей по створам, без существенных отличий.

Доминировали организмы родов: *Asterionella*, *Cyclotella*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Scenedesmus*, *Chlorella*, *Synechocystis*, *Tetrapedia*, *Gloeocapsa*. Максимальные значения численности и биомассы отмечали в июне, июле, минимальные – в августе, сентябре. Среди видов индикаторов отмечены α , α - β , β , α -мезосапробионты. Значения индекса сапробности и принадлежность вод к классу качества отражены на рисунке 116.

В зоопланктоне в 2023 году встречено 49 видов (в 2022 г. – 51 видов), наибольшее качественное разнообразие принадлежало коловраткам – 27 видов и ветвистоусым ракам – 15 видов, веслоногим ракам – 7. Качественный состав наблюдаемых створов не имел значительных отличий. В соотношении основных групп по численности преобладали коловратки, а по биомассе - веслоногие раки.

Наиболее часто встречались α - β , α , β - сапробионты. Из группы *Cladocera* доминировали представители родов: *Chydorus*, *Bosmina*, *Daphnia*, *Alona*, *Rhynchotalona*. В группе веслоногих раков наиболее часто встречались представители родов: *Eucyclops*, *Paracyclops*,

Mesocyclops. Среди коловраток – Notholca, Synchaeta, Polyarthra, Lecane, Euchlanis, Trichocerca. В вегетационный период в больших количествах отмечены науплии, копеподиты веслоногих раков, а также науплии отряда Calanoida. Видовое разнообразие в пробах лежало в диапазоне 5-26. Значения ИС представлены на рисунке 116.

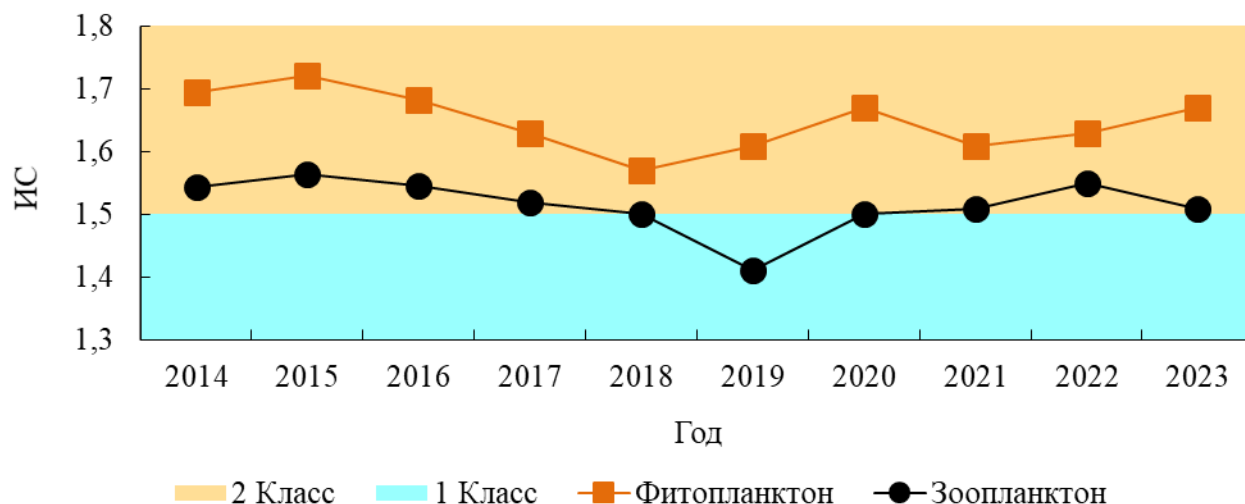


Рисунок 116. Значения ИС в 2014-2023 гг., оз. Кенон.

В составе зообентоса оз. Кенон встречено 15 видов (2022 г. – 13 видов), относящихся к 7 таксономическим группам: комары-звонцы – 6 видов, поденки, олигохеты, бокоплавцы – по 2 вида, стрекозы, пиявки, брюхоногие моллюски – по 1 виду. Число видов в пробе варьировало от 2 до 7. Значения БИ и принадлежность к классу качества воды отражено на рисунке 117.

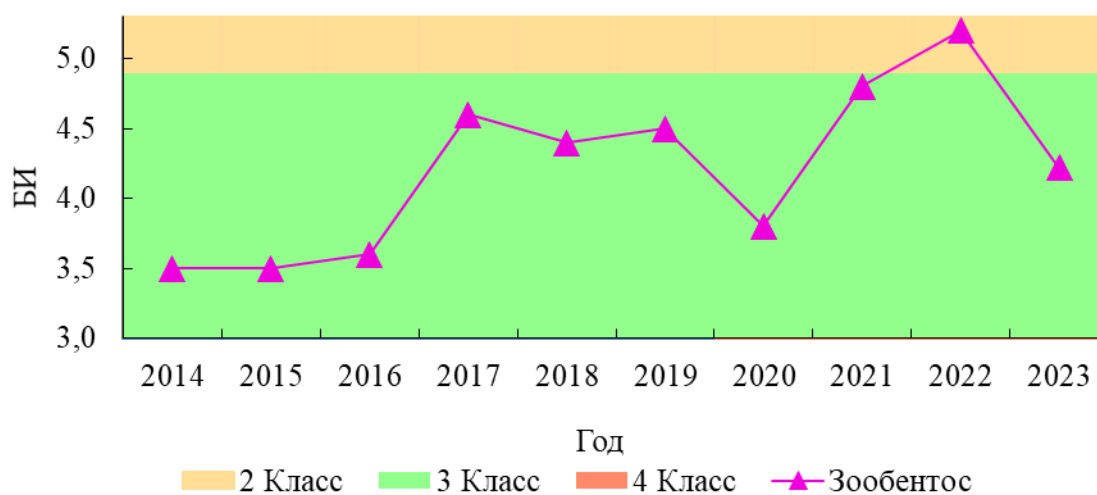


Рисунок 117. Значения БИ в 2014-2023 гг., оз. Кенон.

По показателям фитопланктона, зоопланктона, зообентоса экосистема озера находится в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами антропогенного экологического регресса.

6.2.4. Состояние пресноводных экосистем г. Хабаровска

Протока Амурская

Видовой состав зоопланктона представлен 23 видами (в 2022 г. – 39 видов, в 2021 г. – 29, в 2020 г. – 38), в том числе: коловратки – 13 видов, веслоногие ракообразные – 9 видов были представлены копеподитными и науплиальными стадиями, ветвистоусые ракообразные – 2 вида. Максимальные значения биомассы и численности зоопланктона зарегистрированы в мае. В целом, по биомассе доминировали веслоногие ракообразные, а по численности – коловратки. В период наблюдений в зоопланктоне Протоки Амурской среди видов-индикаторов преобладали α - и β -мезосапробионты. Значения индекса сапробности по показателям зоопланктона в период с 2014 по 2023 гг. варьировали в пределах одного класса качества вод, их значения отражены на рисунке 118.

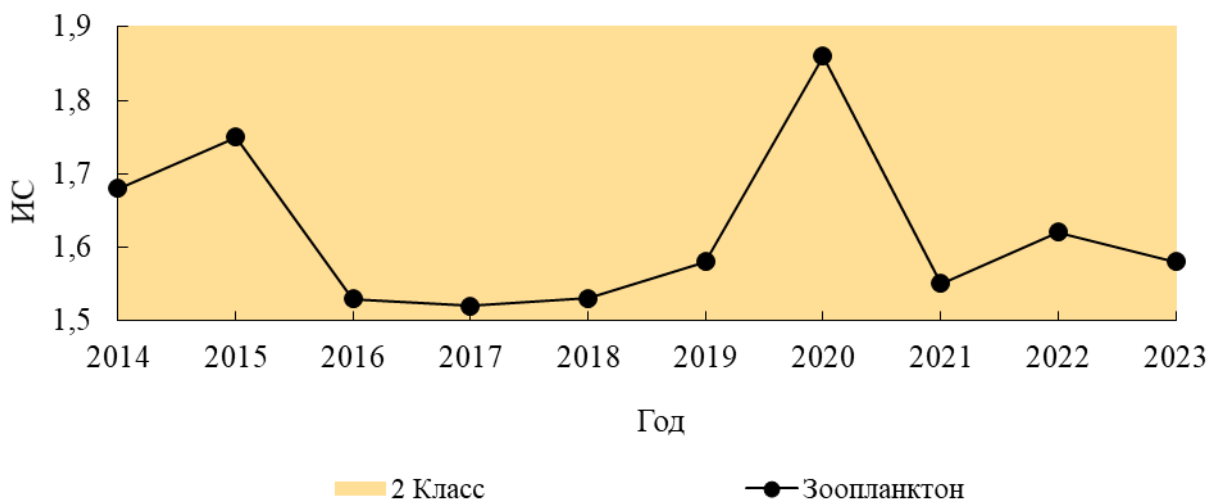


Рисунок 118. Значения индекса сапробности (ИС) в 2014-2023 гг., р. Протока Амурская, г. Хабаровск.

В составе зообентоса прот. Амурской встречено 20 видов (в 2022 г. – 8 видов, в 2021 г. – 3), относящихся к 11 таксономическим группам: брюхоногие моллюски – 5 видов, комары-звонцы – 3 вида, по 2 вида двустворчатых моллюсков, поденок и малощетинковых червей и по одному виду клопов, мизид, стрекоз веснянок, ручейников, десятиногих раков.

Основу численности макрозообентоса протоки Амурской формировали комары-звонцы, а основу биомассы двустворчатые моллюски. Максимальные значения численности зарегистрированы в июле, а максимальные значения биомассы в октябре. Число видов в пробе варьировало от 2 до 9. Значения биотического индекса и принадлежность вод к классам качества воды отражены на рисунке 119.

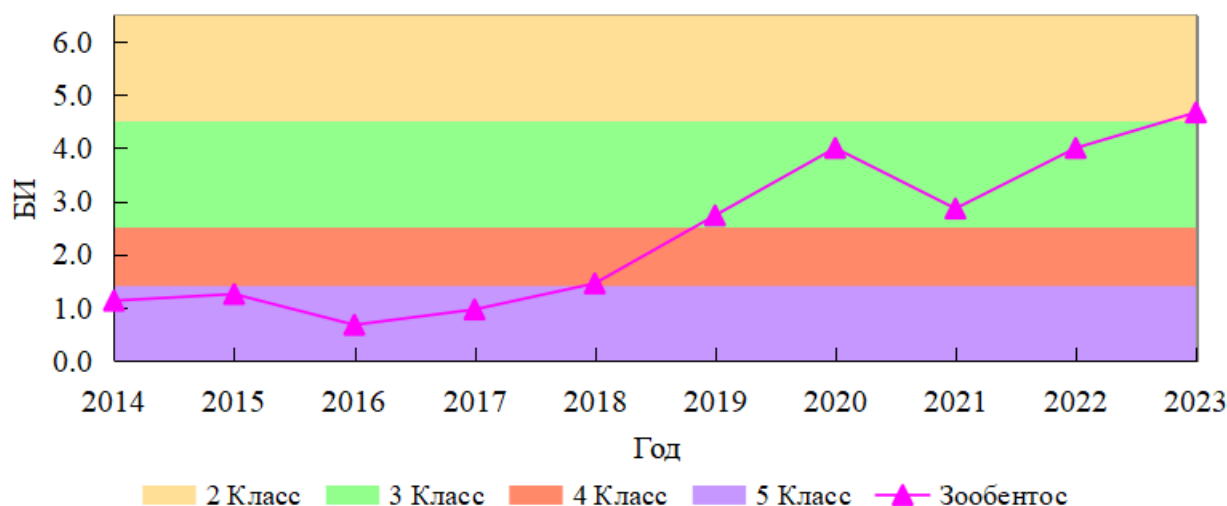


Рисунок 119. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг. протоки Амурской г. Хабаровск.

На основании проведенных гидробиологических наблюдений состояние экосистемы протоки Амурской по показателям зоопланктона и макрозообентоса находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Амур

Гидробиологические наблюдения за качеством вод реки Амур в районе г. Хабаровска в 2023 году проводили в период с мая по октябрь. Наблюдения осуществлялись по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

В составе фитопланктона реки Амур в районе г. Хабаровск встречено 86 видов и вариантов (в 2022 г. – 93 вида, в 2021 г. – 37), которые относились к следующим 6 таксономическим группам: диатомовые – 49 видов; зелёные – 21 вид; сине-зелёные – 9 видов, жёлтозелёные – 5 видов и по одному виду пиррофитовых и красных водорослей.

По численности в составе фитопланктона доминировали диатомовые. Число видов в пробе варьировало от 17 до 27.

Значения ИС в 2014-2023 гг., а также принадлежность вод к классам качества по гидробиологическим показателям представлены на рисунке 120.

В составе зоопланктона встречено 21 вид (в 2022 г. – 50 видов, в 2021 г. – 39, в 2020 г. – 50). Наибольшего видового разнообразия достигали коловратки – 13 видов и веслоногие раки – 7 видов, ветвистоусые раки были представлены 1 видом. Максимальные значения биомассы и численности зоопланктона зарегистрированы в июле. По биомассе и численности доминировали веслоногие раки. Среди видов-индикаторов в зоопланктоне реки Амур, преобладали α - β , и β -мезосапробионты.

Значения индекса сапробности по показателям фито- и зоопланктона в 2014-2023 гг. варьировали в пределах одного класса качества вод на рисунке 120.

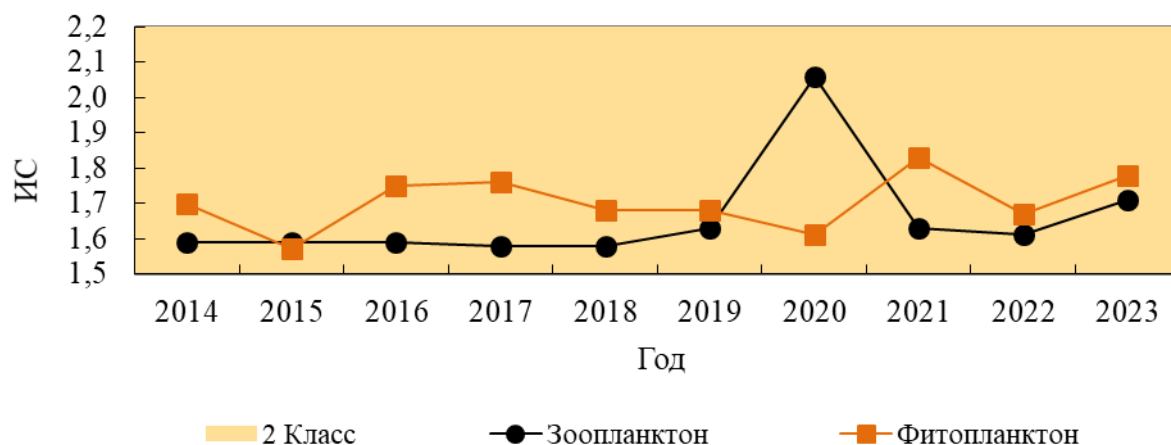


Рисунок 120. Значения индекса сапробности (ИС) в 2014-2023 гг., р. Амур, г. Хабаровск.

В створах в районе города Хабаровска, как и в предыдущие годы, преобладали виды индикаторы α - β сапробных условий.

Зообентос реки Амур включал 22 вида (в 2022 г. – 14, в 2021 г. – 11) из 11 таксономических групп: поденки представлены 5 видами, брюхоногие моллюски и комары-звонцы – по 4 вида, двустворчатые моллюски по 2 вида, а также веснянки, десятиногие раки, изоподы, стрекозы, малощетинковые черви, ручейники, клопы – по одному виду. Основу численности и биомассы макрозообентоса реки Амур, практически на всем наблюдаемом участке, формировали десятиногие раки и комары-звонцы. Максимальные значения численности зарегистрированы в июле, а значения биомассы – в мае. Число видов в пробе варьировало от 1 до 7. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., р. Амур, г. Хабаровск показаны отражены на рисунке 121.

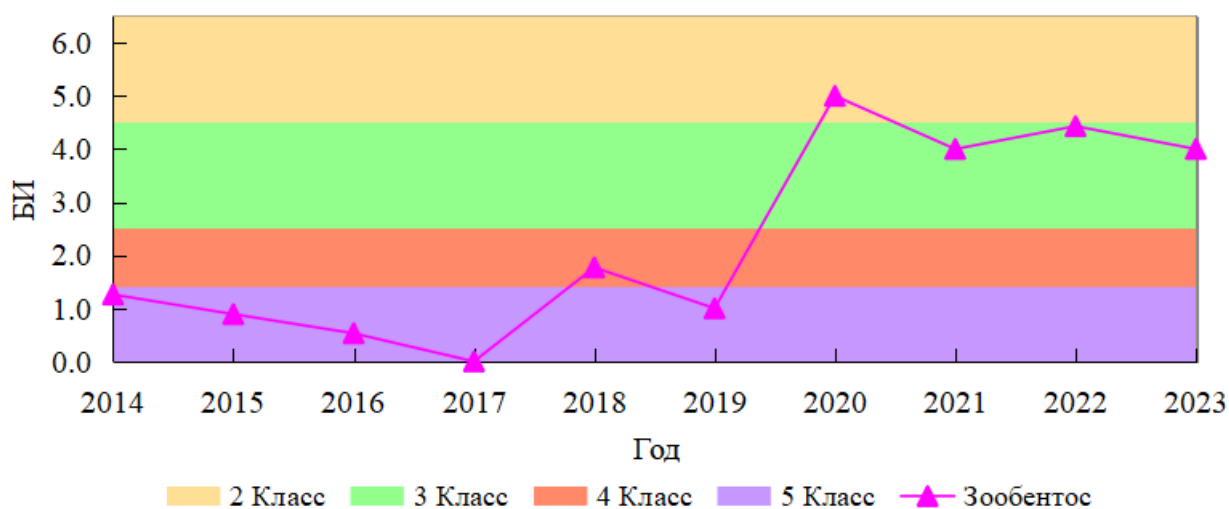


Рисунок 121. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг., р. Амур, г. Хабаровск.

В целом, по показателям фитопланктона, зоопланктона и зообентоса экосистема реки Амур в районе г. Хабаровск находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.5. Состояние пресноводных экосистем с. Богородского

Река Амур

Наблюдения по показателям зообентоса в 2023 году проводили с мая по октябрь. Качественный состав включал 11 видов (в 2022 г. – 23 вида, в 2021 г. – 24, в 2020 г. – 6), принадлежащих к 5 таксономическим группам: брюхоногие моллюски (Gastropoda) – 5 видов, комары-звонцы – 3 вида, поденки, пиявки и ручейники – по одному виду.

Число видов в пробе варьировало от 2 до 9. Основу численности макрозообентоса формировали поденки, а биомассу – брюхоногие моллюски. Максимальные значения количественных показателей зообентоса отмечены в июле.

Значения биотического индекса в 2014-2023 гг. и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 122.

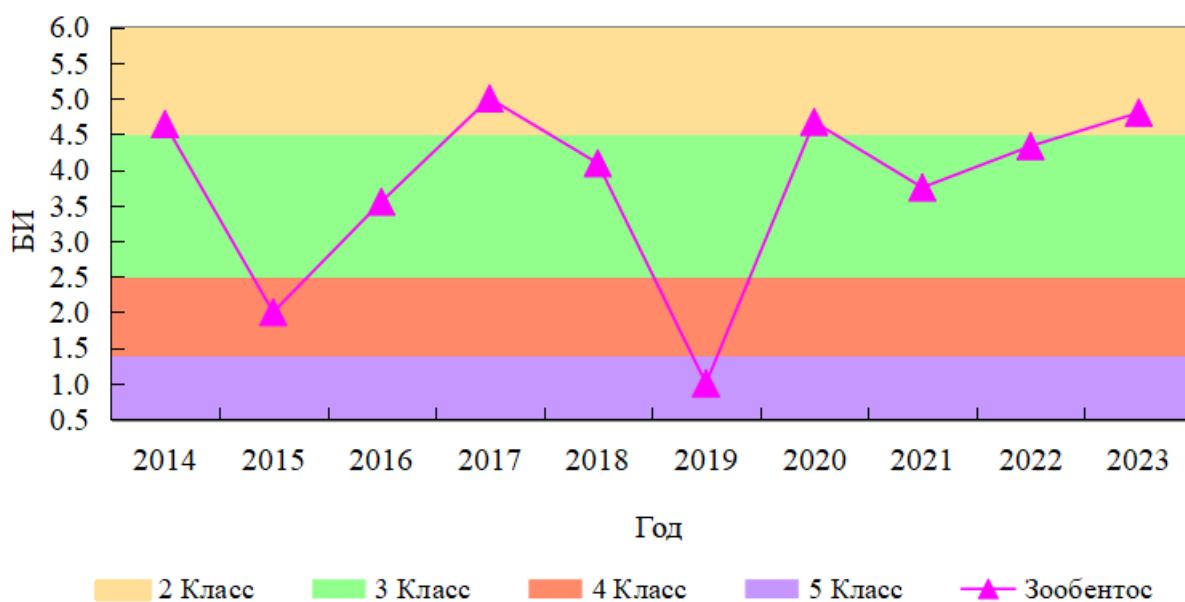


Рисунок 122. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг. р.Амур с. Богородское.

На основании результатов проведенных в 2023 году гидробиологических наблюдений можно заключить, что экосистема реки Амур в районе села Богородское по показателям зообентоса находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.6. Состояние пресноводных экосистем г. Амуурска

Река Амур

В составе зоопланктона встречено 34 вида (в 2022 г. – 53 вида, в 2021 г. – 31, в 2020 г. – 28). Наибольшее число видов принадлежало коловраткам и ветвистоусым ракообразным – 17 и 11 видов соответственно, веслоногих ракообразных встречено 6 видов. Численность зоопланктона в р. Амуре в районе г. Амурска соответствовала диапазону среднемноголетних значений.

В большей части акватории реки по численности доминировали веслоногие раки, доля которых составляла 41% от общей численности зоопланктона. Среди видов-индикаторов преобладали *o*- и *o*- β -сапробионты. Значения индекса сапробиности по показателям зоопланктона в период с 2014 по 2023 гг. варьировали в пределах одного класса качества вод на рисунке 123.

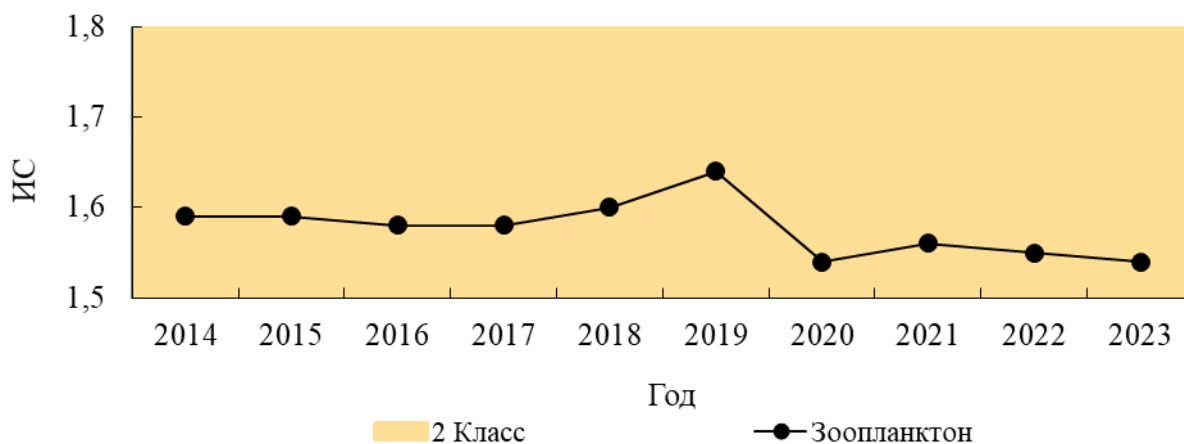


Рисунок 123. Значения индекса сапробиности (ИС) в 2014-2023 гг., р. Амур, г. Амурск.

В составе макрозообентоса реки Амур, в районе города Амурска, встречено 8 видов, относящихся к 7 таксономическим группам: брюхоногие моллюски – 2 вида, двустворчатые моллюски, десятиногие раки, клопы, мизиды, стрекозы, малощетинковые черви – по одному виду.

По показателям зоопланктона и зообентоса экосистема реки в районе г. Амурска находится в состоянии экологического благополучия с элементами антропогенного экологического напряжения.

6.2.7. Состояние пресноводных экосистем г. Комсомольска-на-Амуре

Река Амур

На реке Амур в районе г. Комсомольска-на-Амуре наблюдения по показателям зоопланктона в 2023 году проводились с мая по октябрь. Его фауна была представлена 26 видами и подвидами планктонных беспозвоночных (в 2022 г. – 45 видов, в 2021 г. – 25, в

2020 г. – 30), среди которых ветвистоусые и веслоногие раки были представлены по 7 видов, а также 12 видов коловраток, кроме зарегистрированных видов, в пробах встречались копеподитные и науплиальные стадии развития ветвистоусых и веслоногих ракообразных, установить видовое разнообразие которых не представлялось возможным, родовые признаки также отсутствовали ввиду ранних стадий. В наблюдаемой части акватории по биомассе доминировали ветвистоусые, доля которых достигала 70 %.

Среди видов-индикаторов преобладали олигосапробионты и β -мезосапробионты. Значения индекса сапробности по показателям зоопланктона в 2014-2023 гг. варьировали в пределах одного класса и отражены на рисунке 124.

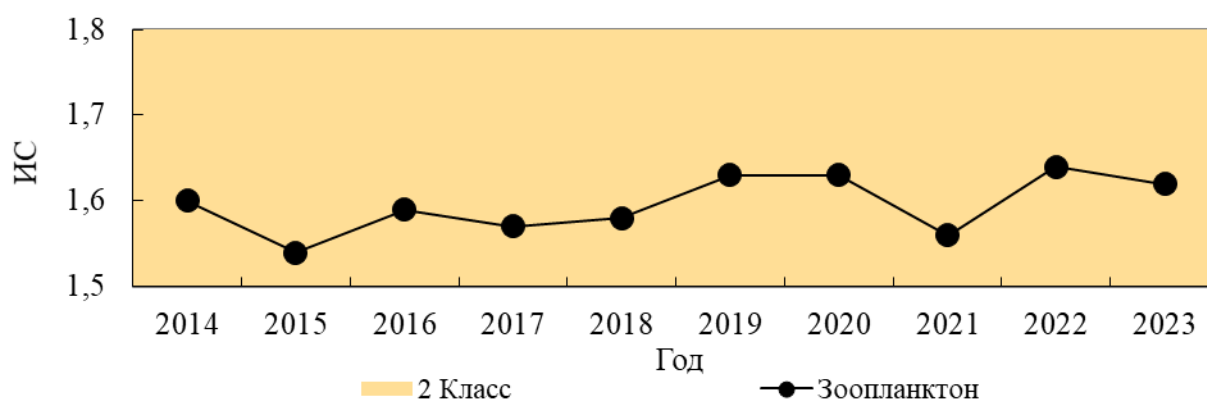


Рисунок 124. Значения индекса сапробности (ИС) в 2014-2023 гг., р. Амур, г. Комсомольск-на-Амуре.

Качественный состав макрозообентоса реки Амур, в районе г. Комсомольска-на-Амуре включал 9 видов (в 2022 г. – 9 видов, в 2021 г. – 4), принадлежащих к 8 таксономическим группам: брюхоногие моллюски – 2 вида, малощетинковые черви, многощетинковые черви, двустворчатые моллюски, клопы, пиявки, мизиды и десятиногие раки – по одному виду.

Максимальные значения биомассы зообентоса зарегистрированы в июле. Основу численности формировали двустворчатые моллюски.

Число видов в пробе варьировало от 1 до 4. По сравнению с предыдущими годами, в 2023 году увеличилось качественное разнообразие зообентоса и общая численность организмов. Сравнительно невысокое видовое разнообразие зообентоса наблюдаемого участка реки объясняется интенсивными паводковыми явлениями в период наблюдений.

Значения биотического индекса в 2014-2023 гг. и принадлежность к классу качества вод отражены на рисунке 125.

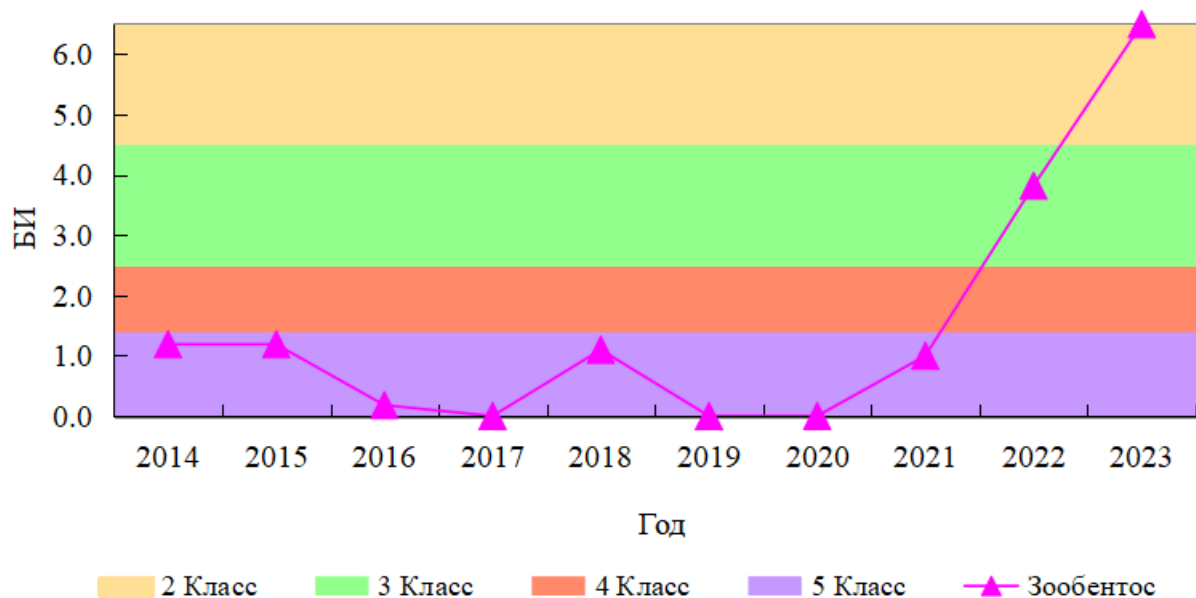


Рисунок 125. Значения биотического индекса (БИ) в 2014-2023 гг. р.Амур г. Комсомольск-на-Амуре.

Исходя из полученных результатов наблюдений, в 2023 году экосистема р. Амур в районе г. Комсомольска-на-Амуре находилась в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.2.8. Состояние пресноводных экосистем г. Николаевска-на-Амуре

Река Амур

Наблюдения за состоянием вод реки Амур в районе г. Николаевска-на-Амуре по показателям зоопланктона в 2023 году проводили в июне и октябре. Всего встречено 22 вида и подвидов планктонных беспозвоночных (в 2022 г. – 38 видов, в 2021 г. – 21, в 2020 г. – 28), в том числе: веслоногие раки – 10 видов, ветвистоусые – 5, коловратки – 7 вида.

Максимальные значения количественных показателей зоопланктона зарегистрированы в июне. По численности и биомассе доминировали веслоногие раки. В период наблюдений в зоопланктоне р. Амур в районе города Николаевска-на-Амуре, как и в предыдущие годы, среди видов-индикаторов преобладали олигосапробионты.

Значения индекса сапробности вод р. Амур выше г. Николаевска-на-Амуре по показателям зоопланктона в 2014-2023 гг. представлены на рисунке 126.

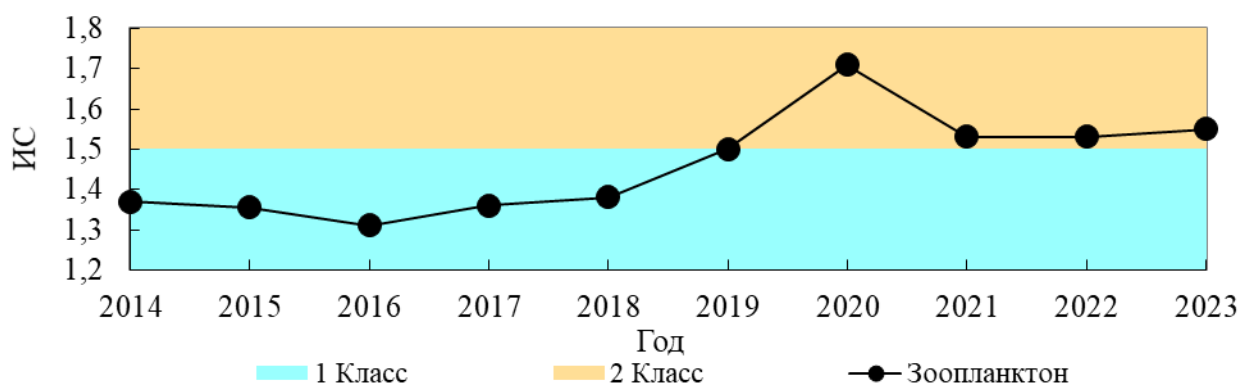


Рисунок 126. Значения индекса сапробности (ИС) в 2014-2023 гг., р. Амур, г. Николаевск-на-Амуре.

По показателям зоопланктона экосистема реки Амур в районе г. Николаевска-на-Амуре находится в промежуточном состоянии между экологическим благополучием и антропогенным экологическим напряжением.

6.3. Состояние экосистем водоемов

В 2023 г. гидробиологические наблюдения проведены сотрудниками ФГБУ «ИГКЭ» в рамках инспекционной деятельности научно-методического центра в 3 створах на оз. Ханка в районе сел Астраханка, Троицкое и Камень-Рыболов.

Наблюдения проведены по показателям зообентоса в государственном природном биосферном заповеднике «Ханкайский», а также на р. Комиссаровке и у метеостанции в п. Астраханке.

В 2023 г. в составе зообентоса озера Ханка встречено 27 видов (в 2022 г. – 35 в 2014 г – 7), относящихся к 9 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие принадлежало олигохетам – 7, комарам-звонцам – 6 и ракообразным – 5, меньшим числом видов были представлены поденками – 4 видов, единичными видами встречены в группах ручейники – 2, брюхоногие моллюски, клопы и стрекозы – по 1 виду. Качество вод в оз. Ханка не изменилось с момента предшествующих наблюдений в 2014 г., значения БИ лежали в диапазоне от 2 до 6 баллов, преобладали характеристики *слабо загрязненных* вод.

6.4. Состояние экосистем малых водотоков

6.4.1. Водотоки бассейна р. Амур

Река Комиссаровка

Наблюдения проводились на одном створе в районе с. Троицкое.

В 2023 г. в составе зообентоса встречен 21 вид донных беспозвоночных, относящихся к 9 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие традиционно

принадлежало комарам-звонцам – 7 и олигохетам – 4, меньшим числом видов были представлены ракообразные, поденки и брюхоногие моллюски – по 2 вида, единичные виды встречены в группах ручейники, пиявки, клопы и стрекозы – по 1 виду. Значение БИ составило 7 баллов, что соответствовало характеристике *условно чистым* водам.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Мельгуновка

Наблюдения проводились на одном створе в районе с. Камень-Рыболов.

В 2023 г. в составе зообентоса встречено 14 видов донных беспозвоночных, относящихся к 10 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие принадлежало ракообразным – 3, меньшим числом видов были представлены брюхоногие моллюски и олигохеты – по 2 вида, единичные виды встречены в группах мокрецы, комары-звонцы, ручейники, пиявки, двустворчатые моллюски, клопы и стрекозы – по 1 виду. Качество вод в реке не изменилось с 2014 г., так значения БИ как в 2014 г., так и в 2023 составляли 5 баллов, что соответствовало характеристике *слабо загрязненным* водам.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

6.4.2. Водотоки бассейна Японского моря

Река Комаровка

Наблюдения проводились в двух створах в районе г. Уссурийск и с. Каймановка.

В 2023 г. в составе зообентоса встречено 24 вида донных беспозвоночных, относящихся к 8 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие принадлежало комарам-звонцам и поденкам – по 6 видов, олигохеты, ручейники, веснянки – представлены по 3 вида, единичные виды встречены в группах пиявки и ракообразные. Качество вод в реке не претерпело значительных изменений с момента предшествующих наблюдений в 2014 г., так значение БИ в истоковом створе характеризовали улучшение качества воды со *слабо загрязненных* (6 баллов в 2014 г.) до *условно чистых* в (8 баллов в 2023 г.). В устьевом створе качество воды также улучшилось от *грязных* в 2014 г. (БИ составил 2 балла) до *слабо загрязненных* в 2023 г. – 5 баллов.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Раковка

Наблюдения проводились на устьевом створе в районе г. Уссурийск.

В 2023 г. в составе зообентоса встречено 10 видов донных беспозвоночных, относящихся к 4 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие

традиционно принадлежало малоцетинковым червям и комарам-звонцам – по 4 вида, единичные виды встречены в группах пиявки и поденки – по 1 виду. Качество вод в реке не изменилось с 2014 г., так значения БИ как в 2014 г., так и в 2023 составляли 5 баллов, что соответствовало характеристике *слабо загрязненных* вод.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Раздольная

Наблюдения проводились на одном створе в районе с. Раздольное.

В 2023 г. в составе зообентоса встречено 4 вида донных беспозвоночных, относящихся к 2 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие традиционно принадлежало олигохетам – 3, единственный вид встречен из группы комары-звонцы. Качество вод в реке ниже сточных вод г. Уссурийск не изменилось с 2014 г., так значения БИ как в 2014 г., так и в 2023 составляли 2 балла, что соответствовало характеристике *грязных* вод.

Экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения.

Река Кневичанка

Наблюдения проводились на одном створе в районе г. Артем.

В 2023 г. в составе зообентоса встречено 20 видов донных беспозвоночных, относящихся к 7 таксономическим группам. Максимальное качественное разнообразие принадлежало поденкам – 5, меньшим числом видов были представлены комарами-звонцами и ручейниками – по 4 вида, единичные виды встречены в группах – стрекозы, веснянки и олигохеты – по 2 вида, атерициды – 1 вид. Качество вод в реке улучшилось от *слабо загрязненных* в 2014 г. (значение БИ – 6 баллов), до *условно чистых* в 2023 г. (значение БИ – 8 баллов).

6.5. Выводы

Воды наблюдаемых водных объектов Еврейского автономного округа, Амурской области и Хабаровского края относятся к 1-4 классам качества, из них:

Качество вод по гидробиологическим показателям 16% водных объектов были отнесены к *условно чистым* – реки Манома, Тында и Большая Бира.

Воды реки Кульдур характеризовались как *слабо загрязнённые – условно чистые*.

16% водных объектов – реки: Амур в районе городов Хабаровск и Николаевска-на-Амуре, Кия и Сита – характеризовались промежуточными оценками класса качества вод от

слабо загрязненных до загрязнённых вод. По характеристикам сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса воды рек Амур и Сита отнесены к *загрязненным*.

Воды 50% наблюдаемых водных объектов Тихоокеанского гидрографического района отнесены к *слабо загрязнённым* водам – это река Амур в черте г. Хабаровска по показателям зоопланктона, р. Сита, по показателям фитопланктона, протока Амурская, Амур в районе с. Богородское и г. Амурск. Амур в районе г. Комсомольск-на-Амуре по показателям зоопланктона, а также в районе г.а. Николоевск-на-Амуре; река Зея в районе г. Зея по показателям зоопланктона, реки: Уркан, Гиллой, Хинган, Левый Хинган.

12% водных объектов отнесены к категории *загрязнённые* – Малая Бира, Тунгуска, Черная и Кия.

12% водных объектов отнесены к *грязным* – реки Березовая, Хор и Зея в черте г. Благовещенск.

Начиная с 2014 года, на всех наблюдаемых водных объектах ЕАО, Амурской области и Хабаровского края регистрируется постепенное снижение показателей качественных и количественных характеристик фитопланктона, зоопланктона и зообентоса при сохранении стабильно высокого качества воды. Это явление вызвано увеличением уровня воды и сохранением полноводности водных объектов от вскрытия из-под льда до завершения вегетационного сезона, а также отсутствием летней межени. Это сопровождается увеличением скорости течения в водотоках, снижением летних температур, вымыванием пойменных грунтов, размывом подстилающих пород, что влечёт за собой увеличение минеральной фракции в толще воды, снижение прозрачности, принудительный дрейф донных беспозвоночных и смещение их мест обитания ниже по течению и снижением продуктивности водотоков.

В общей сложности в составе зообентоса Приморского края встречено 73 вида, относящиеся 16 таксономическим группам, перечень видов и их распределение по водным объектам, а также характеристика качества воды по гидробиологическим показателям приведены в приложении 1.

85% наблюдаемых водных объектов Приморского края характеризуются 1-2 классом качества воды, среди них:

43% наблюдаемых водных объектов – реки Комиссаровка, Кневичанка и Комаровка характеризовались *условно чистыми* водами в верховьях,

57% – оз. Ханка, реки Мельгуновка, нижнее течение Комаровки и устье реки Раковка характеризовались *слабо загрязненными* водами.

К наиболее загрязненным относится лишь один (14,3%) водный объект – р. Раздольная в районе с. Раздольное, воды которой характеризовались как грязные, в связи с отсутствием

видов-индикаторов высокого качества воды. Их отсутствие может быть вызвано так же и тем, что в 2023 г. наблюдались аномально высокие уровни воды, вызвавшие изменение гидрологических условий в крупных водотоках и водоемах. Аналогичное явление зарегистрировано в водных объектах Республики Бурятия и Забайкальского края, где так же, как и в водных объектах Приморского края наблюдается постепенное снижение качественных и количественных характеристик сообществ зообентоса при сохранении стабильно высокого качества воды. Это явление вызвано увеличением уровня воды и сохранением полноводности водных объектов от вскрытия из подо льда до завершения вегетационного сезона, а также отсутствием летней межени. Это сопровождается увеличением скорости течения в водотоках и размывом подстилающих пород, что влечет за собой снижение прозрачности вод, снижением летних температур и снижением продуктивности водотоков.

Оглавление

РЕЗЮМЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	8
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТАКСОНОВ	12
1. БАРЕНЦЕВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН	16
1.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям	16
1.2. Состояние экосистем крупных рек	17
1.2.1. Бассейн реки Патсо-йоки.....	17
1.2.2. Бассейн реки Печенга	22
1.2.3. Бассейн реки Туломы	27
1.2.4. Бассейн реки Колы	32
1.2.5. Бассейн реки Онеги	35
1.2.6. Бассейн реки Северная Двина.....	37
1.2.7. Бассейн реки Мезень	44
1.2.8. Бассейн реки Печоры	45
1.3. Состояние экосистем водоемов.....	46
1.3.1. Озеро Умбозеро.....	46
1.3.2. Озеро Колозеро	47
1.3.3. Озеро Имандра.....	48
1.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем	50
1.4.1. Река Вите	50
1.4.2. Река Нива	52
1.4.3. Озеро Чуозеро	52
1.5. Состояние пресноводных экосистем в крупных городах	54
1.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Мурманска.....	54
1.5.2. Состояние водных экосистем г. Архангельска	59
1.5.3. Состояние водных экосистем г. Вологды	60
1.5.4. Состояние пресноводных экосистем г. Сыктывкара	61
1.6. Состояние прибрежных морских экосистем	62
1.7. Выводы	63
1.7.1. В Мурманской области.....	63
1.7.2. В Архангельской и Вологодской областях, Ненецком автономном округе и республике Коми	65
2. БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН	67
2.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям	67
2.2. Состояние экосистем крупных рек	67
2.3. Оценка состояния экосистем водоемов	67
2.3.1. Озеро Чудско-Псковское	67
2.3.2. Озеро Ладожское	69
2.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем	71
2.4.1. Река Шуя	71
2.5. Состояние пресноводных экосистем в крупных городах	72
2.5.1. Состояние пресноводных экосистем в г. Петрозаводске	72
2.6. Состояние прибрежных морских экосистем	74
2.6.1. Восточная часть Финского залива Балтийского моря	74
2.7. Выводы	77
3. КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН	78
3.1. Качество поверхностных вод бассейна по гидробиологическим показателям	78
3.2. Состояние экосистем крупных рек	80
3.2.1. Река Волга.....	80
3.2.2. Притоки р. Волги	85
3.3. Состояние экосистем водоемов.....	88
3.3.1. Озеро Раифское.....	88
3.4. Оценка состояния ненарушенных пресноводных экосистем	89
3.5. Состояние пресноводных экосистем в крупных городах	90
3.5.1. Состояние пресноводных экосистем г. Чкаловска	90

3.5.2.	Состояние пресноводных экосистем г. Балахны.....	91
3.5.3.	Состояние пресноводных экосистем г. Нижнего Новгорода.....	92
3.5.4.	Состояние пресноводных экосистем г. Кстово.....	92
3.5.5.	Состояние пресноводных экосистем г. Казани.....	93
3.5.6.	Состояние пресноводных экосистем г. Тольятти.....	95
3.5.7.	Состояние пресноводных экосистем г. Самары.....	98
3.5.8.	Состояние пресноводных экосистем г. Сызрани.....	99
3.5.9.	Состояние пресноводных экосистем г. Хвалынска.....	99
3.5.10.	Состояние пресноводных экосистем г. Балаково.....	100
3.5.11.	Состояние пресноводных экосистем г. Астрахани.....	101
3.6.	Выводы.....	102
4.	ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	104
4.1.	КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	104
4.2.	СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК.....	104
4.2.1.	Бассейн реки Лены.....	104
4.3.	СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	106
4.3.1.	Озеро Мелкое.....	106
4.4.	ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕНАРУШЕННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	108
4.4.1.	Река Лена.....	108
4.4.2.	Река Суонаннах (Копчик-Юрэзэ).....	110
4.4.3.	Река Буотама.....	111
4.4.4.	Озеро 1.....	111
4.4.5.	Озеро 2.....	112
4.5.	ПРИБРЕЖНЫЕ МОРСКИЕ АКВАТОРИИ.....	112
4.5.1.	Залив Неёлова.....	112
4.6.	Выводы.....	114
5.	КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	115
5.1.	КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	115
5.2.	СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК.....	115
5.2.1.	Река Тья.....	115
5.2.2.	Река Баргузин.....	117
5.2.3.	Река Турка.....	118
5.2.4.	Река Селенга и её притоки.....	119
5.2.5.	Река Джида.....	121
5.2.6.	Река Уда.....	122
5.2.7.	Река Чикой.....	123
5.2.8.	Река Ангара.....	125
5.3.	СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ.....	131
5.3.1.	Состояние пресноводных экосистем в районе г. Иркутска.....	131
5.4.	Выводы.....	134
6.	ТИХООКЕАНСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН.....	135
6.1.	КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	135
6.2.	СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ РЕК.....	136
6.2.1.	Река Тунгуска.....	136
6.2.2.	Река Сита.....	137
6.2.3.	Состояние пресноводных экосистем г. Читы.....	138
6.2.4.	Состояние пресноводных экосистем г. Хабаровска.....	143
6.2.5.	Состояние пресноводных экосистем с. Богородского.....	146
6.2.6.	Состояние пресноводных экосистем г. Амурска.....	146
6.2.7.	Состояние пресноводных экосистем г. Комсомольска-на-Амуре.....	147
6.2.8.	Состояние пресноводных экосистем г. Николаевска-на-Амуре.....	149
6.3.	СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ.....	150
6.4.	СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ.....	150
6.4.1.	Водотоки бассейна р. Амур.....	150
6.4.2.	Водотоки бассейна Японского моря.....	151
6.5.	Выводы.....	152
	ОГЛАВЛЕНИЕ.....	155