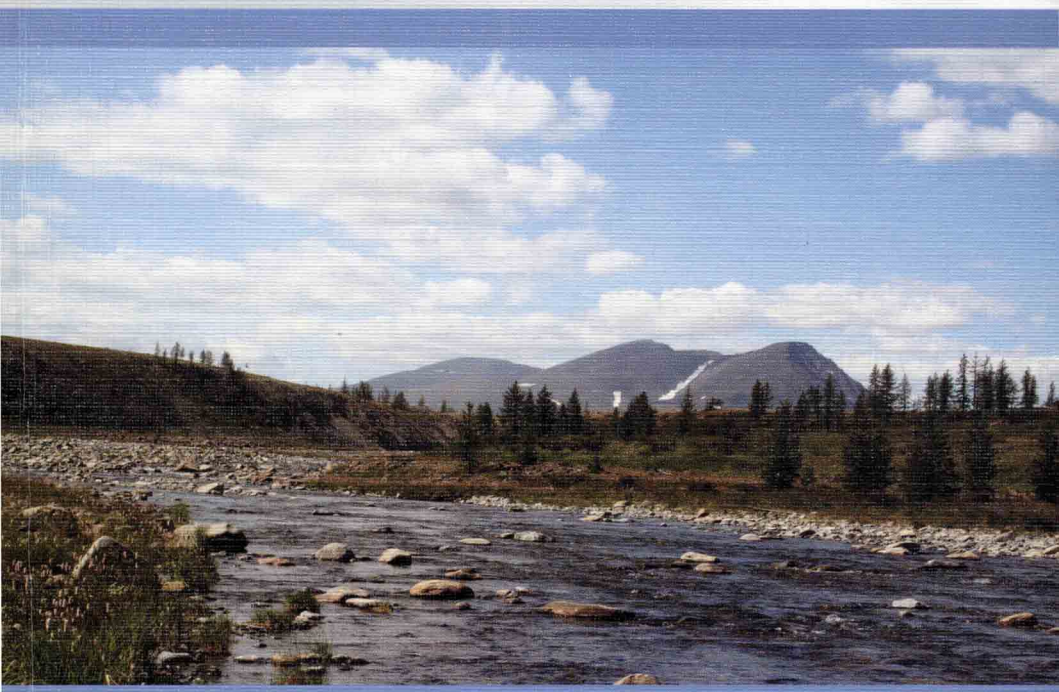
В.Д. Богданов, Е.Н. Богданова, О.А. Госькова,
И.П. Мельниченко, Л.Н. Степанов, М.И. Ярушина



ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИТОКОВ НИЖНЕЙ ОБИ

(РЕКИ ХАРБЕЙ, ЛОНГОТЪЕГАН, ЩУЧЬЯ)

В. Д. Богданов, Е. Н. Богданова, О. А. Госькова,
И. П. Мельниченко, Л. Н. Степанов, М. И. Ярушина

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИТОКОВ НИЖНЕЙ ОБИ (РЕКИ ХАРБЕЙ, ЛОНГОТЪЕГАН, ЩУЧЬЯ)

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2005

УДК 574.5 (S71.121)
ББК 28.082 (2Р55)
Э 40

Работа выполнена по заказу Департамента природно-ресурсного регулирования и развития нефтегазового комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа.

Ответственный редактор доктор биологических наук *Л. Н. Добринский*
Рецензент доктор биологических наук *Л. С. Некрасова*

Экологическое состояние притоков Нижней Оби (реки Харбей,
Э 40 Лонготъеган, Щучья) / В. Д. Богданов, Е. Н. Богданова, О. А. Госькова и др. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. — 236 с.

ISBN 5-7525-1527-0

В работе оценивается экологическое состояние нерестовых притоков Нижней Оби. Даются гидрологическая, гидрохимическая и гидробиологическая характеристики и оценка качества вод рек Харбей, Лонготъеган, Щучья. Материалы могут быть использованы при экологическом мониторинге состояния водных экосистем этих рек.

Книга предназначена для гидробиологов, работников сферы охраны природы, преподавателей и студентов биологических факультетов.

Табл. 108. Ил. 30. Библиогр.: 99 назв.

ISBN 5-7525-1527-0

© Институт экологии растений и животных УрО РАН, 2005
© Издательство Уральского университета, 2005

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 4

МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЕМОВ 6

1. РЕКА ХАРБЕЙ 16
1.1. Гидрологическая характеристика 16
1.2. Химический состав воды и донных отложений 17
1.3. Водоросли водоемов бассейна р. Харбей 23
1.4. Зоопланктон водотоков и водоемов бассейна р. Харбей 37
1.5. Зообентос 47
1.6. Ихтиофауна 60

2. РЕКА ЛОНГОТЪЕГАН 66
2.1. Гидрологическая характеристика 66
2.2. Химический состав воды и донных отложений 67
2.3. Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Лонготъеган 75
2.4. Зоопланктон водотоков и водоемов бассейна р. Лонготъеган 100
2.5. Зообентос 117
2.6. Ихтиофауна 132

3. РЕКА ЩУЧЬЯ 137
3.1. Гидрологическая характеристика 137
3.2. Химический состав воды и донных отложений 141
3.3. Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Щучьей 149
3.4. Зоопланктон водотоков и водоемов бассейна р. Щучьей 178
3.5. Зообентос 187
3.6. Ихтиофауна 204

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 223

ЛИТЕРАТУРА 230

ВВЕДЕНИЕ

Природа Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) подвергается интенсивной антропогенной нагрузке, вызванной развитием нефтегазового комплекса. Нарушения естественного состояния водных экосистем Обь-Тазовского бассейна происходят в результате проведения строительных работ в руслах и поймах рек, добычи песчано-гравийной смеси (ПГС), водозабора, сбросов вод и аварий. Уменьшаются жизнеобеспечивающая и самоочищающая функции водоемов, снижается качество воды. Ухудшение состояния рек приводит к снижению рыбных запасов. В Обском бассейне высокая численность популяций сиговых рыб во многом определяется состоянием уральских притоков Нижней Оби, где происходит их размножение и зимовка. Особое значение имеет качество нерестилищ.

Монография представляет собой продолжение работы по оценке экологического состояния нерестовых рек Нижней Оби, находящихся на территории ЯНАО. К ним относятся реки, стекающие с Полярного Урала, — Сыня, Войкар, Собь, Харбей, Лонготъеган и Щучья. Оценка экологического состояния первых трех рек была выполнена нами ранее (Богданов и др., 2002). Исследования показали, что воды этих рек в основном сохраняют свои природные качества. Наблюдается лишь загрязнение у поселков и в устьевых участках рек, на которые распространяется влияние обских вод.

Основная цель книги — на основе комплексных исследований (гидрологических, гидрохимических и гидробиологических) дать оценку экологического состояния нерестовых рек Нижней Оби.

Для оценки качества вод нами были использованы различные методы. Главные из них — гидробиологические. Они позволяют дать оценку состояния водной среды, которое определяется длительными воздействиями различных факторов, в том числе загрязнениями, и в этом их основное преимущество перед другими существующими в настоящее время системами контроля качества природных вод. Многочисленные гидробиологические исследования свидетельствуют, что ответные реакции гидробионтов всех уровней организации на внешнее воздействие имеют более существенное значение при определении долговременных последствий антропогенной трансформации водных экосистем по сравнению с гидрохимическими показателями (Кондратьева, 2005).

Гидробиологический анализ, будучи важнейшим элементом системы контроля загрязнения поверхностных вод и донных отложений, позволяет:

— оценивать качество поверхностных вод и донных отложений как среды обитания организмов, населяющих водоемы и водотоки;

— определять совокупный эффект комбинированного воздействия загрязняющих веществ;

— определять трофический статус водоемов;

— устанавливать возникновение вторичного загрязнения, а в некоторых случаях его происхождение;

— устанавливать изменения водных биоценозов в условиях загрязнения природной среды;

— определять экологическое состояние водных объектов и экологические последствия их загрязнения.

Сохранение природного качества воды рек Харбей, Лонготъеган и Щучья имеет большое значение для воспроизводства таких видов сиговых, как чир, сиг-пыжьян и ряпушка. В настоящее время реки пересекла железная дорога Бованенково — Обская, которая еще не принята в эксплуатацию. В ближайшем будущем она будет интенсивно использоваться в связи с промышленным освоением ямальских месторождений газа и возникнет риск загрязнения вод, что определяет необходимость мониторинга. Результаты проведенных исследований могут служить начальной стадией регулярного слежения за состоянием нерестовых рек.

Работа выполнена по заказу Департамента природно-ресурсного регулирования и развития нефтегазового комплекса ЯНАО. В работе принимали участие сотрудники лаборатории экологии рыб Института экологии растений и животных УрО РАН В. Д. Богданов (научный руководитель, ихтиология), М. И. Ярушина (фитопланктон), Е. Н. Богданова (зоопланктон), Л. Н. Степанов (бентос), О. А. Госькова (гидрология, гидрохимия), И. П. Мельниченко (ихтиология). Кроме того, в сборе и обработке материалов участвовали А. Л. Гаврилов (гидрология), м.н.с. Я. А. Кижеватов (сбор материала, обработка ихтиологических проб), А. А. Кижеватова (сбор материала). В организации полевых работ принимал участие сотрудник экологического стационара ИЭРиЖ УрО РАН А. А. Соколов. Авторы приносят им свою благодарность.

МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЕМОВ

Исследования проводились в 1978, 2001–2004 гг. на уральских притоках Оби (реки Лонготъеган, Харбей, Щучья). На реках Лонготъеган и Щучья на двух створах в период открытой воды и подо льдом отбирались пробы для гидрохимического анализа, а гидробиологические пробы – только в период открытой воды. На каждом створе отбор одновременно проводился на двух разрезах, расположенных примерно в 500 м друг от друга. В низовьях рек створы были выбраны выше уровня подпора обских вод в меженный период, чтобы исключить их влияние. Створ на р. Лонготъеган находился на 2 км выше левобережной протоки, впадающей в Малую Обь ниже пос. Халаспугор. Створ на р. Щучьей — на 2 км выше пос. Белоярский. Створы в районе средних течений рек были оборудованы вблизи мостов на железной дороге Обская — Новый Порт — Бованенково. На р. Харбей пробы отбирались только в среднем течении (в районе моста на железной дороге Обская — Новый Порт — Бованенково), поскольку низовья реки находятся в обширной зоне влияния обских вод, образуя Харбейский сор и Харбейскую протоку (см. рис.). Координаты створов в районах среднего течения обследованных рек следующие: р. Харбей — 66°53' 90'' N 66°43'73''E; р. Лонготъеган — 67°13'73''N 67°02'97''E; р. Щучья — 67°29'32'' N 67 °25' 80''E.

Карта-схема Нижней Оби.
Места взятия гидрохимических проб на притоках:
1 — р. Харбей; *2–3* — р. Лонготьеган; *4–5* — р. Щучья

В целях изучения гидрохимического режима рек в 2002–2004 гг. были взяты 75 проб воды и 20 проб донных отложений. В 2002 г. исследования проводились дважды: в периоды спада весеннего паводка (начало июля) и летне-осеннего дождевого паводка (в конце августа). В 2003 г. пробы были отобраны трижды, чтобы охватить все фазы гидрологического цикла водотоков в период открытой воды. Гидрометеорологические условия этих лет сложились так, что в полярноуральских притоках Оби летне-осенняя межень четко не была выражена. Причиной этого стало не только растянутое снеготаяние из-за холодного и дождливого лета 2002 г., но и летние дожди в горах в 2003 г., что способствовало поддержанию в реках сравнительно высокого уровня воды. В зимнюю межень были отобраны пробы воды на тех же станциях: в среднем течении рек Харбей и Лонготъеган в марте, а в р. Щучьей — в начале мая 2004 г.

Для определения качества воды использовали 29 показателей, характеризующих ионный состав и общую минерализацию, содержание биогенных веществ, нефтепродуктов, тяжелых металлов, фенолов, СПАВ. Полученные показатели сравнивали с ПДК для рыбохозяйственных водоемов ($ПДК_{рбхо}$). Анализ проб воды проводился в лаборатории мониторинга природных вод Уральского управления гидрометеослужбы (УГМС) Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды согласно Федеральному перечню методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды (РД 52.18.595-96). Донные отложения исследованы также в Уральском УГМС: на содержание тяжелых металлов — методом атомно-абсорбционного анализа (РД 51.18.191-89), а на содержание нефтепродуктов — согласно РД 52.24.505-95. Пробы воды при транспортировке для анализа на содержание биогенных веществ фиксировались хлороформом, фенолов — щелочью, а нефтепродуктов — четыреххлористым углеродом.

Альгологические исследования проводились нами в летнее время в среднем течении р. Харбей на трех створах от Харбейского сора до предгорий. В 1978 г. отбирались поверхностные пробы фитопланктона объемом 0,5 л в русле р. Харбей (перекат) и на двух участках Харбейского сора, близлежащих к реке. Изучение фитопланктона среднего течения р. Харбей продолжено в августе 2001 г. (створ расположен на границе гор и предгорья) и в летнее время (с июля по сентябрь) 2003 г. (створ у железнодорожного моста). Кроме того, в 2001 г. собран альгологический материал в притоке р. Большая Няровеча (приток р. Харбей; далее в работе наряду с полным вариантом составных названий озер и рек употребляется сокращенный: Б. — «Большая»,

М. — «Малая») и в литорали и пелагиали двух малых озер — Возейты и безымянном озере (среднее течение р. Харбей).

Сбор и количественный учет фитопланктона проводили по общепринятой методике (Методика изучения..., 1975). Для обработки диатомовых водорослей применяли метод холодного сжигания серной кислотой в присутствии двухромовокислого калия (Диатомовые водоросли, 1974) и заключение в анилин-формальдегидную среду Эльяшева. Определение диатомовых выполнялось на постоянных препаратах при увеличении × 1600 (микроскоп Ergaval), использовались отечественные и зарубежные определители из серий «Определители пресноводных водорослей СССР» и «Süßwasserflora von Mitteleuropa». Критерии оценки загрязненности вод приведены в табл. 1.

Таблица 1

Критерии оценки загрязненности вод

№ п/п	Ингредиенты и показатели качества воды	Значения предельно допустимых концентраций вредных веществ (мг/л) в воде различного назначения	
		рыбохозяйственного	санитарно-бытового
1	Кислород растворенный	Зимой не менее 4,0, летом не менее 6,0	Не менее 4,0
2	БПК5	Не более 2,0	Не более 3,0 — хозяйственно-питьевая, не более 6,0 — купание отдыхающих
3	Азот аммонийный	0,40	2,00
4	Азот нитритный	0,02	1,00
5	Азот нитратный	9,10	10,2
6	Медь	0,001	1,00
7	Никель	0,01	0,10
8	Цинк	0,01	1,00
9	Фтор-ион	0,75	1,50
10	Мышьяк	0,05	0,05
11	СПАВ анионактивные	0,10	0,50
12	Кальций	180,00	—
13	Магний	40,00	—
14	Сульфат-ион	100,00	500,00
15	Хлорид-ион	300,00	350,00
16	Нефтепродукты	0,05	0,30

№ п/п	Ингредиенты и показатели качества воды	Значения предельно допустимых концентраций вредных веществ (мг/л) в воде различного назначения	
		рыбохозяйственного	санитарно-бытового
17	Фенолы	0,001	0,001
18	Железо общее	0,10	0,30
19	PH	6,5–8,5	6,5–8,5
20	Свинец	0,03	0,03
21	Минерализация	1000	—
22	Калий и натрий	170	—
23	Фосфаты (по P)	0,2	—
24	Хром (6+)	0,02	—
25	Хром (3+)	0,005	—
26	ХПК*	15,0	—
27	Жесткость		7,0

Примечание. *— химическое потребление кислорода (бихроматная окисляемость).

Для сравнения видового состава различных водоемов использовался коэффициент сходства Чекановского — Серенсена, вычисляемый по формуле: $K = 2\ c/a+b$, где a и b — число видов в каждом из сравниваемых водоемов, c — число общих видов. При установлении качества вод оперировали индексами сапробности, рассчитанными по методу Пантле — Букка в модификации Сладечека (Sladeček, 1973), и величинами численности и биомассы согласно эколого-санитарной классификации поверхностных вод суши (Оксиюк и др., 1993). Наряду с этим использован такой важный показатель структуры сообщества, как относительное обилие, доля биомассы отдельного вида по отношению к общей в пробе, выраженный в процентах. В доминирующий комплекс включены виды с относительным содержанием биомассы от 10 % и выше. Виды, составляющие более 25 % общей биомассы, отнесены к доминантам.

Зоопланктонные пробы на разрезах водотоков собирали процеживанием 100–200 л воды через сетку Апштейна (газ № 77), располагая равномерно точки сбора по поперечному сечению русла реки. Камеральную обработку осуществляли по общепринятым методикам (Кутикова, 1970; Методические рекомендации..., 1982).

Количество организмов по видам просчитывали под микроскопом МБС-10 в камере Богорова в трехкратной повторности при

увеличении 7 × 8 и 4 × 8. Крупные организмы учитывали полностью, просчитывая их во всей пробе. Биомассу организмов определяли по их длине, исходя из зависимости между длиной и массой тела (Методические рекомендации..., 1982). При анализе видового сходства зоопланктеров по створам, годам и водоемам были рассчитаны коэффициенты видового сходства по Серенсену (Одум, 1975); пользовались отечественными определителями (Рылов, 1948; Мануйлова, 1964; Кутикова, 1970; Смирнов, 1976; Боруцкий и др., 1991; Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1995). Оценка сапробности вод с использованием зоопланктона выполнена по методике Пантле и Букка в модификации Сладечека (Унифицированные методы..., 1977; Абакумов, 1981).

Отбор проб зообентоса проводился на тех же створах, что и фитопланктона и зоопланктона. Для отбора количественных проб на каменисто-галечных грунтах применяли скребок с длиной лезвия 30 см, на песчаных и галечных грунтах с различной степенью заиления — модифицированный циркулярный скребок с площадью захвата 0,1 м^2 (Павлюк, 1998). К обручу скребка пришивали мешок из газа № 23. Все пробы фиксировались 4 % раствором формалина. Дальнейшая обработка материала проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам (Методика изучения..., 1975; Руководство по методам..., 1983).

Качество воды по фито- и зоопланктону оценивали по индексу сапробности (S). Класс чистоты вод определяли по табл. 2. Доминанты определены по показателям биомассы согласно критериям, принятым в гидробиологии (Баканов, 1987).

Таблица 2

Шкала оценки качества вод по фито- и зоопланктону

Класс чистоты	Степень загрязнения вод	Индекс сапробности по Пантле и Букку	Зона сапробности
I	Очень чистые	< 1,00	Ксеносапробная
II	Чистые	1,00–1,50	Олигосапробная
III	Умеренно загрязненные	1,51–2,50	Бета-мезосапробная
IV	Загрязненные	2,51–3,50	Альфа-мезосапробная
V	Грязные	3,51–4,00	Полисапробная
VI	Очень грязные	> 4,00	Гиперсапробная

Для оценки качества воды рассчитывались: биотический индекс Вудивисса — BI (Woodiwiss, 1964), относительная численность олигохет — N_o/N_c (Googninght, Whitley, 1961), индекс видового разнообразия

Шеннона — H_N(Шеннон, 1963) и интегральный показатель — ИП (Матковский, 2000) (табл. 3).

Таблица 3

Границы классов качества вод по показателям зообентоса и интегральному показателю

Класс вод	Индекс, % от максимальных значений			
	N_o/N_c	1/BI	$1/2H_N$	ИП
Очень чистые	0	0–10,0	0–17,0	0–27,0
Чистые	0,1–50,0	10,1–20,0	17,1–25,0	27,1–95,0
Умеренно загрязненные	50,1–60,0	20,1–33,0	25,1–33,0	95,1–126,0
Загрязненные	60,1–80,0	33,1–50,0	33,1–50,0	126,1–180,0
Грязные	80,1–100,0	50,1–100,0	50,1–>100,0	18,1–300,0

Характеристика водоемов Полярного Урала

На территории Полярного Урала имеется развитая речная сеть. На западном склоне условия формирования стока более благоприятны, чем на восточном склоне. В горной области реки носят характер типичных горных потоков. Они отличаются большим падением, достигающим иногда нескольких десятков метров на 1 км, бурным течением, наличием порогов и перекатов. По выходе рек из гор на равнины долины их расширяются до нескольких километров, уклоны снижаются, и русла часто разветвляются на рукава, образуя намывные острова и галечные косы.

Один из характерных элементов ландшафта гор Полярного Урала — многочисленные озера. Всего в горной части Полярного Урала насчитывается около 3 тыс. озер. Общая озерность этой части Урала составляет 0,38 %. По склонам горной системы озера распределены неравномерно. На западном склоне по количеству и по занимаемой площади озер в 5 раз больше, чем на восточном. Это связано в основном с тем, что, вследствие значительно большей влажности климата западного склона и большей водоносности его рек, на протяжении длительного времени линия главного водораздела была сдвинута к востоку относительно орографической оси хребта. Соответственно, основной массив высоких гор со свежими формами горно-ледникового рельефа и многочисленными озерами оказался расположенным к западу от водораздела. В сравнении с Приполярным Уралом на Полярном Урале эта асимметрия в количестве озер на восточном и западном склонах хребта выражена менее отчетливо. Это обусловлено

тем, что в северной части Полярного Урала молодое оледенение было обширным и спускалось ниже, чем на Приполярном Урале.

Большинство горных озер на Полярном Урале расположены на высоте 200–500 м, что соответствует преобладающей высоте днищ каров и троговых долин в этих районах.

Площади озер редко превышают 1–2 км^2. Сравнительно крупные озера встречаются лишь в северной части Полярного Урала, но и здесь площадь оз. Большое Щучье, наиболее значительного из них, не превышает 12 км^2. Несмотря на малые площади, многие горные озера отличаются большими глубинами и, следовательно, большими запасами воды. Годовой ход уровней воды во многих озерах подвержен резким и значительным колебаниям (на небольших плотинных озерах хребта Оче-Нырд годовая амплитуда колебаний составляет около 2,5 м).

Озерные воды гидрокарбонатного класса очень слабо минерализован, бедны органическим веществом. Низкий уровень окислительно-восстановительных процессов получает выражение в почти равномерном распределении кислорода во всей толще воды. Содержание его летом превышает 90 %, но не достигает насыщения. Воды озер, лежащих среди твердых горных пород, отличаются значительной прозрачностью и, соответственно, сине-зеленым цветом. В местах распространения в озере мутных потоков ледниковых вод прозрачность резко уменьшается (Миронова, Покровская, 1964).

Очень характерны донные отложения озер, представляющие собой плотный глинистый ил разных оттенков, от серо-голубого до коричневато-оливкового. Происхождение ила связано с накоплением в озерах продуктов ледниковой и снежной эрозии горных пород в виде тонко раздробленных минералов.

По происхождению озерных ванн выделяются тектонические и ледниковые озера, подразделяющиеся на каровые, плотинные и моренные. В речных долинах встречаются пойменные озера, а на заболоченных участках днищ древних трогов и перевальных седловин — небольшие озера термокарстового происхождения.

Тектонические озера, возникшие путем заполнения поверхностными водами тектонических впадин, впоследствии разработанных ледниками, характеризуются значительными размерами, большими глубинами и простыми, прямолинейными очертаниями береговой линии. Озер этого типа сравнительно немного. Наиболее крупное из них — оз. Большое Щучье. Питание озер осуществляется за счет талых и дождевых вод.

Предгорные озера обычно соединены между собой и с реками мелкими протоками, которые летом могут пересыхать. В горной час-

ти территории большинство озер проточные — через них протекают реки. Глубина крупных озер свыше 10 м, мелких — до 3 м.

Сроки ледостава и вскрытия озер определяются высотным и широтным положением. Обычно ледовый покров держится около 9 мес. Температура воды горных и предгорных озер редко превышает 15 °С, тогда как вода пойменных озер может прогреваться до 25 °С. Период высоких температур очень кратковременный.

В большинстве термокарстовых и пойменных озер летом происходит ветровое перемешивание воды. В горных глубоководных озерах в летние месяцы формируется стратификация.

Озера Большое Щучье и Малое Щучье занимают впадины, образовавшиеся по линиям тектонических разломов, пересекающих осевую зону хребта в направлении с северо-северо-запада на юго-юго-восток. В период горно-долинного оледенения Урала впадины были заняты мощными ледниковыми потоками, разработавшими их и придавшими им характерную форму переуглубленного трога.

Озеро Большое Щучье расположено на высоте 189,5 м. Берега образованы очень крутыми, местами отвесными скалистыми склонами, поднимающимися над урезом воды на 800–1000 м. Прямолинейность берегов нарушается лишь в местах впадения временных ручьев, образующих крутые конусы выноса. Озеро имеет сильно удлиненную форму, длина его 12,7 км, при средней ширине 0,92 км (наибольшая — 1,35 км). Площадь озера 11,74 км^2. Озеро Большое Щучье имеет наибольший объем из озер всего Урала (783,9 тыс. м^3) и является одним из наиболее глубоких горных озер России. Максимальная глубина озера 136 м, средняя — 66,7 м; 28 % площади озера имеет глубину свыше 100 м и 68 % — более 40 м. В узкой прибрежной полосе до глубины 10–12 м дно озера представляет собой каменную россыпь, аналогичную каменным россыпям, покрывающим склоны берегов. Глубже 10–12 м дно озерной котловины устлано очень тонким мучнистым илом. Прозрачность воды 8 м. Цвет воды зеленый. Озеро питается 12 временными ручьями, стекающими с окружающих хребтов, и служит истоком р. Щучьей. Общая водосборная площадь 226,6 км^2.

Озеро Малое Щучье по происхождению и морфологии озерной ванны аналогично Большому Щучьему, но почти втрое меньше его по площади и более чем в 10 раз меньше по объему воды. Оно служит истоком р. Малой Щучьей. Береговая линия озера слабо развита. Небольшие мысы и заливы имеются главным образом на северо-восточном берегу. Ванна озера состоит из двух котловин, разделенных небольшим подводным повышением дна. Максимальная глубина

33 м. Глубины свыше 25 м занимают 41 % площади озера. Дно озера устлано тонким мучнистым илом. Цвет воды зеленый. Прозрачность 11 м. Площадь водосбора 50 км^2.

Ледниковые озера — плотинные, занимают днища троговых долин. Происхождением они в основном обязаны подпруживанию рек моренами и конусами выноса. Подпруженные озера нередко располагаются цепочками вдоль по долинам, фиксируя этапы отступания ледников. Глубины озер варьируют в пределах от нескольких метров до нескольких десятков метров. К озерам такого типа относятся оз. Большое Хадата-Юган-Лор и оз. Ингилор.

Озеро Большое Хадата-Юган-Лор расположено на высоте 214,5 м в осевой зоне Полярного Урала, в истоках р. Хадаты, правого притока р. Щучьей. Окружающие вершины поднимаются над озером на 800–950 м. Длина озера 5,46 км, при средней ширине 0,478 м (наибольшая ширина — 0,8 км). Площадь 2,608 км^2. Озеро разделяется на два плеса — восточный, более глубокий, и западный, мелководный. Восточный плес отличается узкой приглубой литоралью. Область наибольших глубин расположена у южного берега и представляет незначительную по площади впадину с максимальной глубиной 18,5 м. В западном плесе преобладают глубины 2-3 м, только у его южного берега они возрастают до 6–7 м. Средняя глубина составляет 5,5 м. Объем 14,24 тыс. м^3. Берега озера каменистые. Дно устлано тонким илом. Озеро питается талыми водами снежников и ледников, расположенных в его окрестностях. Наиболее крупные ручьи не пересыхают в продолжение всего лета. В водном питании озера принимает участие сток из оз. Малое Хадата. Водосборная площадь озера 127 км^2. Прозрачность воды колеблется в зависимости от стока впадающих в озеро ледниковых ручьев, несущих большое количество тонко измельченных и медленно оседающих минеральных частиц — продуктов ледниковой эрозии. В июле прозрачность достигает 4,4 м, а в августе, когда сток ледниковых ручьев сильно уменьшается, она увеличивается до 7 м. Цвет воды зеленый.

Озеро Ингилор расположено на высоте 220 м на перевале в истоках правого притока р. Хадаты — Неурейшор с одной стороны и в истоках левого притока р. Лонготъеган — ручья без названия, вытекающего из оз. Ингилор, с другой стороны. Окружающие вершины поднимаются над озером более чем на 800 м. Длина озера 2,1 км, при средней ширине около 400 м. Площадь 0,85 км^2. Вблизи верхней части озера находится более глубокое озеро-спутник (площадь 0,03 км^2), а в нижней части вытекающий ручей образует мелководное проточное озерко шириной около 100 м. В восточном плесе преобладают

глубины в 2 м. Западная часть озера более глубокая, с максимальной глубиной 6,5 м. Берега озера каменистые. Дно устлано тонким илом. Из всех озер Полярного Урала оно наиболее заросшее водорослями. Озеро питается талыми водами снежников. В него впадает один ручей. Прозрачность воды 1,5 м. Цвет воды желтоватый.

Озеро Сядатато «большое» — последнее в цепочке озер, расположенных в верховье р. Сяурей (приток Немурегана) на высоте 350 м над уровнем моря. Вдоль восточного берега горы круто поднимаются вверх, а западный берег относительно пологий. Длина озера 1,5 км, ширина 350 м. Дно каменистое. Наибольшие глубины достигают 18 м.

Озеро «малое» Сядатато по морфологии приближается к каровым. Высота над уровнем моря 550 м. С трех сторон озеро окружено круто обрывающимися горами. Из озера вытекает маленький ручей.

Таблица 4

Характеристика водотоков восточного склона Полярного Урала

Название водотока	Куда впадает, с какого берега	Расстояние от устья, км	Длина водотока, км
Щучья	М. Обь (лв)	16	565
Пырь-Яха-Тоня	оз. Б. Щучье	—	16
Б. Хадата	Щучья (пр)	416	75
М. Хадата	Щучья (пр)	399	24
Малыко	Щучья (пр)	379	20
Лонготъеган	прот. Харбейская (лв)	1	200
Немур	Лонготъеган (лв)	168	26
Яр-Шор	Лонготъеган (пр)	114	46
Харбей	Б. Харбейский сор	—	59
Б. Харбей	Харбей (пр)	49	40
М. Харбей	Харбей (лв)	59	24
М. Няравеча	Харбей (пр)	26	14

Речная сеть бассейнов рек Харбей, Лонготъеган и Щучья разнообразна (табл. 4). Все реки, протекающие по Полярному Уралу, считаются горными, т. е. имеют в своей структуре каменистые перекаты, шиверы, пороги, водопады. Дно рек галечное или песчаное. Среди речных долин преобладают горные. Участки средних течений рек Харбей и Лонготъеган также имеют горные черты — обилие шивер и перекатов, чередующихся с ямами и плесами. Река Щучья в среднем течении приобретает черты равнинного водотока. Русло сильно меандрирует, имееются старицы и пойменные озера. В пойме нижнего течения рассматриваемых рек расположены многочисленные протоки и соры. Наиболее крупные соры — Харбейский, Хоровинский и Белоярский.

1. РЕКА ХАРБЕЙ

1.1. Гидрологическая характеристика

Река Харбей, левобережный приток Оби, берет свое начало из небольшего ледникового озера.

Гидрологический режим р. Харбей практически не изучен, поскольку гидропост на реке отсутствует. Гидрологическая характеристика составлена на основе собственных наблюдений и литературных данных (Ресурсы..., 1964).

Река Харбей — в основном типичная горная река с большим количеством перекатов, протяженность ее 95 км, площадь водосбора 4230 км^2. Лишь в нижнем течении река приобретает равнинный характер, протекает через Харбейский сор и впадает в р. Лонготъеган. Наиболее крупные притоки р. Харбей: впадающая справа р. Большая Няравеча (протяженность 32 км) и левобережный приток р. Лаптаеган (65 км).

Среднее и нижнее течение реки расположено в зоне не только пониженной теплообеспеченности, но и избыточного увлажнения. Заболоченность площади водосбора составляет 25–50 % (Атлас..., 1971). В период половодья на Оби низовья реки фактически превращаются в обскую протоку.

Основным источником питания реки являются талые снеговые воды (60 %). На долю дождевых вод приходится 30 %, а на долю подземных — 10 % (Быков, 1963). Весной в Заполярье сток талых вод проходит по мерзлым грунтам, поэтому формирование подземного стока за счет фильтрации осадков в виде дождей наблюдается преимущественно во второй половине лета и осенью. По этой причине доля подземных вод в питании реки сравнительно невелика. Средний годовой сток с площади водосбора составляет 350 мм, а в горных верховьях реки достигает более 800 мм из-за влияния высотной поясности на выпадение осадков (Атлас..., 1971). На территории бассейна р. Харбей среднегодовая сумма осадков составляет 750 мм. Пониженная эрозионная деятельность реки обусловливает незначительную мутность, которая колеблется от 20 г/м^3 воды на тундровых участках реки до 50 г/м^3 в зоне лесотундры.

Температура воды в реке составляет в среднем за период открытого русла 8°С. В верховьях реки температура воды летом обычно не превышает 10–11°С, а в низовьях — 16,5 °С.

Средняя скорость течения в период открытого русла — около 1 м/с. В зимнюю межень сток практически отсутствует. В летнюю ме-

жень 2003 г. расход воды составлял 4,5 м^3/с. В период паводка расход воды может достигать 40–50 м^3/с. Весной 1978 г., по нашим данным, максимальный расход составил 45,8 м^3/с.

Период ледостава начинается с конца сентября — начала октября и продолжается до восьми месяцев в году.

Зимой на горных и предгорных участках реки образуются наледи, которые стаивают только к концу лета. В маловодные годы с малоснежной и морозной зимой происходит перемерзание перекатов, нарушается проточность, возникает дефицит кислорода в воде. Вследствие нехватки кислорода развивается замор (наступает гибель рыб, их икры на нерестилищах, а также водных беспозвоночных). Минимальный уровень воды в реке наблюдается в марте. В начале марта 2004 г. в среднем течении реки отмечено перемерзание перекатов и образование обширных наледей. Толщина льда на отдельных мелководных участках реки превысила 160 см, что привело к гибели рыбы (хариуса, налима) на местах зимовки и икры сиговых рыб на нерестилищах.

Весенний паводок обычно начинается в конце мая — начале июня. Ледоход на р. Харбей не выражен: талая вода начинает течь по поверхности льда, так как он на большей части русла приморожен ко дну. Среднемноголетняя дата очищения реки ото льда — 5 июня. В позднюю весну сроки очищения реки ото льда могут запаздывать. В 1978 г., по нашим наблюдениям, вскрытие реки произошло 14 июня. Максимальный уровень воды наблюдается в первой декаде июля.

1.2. Химический состав воды и донных отложений

Особенность газового режима реки — зимние заморы, которые обусловлены резким снижением расходов воды зимой и перемерзанием перекатов. В разные годы заморы бывают локальными или обширными в зависимости от водности реки осенью и толщины льда. Падение содержания кислорода в воде вызывает гибель водных беспозвоночных, рыб и икры на нерестилищах сиговых рыб и налима, что отмечалось зимой 1977–1978 гг. В. Д. Богдановым (1983). Признаки локального замора (перемерзание участка русла и погибшие рыбы) обнаружены в марте 2004 г. при отборе пробы в среднем течении реки. В период открытого русла кислородный режим благоприятный, насыщению кислородом способствуют перемешивание (высокая скорость течения) и низкие температуры воды.

Активная реакция воды близка к нейтральной (pH от 6,82 до 7,24), но подо льдом может снижаться до 6,25 (табл. 1.2.1). Вода

р. Харбей очень мягкая (жесткость от 0,07 до 0,80 мг·экв/дм^3), ультрапресная (минерализация не превышает 0,072 г/дм^3), гидрокарбонатного класса, натрий-калиевой группы. В отдельные годы осенью перед ледоставом может наблюдаться смена группы воды на магниевую. Вначале это проявляется в среднем течении, так как в верховьях в сентябре осадки уже выпадают в виде снега, и поэтому в питании реки возрастает доля подземных вод с более высоким содержанием магния. По литературным данным, воды магниевой группы также ранее отмечались для водораздельных озер и верховьев рек Полярного Урала (Природа Ямала, 1995). Мерзлотность грунтов площади водосбора обусловливает невысокое содержание хлоридов, соответствующее атмосферным осадкам. Содержание сульфатов обычно также невелико (табл. 1.2.1). В бассейне реки в основном преобладают процессы, формирующие гидрокарбонатные поверхностные воды, но в отдельных случаях (в летнюю и зимнюю межень) сульфаты могут преобладать над гидрокарбонатами. Это свидетельствует о возрастании роли почвенных вод в формировании речного стока (Тарасова и др., 2002).

Таблица 1.2.1

Основные гидрохимические параметры р. Харбей, 2002–2004 гг.

Параметр	Единицы измерения	2002		2003			2004
		6.VII	17.VIII	20.VII	27.VIII	20.IX	7. III
PH		7,11	6,83	7,19	7,24	6,82	**6,25**
БПК$_5$	мг О/дм^3	0,52	0,77	0,31	1,06	1,30	0,43
ХПК (O_2)	»	16,5*	20,8	21,5	12,0	4,4	14,9
Перманганатная окисляемость	»	6,2	4,5	1,55	4,37	1,6	3,04
$Na^+ + K^+$	мг /дм^3	12,8	14,8	8,8	23,3	8,0	12,5
Ca^{2+}	»	6,4	7,0	4,6	6,2	7,0	1,4
Mg^{2+}	»	0,97	0,2	1,2	5,9	13,5	2,1
HCO_3^-	»	15,9	18,6	15,9	31,1	40,0	8,5
Жесткость	мг экв/дм^3	0,40	0,37	0,33	0,80	0,68	0,07
Cl^-	мг /дм^3	2,9	3,5	3,6	4,2	3,7	4,0
SO_4^{2-}	»	15,4	16,9	15,3	53,2	23,4	23,4
Азот NH_4^+	»	0,12	0,13	**0,60**	0,09	0,10	0,16
Азот NO_2^-	»	0,006	0,000	0,004	0,000	0,005	0,007

Окончание табл. 1.2.1

Параметр	Единицы измерения	2002		2003			2004
		6.VII	17.VIII	20.VII	27.VIII	20.IX	7. III
Азот NO_3^-	мг /дм^3	0,08	0,01	0,000	0,003	0,001	0,103
N общий	»	0,41	0,15	0,60	0,15	0,64	0,93
N органический	»	0,0	0,01	0,00	0,06	0,53	0,66
PO_4^{3-}	»	0,000	0,02	0,000	0,002	0,000	0,096
P общий	»	0,020	0,004	0,028	0,010	0,00	0,172
F^-	»	—	0,00	0,10	**0,84**	0,21	0,05
Fe общее	»	**0,13**	**0,38**	**0,380**	**0,169**	**0,342**	**2,678**
Si	»	1,1	1,2	1,3	1,6	1,2	0,7
Cu	»	**0,008**	0,000	**0,012**	**0,016**	**0,012**	**0,012**
Ni	»	0,001	0,001	0,004	0,000	0,02	0,001
Zn	»	**0,43**	**0,011**	**0,010**	**0,014**	**0,23**	**0,018**
Pb	»	0,007	0,006	0,008	0,003	0,004	0,007
Сухой остаток	»	48	30	48	54	72	46
Фенолы	»	**0,003**	0,000	0,000	0,000	**0,005**	**0,003**
СПАВ	»	0,00	0,01	0,006	0,010	0,004	0,010
Еи**	»	54,37	61,0	49,4	123,9	95,6	51,9

Примечание. * — выделены концентрации, превышающие ПДК для рыбохозяйственных водоемов (здесь и в подобных таблицах); ** — сумма ионов.

Азот в воде р. Харбей представлен большей частью ионами аммония (табл. 1.2.1), причем их концентрация невысокая и только в одной пробе (июль 2003 г.) превысила в 1,5 раза $ПДК_{рбхо}$, что вызвано, скорее всего, повышением берегового стока после дождей. Содержание других форм азота, а также фосфора, обычно невелико и не превышает ПДК. В начале лета и особенно подо льдом содержание азота нитратов и фосфора повышается, так как в реке преобладают процессы деструкции органического вещества, продуцированного и накопленного разными группами гидробионтов. Наблюдавшаяся гибель и разложение рыб подо льдом при отсутствии проточности в русле в марте 2004 г. способствовали увеличению концентрации азота и фосфора в десятки раз. В период открытой воды их концентрация снижается, так как растворенный азот и фосфор интенсивно используются растениями и другими живыми организмами в процессе жизнедеятельности (Manahan, 2001).

Высокие значения ХПК в начале лета и в подледный период, соотношение перманганатной окисляемости и ХПК, а также соотношение величины $БПК_5$ и перманганатной окисляемости свидетельствуют о накоплении органического вещества в подледный период и транзите его от верховьев реки к низовьям при низкой способности воды реки к самоочищению. Низкая температура воды, высокая скорость течения реки в весенний паводок, мерзлые грунты площади водосбора способствуют замедлению биологических процессов и переносу органического вещества в низовья.

Содержание кремния незначительно и слабо изменяется по сезонам и по годам (не более чем в 2 раза). Концентрация фторидов в поверхностных водах обычно мала, лишь в одной пробе из р. Харбей их содержание незначительно превысило ПДК (табл. 1.2.1), но для уральских притоков это необычно (Богданов и др., 2002).

Содержание общего железа в период открытой воды колеблется по сезонам и годам в 2–3 раза и превышает $ПДК_{рбхо}$ в 1,3–3,8 раза. Сходные величины зарегистрированы для р. Соби (1,6–5 ПДК), а в реках Сыня и Войкар концентрация железа в воде еще выше (Богданов и др., 2002). Водосборные площади бассейнов рек Собь и Харбей менее заболочены по сравнению с более южными уральскими притоками Нижней Оби, поэтому в них поступает меньше железа, образующего комплексные соединения с гумусовыми веществами почвы (Линник и др., 2004). В подледный период, как показали наши исследования весной 2004 г., концентрация железа в воде может повышаться в десятки раз (табл. 1.2.1), чему способствует повышение доли болотных и почвенных вод в общем объеме стока р. Харбей.

Содержание анионактивных СПАВ незначительно и не превышало ПДК в разные сезоны в течение трех лет наблюдений. Концентрация фенолов в воде превысила ПДК в 3–5 раз в весенне-летний паводок, перед ледоставом и в период ледостава (табл. 1.2.1). Это повышение либо может быть связано с присутствием нефтепродуктов в воде (Уварова, 1989), либо иметь естественное происхождение в условиях замедления процессов минерализации органического вещества (Каплин, Фесенко, 1965). Поскольку на протяжении двух лет во всех пробах воды из среднего течения р. Харбей отмечено повышенное содержание нефтепродуктов — от 1,6 до 9,4 ПДК (табл. 1.2.2), то, вероятно, этим обусловлено присутствие фенолов в реке при низких температурах воды. Нефтепродукты в воду попадают с береговым стоком с железнодорожных путей и автомобильной дороги, причем в 2002 г. их содержание было ниже, чем в 2003 г. В последний год отме-

чено появление нефтепродуктов и в донных отложениях р. Харбей, где они в 2002 г. не обнаруживались (табл. 1.2.2). В период строительства железной дороги в 1988–1989 гг. содержание нефтепродуктов в донных отложениях на этом же участке реки было выше почти в десять раз, но речные отложения при высокой скорости течения в весенний паводок формируют транзитную зону с накоплением нефтепродуктов на нижележащих участках русла (Брусынина и др., 1989). Поэтому донные отложения на исследуемом участке р. Харбей, несмотря на появление в них небольшого количества нефтепродуктов, в настоящее время еще можно условно отнести к экологически чистым.

Исследование содержания тяжелых металлов в воде показало превышение содержания меди от 8 до 16 ПДК и цинка до 1,4–4,3 ПДК, что характерно и для других рек восточного склона Полярного Урала: Сыня, Собь и, отчасти, Войкар (по содержанию меди) и, возможно, связано с геохимическими характеристиками горных пород.

Таблица 1.2.2

Содержание нефтепродуктов в воде (мг/дм^3) и донных отложениях (мг/г) р. Харбей, 2002–2004 гг.

Год	Дата	Вода	Донные отложения
2002	6.VI	**0,08**	0,000
	17.VIII	**0,22**	0,000
2003	20.VII	**0,26**	0,001
	27.VIII	**0,33**	0,003
	20.IX	**0,47**	0,000
2004	7.III	**0,37**	—

По данным В. В. Гордеева и А. П. Лисицына (1978), массы цинка, меди и никеля, выносимые речным стоком, весьма значительны. Контроль содержания тяжелых металлов в воде и донных отложениях позволяет выявить фоновые их значения для разных территорий и загрязнения искусственного происхождения, что чрезвычайно важно для своевременного выявления их изменений в целях сохранения здоровья человека и продуктивности водных экосистем. Тяжелые металлы обладают свойством накапливаться в организме гидробионтов, разрушать ферменты, а также передаваться по пищевой цепочке наземным позвоночным и человеку, вызывая расстройства репродуктивной системы. Тяжелые металлы поступают в воду из почвы и горных пород и образуют сложные соединения с органическими веществами, которые присутствуют в воде и донных отложениях (Линник

и др., 2004). При изменении активной реакции воды растворимость этих соединений может увеличиться и содержание тяжелых металлов в воде возрастет, что приведет к ее вторичному загрязнению. В донных отложениях р. Харбей концентрации меди, никеля, свинца, цинка, железа почти постоянны и изменяются по годам и сезонам не более чем в 1,5–2 раза (табл. 1.2.3). Такие колебания связаны с периодическим поступлением тяжелых металлов в донные отложения в связи с фазами гидрологического режима и постепенным перемещением донных отложений вниз по течению. В сравнении с реками Сыня, Войкар, Собь (Богданов и др., 2002) выясняется, что в донных отложениях р. Харбей такое же содержание меди, свинца и цинка, но значительно меньше никеля (на порядок). Это позволяет оценить их концентрации как имеющие естественное происхождение на данной территории Полярного Урала.

Таблица 1.2.3

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях р. Харбей (2002–2003 гг.), мг/кг

Год	Дата	Медь	Цинк	Железо	Никель	Свинец
2002	6.VII	14,5	19,50	10 046,8	16,0	6,5
	17.VIII	15,8	21,23	10 770,0	17,0	7,3
2003	20.VII	21,75	34,50	675,50	18,25	5,75
	27.VIII	19,75	25,50	593,10	14,75	4,75
	20.IX	16,00	23,75	547,13	10,75	3,25

Таким образом, полученные в 2002–2004 гг. гидрохимические данные показали, что вода р. Харбей очень мягкая, ультрапресная, гидрокарбонатного класса, преимущественно натрий-калиевой группы с сезонной сменой на магниевую. В период межени гидрокарбонатный класс воды может заменяться сульфатным в связи с возрастанием доли подземного стока.

Кислородный режим в период открытой воды благоприятный, но подо льдом нарушается из-за повышения стока болотных и почвенных вод с высоким содержанием железа, а затем из-за промерзания русла. За период исследований нарушение газового режима водотока было отмечено в среднем течении реки зимой 2003–2004 гг., что стало причиной гибели рыбы. Следствием явилось повышенное содержание органического вещества (ХПК) и биогенов (азот нитратов и фосфор).

В воде отмечено повышенное содержание меди, цинка, общего железа, связанное с природными гидрогеологическими особенностями речного бассейна.

На протяжении двух лет в воде постоянно присутствовали нефтепродукты в количествах, превышающих ПДК. В 2003 г. в донных отложениях в малых количествах выявлены нефтепродукты, что подтверждает постоянный характер загрязнения среднего течения р. Харбей. Нефтяное загрязнение воды периодически становится источником загрязнения фенолами, особенно при низких температурах воды и снижении проточности.

В донных отложениях аккумулируются тяжелые металлы. Как и в воде, среди них количественно преобладает железо. Содержание тяжелых металлов слабо варьирует по годам и сезонам и сходно (за исключением никеля) с микроэлементным составом донных отложений других уральских притоков Нижней Оби, что дает возможность рассматривать эти величины как фоновые для территории бассейна р. Харбей. Отмечено разовое превышение содержания аммонийного азота и фторидов в 2003 г., что требует дополнительного контроля этих показателей.

Результаты исследований показали, что гидрохимический режим р. Харбей подвержен сезонным изменениям, но в целом в период открытой воды остается благоприятным для гидробионтов. Способность реки к самоочищению невелика и зависит в основном от паводков.

1.3. Водоросли водоемов бассейна р. Харбей

Сведения об альгофлоре р. Харбей в литературе малочисленны (Ярушина, 2003, 2004).

Фитопланктон водоемов и водотоков предгорий

В ***оз. Возейты*** выявлено 88 видовых и внутривидовых таксонов, относящихся к пяти отделам. Основа флористического списка сформирована диатомовыми (62,3 %) и зелеными (28,4 %) водорослями.

В озере отмечена самая высокая, из обследованных в этом году водоемов, численность фитопланктона — 4,1 млн. кл/л (табл.1.3.1), обусловленная развитием мелкоклеточных сине-зеленых видов *Microcystis aeruginosa, Aphanothece clathrata*, а также измельченных форм хлорококковых водорослей из родов *Crucigenia, Oocystis, Sphaerocystis*. Поэтому величины общей биомассы сопоставимы с таковыми в Мелких озерках (табл.1.3.1).

Озеро безымянное расположено на левом берегу р. Харбей на границе гор и предгорья. Видовое обилие фитопланктона сравнительно высокое, выявлено 97 видов, разновидностей и форм. Наибольшим видо-

вым разнообразием отличались диатомовые (56,7 % общего состава) и зеленые (24,7 %), в основном представители порядка Chlorococcales (14,4 %), Desmidiales (10,3 %). Основу численности и биомассы фитопланктона составили синезеленые и зеленые водоросли. Роль остальных групп водорослей в формировании фитоценозов незначительна (табл. 1.3.1).

Таблица 1.3.1

Продукционные показатели фитопланктона водоемов и водотоков предгорий р. Харбей

Отдел	Река				Озеро			
	Харбей		Б. Няровеча		Возейты		безымянное	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Cyanophyta	—	—	34,9	4,3	82,9	22,3	48,7	25,0
Bacillariophyta	100	100	58,7	93,0	0,7	23,4	1,8	9,6
Chlorophyta	—	—	6,4	2,7	16,4	54,3	42,1	36,5
Chrysophyta	—	—	—	—	—	—	6,2	13,5
Прочие	—	—	—	—	—	—	1,2	15,4
Общая численность, тыс. кл/л	56		189		4100		768	
Общая биомасса, мг/л	0,040		0,187		0,081		0,052	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

В целом видовое богатство водорослей в озерах значительно выше, чем в реках. Основу флористического списка (58 %) составляют диатомовые и зеленые (26 %) водоросли (рис. 1.3.1, табл. 1.3.2).

Русло р. Харбей (граница гор и предгорья). Фитопланктон горных водотоков отличается бедностью видового состава и представлен 58 видовыми и внутривидовыми таксонами, большинство которых составляют диатомовые водоросли, представители обрастаний и бентоса. Несмотря на то, что в реках выявлено сравнительно близкое число таксонов, по видовому составу, структуре доминирующих комплексов и уровню развития фитопланктона реки Харбей и Большая Няровеча существенно различаются (табл. 1.3.1, 1.3.2). Коэффициент флористического сходства не превышал 0,37. В русле р. Харбей в планктоне по численности (46,4 %) и биомассе (40 %) доминировал о-β-мезосапроб *Achnanthes minutissima*, ему сопутствовал олигосапроб *Hannaea arcus* (соответственно 17,8 % и 40 %).

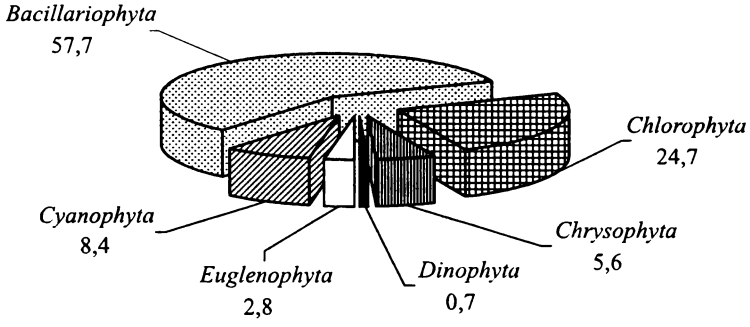


Рис. 1.3.1. Таксономическая структура флоры водорослей озер бассейна р. Харбей, %

Таблица 1.3.2

Таксономический состав альгофлоры водоемов и водотоков бассейна р. Харбей, предгорье

Отдел	р. Харбей	р. Б. Няровеча	Озера
Cyanophyta	—	2	12
Bacillariophyta	34	28	82
Chlorophyta	—	1	35
Chrysophyta	—	1	8
Dinophyta	—	—	1
Euglenophyta	—	—	4
Всего	34	32	143

Русло р. Большая Няровеча. В предгорьях в планктоне русла р. Б. Няровеча доминантом был *Hannaea arcus*, составляя 34,9 % общей численности и 54 % общей биомассы, но субдоминантом (соотвественно до 19 % и 34,7 %) являлась *Tabellaria flocculosa* — ксеносапроб, индикатор чистых вод.

На основании анализа видового состава и структуры доминирующих комплексов фитопланктона можно заключить, что воды обследованных участков рек Харбей и Б. Няровеча можно отнести к чистым.

Русло р. Харбей (у железнодорожного моста) — среднее течение. Результаты исследований показали, что межгодовые колебания уровня развития фитопланктона на этом участке реки могут быть значительными (табл. 1.3.1, 1.3.3). В течение всего периода наблюдений в 2003 г. диатомовые водоросли доминировали по численности и био-

массе, что характерно не только для обследованного отрезка р. Харбей, но и вообще для горных рек.

Из анализа сезонной динамики доминирующих комплексов следует, что в формировании основного ядра доминирующего комплекса в течение всего периода наблюдений участвуют показатели чистых вод *Hannaea arcus, Tabellaria flocculosa*, лишь весной в его формировании участвовала *Cymbella ventricosa* — показатель слабо загрязненных вод (табл. 1.3.4).

Таблица 1.3.3

Продукционные показатели фитоплактона среднего течения р. Харбей (у железнодорожного моста), 2003 г.

Отдел	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
Cyanophyta	—	—	—	—	12,7	0,7
Bacillariophyta	100	100	100	100	86,0	98,6
Chlorophyta	—	—	—	—	1,3	0,7
Общая численность, тыс. кл/л	34		92		221	
Общая биомасса, мг/л	0,069		0,113		0,301	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Таблица 1.3.4

Динамика доминирующих комплексов фитопланктона русла среднего течения р. Харбей (у железнодорожного моста), 2003 г.

Сезон	Вид	B, %	Сапробность
Весна	*Cymbella ventricosa*	36,8	β
	Hannaea arcus	35,8	o
	Tabellaria flocculosa	27,2	x
Лето	*Hannaea arcus*	82,3	o
Осень	*Hannaea arcus*	69,4	o
	Tabellaria flocculosa	22,2	x

В целом в сезонном аспекте прослеживается одновершинный ход кривой общей численности и биомассы, с осенним максимумом (рис. 1.3.2) Появление в небольших количествах синезеленых и зеленых водорослей отмечено только в конце лета — начале осени.

Русло р. Харбей (перед впадением в Харбейский сор) — среднее течение. Видовое разнообразие фитопланктона, как и на вышеобследованных участках реки, невысокое и представлено 33 видовыми и внутривидовыми таксонами (табл. 1.3.5, рис. 1.3.3).

Наибольшим видовым богатством в р. Харбей отличаются диатомовые водоросли. Хотя во второй половине лета в планктоне реки несколько увеличилось видовое разнообразие синезеленых и зеленых нитчатых водорослей, диатомовые в течение всего летнего времени превалировали по численности и биомассе. Среди них доминировала *Tabellaria flocculosa* — типичный представитель чистых вод, ксеносапроб.

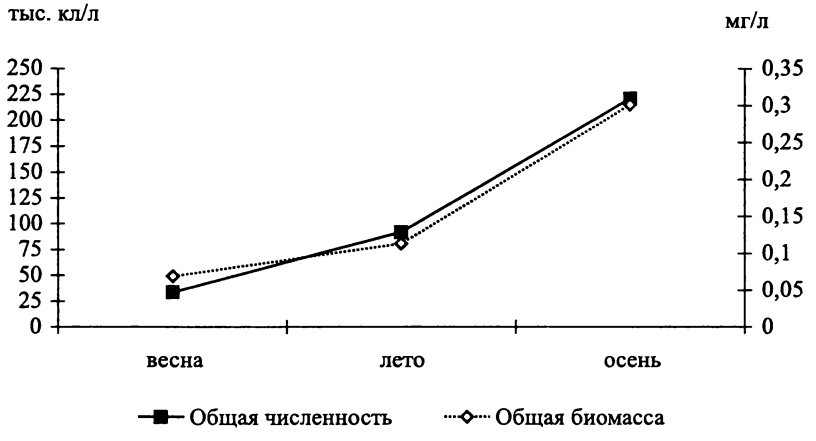


Рис. 1.3.2. Динамика численности и биомассы фитопланктона среднего течения р. Харбей

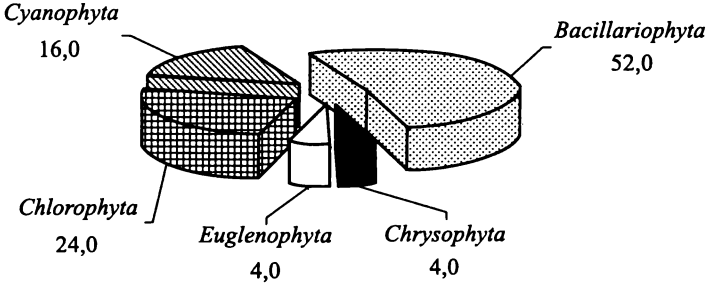
Таблица 1.3.5

Общий таксономический состав фитопланктона для р. Харбей и Харбейского сора

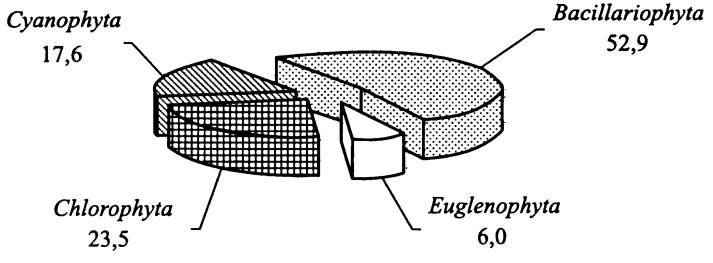
Отдел	Число таксонов	Отдел	Число таксонов
Cyanophyta	6	Euglenophyta	1
Bacillariophyta	15	Chlorophyta	10
Chrysophyta	1	Всего	33

Харбейский сор. Как и в русле р. Харбей, в соре превалировали по видовому богатству диатомовые водоросли, но структура фитоценозов была несколько иная (рис. 1.3.3) Прежде всего, в фитопланктоне сора заметно повысилась роль истинно планктонных водорослей среди всех групп водорослей. Это объясняется тем, что сора по гидрологическому режиму близки к проточным озерам, в которых развиваются самостоятельные фитоценозы, состоящие из видов, свойственных преимущественно стоячим водоемам. Обследованные

участки сора значительно отличаются между собой не только по видовому составу, сезонной динамике численности и биомассы, но и по уровню продуктивности фитопланктона. Если на первом участке в течение всего летнего периода ведущая роль принадлежала диатомовым, то на втором уже с середины июля в планктоне господствовали синезеленые с доминированием холодолюбивого бореального вида *Anabaena lemmermanii*. Усиление вегетации синезеленых на первом участке наблюдалось только со второй половины августа, причем наибольшего развития среди них достиг *Microcystis pulverea*. Оба вида — олигосапробы.



а



б

Рис. 1.3.3. Таксономическая структура флоры водорослей р. Харбей (*а*) и Харбейского сора (*б*), 1978 г., %

В целом уровень развития фитопланктона как в реке (в среднем 0,32 мкг/л), так и в Харбейском соре (в среднем 6,45 мкг /л) в летний период 1978 г. был очень низким, что характерно для рек горного и полугорного типа других регионов (Шубина, 1986; Стенина, 2004).

В результате анализа имеющихся материалов (1978–2003 гг.) в среднем течении русла р. Харбей было выявлено 73 видовых и внут-

ривидовых таксона водорослей. Из них 91,8 % составляют виды — индикаторы органического загрязнения (табл. 1.3.6, 1.3.7).

Из табл. 1.3.6. видно, что свыше 64 % видов являются ксено- и олигосапробами, предпочитающими для своего развития чистые воды (I и II класс чистоты). Около 30 % приходится на виды, свидетельствующие о слабом загрязнении органическими веществами. Виды — индикаторы грязных вод не превышали 6 %.

В заключение следует сказать, что в настоящее время флора водорослей водоемов и водотоков бассейна р. Харбей довольно разнообразна и представлена 191 видом с учетом разновидностей и форм, включая номеклатурный тип вида (табл. 1.3.7). Анализ видового состава, структуры и динамики доминирующих комплексов фитоценозов, а также сапробиологический анализ свидетельствуют о чистоте вод р. Харбей.

Таблица 1.3.6

Распределение водорослей фитопланктона в среднем течении рек Харбей, Б. Няровеча по зонам сапробности

Зона сапробности	Класс чистоты вод	Харбей	Б. Няровеча
Ксеносапробная (в том числе х, х-о)	I	17,9	24,1
Олигосапробная (в том числе о-х, х-β, о, о-β)	II	46,3	58,6
Бета-мезосапробная (в том числе х-α, β-о, о-α, β, β-α)	III	29,9	17,3
Альфа-мезосапробная (в том числе α, α-β, α-ρ)	IV	5,9	—
Общее число видов-индикаторов	—	67	29
% видов-индикаторов от общего количества видов		91,8	90,6

Таблица 1.3.7

Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Харбей

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Няровеча	
Cyanophyta				
Класс Chroococcales				
Порядок Chroococcophyceae				
Aphanothece clathrata W. et G.S. West	+	-	-	β

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Ня-ровеча	
Gleocapsa minima (Keissl.) Hollerb. ampl.	+	-	-	-
Gomphosphaeria lacustris f. *compacta* (Lemm.) Elenk.	+	-	-	β
Merismopedia punctata Meyen	+	-	-	β
Microcystis pulverea (Wood) Forti emend. Elenk. f. *pulverea*	+	-	-	o-β
M. pulverea f. *holsatica* (Lemm.) Elenk	+	-	-	-
M. pulverea f. *incerta* (Lemm.) Elenk.	+	-	-	β
M. pulverea f. *planctonica* (G. M. Smith) Elenk	+	-	-	-
Класс Hormogoniophyceae				
Порядок Nostocales				
Anabaena Bory sp. (споры)	+	-	-	-
A. flos — aquae (Lyngb.) Breb.				β
A. lemmermanii P. Richt	+	-	-	o
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs	+	-	-	β
Порядок Oscillatoriales				
Homoeothrix varians Geitl.	+	+	+	o
Oscillatoria sp.	-	-	+	-
O. tenuis Ag.	-	+	-	α
Phormidium frigidum F. E. Fritsch	-	+	-	-
P. mucicola Hub.— Pestalozzi et Naum.	+	-	-	o-β
Отдел Dinophyta				
Класс Dinophyceae				
Порядок Peridiniales				
Glenodinium pygmeum (Lind.) Schiller	+	-	-	-
Chrysophyta				
Класс Heterochrysophyceae				
Порядок Chrysomonadales				
Chrysococcus biporus Skuja	+	-	-	o-β
Kephyrion francevi Gus.	-	+	-	-
K. inconstans (Schmidle) Bourr.	+	-	-	β

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Няровеча	
K. ovum Pasch.	+	-	-	-
Dinobryon bavaricum Imh.				o
D. cylindricum Imh.	+	-	-	o-β
D. divergens Imh.	-	+	-	β
Dinobryon suecicum Lemm.	+		-	o
Mallomonas Perty sp.	+	-	-	-
M. tonsurata var. *alpina* (Pasch. et Rutt) Krieg.	+	-	-	-
Порядок Chrysocapsales				
Hydrurus foetidus Kirchn.	-	-	+	x
Bacillariophyta				
Класс Centrophyceae				
Порядок Thalassiosirales				
Cyclotella antiqua W. Sm.	-	+	-	-
Cyclotella sp. sp.	+	-	-	-
Stephanodiscus binderanus (Kütz.) Krieg.	+	-	-	β
S. hantzschii Grun.	-	+	-	α
Порядок Aulacosirales				
Aulacosira distans (Ehr.) Sim. var. *distans*	+	-	-	x-o
A. granulata (Ehr.) Sim. var. *granulata*	-	-	+	β
A. islandica (O. F. Müll.) Sim.	+	+	-	o-β
A. italica (Kütz.) Sim. var. *italica*	+	-	-	o-β
Класс Pennatophyceae				
Порядок Araphales				
Asterionella formosa Hass.	+	-	+	o-β
Hannaea arcus (Ehr.) Kütz.	-	+	+	x-o
H. arcus var. *linearis* Holmboe	-	+	+	o
H. arcus var. *linearis* f. *recta* (Skv.) Pr.-Lavr.	-	+	+	x-o
Diatoma tenuis Ag.	-	+	+	β-o
D. hyemalis (Roch) Heib.	-	+	-	x

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Няровеча	
D. mesodon (Ehr.) Kütz.	-	+	-	x
F. constricta Ehr. f *constricta*	+	-	-	o
Fragilaria constricta f. *stricta* A. Cl.	+	-	-	-
F. construens (Ehr.) Hust. f. construens				o-β
F. construens f. *venter* (Ehr.) Hust.	+	-	-	β
F. crotonensis Kitt.				o-β
F. vaucheria (Kütz.) Boye P.	+	+	+	β
F. pinnata Ehr. var. *pinnata*	+	+	+	o
F. pinnata var. *lancettula* (Schum.) Hust.	+	+	-	o
F. virescens Ralfs	-	+	-	x
Meridion circulare Ag.	+	+	+	x-o
Synedra famelica Kütz.	+	-	-	o
S. ulna (Nitzsch.) Ehr. var. *ulna*	+	+	-	β
S. ulna var. *aequalis* (Kütz.) Hust.	-	+		β
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	+	+	-	o-β
T. flocculosa (Roth.) Kütz.	+	+	+	x-o
Tetracyclus lacustris Ralfs	+	-	-	o
Порядок Raphales				
Achnanthes kryophila Boye P. (=*A. kryophila* Petersen)	-	+	-	o
A. lanceolata (Breb.) Grun. var. *lanceolata*	+	+		o
A. lanceolata var. elliptica Cl. (= *A. joursacense* Herib.)	-	-	+	o
A. lanceolata var. *rostrata* (Ostr.) Hust.	+	+	-	o
A. linearis (W. Sm.) Grun. var. *linearis* (=*A. minutissima* Kütz. var. *minutissima)*	+	+	-	o-β
A. linearis var. *pusilla* Grun.(= *A. pusilla* Grun.) D. T.	+	+	+	o
A. marginulata Grun.	+	+		o
A. minutissima Kütz. var. *minutissima*	+	+	+	o-β
A. minutissima var. *cryptocephala* Grun. (= *A. minutissima* Kütz. var. *minutissima*)	+	+	+	β
A. suchlandtii Hust.	+	-	-	-
Caloneis silicula (Ehr.) Cl.	+	-	-	o

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Ня-ровеча	
Cocconeis placentula Ehr. var. *placentula*	+	-	-	o
Cymbella arctica (Lagerst.) Schmidt	-	+	-	o
C. borealis Cl.	+	-	-	-
C. cymbiformis (Ag? Kütz?) V. H.	-	+	-	o
C. cistula (Ehr.) Kirchn.	-	+	-	β
C.gracilis (Ehr.) Kütz. (= *C.gracilis* (Rabenh.) Cl.)	+	+	-	x
C. hebridica (Greg.) Grun. (= *C. hebridica* (Grun.) Cl.	-	+	-	o
C. sinuata Greg.	-	+	-	o
C. turgida (Greg.) Cl. (= *C. elginensis* Kram.)	+	-	-	o
C. *ventricosa* Greg.	+	+	-	β
Denticula kuetzingii Grun.	-	+		-
Didymosphaenia geminata (Lyngb.) M. Schmidt	-	+	+	x
Epithemia sorex Kütz.	-	+	-	β
E. zebra (Ehr.) Kütz.	-	+	-	o
Eucocconeis elliptica Saveljewa-Dolgova	+		-	-
E. lapponica Hust. (= *Achnanthes laevis* var. *quadratarea* (Ostr.) L.-Bert.)	+	+	-	o
Eunotia arcus Ehr.	+	-	-	o
E. diodon Ehr.	-	+	-	o
E.exigua (Breb. ex Kütz.) Rabenh	+	+	-	o
E. faba (Ehr.) Grun. (= *E. faba* Ehr.)	+	+	+	o
E. lunaris (Ehr.) Grun. (= *E. bilunaris* (Ehr.) Mills)	+	-	-	o
E. pectinalis (Dillw.?, O. F. Müll.?, Kütz.) Rabenh. var. *pectinalis*	-	-	+	o
E. pectinalis var. *minor* (Kütz.) Rabenh. (= *E. minor* (Kütz.) Grun. in V.H.)	+	-	+	o
E. polydentula Brun.	+	-	-	-
E. praerupta Ehr. var *praerupta*	+	-	+	o
E. praerupta var. *inflata* Grun.in V.H.	+	-	+	o
E. sudetica O. F. Müll.	-	-	+	o
Frustulia rhomboides var. *saxonica* (Rabenh.) De Toni	-	-	+	x

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Няровеча	
Gomphonema acuminatum Ehr. var. *acuminatum*	+	-	-	β
G. acuminatum var. *brebissonii* (Kütz.) Cl.	-	+	-	β
G. constrictum Ehr. (= *G. truncatum* Ehr)	-	+	+	β
G. intricatum Kütz. (= *G. angustum* Ag.)	-	+	-	x
G. intricatum var. *dichotomum* (Kütz.) Grun. (= *G. angustum* Ag.)	+	+	+	o
G. intricatum var. *pumilum* Grun. (= G. angustum Ag.)	-	+	-	o
G. longiceps Ehr. (= *G. clavatum* Ehr.)	-	+	+	o
G. longiceps var. *montanum* (Schum.) Cl. (= *G. clavatum* Ehr.)	-	+	-	x
G. olivaceum (Lyngb.) Kütz.	-	+	-	β
G. parvulum (Kütz.) Kütz.	+	+	-	β
G. parvulum var. *micropus* (Kütz.) Cl. (= *G. parvulum* (Kütz.) Kütz.)	+	-	-	o
G. ventricosum Greg.	+	+	+	x
Navicula cryptocephala Kütz. var. *cryptocephala*	+	-	-	α
N. cryptocephala var. *veneta* (Kütz.) Grun. (=*N. veneta* Kütz.)	-	+	-	α
N. cuspidata (Kütz.) Kütz.	+	-	-	β
N. placentula (Ehr.) Grun. var. *placentula*	-	+	-	o
N. placentula f. *rostrata* A. Mayer	-	+	-	o
N. pupula Kütz. var. *pupula*	+	+	-	β
N. pupula var. *rectangularis* (Greg.) Grun.	+	-	-	β
N. pseudoscutiformis Hust.	+	-	-	-
N. radiosa Kütz.	+	+	-	β
Neidium affine (Ehr.) Cl.var. *affine*	+	-	-	o
N. affine var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cl. (= *N. affine* (Ehr.) Pfitzer)	+	+	-	o
N. bisulcatum (Lagerst.) Cl.	+	+	-	o
N. dilatatum (Ehr.) Cl.	+	-	-	o
Nitzschia acicularis W. Sm.	-	+	-	α
N. amphibia Grun.	+	-	-	o

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Няровеча	
N. frustulum (Kütz.) Grun.	+	+	-	o
N. gracilis Hantzsch.	+	-	-	β
N. longissima (Breb.) Ralfs	+	+	-	-
N. vermicularis (Kütz.) Grun.	+	-	-	β
Pinnularia borealis Ehr.	+	-	-	x
P. divergens W. Sm.	+	-	-	o
P. gibba Ehr.	+	-	-	x
P. gibba var. *linearis* Hust.	+	-	-	o
P. interrupta W. Sm.	+	-	+	o
P. interrupta f. *minor* Boye P. (= *P. interrupta* W. Sm.)	+	-	-	o
P. major (Kütz.) Cl. (= *P. major* (Kütz.) Rabenh.)	+	-	-	β
P. mesolepta (Ehr.) W. Sm. (= *P. interrupta* W. Sm.)	+	-	+	o
P. microstauron (Ehr.) Cl. var. *microstauron*	+	+	-	β
P. microstauron var. *brebissonii* (Kütz.) Hust. (= *P. microstauron* var. *brebissonii* (Kütz.) Mayer)	+	+	-	β
P. subcapitata Greg.	+	-	-	o
P. viridis (Nitzsch.) Ehr. var. *viridis*	+	-	-	β
Stauroneis anceps Ehr. var. *anceps*	+	+	-	β
S. anceps f. *gracilis* (Ehr.) Cl (=*Stauroneis* anceps var. *gracilis* (Ehr.) Brun.; *Stauroneis anceps* Ehr.)	+	-	-	o
S. phoenicenteron (Nitzsch.) Ehr.	+	+	-	β
S. phoenicenteron var. *nobilis* (Schum.) Zabelina (= S. nobilis Schum.)	+	-	-	-
S. smithii Grun. var. *smithii*	+	-	-	o
Stauroneis sp.	+	-	-	-
Surirella ovata Kütz. part. (= *S.minuta* Breb.)	+	-	-	β
Отдел Xanthophyta				
Класс Heterococcophyceae				
Порядок Heterococcales				
Ophiocytium parvulum A. Br	+	-	-	o
Отдел Euglenophyta				
Класс Euglenophyceae				

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Няровеча	
Порядок Euglenales				
Phacus alatus Klebs	+	-	-	о-β
Trachelomonas abrupta Swir.	+	-	-	β
T. volvocina Ehr. var. *volvocina*	+	-	-	о-β
T. volvocina var. *subglobosa* Lemm.		-	-	о-β
T. volvocinopsis Swir.	+	-	-	о-β
Отдел Chlorophyta				
Класс Chlorophyceae				
Порядок Chlorococcales				
Ankistrodesmus fusiformis Corda ex Korsch	+	-	-	β
Crucigenia lauterbornii (Schmidle) Schmidle	+	-	-	-
Crucigenia quadrata Morr	+	-	-	-
Crucigenia tetrapedia (Kirchn.)W. et G. S. West	+	-	-	о-β
Dictyosphaerium pulchellum Wood	+	-	-	β
D. erenbergianum Näg.	+	-	-	β
D. tetrachotomum Printz.	+	-	-	β-α
Hyaloraphidium rectum Korsch.		-	-	-
Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohl	+	-	-	β-о
K. obesa (W. West) Schmidle	+	-	-	-
Monoraphidium griffithii (Berk.) K.-Legn.	+	-	-	β
M. *irregulare* (G. M. Smith) Kom.-Legn.	+	-	-	-
M. minutum (Näg.) K.-Legn.	+	-	-	β-α
Oocystis lacustris Chod.	+	-	-	о-β
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.	+	-	-	β
P. tetras (Ehr.) Ralfs	+	-	-	β
Qadrigula pfitzeri (Schrud.) G. M. Sm.	+	-	-	-
Scenedesmus denticulatus var. *linearis* Hansg.	+	-	-	-
S. granulatus W. et G. S. West	+	-	-	-
S. quadricauda (Breb) Turp.	+	-	-	β
Selenastrum gracilis Reinsch	+	-	-	β

Окончание табл. 1.3.7

Таксон	Озера	Река		Сапробность
		Харбей	Б. Няровеча	
Sphaerocystis schroeteri Chod.	+	-	-	o
Tetraedron minimum (A.Br.) Hangs.	+	-	-	β
Tetrastrum staurogenieforme (Schrod.) Lemm.	+	-	-	β
Порядок Ulotrichales				
Elakototrix genevensis (Reverd.) Hind.	+	-	-	β
Класс Conjugatophyceae				
Порядок Zygnematales				
Spirogyra sp. sp. st	-	-	+	-
Порядок Desmidiales				
Closterium parvulum Näg.	-	+	-	β
Cosmarium sp. sp.	+	-	-	-
C. *punctulatum* (Breb.) Pal.-Mordv.	-	+	-	-
Cosmocladium pusillum Hilse	+	-	-	-
Euastrum elegans (Breb.) Kütz.	+	-	-	-
Spondilosum papillosum W. et G. Sm.	+	-	-	β
Staurodesmus glober (Ehr.)Teil.	+	-	-	-
S. triangularis (Lagerh.) Teil.	+	-	-	-
Staurastrum Meyen sp.	+	-	-	-
S. gracile Ralfs	+	-	-	o-β
S. hexocerum (Ehr.) Wittr.	+	-	-	-
S. polymorphum Breb.	+	-	-	-
Xanthidium tenuissimum (Arch.) Pal.-Mordv.	+	-	-	-

1.4. Зоопланктон водотоков и водоемов бассейна р. Харбей

Пробы зоопланктона собраны в течение вегетационного сезона 1978 и 2003 гг. в русле р. Харбей у железнодорожного моста (среднее течение реки, предгорье), в устье этой реки перед впадением ее в Харбейский сор и в самом соре, а также во второй половине августа 2001 г. в среднем течении русла р. Харбей (выше моста, у основания гор), в русле р. Б. Няровеча и в двух непойменных озерах (оз. Возейты и безымянном). Ранее зоопланктон русла р. Харбей и ее поймы не обследовали.

Зоопланктон русла р. Харбей

Зоопланктон русла р. Харбей крайне беден. В среднем течении реки (у железнодорожного моста) максимальная численность зоопланктонных организмов (0,080 тыс. экз/м^3) отмечена в летнее время. Список обнаруженных видов включал коловраток *Euchlanis sp., Cephallodella sp., Kellicottia longispina longipina* и рачков *Chydorus sphaericus*, *B. obtusirostris, Eucyclops serrulatus,* относящиеся к олиго- и о-β-мезосапробным организмам.

В устье р. Харбей первыми после ледохода (19 июня 1978 г.) появились молодь разных стадий развития и половозрелые особи веслоногих рачков. Численность зоопланктона в это время была самой высокой за весь период наблюдений — 0,25 тыс. экз/м^3. В июльских и августовских пробах зоопланктеры либо отсутствовали, либо встречались в малом количестве (0,03–0,19 тыс. экз/м^3). Список обнаруженных зоопланктеров в потоке этой реки включал 18 видов (*Polyphemus pediculus* (о), *Ceriodaphnia affinis* (о-β), *Daphnia middendorffiana*, *D. cristata*, *Sida crystallina* (о), *Limnosida frontosa* (о), *Bosmina longirostris* (о-β), *B. obtusirostris, Scapholeberis mucronata* (β), *Chydorus sphaericus*, *Heterocope appendiculata*, *Hemidiaptomus amblyodon* var. *angularis* (о-β), *Eudiaptomus gracilis* (о), *Acanthocyclops bicuspidatus* (о), *Cyclops sp.*, *K. l. longispina*, *Asplanchna herricki* (о), *E. dilatata lucksiana* (о-β). Как видим, основную часть этого списка (83 %) составляют рачки. Рачковый планктон преобладал и по численности на протяжении всего весенне-летнего сезона. В сентябре зоопланктонные организмы в потоке не встречены.

В русле р. Б. Няровеча найдены широко распространенные (*Euchlanis dilatata lucksiana, K. l. longispina, K. cochlearis macracantha*) и редкие (*Euchlanis proxima, Lecane* (s. str.) *tudicola)* на Полярном Урале виды коловраток, которые составляли 88,5 % от общей численности (0,35 тыс. экз/м^3) и 54,0 % от общей биомассы (0,0004 г/м^3) всех сносимых течением зоопланктеров. Из рачков были обнаружены только *Alonopsis elongata, Harpacticoida* n. det. и науплиусы циклопов.

Большая часть видов зоопланктонных организмов, встреченных в русле р. Харбей и ее притока р. Б. Няровеча, являются видами — индикаторами сапробности водоемов, причем большинство из них характерны для чистых вод (олигосапробов — 7 видов, о-β-мезосапробов — 6 видов) и меньшинство — для слабо загрязненных вод (β-мезосапробов — 3 вида). Индекс сапробности потамозоопланктона равен 1, 41, что позволяет нам охарактеризовать воды этого притока Оби как чистые (Руководство по методам..., 1983; Оксиюк и др., 1993).

Непойменные водоемы р. Харбей (предгорье)

Озеро безымянное. Разовые сборы зоопланктона этого озера показали его значительное разнообразие (табл. 1.4.1). Обращает внимание сравнительно богатый состав ветвистоусых рачков (14 видов), что значительно больше, чем в большинстве озер Полярного Урала (Богданова, 2000, 2003). Только здесь из исследованных водоемов Полярного Урала встречены нами рачки *B. longimanus, A. affinis, A. nana, L. frontosa, A. capillatus, E. macruroides* и коловратки *E. alata, T. patina, Cephallodella* n. det. По составу прибрежный зоопланктон богаче пелагического. Обращает внимание развитие большого количества видов зарослевого комплекса (виды рода *Euchlanis*, *S. crystallina*, *L. frantosa, E. lamellatus, O. gracilis A, harpae, A. nana*) и зарослево-придонного (*T. patina*, виды рода *Alona, E. macruroides, A. capillatus*), что отличает зоопланктон предгорных озер региона от горных (Богданов и др., 2004).

Таблица 1.4.1

Состав зоопланктона непойменных озер р. Харбей (предгорье), 2001 г.

Таксон	Возейты		Безымянное	
	Л	П	Л	П
ROTATORIA — КОЛОВРАТКИ				
Asplanchna priodonta Gosse	-	-	-	+
Cephalodella n. det.	-	-	+	-
Conochilus unicornis Rousselet	+	+	+	+
Euchlanis lyra lyra Hudson	+	-	+	-
E. incisa Carlin	-	-	+	-
E. deflexa deflexa Gosse	-	-	+	-
E. alata Voroncov	-	-	+	-
Kellicottia longispina longispina (Kellicott)	+	+	+	+
Keratella serrrulata curvicornis Rylov	+	-	-	-
K. cochlearis nordica Kutikova	-	-	-	+
Lecane (M.) constricta Murray	-	-	+	-
*L. (s. str.) mira (*Murray)	-	-	+	
Notholca caudata Carlin	-	-	+	-
Polyarthra major Burckhard	+	-	+	-
Testudinella patina (Herman)	-	-	+	-
Trichocerca sp.	-	-	+	-

Таксон	Возейты		Безымянное	
	Л	П	Л	П
CLADOCERA — ВЕТВИСТОУСЫЕ РАЧКИ				
Acroperus harpae (Baird)	+	-	+	-
Alonella nana (Baird)	+	-	+	-
Alona rectangula (O. F. Müll.)	-	-	+	-
A. affinis Leydig	-	-	+	-
Alonopsis elongata (Sars)	+	-	+	-
Bythotrephes longimanus Leydig	+	-	-	-
Bosmina obtusirostris Sars*	+	+	-	+
B. longirostris (O. F. Müll.)	-	-	+	+
Chydorus sphaericus (O. F. Müll.)	-	-	+	-
Daphnia longiremis Sars	-	-	+	+
D. galeata Sars	+	+	-	-
Eurycercus lamellatus (O. F. Müll.)	+		+	-
Holopedium gibberum Zaddach	+	+	-	+
Limnosida frontosa Sars	-	-	-	+
Ophryoxus gracilis Sars	+	+	+	-
Rhynchotalona falcata (Sars)	-	-	+	-
Sida crystallina (O. F. Müll.)	+	-	+	-
COPEPODA — ВЕСЛОНОГИЕ РАЧКИ				
Nauplius Copepoda	+	+	+	+
Copepodit Cyclopoida	+	-	+	+
Copepodit Calanoida	-	-	-	+
Eudiaptomus graciloides (Lilljeborg)	+	+	+	+
E. coeruleus Fischer	-	+	-	-
Heterocope appendiculata Sars	+	+	+	+
Eucyclops macruroides (Lilljeborg)	-	-	+	-
Acanthocyclops capillatus Sars	-	-	+	-
Harpacticoida n. det.	-	-	+	-

Примечание.* — встречены также *B. o. arctica* (босмины определены по: Мануйлова, 1964). Л — литораль, П — пелагиаль.

Зоопланктон озера по структуре отличается от других обследованных предгорных озер восточного склона Полярного Урала (рис. 1.4.1) (Богданов и др., 2004). Только здесь наиболее многочисленными формами зоопланктонного сообщества были веслоногие рачки (прежде всего их молодь), в то время как в других озерах — коловратки. Особенно высокое значение численности веслоногих рачков, прежде всего науплиальных и копеподитных стадий, — в пелагическом планктоне. Из ветвистоусых рачков лишь *D. longiremis* и *B. obtusirostris* достигали значительной численности, особенно на станциях, удаленных от прибрежья (в среднем 1,41 и 1,23 тыс. экз/м^3 соответственно). Из коловраток преобладал по численности *C. unicornis*. Наибольшая численность этой коловратки отмечена в пелагической зоне водоема (7,74 тыс. экз/м^3). Основу биомассы литорального зоопланктона (66,7 % от 0,146 г/м^3) создавали ветвистоусые рачки, пелагического — веслоногие (68,4 % от 0,441 г/м^3).

Из всего списка видов зоопланктеров озера 17 являются видами — индикаторами сапробности. Преобладают по количеству видов и по численности представители χ-олигосапробной и олигосапробной зон (более 50 %). Самый низкий индивидуальный индекс сапробности равен 1,85 (*T. patina*), но эта коловратка встречается редко и единично. Индекс сапробности зоопланктона этого озера низкий — 1,28. Такой индекс позволяет отнести озеро к чистым водоемам.

Озеро Возейты. Зоопланктон не отличается богатством состава, особенно на пелагических станциях. Всего нами обнаружено 18 видов, из них наиболее разнообразны ветвистоусые рачки (10 видов). Сходство зоопланктоценозов озер безымянного и Возейты по составу незначительное (индекс общности по Серенсену — 0,53).

Во время наших сборов зоопланктон озера отличался высокой численностью (рис. 1.4.1). Наиболее высокая плотность была отмечена на центральных участках озера — 173, 87 тыс. экз/м^3, основу которой создавали коловратки, прежде всего *K. l. longispina* (45,2 %) и *C. unicornis* (17,7 %). Большую часть биомассы веслоногих рачков на всей акватории озера создавала их молодь, ветвистоусых — разновозрастные особи *B. obtusirostris*. В создание сравнительно большой биомассы пелагического зоопланктона (0,757 г/м^3), кроме указанных выше видов, внесли значительный вклад немногочисленные, но «крупные» виды рачков (*H. appendiculata, E. coeruleus, D. galeata, E. graciloides, H. gibberum*). Биомасса зоопланктона в прибрежье была низкая — 0,070 г/м^3. Общая биомасса зоопланктона выше, чем в безымянном озере (рис. 1.4.2).

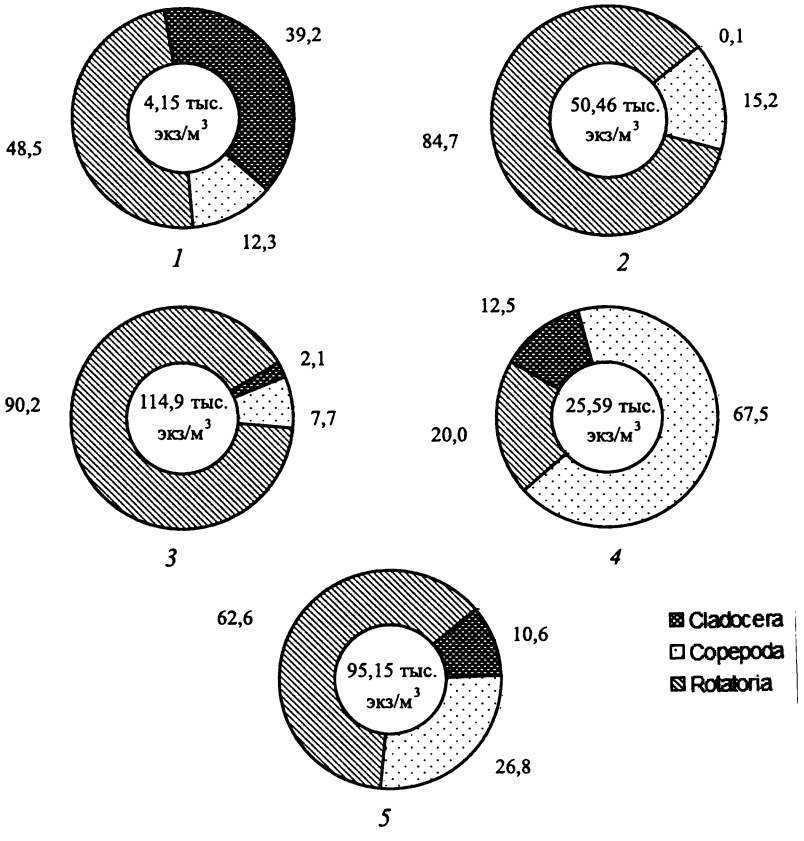


Рис. 1.4.1. Численность зоопланктона предгорных озер бассейнов рек Щучья и Лонготъеган, %. Здесь и на рис. 1.4.2:
1, 2 и *3* — безымянные озера в долине р. Щучьей;
4 — безымянное озеро в долине р. Харбей;
5 — оз. Возейты в долине р. Харбей

Рассчитать индекс сапробности зоопланктона оз. Возейты мы не можем, поскольку количество видов — индикаторов сапробности недостаточное — 8. Однако все эти виды относятся к обитателям очень чистых и чистых вод (зоны сапробности: χ-о, о, о-β), доминантные по численности коловратки относятся к олигосапробам, поэтому есть основания говорить о значительной чистоте вод оз. Возейты.

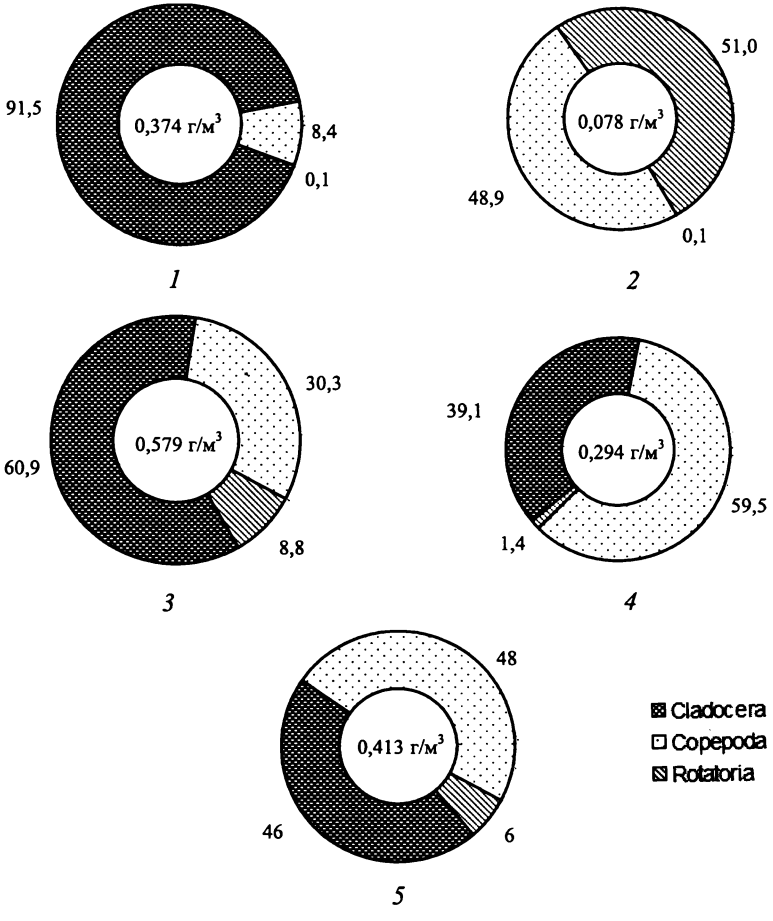


Рис. 1.4.2. Биомасса зоопланктона предгорных озер бассейнов рек Щучья и Лонготъеган, %

Для обследованных предгорных озер характерен ряд общих черт качественного и количественного развития зоопланктона, основные из них:

— преобладание ракообразного планктона над коловраточным;

— прибрежный зоопланктон по составу богаче, а по количественному развитию беднее пелагического.

Проведенные нами исследования показали, что в озерах предгорья по сравнению с горными озерами наблюдаются более бога-

тые по количественному развитию зоопланктонные сообщества. По показателям зоопланктона озера относятся к чистым водоемам (табл. 1.4.2).

Таблица 1.4.2

Сравнительная характеристика зоопланктона горных и предгорных озер Полярного Урала

Показатель	Озера северного склона		Озера западного склона	
	горные	предгорные	горные	предгорные
Численность, тыс. экз/м^3	32,70	50,48	8,66	22,81
Биомасса, г/м^3	0,088	0,275	0,058	0,372

Пойменные озера р. Харбей (Харбейский сор)

Харбейский сор — временный пойменный неглубокий (максимальная глубина в весенний паводок примерно 5 м, средняя — 3 м) водоем, отличающийся значительной проточностью. В год наблюдений (1978) сор начал заливаться водой в первых числах июня, а уже к 10 августа значительно обмелел. Сбор материала проведен на двух участках. Первый участок расположен в месте впадения р. Харбей, поэтому в основном заливается харбейской водой, второй — вблизи впадения протоки Тоупуголпосл, несущей обскую воду. Естественно, что обследованные участки отличались температурой воды — второй теплее первого. Максимально прогрелась вода на обоих участках к середине июля. На первом участке она достигала 18° С, на втором — 20° С. В отличие от остальной акватории обследованные участки отличались невысокой проточностью, поэтому для них характерна значительная зарастаемость макрофитами, особенно для второго участка.

Наибольшим разнообразием в соре характеризовался рачковый планктон: ветвистоусые рачки *Sida crystallina, Limnosida frontosa, Holopedium gibberum, Dahpnia pulex, D. p. middendorffiana, D. longispina, D. cristata, D. longiremis, Simocephalus vetulus, S.* sp., *Ceriodaphnia quadrangula, Macrotrix hirsuticornis, Eurycercus lamellatus, Chydorus sphaericus, Bosmina obtusirostris, B. o. arctica, B. longirostris, Polyphemus pediculus, Leptodora kindtii*; веслоногие рачки *Eudiaptomus gracilis, Arctodiaptomus bacillifer, Hemidiaptomus amblyodon var. angularis, Heterocope appendiculatae, H. borealis, Eucyclops serrulatus, Cyclops kolensis, Mesocyclops leuckarti*. Видовое разнообразие рачков увеличивалось постепенно от весны к лету, достигнув максимума в первой декаде августа, т. е. перед обсыханием водоема. Список коловраток беднее — *Asplanchna*

priodonta, Bipalpus hudsoni, Brachionus calyciflorus, Euchlanis dilatata, Keratella cochlearis, K. quadrata, Kellicottia longispina longispina, Conochilus unicornis,. Filinia n. det., *Synchaeta* sp. Наибольшее количество видов коловраток отмечено в первой декаде июля. На протяжении почти всего периода наблюдений зоопланктон был разнообразнее на втором участке, чем на первом, хотя, сравнивая списки видов зоопланктона двух участков, можно говорить об их значительном сходстве (индекс фаунистического сходства по Серенсену — 0,94).

На первом участке сора через 20 дней после заполнения водой были обнаружены зоопланктеры. Средняя численность коловраток была низкая — 0,01 тыс. экз/м^3. В несколько большем количестве (0,39 тыс. экз/м^3) встречались веслоногие рачки, представленные как молодью, так и половозрелыми рачками. Ветвистоусые рачки появились только в первых числах июля, когда температура воды поднялась до 10° С. Численность этой группы планктеров постепенно нарастала и достигла максимума (1,42 тыс. экз/м^3) перед обмелением сора. Картина сезонной динамики численности веслоногих рачков и коловраток аналогична, поэтому максимум численности тотального планктона первого участка (5,49 тыс. экз/м^3) отмечен перед обсыханием водоема. В это время 55,2 % от общего числа зоопланктеров приходилось на долю коловраток, среди которых превалировала *A. priodonta* (21,5 % от числа всех зоопланктеров), а из ракообразного планктона наибольшей численности достигали *B. obtusirostris, D. longiremis* и молодь веслоногих рачков. Биомасса зоопланктона этого участка тоже постепенно нарастала в течение сезона, но ее максимум (0,694 г/м^3) отмечен раньше (1 августа), чем пик численности. Преобладали по массе виды зоопланктеров с большим индивидуальным весом — эвритопный рачок *D. pulex* (0,400 г/м^3) и обитатель зарослей *E. lamellatus* (0,109 г/м^3), доля их в общей биомассе зоопланктеров высока — 73,3 %. Средняя за весь период наблюдений численность зоопланктеров на первом участке равна 1,96 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,207 г/м^3. Значимость групп планктеров в создании среднесезонной численности тотального зоопланктона примерно равная: Rotatoria — 37,7 %, Copepoda — 32,7 %, Cladocera — 29,6 %, но основу среднесезонной биомассы создавали ветвистоусые рачки (84,6 %).

Зоопланктон **на втором участке** не только разнообразнее, но и богаче количественно. Среднесезонная численность совокупного зоопланктона на этом участке акватории равна 2,79 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,479 г/м^3. Основу среднесезонной численности создавали ветвистоусые рачки (60,6 %), среднесезонной биомассы — веслоногие рачки (58,8 %). Следует отметить, что характер сезонной динамики зоопланктона обследованных участков различен. Для зоопланктона

второго участка отмечен более высокий темп нарастания численности всех групп зоопланктеров в течение вегетационного сезона сора. Ветвистоусые рачки достигали наибольшей численности (6,31 тыс. экз/м^3) и наибольшей биомассы (0,607 г/м^3) уже в середине июля. В это время их представители (*P. pedicilus* и *B. obtusirostris)* были доминантами зоопланктонного сообщества. На их долю приходилось 77,9 % от общей численности и 71,5 % от общей биомассы. Веслоногие рачки были наиболее многочисленны (1,88 тыс. экз/м^3) в первых числах июля, когда превалировала молодь, но значительную биомассу (1,331 г/м^3) мы зафиксировали в первых числах августа, когда в значительных количествах встречались молодь и половозрелые особи *H. appendiculata* (0,22 тыс. экз/м^3). Ход сезонной динамики численности коловраток описывается двувершинной кривой с максимумом в начале июля, когда была относительно высока численность *B. calyciflorus* (0,38 тыс. экз/м^3, что составляло 12,6 % от общей численности зоопланктона этого участка), и перед обсыханием сора, когда в значительных количествах появился *B. hudsoni* (0,76 тыс. экз/м^3, что составляло 56,3 % от численности зоопланктона этого участка).

В отличие от харбейской обская вода приносит в Харбейский сор органическое загрязнение, но, судя по полученным данным, оно незначительное. Кроме того, обская вода отличается от харбейской более высокой температурой, поэтому качественные и количественные характеристики зоопланктона и их сезонная динамика на участках Хоровинского сора, заливаемых в весенний паводок водами разных рек, неоднозначны. Из имеющего списка видов, встреченных на обследованной акватории сора, 16 относятся к видам — индикаторам сапробности, которые значительно различаются по индексу сапробности — от 0,6 (*H. gibberum* — χ-олигосапроб) до 2,8 *(D. pulex* — α-мезосапроб). Из них 12 видов (75 %) относятся к ксеносапробам и олигосапробам, т. е. считаются обитателями очень чистых и чистых вод. Индекс сапробности зоопланктона Харбейского сора равен 1,42. Индекс сапробности сообщества ветвистоусых рачков этого водоема (наиболее полно идентифицированная нами группа) равен 1,50. Эти данные позволяют нам отнести Харбейский сор к чистым водоемам с признаками умеренной загрязненности на тех участках, где высока доля обской воды. Напомним, что виды с высоким сапробным индексом (*B. calyciflorus, D. pulex, D. longispina*) в сравнительно большом количестве встречены на втором обследованном участке сора, заполненного почти полностью обской водой.

1.5. Зообентос

Изучение фауны донных беспозвоночных водотоков и озер среднего течения р. Харбей проводилось в 2001 г. В 2002–2003 гг. были обследованы участки нижнего течения реки.

Озера

Озеро Возейты. Зообентос озера во время исследований включал 24 таксона гидробионтов, относящихся к 9 систематическим группам (табл. 1.5.1). Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид — 11 видов (45,8 % от общего числа таксонов). На песчано-каменистых биотопах доминировали *Molanna angustata* (ручейники), *Stictochironomus crassiforceps* (хирономиды) и *Anisus* sp. (моллюски) — 40,7, 23,7 и 13,8 % общей биомассы бентоса соответственно. На заиленных песках прибрежной зоны с зарослями макрофитов в доминирующий по биомассе комплекс организмов входили: *Euglesa* sp. (28,9 %) — моллюски, *Cladotanytarsus* gr. *mancus* (23,5 %), *Protanypus morio* (10,7 %) и *S. crassiforceps* (9,6 %) — хирономиды. В целом по численности в составе донных беспозвоночных животных доминировали личинки хирономид, которые составляли 84,9 % общей плотности бентоса. По биомассе преобладали хирономиды, ручейники и моллюски — 86,4 % общей биомассы (рис. 1.5.1). Средние значения плотности и биомассы гидробионтов по озеру составили 3105 экз/м^2 и 1,67 г/ м^2.

Таблица 1.5.1

Таксономический состав зообентоса озер

Группа	Возейты	Перемерзающее	Группа	Возейты	Перемерзающее
Hydrozoa	1	—	Trichoptera	1	3
Nematoda	1	1	Heleidae	1	—
Oligochaeta	5	3	Chironomidae	11	11
Mollusca	2	2			
Plecoptera	+	—	Всего групп	9	5
Coleoptera	1	—	Всего видов	24	20

Перемерзающее озеро. В составе донной фауны отмечено 5 групп организмов, представленных 20 таксонами (табл. 1.5.1). По числу видов и форм преобладали личинки хирономид — 11 (55,0 % общего числа таксонов). По численности в донных сообществах домини-

ровали личинки хирономид и олигохеты — 77, 2 % и 11,5 % от общей плотности гидробионтов. Основу биомассы составляли хирономиды, моллюски и олигохеты — 92,7 % общей биомассы всего бентоса (рис. 1.5.2). В доминирующий комплекс беспозвоночных животных входили *Microtendipes pedellus*, *Sergentia coracina*, *Dicrotendipes* gr. *tritomus*, *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Anisus* sp. Средняя численность зообентоса составила 913 экз/м^2, биомасса — 1,63 г/ м^2.

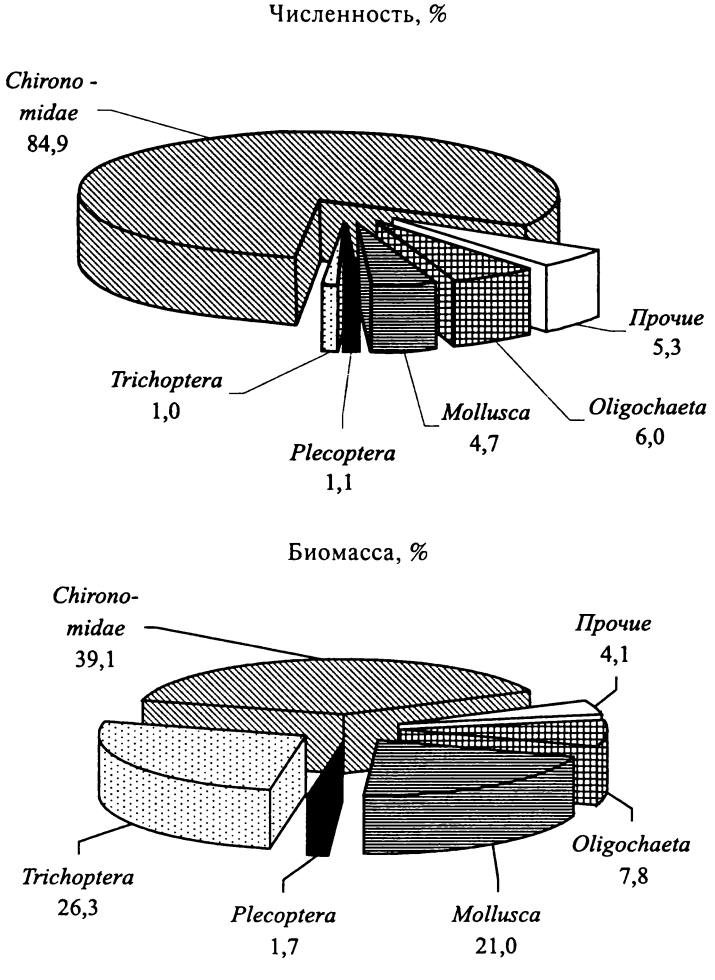
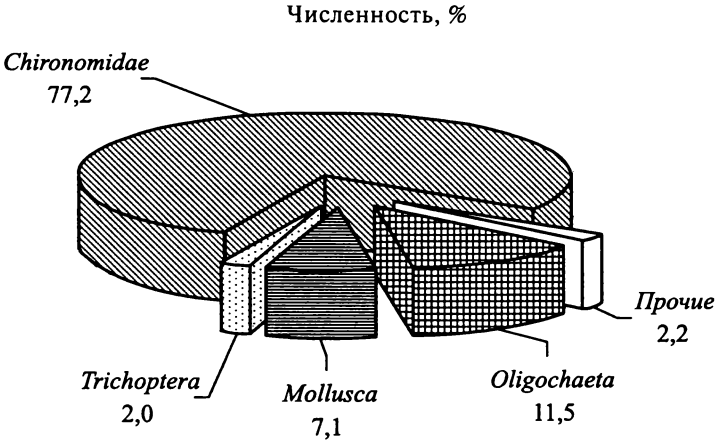


Рис. 1.5.1. Структура зообентоса оз. Возейты



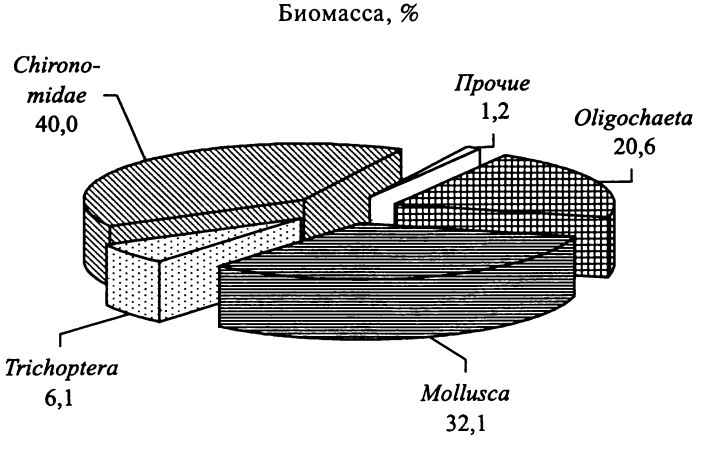


Рис. 1.5.2. Структура зообентоса перемерзающего озера

Проведенные исследования показали, что фауна донных беспозвоночных озер включала 39 видов и форм гидробионтов, относящихся к 9 систематическим группам. Насекомые составляли 71,3 % от общего числа таксонов. Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид — 21 таксон (табл. 1.5.2). В составе сообществ зообентоса по численности доминировали хирономиды. Большую роль в создании общей биомассы донных сообществ играли хирономиды, моллюски, олигохеты и ручейники.

Изученные озера различаются по структуре бентоценозов и комплексу доминирующих видов. Значения средних величин биомасс позволяют характеризовать их как водоемы с низким уровнем развития зообентоса (Китаев, 1984).

Таблица 1.5.2

Таксономический состав фауны донных беспозвоночных животных водотоков и водоемов бассейна р. Харбей

Группа, таксон	р. Харбей	р. Б. Няровеча	Озера
Тип CNIDARIA			
Класс HYDROZOA			
Hydra sp.	-	-	+
Тип NEMATHELMINTHES			
Класс NEMATODA			
Chrisonema holsaticum (Schneider)	+	-	-
Nematoda n. det.	-	-	+
Тип ANNELIDA			
Класс OLIGOCHAETA			
Chaetogaster diaphanus (Gruith.)	-	-	+
Nais sp.	+	+	-
Ophidonais serpentina (O. F. Müll.)	+	-	-
Uncinais uncinata (Oersted)	-	-	+
Limnodrilus hoffmeisteri Clap.	+	+	+
Peloscolex (Spirosperma) ferox (Eisen)	-	-	+
Tubifex tubifex (O. F. Мьll.)	+	-	+
Stylodrilus heringianus Clap.	+	-	-
Enchytraeidae n. det.	-	-	+
Тип MOLLUSCA			
Класс BIVALVIA			
Euglesa sp.	-	-	+
Класс GASTROPODA			
Anisus sp.	-	-	+
Choanomphalus rossmaessleri (Schmidt)	-	-	+

Группа, таксон	р. Харбей	р. Б. Няровеча	Озера
Тип ARTHROPODA			
Класс CRUSTACEA			
Отряд OSTRACODA			
Cytheridae n. det.	+	-	-
Класс ARANEINA			
Отряд ACARIFORMES			
Atractides sp.	-	+	-
Sperchon laurenticus Wanstein	+	-	-
Класс INSECTA			
Отряд COLLEMBOLA			
Isotoma viridis Bourlet	+	-	-
Отряд EPHEMEROPTERA			
Ameletus inopinatus Etn.	+	-	-
Cinygma lyriformis (McD.)	+	-	-
Baetis (Acentrella) lapponicus Bgtss.	+	-	-
B gr. *rhodani* Pict.	+	-	-
B. gr. *vernus* Curt.	+	+	-
Ephemerella aurivillii Bgtss.	+	-	-
E. mucronata Bgtss.	+	-	-
Heptagenia flava (Rost.)	+	+	-
Leptophlebia sp.	-	+	-
Отряд PLECOPTERA			
Arcynopteryx compacta McL.	+	+	-
Isoperla obscura Zett.	+	+	-
Leuctra digitata Kmp.	+	+	-
Nemoura flexuosa Aubert.	+	-	-
Perlodidae n. det.	-	-	+
Отряд HETEROPTERA			
Callicorixa producta (Reuter)	+	-	-
Отряд COLEOPTERA			
Haliplus sp.	-	-	+

Группа, таксон	р. Харбей	р. Б. Няровеча	Озера
Potamonectes sp.	+	-	-
Отряд TRICHOPTERA			
Agapetus sp.	+	-	-
Anisogamodes flavipunctatus Mart.	+	-	-
Apatania sp.	-	-	+
Brachycentrus subnubilus Curt.	+	-	-
Ironoquia dubia Steph.	-	+	-
Lype phaeopa Steph.	-	+	-
Molanna albicans Zett.	-	-	+
Molannodes tincta (Zett.)	-	-	+
Mystacides nigra L.	-	-	+
Отряд DIPTERA			
Сем. SIMULIIDAE			
Simulium sp.	+	-	-
Сем. HELEIDAE			
Stilobezzia sp.	+	+	+
Сем. TIPULIDAE			
Tipula melanoceros Schum.	+	-	-
T. salisetorum Siebce	-	+	-
Tipula sp.	-	+	-
Сем. LIMONIIDAE			
Dicranota sp.	+	-	-
Hexatoma sp.	+	-	-
Pedicia sp.	+	-	-
Сем. TABANIDAE			
Tabanus sp.	+	+	-
Сем. CHIRONOMIDAE			
п./сем. Tanypodinae			
Ablabesmyia gr. *monilis* L.	-	-	+
Procladius ferrugineus Kieff.	-	-	+

Группа, таксон	р. Харбей	р. Б. Няровеча	Озера
Thienemannimyia gr. *lentiginosa* (Fries)	+	-	-
п./сем. Diamesinae			
Protanypus morio (Zett.)	-	-	+
п./сем. Prodiamesinae			
Monodiamesa bathyphila (Kieff.)	+	-	-
п./сем. Orthocladiinae			
Chaetocladius acuticornis Kieff.	+	-	-
Corynoneura gr. *scutellata* Winn.	+	+	+
Cricotopus gr. *sylvestris* Fabr.	+	+	+
Diplocladius cultiger Kieff.	+	-	-
Eukiefferiella tshernovskii Pankratova	+	-	-
Krenosmittia camptophleps (Edw.)	+	+	-
Orthocladius sp.	+	+	+
Paracricotopus niger (Kieff.)	-	+	-
Parakiefferiella gracillima (Kieff.)	-	+	-
Paratrichocladius triquetra (Tshern.)	+	-	-
Psectrocladius gr. *psilopterus* Kieff.	+	-	+
Thienemanniella gr. *acuticornis* (Kieff.)	+	-	-
Thienemanniella gr. *clavicornis* Kieff.	+	-	-
Tokunagayusurica jacutica (Zvereva)	+	-	-
Trissocladius potamophilus (Tshern.)	+	-	-
Orthocladiinae juv.	+	+	+
п./сем. Chironominae			
триба Tanytarsini			
Cladotanytarsus gr. *mancus* Walk.	-	-	+
C. gr. *vanderwulpi*	+	-	-
Constempellina brevicosta (Edw.)	-	-	+
Micropsectra recurvata Goetgh.	+	-	+
Stempellina almi Brund.	+	-	-
Tanytarsus gr. *gregarius* Kieff.	+	-	+

Группа, таксон	р. Харбей	р. Б. Няровеча	Озера
Tanytarsini juv.	+	-	+
триба Chironomini			
Chironomus f. l. *plumosus* (L.)	+	-	-
Cryptochironomus gr. *defectus* Kieff.	-	-	+
Dicrotendipes gr. *tritomus* Kieff.	-	-	+
Endochironomus albipennis (Mg.)	-	-	+
Glyptotendipes paripes Edw.	-	-	+
Microtendipes pedellus (De Geer)	+	-	+
Parachironomus gr. *arquatus* Goetgh.	-	-	+
Paratendipes gr. *albimanus* Mg.	-	-	+
Polypedilum gr. *convictum* (Walk.)	+	-	-
P. scalaenum (Schrank)	+	-	-
Sergentia gr. *longiventris* Kieff.	-	-	+
S. coracina (Zett.)	-	-	+
Stictochironomus crassiforceps (Kieff.)	+	-	+

Река Харбей

В составе донной фауны р. Харбей за период исследований установлено 57 видов и таксонов более высокого ранга, относящихся к 16 группам беспозвоночных животных. Наиболее разнообразно были представлены личинки амфибиотических насекомых — 80,7 % от общего числа видов. Отмечено 8 видов поденок, 4 вида веснянок и 3 вида ручейников. Олигохеты были представлены 5 таксонами. Ведущей по видовому составу группой организмов являлись хирономиды — 24 вида и формы, или 42,1 % от общего списка видов (табл. 1.5.2). По числу таксонов (14) доминировали представители подсемейств Orthocladiinae и Prodiamesinae. Из других двукрылых встречаются личинки мошек, мокрецов, болотниц и типулид. Остальные группы включали по одному таксону. Наиболее часто в пробах встречались хирономиды (частота встречаемости 100 %), поденки и веснянки (частота встречаемости — 70,0 %). За время исследований численность и биомасса зообентоса изменялись в широких пределах: от 200 до 3440 экз/м^2 и от 0,19 до 9,17 г/м^2. Максимальные значения

наблюдались на заиленных каменисто-песчаных биотопах прибрежных участков.

Среднее течение

Река большая Няровеча. Во время исследований зообентос реки был представлен 21 таксоном донных беспозвоночных животных из 9 систематических групп (табл. 1.5.2). Насекомые составляли 85,7 % от общего числа видов и форм. Группа хирономид включала 8 таксонов. По численности в донных сообществах доминировали хирономиды, олигохеты и поденки, составляющие 92,4 % общей плотности всех гидробионтов. По биомассе преобладали личинки типулид (Tipula salisetorum) и ручейников (Ironoquia dubia) — 74,4 % от биомассы всего бентоса. Уровень количественного развития зообентоса был невысоким: средняя численность донных животных составила 1271 экз/м^2, биомасса — 3,32 г/м^2 (табл. 1.5.3).

Таблица 1.5.3

Относительная численность и биомасса основных групп зообентоса р. Б. Няровеча

Группа	N	B	Группа	N	B
Oligochaeta	17,1	6,6	Прочие	3,1	2,1
Ephemeroptera	13,1	9,0	Всего	100,0	100,0
Plecoptera	0,5	0,2	Средняя численность, экз/м^2	1271	
Trichoptera	2,2	25,1	Средняя биомасса, г/м^2	3,32	
Tipulidae	1,8	49,3	Число видов	21	
Chironomidae	62,2	7,7	Число групп	9	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Река Харбей. Летом 2001 г. в зообентосе среднего течения реки было отмечено 9 групп гидробионтов, представленных 24 видами и формами донных беспозвоночных животных. Группа хирономид включала 9 таксонов. Личинки амфибиотических насекомых составляли 87,5 % от общего числа видов. По численности в составе гидробионтов доминировали олигохеты и личинки хирономид — 59,4 % и 22,0 % от общей плотности бентоса соответственно. 98,2 % общей численности малощетинковых червей составляли представители семейства Naididae — *Nais* sp. По биомассе

преобладали личинки ручейников (рис. 1.5.3). Абсолютный доминант *Anisogamodes flavipunctatus* обеспечивал своим развитием 85,9 % всей биомассы гидробионтов. Уровень количественного развития донной фауны был достаточно высоким. Средние значения плотности и биомассы зообентоса составили 2111 экз/м^2 и 5,75 г/м^2 (см. табл. 1.5.3).

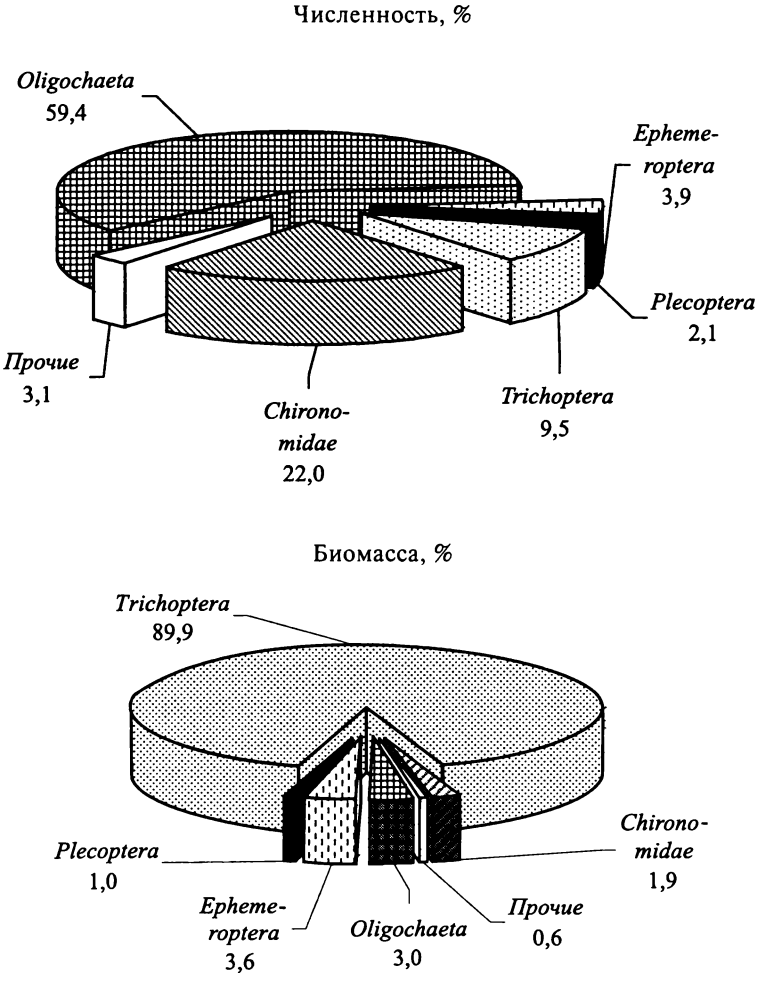


Рис. 1.5.3. Структура сообществ донных беспозвоночных животных среднего течения р. Харбей

Нижнее течение

Весной в зообентосе нижнего течения р. Харбей отмечено 14 видов донных организмов, относящихся к 5 группам. По числу таксонов преобладали личинки хирономид — 50,0 % от общего числа таксонов. Виды и формы подсемейства Orthocladiinae, представленные 5 таксонами, составляли 75,0 % численности и 73,8 % биомассы всего семейства. Количественные характеристики зообентоса определяли личинки мошек и хирономид — 85,0 % от общей численности и 78,8 % от общей биомассы гидробионтов (табл. 1.5.4).

Таблица 1.5.4

Значение различных групп беспозвоночных животных в зообентосе нижнего течения р. Харбей

Группа	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
Oligochaeta	1,6	1,4	—	—	19,7	28,0
Ephemeroptera	11,7	11,6	9,8	12,7	20,4	33,5
Plecoptera	1,7	8,2	3,6	11,0	5,4	5,3
Hemiptera	—	—	—	—	0,9	12,7
Tipulidae	—	—	4,8	37,2	0,4	4,2
Simuliidae	51,7	60,5	—	—	—	—
Chironomidae	33,3	18,3	80,6	34,0	50,2	14,3
Прочие	—	—	1,2	5,1	6,0	2,0
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Большое значение в зообентоценозах играли личинки поденок и веснянок. В комплекс доминирующих по биомассе организмов входили *Simulium* sp. и *Arcynopteryx compacta*. Средние значения численности и биомассы гидробионтов составили 1200 экз/м^2 и 0,59 г/ м^2 (табл. 1.5.5).

Летом наблюдалось увеличение качественных и количественных показателей развития донной фауны: отмечено 23 таксона беспозвоночных животных, средние величины численности и биомассы бентоса составили 1650 экз/м^2 и 2,60 г/м^2 (табл. 1.5.5). Возросло значение хирономид (см. табл. 1.5.4). Массового развития достигали псаммофильные личинки *S. crassiforceps*, доля которых в общей численности и биомассе зообентоса составила 30,3 % и 21,5 % соответственно. Олигохеты в пробах отмечены не были. Появились личинки типулид *T. melanoceros*, обеспечивающие своим развитием 37,2 % общей биомассы бентоса. Изменился состав доминирущего комплекса организмов (табл. 1.5.5).

Таблица 1.5.5

Доминанты и структурные характеристики донных животных р. Харбей

Сезон	Доминанты по биомассе, %	Структурные характеристики
Весна	*Simulium* sp. — 60,5 *A. compacta* — 8,2	N = 1200 B = 0,59 H_N = 2,9472 Число групп = 5 Число видов = 14
Лето	*T. melanoceros* — 37,2 *S. crassiforceps* — 21,5	N = 1650 B = 2,60 H_N = 3,4842 Число групп = 6 Число видов = 23
Осень	*A. inopinatus* — 26,2 *C. producta* — 12,7 *T. tubifex* — 10,6 *L. hoffmeisteri* — 9,8	N = 2230 B = 3,50 H_N = 3,5168 Число групп = 10 Число видов = 21

Примечание. N — численность, экз/м^2; B — биомасса, г/ м^2; H_N — индекс видового разнообразия Шеннона, бит/экз.

Осенью продолжалось увеличение численности и биомассы гидробионтов (табл. 1.5.5). Бентос был представлен 21 таксоном беспозвоночных животных. В составе бентоценозов снизилась доля личинок хирономид (50,2 % общей плотности и 14,3 % общей биомассы). Возросло значение личинок поденок (табл. 1.5.4). В составе донной фауны появились водные клопы (*Callicorixa producta*). 19,7 % плотности и 28,0 % биомассы зообентоса создавали олигохеты, среди которых доминировали пелофильные представители семейств Tubificidae (*Tubifex tubifex*, *L. hoffmeisteri*) и Lumbriculidae (*Stylodrilus heringianus*). Изменился состав комплекса доминирующих видов донных животных (табл. 1.5.5).

По значениям биотического индекса Вудивисса (BI), величине относительной численности олигохет (N_o/N_c) и рассчитанному на их основе интегральному показателю (ИП) воды р. Харбей во время исследований соответствовали классу чистых вод (табл. 1.5.6). Большая величина относительной численности олигохет в верхнем

течении реки указывает на умеренное загрязнение вод. Но 91,4 % общей численности малощетинковых червей приходилось на долю *S. heringianus*, который является олигосапробным видом.

Таблица 1.5.6

Значение индексов и оценка качества воды р. Харбей

Река, сезон	N_o/N_c*	BI	1/BI*	H	1/2H*	ИП, %	Класс вод
Б. Няровеча	17,1	8	12,5	2,4899	20,1	49,7	Чистые
Харбей:							
среднее течение	59,4	8	12,5	2,8432	17,6	89,5	То же
нижнее течение							
— весна	1,6	7	14,3	2,9472	17,0	32,9	»
— лето	0	8	12,5	3,4842	14,4	26,9	Очень чистые
— осень	19,7	9	11,1	3,5168	14,2	45,0	Чистые

Примечание. * — % от максимальных значений; N_o/N_c — относительная численность олигохет (Googninght, Whitley, 1961); BI — биотический индекс Вудивисса (Woodiwiss, 1964); H — индекс видового разнообразия Шеннона по численности (Шеннон, 1963); ИП — интегральный показатель (Матковский, 2000).

Полученные нами данные свидетельствуют о высоком таксономическом разнообразии донной фауны в водоемах и водотоках среднего течения р. Харбей (это подтверждается высокими значениями индекса Шеннона), представленной широко распространенными в бассейне Средней и Нижней Оби видами и формами (Иоффе, 1947; Шарапова, 1995).

В результате проведенных исследований в составе донной фауны обследованных озер и рек бассейна р. Харбей обнаружено 92 вида и формы гидробионтов, относящихся к 5 типам и 8 классам беспозвоночных животных (табл. 1.5.2, 1.5.7). Личинки амфибиотических насекомых составляли 77,2 % от общего числа видов. Наиболее разнообразна в бентофауне группа хирономид — 39 таксонов, относящихся к 4 подсемействам. В реках доминируют представители п./сем. Diamesinae, Prodiamesinae и Orthocladiinae — 61,6 % общего числа таксонов семейства. В озерах их доля значительно меньше — 23, 8 %. В сообществах донных беспозвоночных озер определено 39 видов и форм гидробионтов, в реках — 65. По численности в зообентосе озер доминировали личинки хирономид, основу биомассы создавали личинки хирономид, моллюски и олигохеты. В реках по численности (76,8–99,4 %) и биомассе (58,4–99,4 %) преобладали личинки амфибиотических насекомых. Количественные показатели развития зообентоса рек

во время исследований были невысокими. Средние значения численности и биомассы гидробионтов в р. Харбей составили 1692 экз/м^2 и 2,23 г/м^2, в р. Няровеча — 1271 экз/м^2 и 3,32 г/м^2. Величины биомассы бентоса озер позволяют характеризовать их как водоемы с низким уровнем развития бентоса.

Таблица 1.5.7

Таксономический состав зообентоса рек и озер бассейна р. Харбей

Группа	Реки	Озера	Всего	Группа	Реки	Озера	Всего
Hydrozoa	—	1	1	Coleoptera	1	1	2
Nematoda	1	1	2	Trichoptera	5	4	9
Oligochaeta	5	6	9	Simuliidae	1	—	1
Mollusca	—	3	3	Heleidae	1	1	1
Ostracoda	1	—	1	Tipulidae	3	—	3
Hidracnellae	2	—	2	Limoniidae	3	—	3
Collembola	1	—	1	Tabanidae	1	—	1
Ephemeroptera	9	—	9	Chironomidae	26	21	39
Plecoptera	4	1	4	Всего видов	65	39	92
Hemiptera	1	—	1	Всего групп	16	9	18

1.6. Ихтиофауна

В горных водоемах отмечено 3 вида рыб, относящихся к двум фаунистическим комплексам: к аркто-бореальному комплексу — налим обыкновенный; к бореальному предгорному — западносибирский хариус и гольян обыкновенный.

В предгорных водоемах отмечено 13 видов рыб, относящихся к аркто-бореальному пресноводному комплексу — пелядь, чир, сиг-пыжьян, тугун, ряпушка сибирская и налим обыкновенный; к бореальному предгорному — западносибирский хариус, подкаменщик сибирский и гольян обыкновенный; к бореальному равнинному — щука, елец, ерш, колюшка девятииглая.

В Харбейском соре и в протоках встречается 21 вид — минога сибирская, сибирский осетр, стерлядь, западносибирский хариус, пелядь, чир, сиг-пыжьян, тугун, ряпушка сибирская, муксун, нельма, щука, налим обыкновенный, гольян обыкновенный, язь, плотва, елец, окунь, ерш, колюшка девятииглая и лещ (табл. 1.6.1).

Таблица 1.6.1

Видовой состав рыб и рыбообразных бассейнов рек Харбей и Лонготъеган

Название	
русское	латинское
Миноговые	Petromyzontidae
Минога сибирская	Lethenteron kessleri (Anikin, 1905)
Осетровые	Acipenseridae
Осетр сибирский	Acipenser baerii Brandt, 1869
Стерлядь	Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758
Сиговые	**Coregonidae**
Сиг-пыжьян	Coregonus lavaretus pidschian (Gmelin, 1788)
Чир	*Coregonus nasus (Pallas, 1776)*
Муксун	*Coregonus muksun (Pallas, 1814)*
Пелядь	*Coregonus peled (Gmelin, 1789)*
Ряпушка сибирская	Coregonus sardinella (Valenciennes, 1848)
Тугун	*Coregonus tugun (Pallas, 1814)*
Нельма	*Stenodus leucichthys nelma (Pallas, 1773)*
Хариусовые	**Thymallidae**
Хариус западносибирский	*Thymallus arcticus arcticus (Pallas, 1776)*
Щуковые	**Esocidae**
Щука обыкновенная	*Esox lucius Linnaeus, 1758*
Карповые	**Cyprinidae**
Елец сибирский	Leuciscus leuciscus baicalensis (Dybowski, 1874)
Язь	Leuciscus idus (Linnaeus, 1758)
Плотва обыкновенная	*Rutilus rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)*
Гольян обыкновенный	*Phoxinus phoxinus (Linnaeus, 1758)*
Гольян озерный	*Phoxinus perenurus (Pallas, 1814)*
Лещ	*Abramis brama (Linnaeus, 1758)*
Налимовые	**Lotidae**
Налим обыкновенный	*Lota lota lota (Linnaeus,1758)*
Колюшковые	**Gasterosteidae**
Колюшка девятииглая	*Pungitius pungitius (Linnaeus, 1758)*

Название	
русское	латинское
Окуневые	**Percidae**
Ерш обыкновенный	*Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758)*
Окунь обыкновенный	*Perca fluviatilis Linnaeus, 1758*
Рогатковые	**Cottidae**
Подкаменщик сибирский	*Cottus sibiricus Kessler, 1899*

Осетровые рыбы (в основном молодь стерляди) встречаются только в зимний период на участке русла ниже Харбейского сора. Численность низкая.

Сиговые рыбы. В р. Харбей сиг-пыжьян, чир, пелядь, тугун и ряпушка для размножения поднимаются до притока Б. Няровеча. Нерестилища начинаются почти сразу от Харбейского сора. Из сиговых в р. Харбей до середины 90-х гг. в основном размножался чир. В нижней части реки чир также был доминантным видом среди сиговых рыб. Здесь проходили его нагул и зимовка. Пик нерестового хода наблюдался во второй декаде ноября, что почти на месяц позднее, чем в южных притоках Нижней Оби (реки Северная Сосьва и Сыня). По биологическим показателям не отличается от чира из р. Соби (табл. 1.6.2), но гораздо мельче одновозрастных особей из южных притоков.

В посдедние годы наблюдается снижение численности нерестящихся производителей сиговых рыб. Чир стал в р. Харбей редок.

Таблица 1.6.2

Размерно-возрастные показатели чира р. Харбей, осень 1978 г.

Показатель	Возраст, лет							
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Q, г	189	248	385	609	829	1051	1162	1075
L_{sm}, см	25,1	27,3	31,4	36,9	40,1	43,1	44,8	44,7

В Харбейском соре в весенне-летний период, кроме перечисленных видов сиговых, встречаются муксун и нельма, но в небольших количествах.

Хариус сибирский. Типичная пресноводная рыба, не совершающая протяженных сезонных миграций. Распространен хариус повсеместно от верховьев до устьев рек, населяет горные и тундровые озера. Представлен озерно-речной экологической формой, в рамках которой его можно подразделить на две группы: 1-я — особи, живущие в озерах и совершающие миграции из них только в период размножения; 2-я — использующие озера для нагула и зимовки непостоянно. Нерест проходит во второй половине июня на мелководных участках рек и ручьев с быстрым течением и галечниковым грунтом. По характеру питания является типичным полизоофагом: потребляет любой доступный корм животного происхождения.

Хариус совершает нерестовые, нагульные и зимовальные миграции в пределах реки и приустьевой части Харбейского сора. Для верхнего течения р. Харбей и его предгорных притоков (например, р. Б. Няровеча) характерно присутствие сеголетков и нерестующих особей. Зимовка крупных половозрелых рыб проходит на ямах верхнего, среднего течения. Эти ямы не заморны и не перемерзают. Большая часть молоди в возрасте от 0+ до 2+ лет зимует на ямах нижнего течения реки и, особенно в маловодные годы, подвергается губительному влиянию перемерзания реки и образования локальных заморных вод. В апреле — мае 1978 г. на ямах нижнего течения нами обнаружено вместе с другими видами погибших рыб большое количество мертвой молоди хариуса. С появлением течения они постоянно встречались в заберегах и среди трещин льда. Крупных половозрелых особей среди погибших рыб не обнаружено.

Весовой и линейный рост хариуса р. Харбей высокий (табл. 1.6.3).

Таблица 1.6.3

Линейно-весовые показатели хариуса р. Харбей

Показатель	Возраст, лет						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Вес, г	28,7	114,9	200,3	321,3	588,5	735,4	962,5
Длина, см	13,5	21,7	26,7	30,8	36,8	40,0	42,5
N, экз.	25	60	182	61	29	15	4

В размножении участвуют рыбы начиная с четырех-, пятилетнего возраста. Отдельные особи становятся половозрелыми на третьем году жизни. Основные нерестилища расположены в верхнем течении р. Харбей и в его притоках. Плотность хариуса в русле реки очень

низкая — в августе 2001 г. половозрелых особей мы не обнаружили, а молодь встречалась единично. Более высокая численность хариуса отмечена в летнее время в тундровых притоках, где хариусу легче добывать имаго насекомых.

Налим в р. Харбей заходит только для размножения. Но в результате заморов большое количество икры и взрослых особей гибнет. В 1978 г. основу нерестового стада составляли особи 7+ — 10+ лет. Размерно-возрастные показатели производителей были ниже, чем у налима из р. Соби (табл. 1.6.4).

Таблица 1.6.4

Размерно-возрастные показатели налима р. Харбей, 1978 г.

Возраст, лет	Вес, г	Длина, см
5+	842	50,6
6+	1059	53,7
7+	1249	56,3
8+	1398	59,4
9+	1482	60,4
10+	1791	64,4
11+	2443	71,6
12+	3256	78,7
13+	3360	80,1
14+	3821	84.0
15+	3918	86,0
16+	5375	97,9

Речной гольян — речная рыба. Предпочитает холодные, чистые реки и ручьи с песчаным и каменистым дном, где концентрируется на прибрежных участках и в устьях ручьев. Гольяны, не участвующие в размножении, держатся смешанными по размеру и возрасту стаями в низовьях горных рек в течение всего периода открытой воды. С началом ледохода и весеннего паводка уходят из русла реки и скапливаются в ручьях. Половозрелая часть популяции совершает весеннюю миграцию вверх по течению к местам нереста и нагула. Нерест проходит в июне. Нагуливаются отнерестившиеся особи и молодь в верховьях рек и ручьев, на мелководьях озер. Осенью гольян мигрирует в низовья рек к местам зимовки. В

равнинной части бассейна р. Харбей речной гольян обитает повсеместно.

Рыбопродуктивность р. Харбей на участке выше Харбейского сора низкая. В отличие от рек Лонготъеган и Щучья здесь нет крупных озер, где могли бы круглогодично обитать рыбы. Тогда как именно верховые озера, из которых вытекают реки, создают наиболее благоприятные условия для откорма и зимовки рыб. Участок нижней части бассейна расположен в пойме Оби, и его ихтиофауна становится сходной с обской. Вклад р. Харбей в воспроизводство сиговых рыб очень незначительный (менее 0,5 %), не только из-за низкой численности нерестящихся рыб, но и из-за частых зимних заморов, возникающих при перемерзании русла, при которых погибает вся отложенная икра (Bogdanov, 1998).

2. РЕКА ЛОНГОТЪЕГАН

2.1. Гидрологическая характеристика

Река Лонготъеган, протяженностью около 200 км, берет начало с предгорий Полярного Урала и впадает в Малую Обь в 3 км ниже пос. Халаспугор. В устьевой части совместно с р. Хоровинкой образует Хоровинский сор. Наиболее крупный левобережный приток — р. Юнъяха (длина 56 км), из правобережных притоков более протяженные Яр-Шор (46 км) и Нядееган (40 км). Всего в р. Лонготъеган впадает 22 притока длиной 10 км и более и 109 притоков протяженностью менее 10 км. Площадь водосбора составляет 2830 км^2. Бассейн р. Лонготъеган расположен между бассейнами рек Харбей и Щучья и граничит с бассейном р. Соби на западе.

Гидрологический режим реки не изучен, поскольку гидропост на реке отсутствует. Гидрологическая характеристика приведена на основе собственных исследований разных участков реки и кратких литературных сведений (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1964).

С водораздела река стекает по узкому, с многочисленными шиверами и перекатами руслу, которое достигает в ширину 5–6 м. Берега реки низкие, местами долина широкая и сильно заболочена. Уклон русла в верхнем течении составляет 0,32 ‰ (Атлас..., 1971). Около устья левого притока Немур река поворачивает на юг, затем на юго-восток. В 10 км выше устья этого притока расположен первый крупный порог. Выше устья левого притока Кос-Толбей находится водопад высотой 3–4 м. Перед водопадом река течет в коротком каньоне с высокими крутыми берегами. Уклон русла на этом участке достигает 5,06 ‰. После выхода из гор (около 25 км ниже устья р. Немур) долина реки расширяется, а в пойме появляются озера и старицы с лиственничным редколесьем по берегам. В среднем течении река слабо извилиста, до впадения наиболее крупного ее притока, р. Юнъяхи, коэффициент извилистости русла составляет 1,4–1,7.

В нижнем течении река приобретает равнинный характер. Перед впадением в сор Хоровинский р. Лонготъеган сообщается протоками с р. Малой Обью в районе урочища Сангомпан. Левобережье устьевой части реки представлено низкими, заросшими ивой и ольхой берегами.

По характеру гидрологического режима р. Лонготъеган относится к рекам с весенне-летним половодьем, паводками в периоды летне-осенних дождей и ярко выраженной зимней меженью.

Наши исследования предыдущих лет позволили определить сроки ледостава, ледохода, толщину льда, характеризовать расход воды в период половодья, его динамика представлена на рис. 2.1.1.

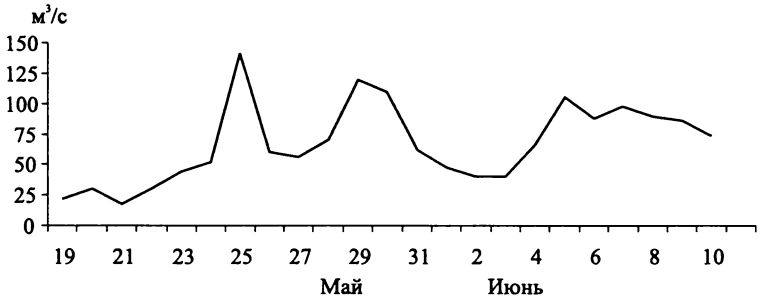


Рис. 2.1.1. Расход воды в период ледохода в р. Лонготъеган, 1988 г.

В зимнюю межень расход воды в нижнем течении не превышает 2 м³/с. В отдельные годы сток воды практически отсутствует. В летнюю межень, по данным 2003 г., расход воды в нижнем течении составил 15 м³/с, а в среднем — 8 м³/с.

Увеличение расходов воды в 1988 г. отмечено во второй декаде мая (рис. 2.1.1). Расход воды, достигнув максимума к 25 мая (142 м³/с), затем снизился из-за ледовых заторов (их протяженность достигала свыше 2 км) на перекатах. Затем наблюдались резкие колебания уровня и расходов воды в реке до ее полного освобождения ото льда. В связи с этим весной 1988 г. отмечались три пика расхода воды. Вскрытие реки ото льда обычно начинается во второй половине мая — начале июня, в зависимости от характера весны эти сроки могут сдвигаться на 7–10 дней.

Осенние ледовые явления начинаются обычно в первых числах октября. По нашим наблюдениям, средняя дата ледостава в период 1983–1987 гг. приходилась на 7 октября. В 1985 г. через 10 дней после ледостава началась сильная оттепель, и на три дня река освободилась ото льда.

В маловодные годы в р. Лонготьеган перемерзают перекаты. В марте 1988 г. отмечены заморные явления на большом протяжении русла. Толщина льда в нижнем течении реки достигала 92 см. В марте 2004 г. в среднем течении реки толщина льда составила 1,5 м, но проточность сохранялась и перемерзания русла не наблюдалось.

2.2. Химический состав воды и донных отложений

Изучение химического состава воды р. Лонготъеган проводилось около 15 лет назад при исследовании влияния строящейся трассы железной дороги Обская — Новый Порт — Бованенково (Природа Ямала, 1995; Брусынина и др., 1992) в среднем течении реки. В последние годы

железная дорога, пересекающая русло реки, уже эксплуатируется, поэтому динамика гидрохимических показателей во времени представляет определенный интерес для оценки антропогенного влияния. Следует отметить, что нами был использован значительно более широкий набор показателей, кроме того, пробы были отобраны не только в среднем, но и в нижнем течении реки.

Река Лонготъеган, как и ряд других полярно-уральских притоков Оби, подвержена зимним заморам. В маловодные и следующие за ними суровые зимы снижается расход воды, перемерзают перекаты, образуются наледи. В отдельные годы содержание кислорода подо льдом падает до нуля почти по всему руслу, тогда наблюдается массовая гибель зимующей рыбы, икры налима и сиговых рыб на нерестилищах, а также водных беспозвоночных. Такой замор отмечался нами зимой 1987–1988 гг. В марте 2004 г. в среднем течении реки заморных явлений не наблюдалось.

В период открытого русла насыщение воды кислородом высокое из-за низких температур и перемешивания (скорость течения на многочисленных перекатах превышает 1 м/с).

По существующей классификации природных вод О. А. Алекина (1946), вода р. Лонготъеган ультрапресная, очень мягкая, гидрокарбонатно-кальциевая, I–II типа (табл. 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3). Перед ледоставом в сентябре группа воды может смениться на магниевую, а сульфаты могут преобладать над гидрокарбонатами. Ранее в среднем течении реки и в водораздельных озерах исследователями были отмечены воды магниевой группы (Природа Ямала, 1995). Подо льдом минерализация воды увеличивается за счет повышения концентрации кальция, магния и гирокарбонатов, что свидетельствует об увеличении доли подземных вод в питании реки (табл. 2.2.3).

Активная реакция воды менялась от 6,06 до 7,31, причем в верховьях колебалась в более широких пределах, чем в низовьях (табл. 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3). Закисление воды связано со снижением содержания ионов калия и натрия при сохранении концентрации сульфатов. Зимой, с повышением содержания кальция и магния, pH близка к нейтральной, несмотря на отсутствие в воде калия и натрия. Концентрация хлоридов невысокая и менялась незначительно по сезонам и годам (в 1,5 раза). Содержание сульфат-ионов по сезонам изменялось три раза, зимой и весной было сравнительно низким, а повышалось к осени, что, вероятно, связано с оттаиванием почвенного горизонта и поступлением в водоток почвенных вод.

Таблица 2.2.1

Основные гидрохимические параметры р. Лонготъеган, 2002 г.

Параметр	Единицы измерения	Среднее течение		Нижнее течение
		6.VII	16.VIII	2.VIII
pH		7,31	6,85	6,70
$БПК_5$	мг О/дм^3	0,54	0,77	0,61
ХПК (O_2)	»	**18,3**	8,7	11,3
Перманганатная окисляемость	»	6,2	4,5	4,5
$Na^+ + K^+$	мг/дм^3	17,8	4,5	12,3
Ca^{2+}	»	8,8	8,8	7,2
Mg^{2+}	»	1,5	4,4	4,6
HCO_3^-	»	28,7	31,1	35,7
Жесткость	мг экв/дм^3	0,57	0,80	0,74
Cl^-	мг/дм^3	3,5	4,1	4,1
SO_4^{2-}	»	11,5	16,9	20,7
Азот NH_4^+	»	0,12	0,32	0,15
Азот NO_2^-	»	0,005	0,000	0,000
Азот NO_3^-	»	0,04	0,06	0,003
N общий	»	0,41	0,39	0,20
N органический	»	0,24	0,01	0,02
PO_4^{3-}	»	0,003	0,001	0,001
P общий	»	0,022	0,002	0,002
F^-	»	–	0,05	0,05
Fe общее	»	0,10	**0,26**	**0,42**
Si	»	1,1	1,4	1,3
Cu	»	**0,010**	**0,002**	**0,008**
Ni	»	0,002	0,002	0,004
Zn	»	**0,037**	**0,011**	**0,016**
Pb	»	0,003	0,007	0,006
Сухой остаток	»	68	40	64
Фенолы	»	0,000	0,000	0,00
СПАВ	»	0,01	0,01	0,01
Еи**	»	71,8	69,8	88,9

Таблица 2.2.2

Основные гидрохимические параметры р. Лонготъеган, 2003 г.

Параметр	Единицы измерения	Среднее течение			Нижнее течение		
		19.VII	27.VIII	20.IX	17.VII	22.VIII	15.IX
pH		7,15	7,23	6,06	7,06	6,91	6,97
$БПК_5$	мг О/дм^3	0,06	0,26	**3,76**	0,64	0,86	1,14
ХПК (O_2)	»	**22,6**	7,6	9,2	**21,5**	8,7	**17,8**
Перманганатная окисляемость	»	1,55	4,37	6,4	1,55	4,37	14,4
$Na^+ + K^+$	мг/дм^3	9,3	5,75	0,0	5,8	5,75	9,8
Ca^{2+}	»	6,0	8,8	8,0	8,6	7,4	10,2
Mg^{2+}	»	3,3	6,3	9,5	1,3	8,5	4,1
HCO_3^-	»	25,6	40,8	10,3	25,6	39,3	25,0
Жесткость	мг экв/дм^3	0,57	1,18	0,97	0,54	1,07	0,85
Cl^-	мг/дм^3	4,3	4,2	4,9	4,8	5,4	4,9
SO_4^{2-}	»	19,2	29,7	29,0	11,2	24,5	33,1
Азот NH_4^+	»	0,06	0,09	0,15	**9,9**	0,22	0,33
Азот NO_2^-	»	0,005	0,001	0,000	0,006	0,000	0,001
Азот NO_3^-	»	0,002	0,004	0,003	0,000	0,003	0,002
N общий	»	0,12	0,15	0,44	10,4	0,40	0,52
N органический	»	0,05	0,06	0,29	0,49	0,18	0,19
PO_4^{3-}	»	0,000	0,004	0,004	0,000	0,013	0,000
P общий	»	0,058	0,010	0,006	0,042	0,022	0,000
F^-	»	0,16	0,53	0,21	0,26	0,53	0,74
Fe общее	»	**0,277**	**0,257**	**0,231**	**0,423**	**0,178**	**0,425**
Si	»	1,2	1,7	1,6	1,2	1,7	2,5
Cu	»	**0,014**	**0,016**	**0,007**	**0,010**	**0,016**	**0,009**
Ni	»	0,003	0,000	0,004	0,002	0,001	0,004
Zn	»	**0,018**	**0,013**	**0,022**	**0,011**	**0,013**	**0,022**
Pb	»	0,010	0,003	0,003	0,005	0,004	0,004
Сухой остаток	»	50	74	66	54	82	74
Фенолы	»	0,000	**0,003**	**0,003**	0,000	**0,005**	**0,013**
СПАВ	»	0,013	0,012	0,003	0,013	0,010	0,000
Еи**	»	67.7	95.55	61.7	57.3	90.85	87.1

Таблица 2.2.3

Основные гидрохимические параметры р. Лонготъеган, 2004 г.

Параметр	Единицы измерения	Среднее течение, 7.VIII
pH		6,82
$БПК_5$	мг О/дм^3	0,00
ХПК (O_2)	»	2,0
Перманганатная окисляемость	»	1,52
$Na^+ + K^+$	мг/дм^3	0,00
Ca^{2+}	»	24,4
Mg^{2+}	»	11,1
HCO_3^-	»	96,1
Жесткость	мг экв/дм^3	1,22
Cl^-	мг/дм^3	4,0
SO_4^{2-}	»	18,5
Азот NH_4^+	»	0,06
Азот NO_2^-	»	0,003
Азот NO_3^-	»	0,191
N общий	»	0,59
N органический	»	0,27
PO_4^{3-}	»	0,024
P общий	»	0,052
F^-	»	0,10
Fe общее	»	**0,624**
Si	»	3,2
Cu	»	**0,011**
Ni	»	0,001
Zn	»	**0,015**
Pb	»	0,023
Сухой остаток	»	132
Фенолы	»	0,000
СПАВ	»	0,011
Еи**	»	154,1

Содержание фосфора в воде очень низкое, незначительно увеличивается в паводок, когда органические вещества поступают в воду с подтопленных берегов. В подледный период содержание фосфатов возрастало, в то время как концентрации общего фосфора были близки к наблюдавшимся в 2003 г. Это свидетельствует о продолжении процессов деструкции органического вещества в водотоке, начавшихся осенью, и замедленной его минерализации, что подтверждается сходной динамикой азота.

В период открытого русла азот представлен в основном ионами аммония, причем в низовьях их содержание выше и в одной из проб превысило ПДК почти в 25 раз, что нехарактерно для лета, так как аммоний активно потребляется бактериями в процессе нитрификации. Доля органического азота увеличивается осенью, что вызвано сезонным снижением численности фотосинтезирующих организмов и деструктивными процессами в водоеме (Manahan, 2001), а в верховьях — с усилением берегового стока во время паводка.

В подледный период азот аммония присутствует в воде в тех же количествах, что и осенью, а содержание нитратов возрастает почти в 100 раз. Как отмечается в литературе (Унифицированные методы..., 1973), в родниковых водах иногда наблюдается повышенное содержание нитратов, что, наряду с другими показателями, подтверждает повышение доли подземных вод в питании реки зимой.

Соотношение перманганатной окисляемости и ХПК (Алекин и др., 1973) показывает, что в весенне-летний паводок в воде преобладает нестойкое органическое вещество, а к концу лета и подо льдом — органическое вещество гумусового происхождения, поступающее в реку с тундровым стоком. В среднем течении ХПК превышает ПДК только весной в связи с усилением берегового стока, вымывающего органическое вещество с поверхности почвы, а в нижнем течении такое явление наблюдается еще и перед ледоставом. Это связано с началом отмирания планктона, водной растительности, биомасса которых на этом участке русла выше, чем в среднем течении.

$БПК_5$ превысило ПДК в 1,8 раза в среднем течении перед ледоставом. Соотношение $БПК_5$ и величины перманганатной окисляемости подтверждает высокое содержание гуминовых соединений в воде (Алекин и др., 1973).

Концентрация фтор-ионов в нижнем течении выше, чем в среднем, но везде не превышает ПДК. Содержание общего железа в воде в период открытого русла равно ПДК или превышает их в 1,2–4,2 раза и обычно выше в нижнем течении, что связано с большей заболоченностью поймы этого участка реки. В подледный период доля болотного стока увеличивается и содержание железа в среднем течении возрастает

до 6,2 ПДК. В 2002 г. фенолы в воде отсутствовали, как и подо льдом весной 2004 г., в 2003 г. обнаруживались во второй половине лета и осенью в количестве 3–13 ПДК, причем более высокие концентрации — в нижнем течении, что связано с возрастанием содержания стойкого органического вещества в воде и, возможно, нефтепродуктов (Каплин, Фесенко, 1965; Уварова, 1989).

Содержание меди в воде превышало ПДК в 2–16 раз, цинка — в 1,1–3,7, что отмечается также в реках Харбей, Собь, Сыня и, отчасти, Войкар (по меди). Это обусловлено составом горных пород на территории бассейнов рек восточного склона Урала. В подледный период содержание микроэлементов (за исключением свинца) в воде существенно не менялось. Концентрация свинца зимой заметно возросла, но не превышала ПДК.

В донных отложениях содержание тяжелых металлов в среднем за два года наблюдений было выше в нижнем течении, что говорит о сложившейся там зоне их аккумуляции (табл. 2.2.4). Среди тяжелых металлов преобладает железо, как в донных отложениях, так и в воде. В 2002 г. его концентрация была в 15–40 раз выше за счет выноса дождливым летом вод, обогащенных железом, из болот и пойменных озер. Концентрации свинца, меди, цинка изменялись по сезонам и годам не более чем в 1,5–3 раза, в 2002 г. в среднем были выше, чем в 2003 г., что связано с большей водностью года и поступлением тяжелых металлов из горных пород и почвы.

Таблица 2.2.4

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях р. Лонготъеган (2002–2003 гг.), мг/кг

Год	Дата	Станция	Медь	Цинк	Железо	Никель	Свинец
2002	6.VII	Среднее течение	14,3	47,5	16685,0	40,0	12,5
	1.VIII	Нижнее течение	15,0	50,8	16737,5	41,3	13,8
2003	17.VII	Среднее течение	10,0	36,50	589,25	32,,75	6,25
	27.VIII	То же	8,25	23,25	490,43	24,75	5,75
	22.VIII	Нижнее течение	13,5	31,25	585,20	30,75	8,5
	20.IX	Среднее течение	6,75	23,25	484,50	24,25	5,75
	15.IX	Нижнее течение	23,50	53,25	1033,45	43,25	13,00

Содержание нефтепродуктов исследовано в воде и донных отложениях (табл. 2.2.5) и выявлено, что в оба года наблюдений (как в среднем, так и в нижнем течении реки) в воде оно составило 1,3–8,8 ПДК. В донных отложениях нефтепродукты обнаружены в каждой пробе за оба года, что подтверждает наличие хронического нефтяного загрязнения русла. Пока еще донные отложения можно отнести к экологически чистым по

классификации И. Н. Брусыниной и др. (1992), а уровень содержания нефтепродуктов в них характеризовать как фоновый (Михайлова, 2001). Тем не менее необходимо отметить, что концентрации нефтепродуктов в донных отложениях сопоставимы с их содержанием в 1988 и 1989 гг., что свидетельствует о малой способности реки к самоочищению при постоянном загрязнении воды и водосборной территории.

Таблица 2.2.5

Содержание нефтепродуктов в воде (мг/дм^3) и донных отложениях (мг/г) в р. Лонготъеган, 2002–2003 гг.

Год	Дата	Станция	Вода	Донные отложения
2002	6.VII	Среднее течение	**0,08**	0,020
	2.VIII	Нижнее »	**0,16**	0,040
	16.VIII	Среднее »	**0,27**	—
2003	17.VII	Нижнее »	**0,26**	0,003
	19.VII	Среднее »	**0,32**	—
	22.VIII	Нижнее »	**0,29**	0,004
	27.VIII	Среднее »	**0,44**	0,020
	15.IX	Нижнее »	**0,34**	0,014
	20.IX	Среднее »	**0,41**	0,004
2004	7.III	Среднее »	**0,12**	—

В результате проведенных исследований показано, что в последние 15–20 лет минерализация, ионный состав, содержание биогенных веществ, жесткость воды в р. Лонготъеган практически не изменились.

К особенностям газового режима следует отнести зимний дефицит кислорода в воде, возникающий на нескольких участках или почти по всему руслу реки вследствие промерзания мелководий.

Динамика содержания органического вещества и общего железа зависит от фазы гидрологического года и обусловлена заболоченностью водосборной площади и динамикой поступления болотных вод в русло реки. Концентрации общего железа в воде равны или превышают ПДК, особенно в зимний период.

Выявлены повышенные концентрации фенолов в воде, особенно в нижнем течении. Содержание меди и цинка в воде превышает ПДК, что наблюдается во всех уральских притоках Нижней Оби и имеет естественную геохимическую природу.

Содержание микроэлементов в донных отложениях изменяется незначительно и связано с водностью года. В среднем микроэлемен-

тов больше в донных отложениях низовьев реки, где преобладают процессы аккумуляции.

Нефтепродукты встречаются как в воде, так и в донных отложениях. Уровень их содержания сохраняется на протяжении ряда лет, что свидетельствует о невысокой способности реки к самоочищению. В настоящее время донные отложения пока еще можно условно считать экологически чистыми.

Гидрохимический режим реки испытывает сезонные колебания, проявляющиеся, главным образом, повышенным содержанием биогенных элементов, общего железа, минерализацией воды в зимний период, что обусловлено естественными причинами.

2.3. Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Лонготъеган

Сведения о водорослях водоемов бассейна р. Лонготъеган в литературе малочисленны (Ярушина, 2003, 2004). В 2001 г. нами впервые проведено альгологическое обследование четырех озер, р. Лонготъеган в верхнем течении и ее притока — р. Немур (Ярушина, 2004). Сведения о видовом составе, особенностях эколого-таксономической структуры эпилитона приведены в работе М. И. Ярушиной (2003). В 2003 г. собраны альгологические материалы в русле среднего и нижнего течения р. Лонготъеган.

Бассейн верхнего течения р. Лонготъеган

Озеро, условно названное Сядатато «высокогорное». Расположено выше оз. Сядатато «большое», но не соединено с озерами Сядатато «большое» и «малое». Анализ лишь качественных проб показал, что на данный момент уровень развития фитопланктона в нем ниже, чем в близлежащих озерах этой группы. Для большинства выявленных видов характерна невысокая частота встречаемости. Среди центрических водорослей выявлены *Aulacosira distans* var *alpigena*, *Cyclotella antiqua*. Из пеннатных более разнообразно представлены роды *Pinnularia*, *Cymbella*. Всего в планктоне озера выявлен 61 вид, разновидность и форма водорослей.

Озеро Сядатато «большое». Для фитопланктона этого водоема характерно видовое обилие диатомовых (67% общего состава), их преобладание по численности (67,4 %) и биомассе (96,8 %) (рис. 2.3.1). На всех участках водоема доминировал фитоценоз *Asterionella formosa*. Следует отметить, что флора зеленых водорослей была представлена в основном видами порядка Desmidiales, что свидетельствует о заболоченности водосбора. Всего выявлено 69 видовых и внутривидовых таксонов.

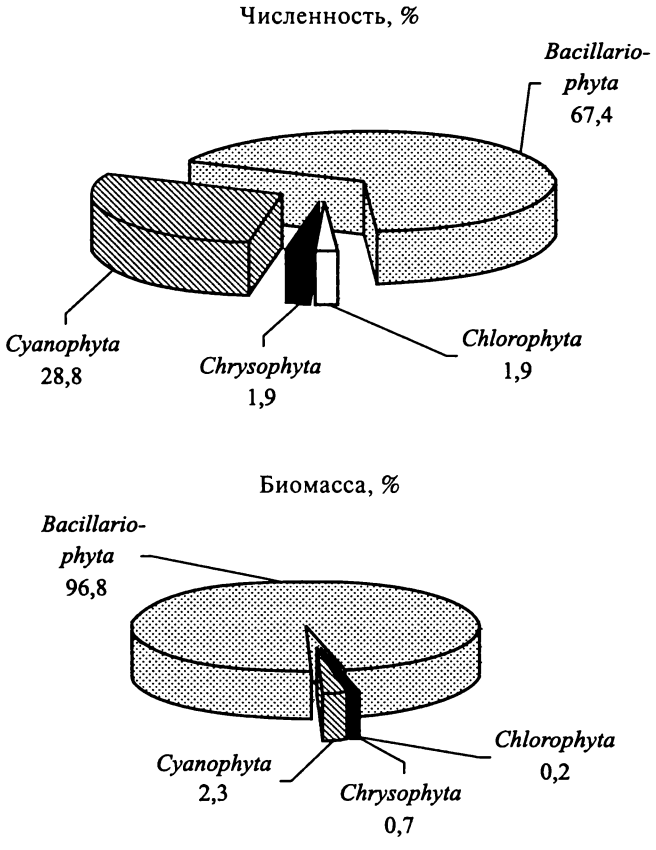


Рис. 2.3.1. Соотношение различных групп водорослей в формировании численности и биомассы фитопланктона оз. Сядатато «большое»

Озеро Сядатато «малое». Соединено протокой с оз. Сядатато «большое», что обусловило некоторую общность в структуре фитопланктона. Так, доминирующее положение в планктоне также занимала *Asterionella formosa,* но субдоминантом была *Cyclotella antiqua*. Величины общей численности и биомассы фитопланктона в озерах сравнительно близки, диатомовые также превалируют по численности и биомассе (табл. 2.3.1, рис. 2.3.2). Наряду с этим отмечена меньшая представленность десмидиевых водорослей и низкая встречаемость синезеленых. Всего в водоеме выявлен 51 вид водорослей (57 с учетом разновидностей и форм), относящихся к пяти отделам.

Таблица 2.3.1

Биомасса и численность фитопланктона горных озер в верховьях р. Лонготъеган

Показатель	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Ингилор	Ингилор «верхнее»
Общая численность, тыс. кл/л	1099	981	3774	661
Общая биомасса, мг/л	0,438	0,657	0,234	0,889

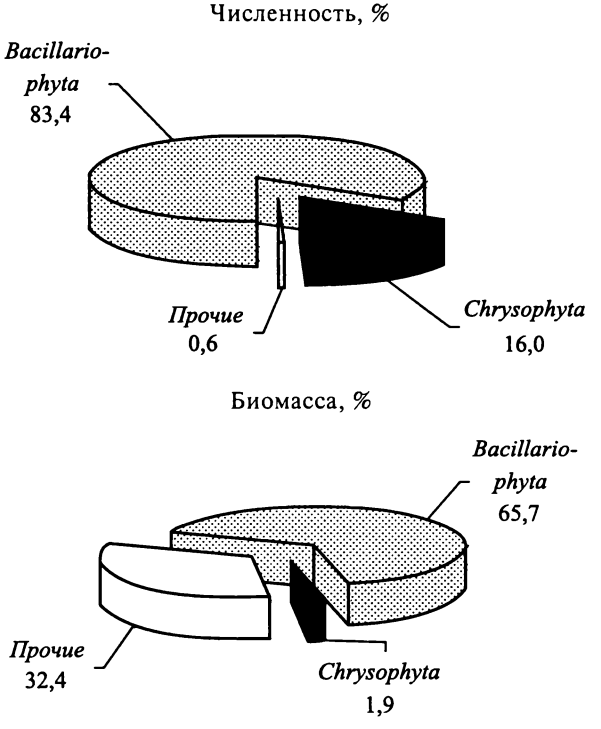


Рис. 2.3.2. Соотношение различных групп водорослей в формировании численности и биомассы фитопланктона оз. Сядатато «малое»

Озеро Ингилор. Фитопланктон выделяется интенсивным развитием синезеленых водорослей, достигающих 78–89 % общей численности на различных участках водоема, что обусловило самую высокую численность из всех обследованных озер этой группы (рис. 2.3.3, табл. 2.3.1). Среди синезеленых наибольшей численности достигли мелкоклеточные

виды *Aphanothece clathrata, Microcystis pulverea* и его разновидности, а также *Aphanizomenon elenkinii*. Однако основу биомассы (52—85 % общей биомассы) составляли диатомовые водоросли (рис. 2.3.3). По всей акватории водоема превалировала *Asterionella formosa*. Всего в планктоне водоема выявлено 72 вида (89 видовых и внутривидовых таксонов). По видовому обилию выделялись диатомовые — 53,4 % общего состава. Второе место заняли зеленые (22,1% всего состава), в основном хлорококковые, роль десмидиевых незначительна. Видовое обилие золотистых невысокое — 9 %, а синезеленых еще ниже — 6,7 % общего состава. Представители других групп встречались единично.

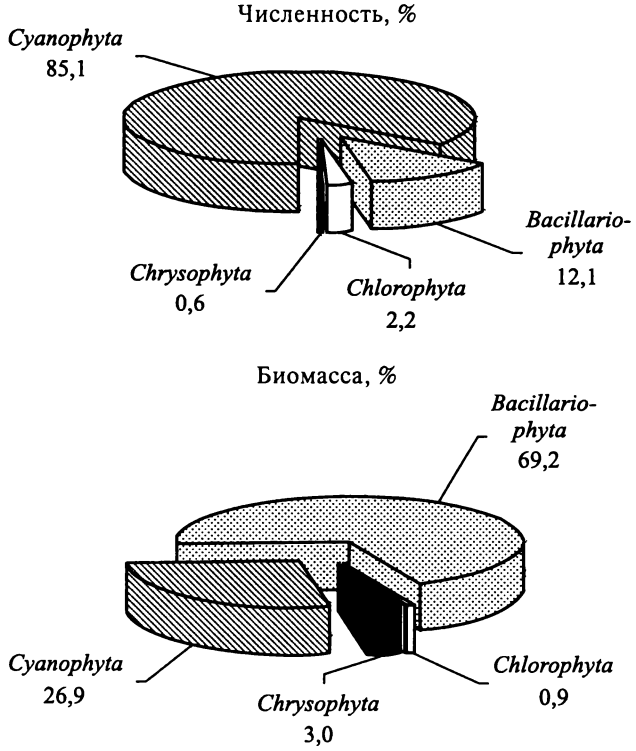


Рис. 2.3.3. Соотношение различных групп водорослей в формировании численности и биомассы фитопланктона оз. Ингилор

Озеро Ингилор «верхнее». Озеро без названия на карте, расположено выше оз. Ингилор. В планктоне озера выявлено 45 видовых и внутривидовых таксонов, относящихся к четырем отделам. Основу численности и

биомассы фитопланктона составляли диатомовые водоросли (рис. 2.3.4, табл. 2.3.1). Доминирующими видами были *Cyclotella glomerata, C. antiqaua, Cyclotella strelnikovae* Genkal et Yarushina, обусловившие 60–93 % общей биомассы. Причем это самые высокие величины общей биомассы из всех обследованных озер этой группы. В озере выявлен новый для науки вид *Cyclotella strelnikovae* Genkal et Yarushina, впервые описанный в работе С. И. Генкал и М. И. Ярушиной (2004). Наряду с планктоном изучался видовой состав и структура перифитона (Ярушина, 2003). В альгофлоре обрастаний было выявлено 62 вида с учетом разновидностей и форм. В целом же флора водорослей оз. Ингилор «верхнее» к настоящему времени представлена 86 видами (93 видовых и внутривидовых таксона), относящимися к 4 отделам, 12 порядкам. По видовому обилию выделяются семейства Naviculaceae, Cymbellaceae, Gomphonemataceae.

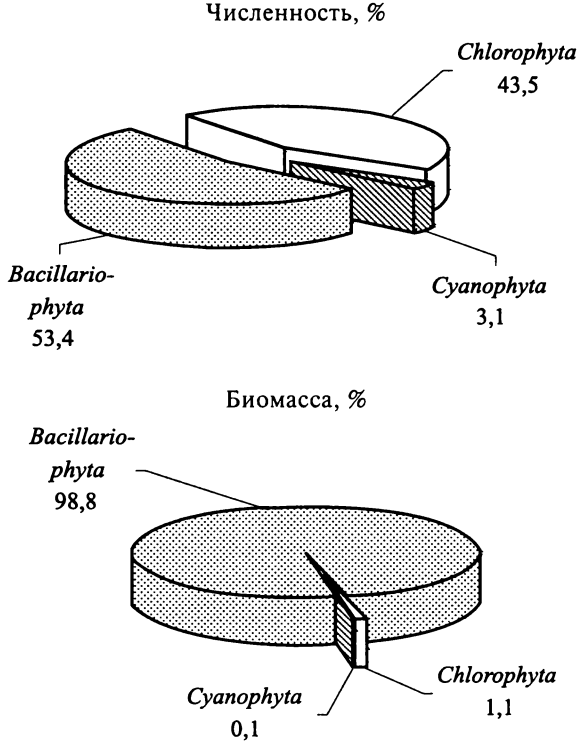


Рис. 2.3.4. Соотношение различных групп водорослей в формировании численности и биомассы фитопланктона оз. Ингилор «верхнее»

Таким образом, анализ полученных материалов показал, что к настоящему времени флора водорослей обследованных озер в районе горной тундры в верхнем течении р. Лонготъеган представлена 166 видами (196 видовыми и внутривидовыми таксономи), относящимися к 22 порядкам. Наибольшим разнообразием отличаются диатомовые (59,7 % общего состава) и зеленые водоросли (23,5 %). Видовое обилие синезеленых невысокое — 8,2 %, а золотистых — не превышает 6,1 %. Представители других отделов малочисленны (рис. 2.3.5).

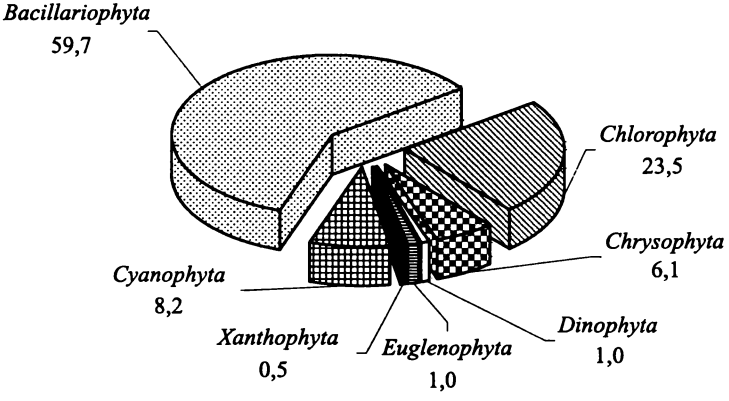


Рис. 2.3.5. Таксономический состав флоры водорослей озер бассейна верхнего течения р. Лонготъеган, %

Река Лонготъеган, верхнее течение. Видовое богатство фитопланктона основного русла реки в верховьях сравнительно высокое. За период наблюдений выявлено 69 видов с учетом разновидностей и форм. Основу флористического списка (92,7 %) составляют диатомовые водоросли (табл. 2.3.2). Среди них наибольшим видовым разнообразием отличаются представители порядка Raphales.

Таблица 2.3.2

Таксономический состав фитопланктона водотоков верхнего течения р. Лонготъеган

Отдел	р. Лонготъеган	р. Немур
Cyanophyta	3	2
Bacillariophyta	64	24
Chlorophyta	2	3
Всего	69	29

По числу видов преобладают *Achnanthes* (11), *Cymbella* (8), *Navicula* (7). Уровень развития фитопланктона, как и во всех горных реках, невысокий, особенно в верховьях. Основу численности (81–91 %) и биомассы (95–97 %) составляют диатомеи — представители обрастаний (табл. 2.3.3).

Таблица 2.3.3

Продукционные показатели фитопланктона верхнего течения р. Лонготъеган, 2001 г.

Отдел	р. Лонготъеган		р. Немур	
	N	B	N	B
Cyanophyta	18,8	2,5	8,6	5,0
Bacillariophyta	81,2	97,5	91,4	95,0
Chlorophyta	—	—	—	—
Chrysophyta	—	—	—	—
Общая численность, тыс. кл/л	99		58	
Общая биомасса, мг/л	0,037		0,020	

Примечание. *N — численность, %; B — биомасса, %.*

В состав доминирующего комплекса входят *Fragilaria pinnata, Cymbella ventricosa*, *Achnanthes minutissima, Cocconeis placentula*. Доминантами по биомассе на различных биотопах были *Cymbella ventricosa* (0,01–0,03 мг/л) и *Hannaea arcus* (0,01 мг/л).

Река Немур, верхнее течение. Видовое обилие фитопланктона невысокое, всего выявлено 29 видовых и внутривидовых таксонов, представленных в основном диатомовыми водорослями (табл. 2.3.3). По видовому составу и структуре доминирующих комплексов фитопланктон близок таковому р. Лонготъеган. Уровень развития водорослей несколько ниже, чем в р. Лонготъеган, что может быть обусловлено биотопическим разнообразием и гидрологическими особенностями реки. Максимальные величины биомассы не превышали 0,006 мг/л (табл. 2.3.3) .

В планктоне среднего и нижнего течения р. Лонготъеган выявлено 130 видовых и внутривидовых таксонов. Пространственные изменения видового состава вниз по течению от истока к устью (табл. 2.3.4) проявляются в увеличении видового обилия фитопланктона в основном за счет увеличения разнообразия зеленых, синезеленых и золотистых водорослей.

Таблица 2.3.4

Таксономический состав фитопланктона р. Лонготъеган

Отдел	Верхний створ	Средний створ	Нижний створ	Всего в реке
Cyanophyta	3	4	15	19
Bacillariophyta	64	60	60	112
Chlorophyta	2	10	23	26
Chrysophyta	—	2	5	5
Euglenophyta	—	1	2	3
Dinophyta	—	1	—	1
Всего	69	78	104	166

В альгофлоре как отдельных участков, так и всей реки наибольшим видовым разнообразием (67,5 % общего состава) отличаются диатомовые водоросли. Им существенно уступают зеленые (15,7 %) и синезеленые (11,4 %) водоросли. Среди диатомовых богатство видов сохраняется за семейством Naviculaceae (табл. 2.3.5).

Таблица 2.3.5

Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Лонготъеган

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
Cyanophyta							
Класс Chroococcophyceae							
Порядок Chroococcales							
Aphanothece clathrata W. et G. S. West	-	+	-	-	-	+	β
Gleocapsa minima f. *smithii* Hollerb.	+	-	-	-	-	-	-
Gomphosphaeria lacustris f. *compacta* (Lemm.) Elenk.	-	-	-	-	-	+	β
Merismopedia glauca (Ehr.) Nag.	-				-	+	
M. punctata Meyen	-	-	-	-	-	+	β
Microcystis pulverea (Wood) Forti emend. Elenk. F. *pulverea*	-	+	-	-	-	+	o-β

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
M. pulverea f. *incerta* (Lemm.) Elenk.	-	+	-	-	-	-	β
Класс Chamaesiphonophiceae							
Порядок Dermocarpales							
Clastidium setigerum Kirchn.	-	-	-	-	+	+	o
Класс Hormogoniophyceae							
Порядок Nostocales							
Anabaena Bory sp. (споры)	-	+	+	+	-	+	-
A. flos-aquae (Lyngb.) Breb.	-	-	-	-	-	+	β
A. lemmermanii P. Richt	-	-	+	-	-	+	o
A. scheremetievi Elenk.	-	-	-	-	-	+	-
A. solitaria Kleb.	-	-	-	-	-	+	-
A. solitaria f. *zinsserlingii* (Kossinsk.) Elenk.	-	-	-	-	-	+	-
A. variabilis Kütz.	-	-	-	-	-	+	-
Aphanizomenon elenkinii Kissel.	+	+	-	-	-	+	β
A. flos-aquae (L.) Ralfs	-	-	+	+	+	+	β
Calothrix parietina (Näg.) Thur.	+	-	-	-	-	-	-
Nodularia harveyana (Twait.) Thur.	-	-	-	-	-	+	-
Pseudoanabaena crassa Vozzhen.	-	-	+	-	-	+	-
Sphaeronostoc linckia var. *piscinale* (Kütz.) Elenk.	-	+	-	-	-	-	-
Порядок Oscillatoriales							
Homoeothrix varians Geitl.	-	-	-	-	-	+	o
Lyngbya contorta Lemm.	+	-	-	-	-	+	-
Oscillatoria amoena (Kütz.) Gom.	-	-	-	-	-	+	-
O. geminata (Menegh.) Gom.	-	-	-	+	-	+	-

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
O. granulata Gardner	-	-	-	-	-	+	-
O. limosa Ag.	-	-	-	-	-	+	β-α
Oscillatoria tenuis Ag.	-	-	-	+	-	+	α
O. tenuis var. *uralensis* (Woronich.) Elenk.	-	-	-	-	-	+	-
Phormidium frigidum F. E. Fritsch	+	+	-	-	-	+	-
P. mucicola Hub.-Pestalozzi et Naum.	-	-	-	-	-	+	o-β
Plectonema notatum Schmidle	+	-	-	-	-	-	-
Отдел Dinophyta							
Класс Dinophyceae							
Порядок Peridiniales							
Ceratium hirundinella (O. F. M.) *Bergh*	-	-	-	-	-	+	o
Glenodinium pygmeum (Lind.) Schiller	-	+	+	+	-	-	-
Peridinium cinctum (O. F. M.) Ehr.	-	-	+	+	-	-	o-β
Chrysophyta							
Класс Heterochrysophyceae							
Порядок Chrysomonadales							
Chrysococcus biporus Skuja	-	-	-	-	-	+	o-β
Ch. rufescens Klebs	-	-	+	-	-	-	o-β
Kephyrion francevi Gus.	+	+	+	+	-	+	-
K. inconstans (Schmidle) Bourr.	-	+	+	+	-	+	β
K. laticollis (Conr.) Bourr.	-	-	-	+	-	-	-
Dinobryon bavaricum Imh.	+	+	+	+	-		o
D. bavaricum var. *longispinum* Lemm.	-	+	-	-	-	-	o
D. cylindricum Imh.	-	-	+	-	-	-	o-β
D. divergens Imh.	-	-	-	-	-	+	β

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
D. korschikovii Matv. (=D. *elegans* Korsch.)	+	-	-	-	-	-	-
Dinobryon suecicum Lemm.	-	+	-	-	-	+	o
Mallomonas Perty sp.	-	+	+	-	-	-	-
M. elongata Reverd.	-	+	-	-	-	-	-
M. tonsurata var. *alpina* (Pasch. et Rutt.) Krieg.	-	+	+	-	-	-	-
Порядок Chrysocapsales							
Hydrurus foetidus Kirchn.	-	-	-	-	-	+	-
Bacillariophyta							
Класс Centrophyceae							
Порядок Thalassiosirales							
Cyclotella antiqua W. Sm.	+	-	+	+	+	-	-
C. aff. bodanica Eulenst.	-	-	-	-	+	-	χ
C. glomerata Bachm.	+	-	-	-	-	-	o
C. kuetzingiana var. *planetophora Fricke*	+	-	-	-	-	+	-
C. kuetzingiana var. *schumanii* Grun.	+	-	-	-	-	-	-
C. strelnikovae Genkal et Yarushina	+	+	-	-	-	-	-
C. operculata (Ag.) Kütz.	-	-	-	-	-	+	o
C. radiosa (Grun.) Lemm.	-	-	-	-	-	+	o-β
C. stelligera Cl. et. Grun.	+	-	-	-	-	+	o-β
C. tripartita Hakansson	+	-	+	+	-	-	-
Stephanodiscus binderanus (Kütz.) Krieg.	+	+	-	+	-	+	β
S. hantzschii Grun.	-	-	-	+	-	-	α
Порядок Melosirales							
Melosira varians Ag.	-	-	-	-	-	+	β
Порядок Aulacosirales							
Aulacoseira alpigena (Grun.) Kramm.	-	-	+	+	-	-	χ

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
A. granulata (Ehr.) Sim. var. *granulata*	-	-	+	-	+	+	β
A. granulata var *angustissima* (O. F. Müll.) Sim.	-	-	-	-	-	+	β
A. islandica (O. F. Müll.) Sim.	+	-	-	+	-	+	o-β
A. italica (Kütz.) Sim.	+	-	+	-	-	+	o-β
A. subarctica (O. F. Müll.) Haworth.	-	-	+	+	-	-	o
Порядок Rhizosoleniales							
Rhizosolenia eriensis var. *morsa* W. et G. S.West	-	+	-	-	-	-	-
R. longiseta Zachar.	-	-	-	+	-	-	o
Класс Pennatophyceae							
Порядок Araphales							
Asterionella formosa Hass.	+	+	+	+	+	+	o-β
Hannaea arcus (Ehr.) Kütz.	+	-	+	-	+	+	χ-o
H. arcus var. *linearis* Holmboe	-	-	-	-	-	+	o
H. arcus var. *linearis* f. *recta* (Skv.) Pr.-Lavr.	-	-	-	-	-	+	χ-o
Diatoma tenuis Ag.	+	-	+	-	-	+	β-o
D. hyemalis (Roch) Heib.	-	-	-	-	-	+	χ
D. mesodon (Ehr.) Kütz.	-	-	-	-	-	-	χ
Fragilaria alpestris Krasske ex Hust.	-	-	-	-	-	-	o
F. bicapitata A. Mayer	+	-	-	-	-	-	o
F. brevistriata Grun in V. H.	+	-	-	+	-	-	o
F. capucina Desm. var. *capucina*	-	-	-	-	-	+	β
F. capucina var *mesolepta* (Rabenh) Rabenh.	-	-	-	-	-	+	β
F. constricta Ehr.	-	-	+	-	-	-	o
F. construens (Ehr.) Hust. f. *construens*	-	+	-	+	-	-	o-β

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
F. construens var. *binodis* (Ehr.) Grun.	-	-	-	-	-	+	β
F. construens var. *subsalina* Hust.	-	-	+	-	-	-	-
F. construens f. *venter* (Ehr.) Hust.	+	-	-	-	-	-	β
F. crotonensis Kitt.							o-β
F. pinnata Ehr. var. *pinnata*	+	+	-	+	-	+	o
F. pinnata var *lancettula* (Schum.) Hust.	-	-	-	-	-	+	o
F. vaucheria var. *vaucheria* (Kütz.) Boye P.	-	-	+	-	-	+	β
F. vaucheria var *capitellata* (Grun.) A. Cl.	-	-	-	-	-	+	o
Meridion circulare Ag.	+	-	+	+	+	+	χ-o
Synedra acus var. *angustissima* Grun.	-	+	-	-	-	+	o
S. acus var. *radians* (Kütz.) Hust.	-	+	-	-	-	+	o
S. amphicephala Kütz.	+	-	-	-	-	-	-
S. tenera W. Sm.	-	-	-	-	-	+	-
S. ulna (Nitzsch.) Ehr. var. *ulna*	+	+	+	+	+	+	β
S. ulna var. *amphirhynchus* (Ehr.) Grun.	-	-	-	-	-	+	β
S. ulna var. *danica* (Kütz.) Grun.	-	-	-	-	-	+	β
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	+	+	+	+	+	+	o-β
T. flocculosa (Roth.) Kütz.	+	+	+	+	+	+	χ-o
Порядок Raphales							
Achnanthes borealis A. Cl.	-	+	-	-	-	-	o
A. conspicua A. Mayer	+	-	-	-	-	+	-
A. gracillima Hust.	+	+	-	-	-	-	-
A. helvetica (Hust.) Lange-Bertalot.	-	-	-	-	-	+	-

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
A. lanceolata (Breb.) Grun. var. lanceolata	-	+	+	+	+	+	o
A. lanceolata var. *capitata* O. F. Müll. (= *A. lanceolata* var. *haynaldii* (Schaar.) Cl.	-	-	-	-	-	+	o
A. lanceolata var. *elliptica* Cl. (=*A. joursacense* Herib.)	-	-	-	-	-	+	o
A. lanceolata var. *minuta* (Skv.) Sheshuk.	-	-	-	-	-	+	o
A. linearis (W.Sm.) Grun. var. linearis.	-	-	-	+	-	+	o-β
A. linearis var. *pusilla* Grun. (= A. pusilla Grun.) D.T.	+	+	-	+	-	+	o
A. marginulata Grun.	-	+	+	+	+	+	o
A. minutissima Kütz.var. *minutissima*	+	+	-	+	+	+	β
A. minutissima var. *cryptocephala* Grun)	-	+	+	+	+	+	β
A. microcephala (Kütz.) Grun.	+	-	-	-	-	-	o
A. oestrupii (A. Cl.) Hust.	-	+	-	-	-	-	o
A. peragalli Brun. et Herib.	-	-	-	-	-	+	o
Amphipleura pellucida Kütz.	+	-	-	-	-	+	o-β
Amphora ovalis (Kütz.) Kütz	+	-	-	+	-	+	o-β
Caloneis silicula (Ehr.) Cl.	+	-	+	-	-	+	o
Campilodiscus noricus var. *hibernicus (*Her.) Grun.	+	-	-	-	-	-	χ
Cocconeis placentula Ehr. var. *placentula*	+	-	+	+	+	+	o
C. placentula var. *euglypta* (Ehr.) Grun	-	-	-	+	+	+	o
Cymatopleura solea (Breb.) W. Sm.	+	-	-	-	-	+	β
Cymbella angustata (W. Sm.) Cl.	+	-	-	-	-	-	-
C. arctica (Lagerst.) Schmidt	+	+	-	-	+	+	o

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготьеган	
C. aspera (Ehr.) Cl. (=*C. aspera* (Ehr.) Perag.)	-	+	-	-	-	-	β
C. borealis Cl.	-	-	-	-	-	+	o
C. cistula (Ehr.) Kirchn.	-	-	-	+	-	+	β
C. cuspidata Kütz.	+	-	-	-	-	+	o
C. cymbiformis *(Ag?Kütz?) V. H.*	+	-	-	-	-	-	o-β
C. gracilis (Ehr.) Kütz. (C. gracilis (Rabenh.) Cl.)	-	-	+	+	-	+	χ
C. hebridica (Grun.) Cl.	-	+	-	-	-	-	o
C. incerta Grun.	+	-	-	-	-	-	-
C. lanceolata (Ehr.) V. H.	-	-	-	-	-	+	o
C. naviculiformis Auersw.	-	-	-	-	-	+	β
C. sinuata Greg.	+	-	-	+	+	+	o
C. stuxbergii Cl.	-	-	-	-	+	-	-
C. subundulata Sheshuk.	+	-	-	-	-	-	-
C. turgida (Greg.) Cl. (=*C.elginensis* Kram.)	+	+	+	-	-	+	o
C. ventricosa Greg.	+	+	+	-	+	+	β
Denticula kutzingii Grun. var. *kutzingii*	-	-	-	-	-	+	-
Diploneis elliptica (Kütz.) Cl.	+	-	-	-	-	+	o
D. pseudoovalis Hust.	-	-	-	-	-	+	-
Didymosphaenia geminata (Lyngb.) M. Schmidt	+	+	+	-	-	-	χ
Epithemia turgida (Ehr.) Kütz.	-	+	-	-	-	-	β
E. zebra (Her.) Kütz.	-	-	-	-	-	+	o
Eucocconeis flexella Kütz.	+	-	-	-	-	-	-
Eunotia flexuosa (Breb.) Kütz.	+	-	-	-	-	-	o
E. lunaris (Ehr.) Grun. (=*E. bilunaris* (Ehr.) Mills)	-	+	+	-	+	+	o

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
E. pectinalis (Dillw.?,O. F. Müll.?, Kütz.) Rabenh. var. *pectinalis*	-	-	-	-	-	+	o
E. pectinalis var. *minor* (Kütz.) Rabenh. (=*E. minor* (Kütz.) Grun. in V. H.)	-	-	+	-	-	+	o
E. polydentula Brun.	-	-	+	-	-	-	-
E. praerupta Ehr.	-	-	+	-	-	-	o
E. sudetica O. F. Müll.	-	-	-	-	-	+	o
Frustulia vulgaris Thw.	-	+	-	-	-	+	o
Gomphonema acuminatum Ehr. var. *acuminatum*	+	+	+	+			β
G. acuminatum var. *brebissonii*	-	-	-	-	-	+	β
G. acuminatum var. *coronatum*	-	-	+	-	-	-	β
G. intricatum Kütz. *G. angustum* Ag.)	-	-	-	-	-	+	χ
G. *constrictum* Ehr. (=*G. truncatum* Ehr)	+	-	-	-	-	+	β
G. longiceps Ehr. (=*G. clavatum* Ehr.)	-	+	+	-	-	+	o
G. longiceps var. *montanum* (Schum.) Cl.	+	-	-	-	-	-	-
G. longiceps var. *montanum* f. *suecicum* Grun. (=*G. clavatum* Ehr.)	-	-	+	-	-	-	χ
G. olivaceum (Lyngb.) Kütz.	-	+	+	-	-	+	β
G. parvulum (Kütz.) Kütz.	+	-	-	+	-	+	β
G. ventricosum Greg.	+	-	+	-	-	+	χ
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh.	-	-	-	-	-	+	o
Navicula anglica Ralfs sensu Hust (=*N. pseudoanglica* L.-Bert.)	-	-	+	-	-	-	o
Navicula bacillum Ehr. var. *bacillum*	+	-	+	-	-	+	o

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
Navicula bacillum var. *minor* V. H.	-	+	-	-	-	-	o
N. cryptocephala Kütz. var. *cryptocephala*	-	+	-	-	-	+	α
N. cuspidata (Kütz.) Kütz.	-	-	-	-	+	-	β
N. gracilis Ehr.	-	-	-	-	-	+	β
N. hustedtii Krasske	-	-	-	+	-	-	o
N. meniscus Schum.	+	-	-	-	-	-	-
N. menisculus Schum.	-	-	-	-	-	+	β-α
N. placentula f. *latiuscula* (Grun.) Meist.	-	-	-	-	-	+	o
N. placentula f. *rostrata* A. Nayer	-	-	-	-	-	+	o
N. pupula Kütz. var *pupula*	+	+	-	-	-	+	β
N. pupula var. *rectangularis* (Greg.) Grun.	-	+	-	-	-	-	β
N. pseudosilicula Hust (=*Caloneis silicula* var. *alpina* Cl.)	-	-	-	-	+	+	o
N. radiosa Kütz.	+	+	+	+	+	+	β
N. rhynchocephala Kütz.	-	+	-	+	-	+	α
N. tuscula f. *rostrata* Hust.	-	+	-	-	-	-	o
N. veneta Kütz. (=*N. cryptocephala* var. *veneta* (Kütz.) Grun.)	-	+	-	-	-	+	α
N. viridis var. *slesvicensis* (Grun.) Cl.	-	-	-	-	-	+	-
N. vulpina Kütz.	+	-	-	-	-	-	β-α
Neidium affine (Ehr.) Pfitzer (=N. *affine* var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cl)	-	-	-	-	-	+	o
N. bisulcatum (Lagerst.) Cl.	-	-	-	-	-	+	o
N. dubium (Ehr.) Cl.	-	-	-	-	-	+	β
N. hichockii (Ehr.) Cl.	+	-	-	-	-	-	-

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
N. iridis var. *amphigomphus* (Ehr.) V. H.	-	-	-	-	-	+	o
Nitzschia acicularis W. Sm.	-	+	-	-	-	+	α
N. amphibia Grun.	-	-	+	-	-	-	o
N. amphicephala Kütz.	-	-	+	-	-	-	-
N. angustata (W. Sm.) Grun.	+	-	-	-	-	-	-
N. dissipata (Kütz.) Grun.	+	-	-	+	-	-	o
N. *frustulum* (Kütz.)Grun.	-	-	-	-	-	+	o
N. holsatica Hust (= *N. paleacea* (Grun.) Grun.)	-	-	-	-	-	+	β
N. palea (Kütz.) W. Sm.	-	-	-	-	-	+	α
N. sigmoidea (Ehr.) W. Sm.	-	-	+	-	-	-	β
N. vermicularis (Kütz.) Grun.	-	+	+	-	-	+	β
Pinnularia appendiculata A. Cl.	-	-	-	-	-	+	o
P. gentilis (Donk.) Cl.	-	-	+	-	-	-	o
P. gibba var. *linearis* Hust.	-	+	-	-	-	-	o
P. interrupta W. Sm.	-	-	-	-	-	+	o
P. mesolepta (Ehr.) W. Sm. (=*P. interrupta* W. Sm.)	+	-	+	-	-	+	o
P. microstauron (Ehr.) Cl. var. *microstauron*	-	+	-	-	-	+	β
P. microstauron f. *biundulata* O. F. Müll.	-	-	+	-	-	-	o
P. platycephala var *obtusa* Jouse	-	-	+	-	-	-	-
P. subcapitata Greg.	-	-	-	-	-	+	o
P. viridis (Nitzsch.) Ehr. var. *viridis*	-	+	-	-	-	+	β
P. viridis var. *sudetica* (Hilse) Hust. (= *P. sudetica* (Hilse) M. Peragallo)	-	-	-	-	-	+	χ
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.	-	-	-	-	-	+	β

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. F. Müll.	+	-	-	-	-	+	o
Stauroneis anceps Ehr. var. anceps	+	+	-	-	-	+	β
S. anceps f. gracilis (Ehr.) Cl (= *Stauroneis anceps* var. *gracilis* (Ehr.) Brun.; *Stauroneis anceps* Ehr.)	-	-	-	+	-	-	o
S. phoenicenteron (Nitzsch.) Ehr.	+	-	-	-	-	+	β
Surirella angustata Kütz. (*S. angusta* Kütz.)	-	-	-	-	-	+	β
S. elegans Ehr.	+	-	-	-	-	-	-
S. linearis W. Sm.	-	-	-	-	-	+	β
S. linearis var. *constricta* (Ehr.) Grun.	-	-	-	-	-	+	o
S. ovata Kütz. part. (*S. minuta* Breb.)	-	-	-	-	-	+	β
S. ovata var. *pseudopinnata* A. Mayer (*S. minuta* Breb.)	-	-	-	-	+	+	-
Surirella sp.	-	+	-	-	-	-	-
Отдел Xanthophyta							
Класс Heterococcophyceae							
Порядок Heterococcales							
Goniochloris fallax Fott	-	+	-	-	-	-	β
Отдел Euglenophyta							
Класс Euglenophyceae							
Порядок Euglenales							
Phacus alatus Klebs	-	-	-	-	-	+	o
P. pyrum (Ehr.) Stein	-	-	-	-	-	+	o-β
Trachelomonas lacustris var. *klebsii* (Defl.) Popova, comb.nov.	-	+	-	-	-	-	-
T. volvocina Ehr. var. *volvocina*	-	-	-	-	-	+	β

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
T. volvocina var *subglobosa* Lemm.	-	+	-	-	-	-	о-β
Отдел Chlorophyta							
Класс Chlorophyceae							
Порядок Chlamidomonadales							
Chlamidomonas incerta Pasch.	-	+	-	+	-	-	-
Порядок Volvocales							
Pandorina morum (O. F. Müll.) Bory	-	+	-	-	-	-	β
Порядок Tetrasporales							
Tetraspora lacustris Lemm.	-	-	-	-	-	+	-
T. cylindrical (Wahln.) Ag.	-	-	-	-	+	-	-
Порядок Chlorococcales							
Ankistrodesmus fusiformis Corda ex Korsch	-	-	-	-	-	+	β
Botryococcus braunii Kütz.	+	-	-	-	-	-	-
Closteriopsis acicularis (G. Sm.) Belcher et Swale	-	-	-	-	-	+	-
Crucigenia apiculata (Lemm.) Kom.	-	-	-	-	-	+	β
C. lauterborniella (Schmidle) Schmidle	+	+	-	-	-	-	-
C. quadrata Morr.	-	-	-	-	-	+	-
C. tetrapedia (Kirchn.) W et G. S. West	-	-	-	-	-	+	о-β
Dictyosphaerium pulchellum Wood var. *pulchellum*	+	+	-	+	-	+	β
D. erenbergianum Näg.	-	+	-	-	-	-	β
D. tetrachotomum Printz.	-	+	-	-	-	-	β-α
Didimogenes palatina Schmidle	-	-	-	-	-	+	α
Hyaloraphidium rectum Korsch.		+				-	

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
Raphidocellis contorta (Schmidle) Marv., Kom., Com.)	+	-	-	-	-	+	-
K. obesa (W. West) Schmidle	-	+	-	-	-	-	β
Lagerheimia genevesis Chod.	-	+	-	-	-	+	β
L. longisetum (Lemm.) Wille	-	+	-	-	-	-	β
Monoraphidium griffithii (Berk.) K.-Legn.	+	+	-	-	-	-	β
M. minutum (Näg.) K.-Legn.	+	+	-	-	-	+	β-α
Oocystis lacustris Chod.	+	+	-	-	-	+	o-β
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.	+	+	-	+	-	+	β
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod.	-	-	-	-	-	+	β
S. acutus Meyen	-	-	-	+	-	-	β
S. circumfusus Hortob.	-	-	-	+	-	-	-
S. denticulatus Lagerh. var. *denticulatus*	-	-	-	-	-	+	β
S. denticulatus var. *linearis* Hansg.	-	+	-	+	-	-	-
S. opoliensis Richt.	-		+		-	-	β
S. opoliensis var. *carinatus* Lemm.	-	+			-	-	-
S. quadricauda (Breb) Turp.	-	+	+	+	-	-	β
S. quadricauda var. *quadrispina* (Chod.) G. M. Sm.	-	-	-	+	-	-	-
Selenastrum gracilis Reinsch	-	+	+	+	-	+	β
Sphaerocystis schroeteri Chod.	+	+	-	-	-	+	o
Tetraedron minimum (A. Br.) Hangs.	-	-	+	-	-	-	β

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
Willea irregularis (Wille) Schmidle	-	+	-	-	-	-	-
Порядок Ulotrichales							
Elakototrix genevensis (Reverd.) Hind.	+	+	-	+	-	+	β
Binuclearia tectorum (Kütz.) Beger	+	-	-	-	-	-	-
Geminella minor (Nag.) Heering	+	-	-	-	-	-	-
Ulothrix tenuissima Kütz.	+	-	-	-	-	-	-
U. subtilissima Rabenh.	-	-	-	-	-	+	-
U. tenerrima Kütz.	-	-	-	-	+	-	-
Stigeoclonium segarum Islam	+	-	-	-	-	-	-
S. tenue (Ag.) Kütz.	-	-	-	-	+	+	-
Порядок Edogoniales							
Bulbochaete sp. sp. st.	+	-	-	-	-	-	-
Oedogonium sp. sp. st.	+	-	-	-	-	-	-
Класс Conjugatophyceae							
Порядок Zygnematales							
Mougeotia sp. sp. st.	+	-	-	-	-	-	-
Spirogyra sp. sp. st	-	+	-	-	-	+	-
S. tenuissima (Hass.) Kütz.	+	-	-	-	-	-	--
Zygnema sp. sp. st.	+	+	-	-	-	-	-
Порядок Desmidiales							
Closterium acutum (Lyngb.) Breb.	-	-	-	-	-	+	m
C. parvulum Näg.	-	-	-	-	-	+	β
C. tumidum Jons.	-	-	-	-	-	+	-
Cosmarium depressum (Näg.) Lund.	-	-	-	+	-	-	-
C. pokornyanum (Grun.) W. et G. S.West	-	-	+	-	-	-	-
C. punctulatum Breb. sp.	-	-	-	-	-	+	-

Таксон	Озеро				Река		Сапробность
	Ингилор «верхнее»	Ингилор	Сядатато «большое»	Сядатато «малое»	Немур	Лонготъеган	
Cosmarium sp.	-	+	-	-	-	-	-
C. subprotumidum Nordst.	-	-	+	-	-	-	-
Cosmoastrum brebissonii (Arch.) Pal.-Mordv.	-	-	+	-	-	-	-
C. cedercreutzii (Gronbl.) Pal.-Mordv.	-	-	+	-	-	-	-
C. punctulatum Pal.-Mordv.	-	-			-	+	-
Euastrum bidentatum Näg.	-	-	+		-	-	-
Spondilosium planum (Wolle) W. et G. S. West	+	-	+	+	-	-	β
Staurodesmus mucronatus (Ralfs) Croas.	-	-	-	-	-	+	-
Xanthidium antilopeum (Breb.) Kütz.	-	-	-	-	-	+	-
X. trispinatum (W. et G.S. West) Pal.-Mordv.	-	+	+	-	-	-	-

Таким образом, анализ полученных материалов показал, что с учетом видового состава фитоперифитона (Ярушина, 2003) к настоящему времени флора водорослей основного русла р. Лонготъеган включает 150 видов (181 внутривидовой таксон, учитывая номенклатурный тип вида). Видовой состав фитопланктона в притоке Немур и р. Лонготъеган практически сходен, поэтому в целом в водотоках бассейна р. Лонготъеган видовое богатство водорослей достигает 155 видов, 185 внутривидовых таксонов. Основу видового разнообразия составляют Bacillariophyta (рис. 2.3.6) .

Несмотря на богатство видов, уровень развития фитопланктона в р. Лонготъеган невысокий, что является характерной чертой для рек горного и полугорного типа. Максимальные величины численности (1,1 млн. кл/л) и биомассы (0,95 мг/л) отмечены в низовьях реки. Для сезонных изменений численности и биомассы характерно нарастание их величин от весны к лету и снижение к осени, что обусловлено усилением вегетации не только диатомовых, но зеленых и синезеленых водорослей (табл. 2.3.6).

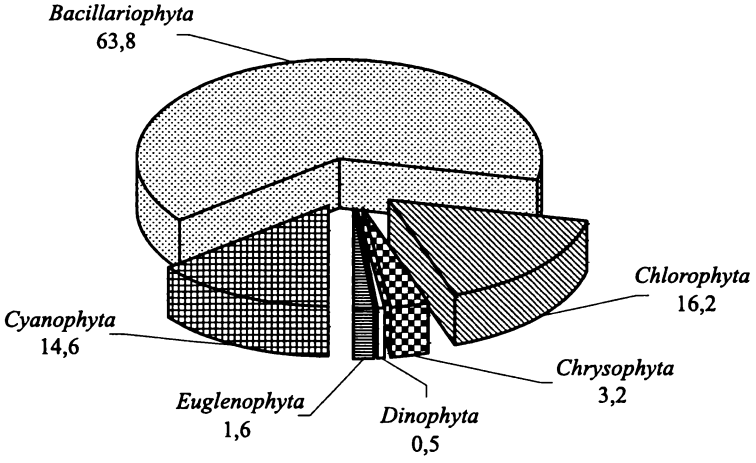


Рис. 2.3.6. Таксономический состав флоры водорослей водотоков бассейна р. Лонготъеган, %

Таблица 2.3.6

Сезонная динамика численности и биомассы фитопланктона р. Лонготъеган, 2003 г.

Отдел	Средний створ					
	весна		лето		осень	
	N	B	N	B	N	B
Cyanophyta	—	—	60,4	2,7	30,2	4,5
Bacillariophyta	100,0	100,0	26,5	43,1	42,4	91,0
Chlorophyta	—	—	13,1	54,2	27,4	4,5
Общая численность, тыс. кл/л	100		558		172	
Общая биомасса, мг/л	0,108		0,260		0,044	
	Нижний створ					
	весна		лето		осень	
	N	B	N	B	N	B
Cyanophyta	—	—	45,5	0,1	19,9	5,5
Bacillariophyta	60,7	97	42,2	92,7	45,2	92,2
Chlorophyta	—	—	11,8	6,8	34,9	2,3
Chrysophyta	39,3	3	0,5	0,3	—	—
Общая численность, тыс. кл/л	206		1076		146	
Общая биомасса, мг/л	0,164		0,947		0,090	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Пространственные изменения структуры сообществ от истока к устью проявляются в реке не только в постепенном нарастании общей численности и биомассы, но и в изменении состава доминирующих комплексов (табл. 2.3.7).

Таблица 2.3.7

Динамика доминирующих комплексов фитопланктона р. Лонготъеган

Сезон	Средний створ			Нижний створ		
	вид	S	B	вид	S	B
Весна	*Diploneis elliptica*	o	62,0	*Hannaea arcus*	o	43,1
	Hannea arcus	o	12,0	*Achnanthes minutissima*	o	27,4
Лето	*Aulacosira granulata*	β	40,8	*Rhopalodia gibba*	o	65,1
	Hannaea arcus	o	16,7	*Nitzschia acicularis*	α	15,7
Осень	*Hananea arcus*	o	45,5	*Rhopalodia gibba*	o	63,3
	Achnanthes minutissima	β	18,2	*Hannaea arcus*	o	12,2

Примечание. S — сапробность, B — биомасса, %.

Из анализа полученных материалов следует, что фитопланктон р. Лонгоъеган носит диатомовый характер. Ценотическая значимость других групп водорослей незначительна. Согласно существующей классификации (Оксиюк и др., 1993), при биомассе до 5 мг/л водоросли способствуют самоочищению водоемов. За период наблюдений по всей обследованной акватории р. Лонготъеган биомасса фитопланктона не превышала 0,95 мг/л. По величинам биомассы вода обследованного участка реки соответствует I–II классу чистоты вод: на двух верхних створах от предельно чистой до очень чистой, разряды 1–2а; в низовьях — от очень чистой до вполне чистой, разряды 2а–2б.

Результаты, полученные на основе анализа видового состава фитопланктона, сапробности водорослей, а также структуры их доминирующих комплексов в альгоценозах, уточняют оценку качества воды, полученную по величинам биомассы, и позволяют выделить зоны полного самоочищения. За период наблюдений в р. Лонготъеган выявлено 127 видов — индикаторов органического загрязнения, которые распределяются по зонам сапробности (табл. 2.3.8).

На всех створах от 32,0 до 50,6 % видового состава составляют виды — индикаторы умеренного загрязнения. Прослеживается тенденция увеличения видов — индикаторов органического загрязнения вниз по течению от верховьев к низовьям. Лишь на

верхнем створе виды — индикаторы чистых вод преобладают, что подтверждает наши выводы о том, что в верхнем течении воды относятся к I классу чистоты, а в среднем и нижнем течении — к I–II классу чистоты.

Таблица 2.3.8

Распределение фитопланктона по зонам сапробности, 2003 г.

Зона сапробности	Класс чистоты	Створ		
		верхний	средний	нижний
Ксеносапобная (в том числе х, х-о)	I	12,9	6,1	4,9
Олигосапробная (в том числе о-х, х-β, о, о-β)	II	50,0	43,1	37,0
Бета-мезосапробная (в том числе х-α, β-о, о-α, β, β-α)	III	32,3	47,7	50,6
Альфа-мезосапробная (в том числе α, α-β, α-р)	IV	4,8	3,1	7,5
Общее число видов-индикаторов	—	62	65	83
% видов-индикаторов от общего количества видов	—	89,8	83,3	81,8

2.4. Зоопланктон водотоков и водоемов бассейна р. Лонготъеган

Литературные данные о качественной и количественной характеристике водотоков и водоемов бассейна р. Лонготъеган отсутствуют. Первые сборы гидробиологического материала осуществлены нами в 1983 г. Тогда были обследованы Хоровинский сор и русло р. Лонготъеган в 8 км от места впадения ее в этот сор. В августе 2001 г. была проведена зоопланктонная съемка верховьев р. Лонготъеган, ее притока р. Немур и озер Сядатато (2 озера) и Ингилор (2 озера), расположенных в верховье р. Лонготъеган. В 2002 и 2003 гг. в течение периода открытой воды было обследовано русло среднего (у железнодорожного моста) и нижнего (устьевой район реки перед впадением в Хоровинский сор) течения р. Лонготъеган.

Зоопланктон русла р. Лонготъеган

В первый год исследований в пробах, отобранных сразу после ледохода (5 июня), встречены единичные экземпляры науплиусов и

копеподитов циклопид. Через 10 суток, т. е. в первых числах июня, в потоке реки фиксировали самую большую численность и биомассу (0,50 тыс. экз/м^3, 0,011 г/м^3) и относительно высокое разнообразие зоопланктеров (науплиальные и копеподитные стадии циклопид, коловратки *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus* и молодь ветвистоусых рачков *Daphnia longiremis, Bosmina longispina, B. obtusirostris*). Босмины в это время составляли 48,0 % общей численности речного зоопланктона. В июле и августе плотность планктеров в потоке снизилась и изменялась в небольших пределах: численность — от 0,10 до 0,21 тыс. экз/м^3, биомасса — от 0,001 до 0,005 г/м^3. По составу зоопланктон оставался прежним. Средняя за период открытой воды численность зоопланктонных организмов в потоке в 1983 г. была равна 0,18 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,002 г/м^3.

В 2002 и 2003 гг. в русле р. Лонготъеган и ее притока р. Немур были обнаружены представители всех основных групп зоопланктона (табл. 2.4.1). Общее их количество — 35 видов. Наибольшим разнообразием отличались коловратки, которые составляли 60 % от общего числа видов. Очень беден состав веслоногих рачков — всего 5 видов (14 %). Зоопланктон разных участков реки незначительно отличается по видовому разнообразию, но отличается по структуре. Отмечено, что вниз по течению в видовом составе зоопланктона возрастает доля рачков (табл. 2.4.2). Наиболее беден по составу зоопланктон русла в весенний период, наибольшее количество видов обнаружено в летних пробах (вторая половина августа) (табл. 2.4.2).

Таблица 2.4.1

Видовой состав зоопланктона русла р. Лонготъеган и ее притока р. Немур, 2001–2003 гг.

Таксон	Участок реки								$_sS$
	I		II			III			
	Н	Р	В	Л	О	В	Л	О	
ROTATORIA – КОЛОВРАТКИ									
Asplanchna pliodonta Goss	-	-	-	+	+	-	-	-	о-β 1,55
Brachionus quadridentatus melheni Barrois	-	-	-	-	-	-	-	+	
Euchlanis dilatata Ehrenberg *	-	+	-	+	+	-	+	+	о 1,0
E. lyra larga Kuticova	-	+	-	-	-	-	-	-	
E. meneta Myers	-	-	-	+	-	-	-	-	
E. deflexa Gosse	-	-	-	+	-	-	-	-	о-β 1,5

Таксон	Участок реки								$_sS$
	I		II			III			
	Н	Р	В	Л	О	В	Л	О	
E. pyriformis Gosse	-	-	-	-	-	-	+	-	
Kellicottia longispina longispina Kellicott	+	+	-	+	-	-	-	+	о 1,25
Lecane thalera (Harring et Myers)	-	-	-	-	-	-	-	+	
Mytilina ventralis redunca (Ehrenberg)	-	+	-	-	-	-	-	-	
Notholca acuminata extensa Oloffson	-	+	-	-	-	-	-	-	о 1,2
N. squamula (O. F. Müll.)	-	+	-	-	-	-	-	-	
N. labis labis Gosse	-	+	-	-	-	-	-	-	
N. caudata Carlin	-	+	-	-	-	-	-	-	
Platias q. quadricornis (Ehrenberg)	-	-	-	+	-	-	-	-	
Ploesoma lenticulare Herrick	-	-	-	-	-	-	+	-	
Proales n. det	-	+	-	-	-	-	-	-	
Trichocerca (s. str.) cylindrica (Imhof)	-	-	-	+	-	-	-	-	
T. (s. str.) elongata Gosse	-	-	-	-	-	-	-	+	
Trichotria truncata truncata (Whitellege)	-	-	-	-	-	-	+	+	о 1,2
T. pocillum pocillum (O. F. Müll.)	-	-	-	-	-	-	+	-	
CLADOCERA — ВЕТВИСТОУСЫЕ РАЧКИ									
Acroperus harpae (Baird)	-	+	-	-	- -	-	-	-	χ-о 1,4
Alona quadrangularis (O. F. Müll.)	-	-	-	+	-	+	-	-	о-β 1,4
A. rectangula (O. F. Müll.)	-	-	-	-	-	-	+	-	о 1,3
Bosmina longirostris (O. F. Müll.)	-	-	-	-	+	-	+	-	о-β 1,55
B. obtusirostris Sars	-	-	+	+	-	+	+	‡	
Chydorus sphaericus (O. F. Müll.)	-	+	-	+	+	-	+	-	β 1,75

Окончание табл. 2.4.1

Таксон	Участок реки								$_sS$
	I		II			III			
	Н	Р	В	Л	О	В	Л	О	
Holopedium gibberum Zaddach	-	-	-	-	-	-	+	-	χ-о 0,6
Polyphemus pediculus (Linne)	-	-	-	-	-	-	+	-	о 1,3
Scapholeberis mucronata (O. F. Müll.)	-	-	-	-	-	-	+	-	β 2,0
Sida crystallina (O. F. Müll.)	-	-	-	-	-	-	-	+	о 1,3
COPEPODA – ВЕСЛОНОГИЕ РАЧКИ									
Nauplius Copepoda	-	+	-	+	-	-	+	-	
Copepodit Cyclopoida	-	+	-	+	+	-	+	-	
Copepodit Calanoida	-	-	-	+	-	-	-	-	
Eudiaptomus graciloides (Lilljeborg)	-	-	-	+	+	-	-	-	β-о 1,6
Heterocope borealis (Fischer)	-	-	+	-	-	-	-	-	
Cyclops scutifer Sars	+	-	-	-	-	-	-	-	
Harpacticoida n. det.	-	+	-	+	-	-	-	-	

Примечания:

I — верховье реки, II — средний участок реки (у железнодорожного моста), III — нижний участок реки (перед впадением в Хоровинский сор).

Н — русло р. Немур, Р — русло р. Лонготъеган (горный участок).

В — весна, Л — лето, О — осень.

* — встречалась *E. d. lucksiana* Hauer и *E. d.dilatata* Leydig. ** — встречались *K. c. macracantha* (Lauterborn) и *K. c. cochlearis* (Gosse).

S — индивидуальный сапробный индекс вида, $_s$ — индикаторные свойства вида;

χ — ксеносапроб; о — олигосапроб; β — бета-мезосапроб.

Таблица 2.4.2

Видовое разнообразие зоопланктона русла р. Лонготъеган, 2001–2003 гг.

Группа	Участок реки							
	I (позднее лето)		II			III		
	Н	Р	В	Л	О	В	Л	О
Cladocera	0	2	1	3	2	2	7	2
Copepoda	1	1	1	3	2	0	0	0
Rotatoria	2	9	0	7	2	0	5	6
Всего	3	12	2	13	6	2	12	8

Примечание. Обозначения см. в прим. к табл. 2.4.1.

Наиболее часто в русле реки на всем ее протяжении можно встретить коловраток *Euchlanis dilatata* (*E. d. dilatata, E. d. unisetata*, чаще *E. d. lucksiana*), *Kellicottia longispina longispina*, ветвистоусых рачков *Bosmina obtusirostris*, *Chydorus sphaericus* и молодь веслоногих рачков.

В верховье р. Лонготъеган (I участок) в позднелетний период на участке, где река протекает по долине и имеет равнинный характер, было обнаружено в потоке относительно большое количество коловраток, наиболее многочисленной была *Kellicottia l. longispina*. Рачки обнаружены в пробах единично. Общее количество зоопланктеров на этом участке реки было выше, чем на нижних участках (табл. 2.4.3).

Таблица 2.4.3

Численность и биомасса зоопланктона русла р. Лонготъеган, средние данные за 2002 и 2003 гг.

Сезон	Участок реки					
	I		II		III	
	N	B	N	B	N	B
Весенний	н	н	0,018	<0,001	0,025	<0,001
Летний	1,050	0,002	0,265	0,002	0,202	0,002
Осенний	н	н	0,075	<0,001	0,160	<0,001

Примечания:
1. н — материал не собран. 2. N — численность, тыс. экз/м^3; B — биомасса, мг/м^3.

В среднем течении р. Лонготъеган (II участок) за весь период открытой воды численность зоопланктонных организмов не превышала 0,265 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,002 г/м^3, что было отмечено в летнее время (табл. 2.4.3). В наибольшем количестве встречались коловратка *Euchlanis dilatata* (особенно *E. d. dilatata*) и молодь копепод разных стадий развития.

Зоопланктон нижнего течения р. Лонготъеган (III участок) имел значительное сходство с зоопланктоном среднего течения по количественному развитию и сезонной динамике (табл. 2.4.3), но отличался по структуре. Прежде всего, следует отметить увеличение доли ветвистоусых рачков *(B. obtusirostris, Chy. sphaericus)*.

В устье притока Немур численность зоопланктона, представленного всего лишь тремя видами (*Kellicottia l. longispina, Keratella cochlearis macracantha* и *Cyclops scutifer*), была выше, чем в верховье р. Лонготъеган, — 2,210 тыс. экз/м^3. Биомасса зоопланктеров в обследованных водотоках не превышала 0,002 г/м^3.

Из представленного списка отмеченных нами в русле р. Лонготъеган гидробионтов 16 видов относятся к видам — индикаторам сапробности, половина из которых χ- и олигосапробы, т. е. характеризуются как обитатели очень чистых и чистых вод. Рассчитанный индекс сапробности зоопланктона русла р. Лонготъеган низкий (1,31), что дает право охарактеризовать воды этой реки как чистые (II класс чистоты вод, олигосапробная зона).

Зоопланктон больших озер

Озера Ингилор. В озерах Ингилор (два близлежащих озера, связанные между собой ручьем) видовой состав коловраток и рачков был сравнительно богат — 9 видов ветвистоусых рачков, 4 вида веслоногих рачков и 12 видов коловраток (табл. 2.4.4). Интересно нахождение характерной для высоких широт холодолюбивой формы *Keratella cochlearis nordica*, описанной Л. А. Кутиковой по материалам исследования озер Большеземельской тундры (Флора и фауна..., 1978). Эта форма встречалась в небольших количествах вместе с формой *K. c. macracantha* по всей акватории обоих озер. Интересно, что из всех обследованных водоёмов и водотоков на Полярном Урале *K. c. nordica* была обнаружена нами еще только в небольшом озере в предгорье, но тоже в бассейне р. Лонготъеган. Коловратка *Euchlanis dilatata* в озерах была представлена двумя формами — часто встречаемой *E. d. lucksiana* и редко встречаемой *E. d. unisetata.*

В более мелком озере разнообразнее состав рачков и больше численность и биомасса зоопланктеров (59,78 тыс. экз/м^3; 0,217 г/м^3), чем в более глубоком (25,197 тыс. экз/м^3; 0,101 г/м^3). В первом озере мы обнаружили *Heterocope appendiculata* и *Bosmina longirostris*, а во втором — *Eudiaptomus graciloides* и *B. obtusirostris.* Для зоопланктона обоих озер отмечено сходство видового состава коловраток и их преобладание по численности в сообществе (93,9 % от общей численности зоопланктеров в первом озере и 80,7 % — во втором) с доминированием *C. unicornis, K. cochlearis* и *K. l. longispina.* В прибрежье обоих озер зоопланктон был разреженнее, чем в пелагиали. На рис. 2.4.1 и 2.4.2 представлены осредненные величины численности и биомассы для обоих озер.

В зоопланктоне озер обитают 14 видов рачков и коловраток, которые используются как виды — индикаторы сапробности разных индикаторных свойств (х-о, о, о-β, β), но большинство относятся к обитателям очень чистых и чистых вод. Индекс сапробности зоопланктона озер равен 1,44, т. е. характеризует их воды как чистые.

Озера Сядатато. Озеро Сядатато «малое» — самое высокогорное озеро из всех обследованных нами на восточном склоне Полярного Урала. Здесь обнаружен бедный по качественному составу (6 видов), но сравнительно богатый по количественному развитию (132,11 тыс. экз/м^3) зоопланктон. Поскольку основу численности зоопланктонного сообщества озера составляли коловратки (99,5 % от числа всех зоопланктеров), то биомасса его была низкой — 0,067 г/м^3. Доминировала в озере коловратка *K. l. longispina*.

В оз. Сядатато «большое» был определен сравнительно богатый по составу зоопланктон: коловраток — 9 видов, рачков — 12 видов (табл. 2.4.4). Все отмеченные в оз. Сядатато «малое» виды обнаружены и здесь. Из циклопид в озере обитают *Cyclops scutifer* и *Eucyclops serrulatus*. Нами не отмечены Calanoida, даже их молодь. Прибрежный зоопланктон богаче по составу, но малочисленнее пелагического. В удалении от берегов доминировали коловратки двух видов — *K. c. macracantha* (50,6 % от общей численности) и *K. l. longispina* (48,6 %). В прибрежной зоне по числу тоже превалировали эти виды коловраток, но большую часть биомассы (57,6 %) зоопланктона создавали веслоногие рачки с преобладанием *C. scutifer* (табл. 2.4.5). Средние численность и биомасса зоопланктона озера были сравнительно высокими — 119,23 тыс. экз/м^3 и 0,193 г/м^3.

Таким образом, в больших озерах бассейна р. Лонготъеган в состав зоопланктона входят как коловратки, так и рачки. Зоопланктон озер близок по составу. Во время наших наблюдений общее количество видов зоопланктеров отдельных озер изменялось от 19 до 24. Численность и биомасса зоопланктона в таких озерах колеблется в значительных пределах (от 25,197 до 132,11 тыс. экз/м^3), но ее можно признать высокой как в отдельных озерах, так и в среднем (84,08 тыс. экз/м^3) для такого типа озер. Поскольку по всем показателям зоопланктон озер коловраточный, то биомасса его во всех озерах не велика и изменяется от 0,217 до 0,067 г/м^3. Средняя биомасса зоопланктонных организмов озер равна 0,145 г/м^3, около 50 % ее приходится на долю коловраток.

Небольшое количество видов — индикаторов сапробности зоопланктона озер Сядатато не дают возможность рассчитать индекс сапробности зоопланктонных сообществ этих озер. Однако, учитывая большое сходство видового состава зоопланктона (коэффициент общности по серенсену = 0,70) и комплексов массовых видов этих озер с таковыми озер Ингилор, можно предположить с большой долей уверенности, что воды озер Сядатато чистые.

Таблица 2.4.4

Видовой состав зоопланктона некоторых водоемов и водотоков восточного склона Полярного Урала, 2000, 2001, 2003 гг.

Название организма	Озеро									Р
	горное						предгорное			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
CLADOCERA — ВЕТВИСТОУСЫЕ РАЧКИ										
Sida crystallina (O. F. Müll.)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Limnosida frontosa Sars	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Holopedium gibberum Zaddach	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-
Daphnia pulex Leydig *	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
D. obtusa Kurz	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
D. middendorffiana Fischer	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
D. longispina O. F. Müll.	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
D. galeata Sars	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
D. hyalina (Leydig)	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
D. longiremis Sars	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+
Ophryoxus gracilis Sars	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Lathonura rectirostris (O. F. Müll.)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Eurycercus lamellatus (O. F. Müll.)	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+
E. glacialis Lilljeborg	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Acroperus harpae (Baird)	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-
Alonopsis elongata (Sars)	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-
Chydorus sphaericus (O. F. Müll.)	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+
Pleuroxus aduncus (Jurine)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Alona affinis Leydig	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
A. guttata Sars	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
A. quadrangularis (O. F. Müll.) **	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
A. rectangula (O. F. Müll.)	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Alonella nana (Baird)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Rhynchotalona falcata (Sars)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Bosmina longirostris (O. F. Müll.)	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+
B. obtusirostris Sars	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+

Название организма	Озеро									Р
	горное						предгорное			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
B. coregoni Baird	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Bythotrephes longimanus Leydig	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Polyphemus pediculus (Linnaeus)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
COPEPODA — ВЕСЛОНОГИЕ РАЧКИ										
Eudiaptomus graciloides (Lilljeborg)	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+
E. gracilis (Sars)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
E. coeruleus Fischer	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Mixodiaptomus theeli Lilljeborg in Guerne et Richard	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Arctodiaptomus wierzejskii Richard	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Heterocope appendiculata Sars	+	-	-	+	-	+	+-	+	+	+
H. borealis (Fischer)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Eucyclops serrulatus (Fischer) **	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+
E. macruroides (Lilljeborg)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Cyclops lacustris Sars	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+
C. scutifer Sars	+	-	-	+	+	-				-
Megacyclops viridis (Jurine)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Acanthocyclops vernalis (Fischer)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
A. capillatus Sars	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Diacyclops crassicaudis (Sars)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
D. bicuspidatus (Claus)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Paracyclops fimbriatus (Fischer)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Harpacticoida n. det. **	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+
ROTATORIA — КОЛОВРАТКИ										
Cephalodella n. det.	-	-	-	-	-	H	-	+	H	-
Trichocerca (s. str.) *longiseta* (Schrank)	-	-	-	-	-	H	-	-	H	+
T. sp.	-	-	-	-	-	H	-	+	H	-

Название организма	Озеро									Р
	горное						предгорное			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Synchaeta pectinata Ehrenberg	-	-	-	-	-	H	+	-	H	-
Polyarthra n. det ***	+	-	+	-	-	H	+	+	H	-
P. major Burckhard **	-	+	-	-	-	H	-	+	H	-
P. dolichoptera dolichoptera Idelson	-	-	-	+	+	H	-	-	H	-
Asplanchna priodonta Gosse	+	-	+	+	+	H	+	+	H	+
L. (s. str.) *mira* (Murray)	-	-	-	+	-	H	-	+	H	+
L. (M.) *lunaris* (Ehrenberg)	-	-	+	+	+	H	-	-	H	-
L. (M.) *closterocerca* (Schmarda)**	-	+	-	-	-	H	-	-	H	-
L. (M.) constricta Murray	-	-	-	-	-	H	-	+	H	-
L. (M.) thalera (Harring et Myers)	+	-	-	-	-	H	-	-	H	+
L. (M.) sp.	+	-	-	-	-	H	-	-	H	-
Proales n. det.	-	-	-	-	-	H	-	-	H	+
Trichotria truncata truncata (Whitelegge) **	-	+	-	-	-	H	-	-	H	-
T. pocillum pocillum (Müller)	-	-	-	+	+	H	+	-	H	-
M. ventralis redunca (Ehrenberg)	-	+	-	-	-	H	-	-	H	-
Lepadella sp.	-	-	-	-		H	+	-	H	-
Euchlanis dilatata Ehrenberg ****	+	-	-	-	-	H	+	-	H	+
E. d. unisetata Leydig	-	-	-	+	-	H	-	-	H	-
E. d. lucksiana Hauer	-	-	-	+	+	H	-	-	H	+
E. lyra lyra Hudson	+	+	+	-	-	H	-	+	H	+
E. alata Voronkov	-	-	-	-	-	H	-	+	H	-
E. incisa Carlin	-	-	-	-	-	H	-	+	H	-
E. meneta Myers	+	+	-	-	-	H	-	-	H	+
E. deflexa deflexa Gosse	+	-	-	-	-	H	-	+	H	-
Brachionus urceus urceus Linnaeus)	-	-	-	-	-	H	-	-	H	+
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	H	-	-	H	+
Keratella cochlearis (Gosse) *****	-	+	-	-	-	H	+	-	H	-
K. c. macracantha (Lauterborn)	-	-	+	+	+	H	-	-	H	+

Название организма	Озеро									Р
	горное						предгорное			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
K. c. nordica Kutikova	-	-	-	+	-	Н	-	+	Н	-
K. hiemalis Carlin	-	+	+	-	-	Н	+	-	Н	+
K. quadrata (O. F. Müll.)	-	-	-	-	-	Н	+	-	Н	+
K. serrulata curvicornis Rylov	-	-	-	-	-	Н	-	+	Н	-
Kellicottia longispina longispina (Kellicott)	-	+	+	+	+	Н	+	+	Н	+
K. l. taymirica (Grese)		+	-	-	-	Н	-	-	Н	-
Notholca caudata Carlin	+	+	-	-	-	Н	-	+	Н	+
N. acuminata extensa Oloffson	-	-	-	-	-	Н	-	-	Н	+
N. l. labis Gosse	-	-	-	-	+	Н	-	-	Н	+
Conochilus unicornis Rousselet **	+	+	-	+	+	Н	+	+	Н	+
Testudinella patina (Herman)	-	-	-	-	-	Н	-	+	Н	-
Filinia terminalis (Plate)	-	+	-	+	-	Н		-	Н	-

Примечания:

1– оз. Большое Хадата-Юган-Лор;
2 — оз. Большое Щучье (с заливом);
3 — оз. Малое Щучье;
4 — озера Ингилор;
5 — озера Сядатато;
6 — тектонические озера Полярного Урала, данные Н. В. Вехова (1983);
7 — озера предгорья Полярного Урала в бассейне р. Щучьей;
8 — озера предгорья Полярного Урала в бассейне р. Лонготъеган;
9 — водоемы предгорья восточного макросклона Полярного Урала, данные Н. В. Вехова (1983а);
Р — русла рек бассейна р. Щучьей (горный участок);
* — в том числе *D. p. tenebrosa* Sars по Е. Ф. Мануйловой (1964);
** — в оз. Большое Щучье вид отмечен только в заливе;
*** — отмечены *P. longiremis* Garlin и *P. major* Burckhard;
**** — отмечены *E. d. dilatata* Ehrenberg, *E. d. lucksiana* Hauer, *E. d. macrura* Ehrenberg и *E. d. unisetata* Leydig;
***** — отмечены *K. c. cochlearis* (Gosse), *K. c. macracantha* (Lauterborn) и *K. c. nordica* Kutikova;
Н — автор не исследовал эту группу планктеров.

Таблица 2.4.5

Комплексы фоновых видов зоопланктона больших глубоких горных озер восточного склона Полярного Урала

Название озера	Зона озера	Численность		Биомасса	
		название организма	%	название организма	%
Большое Хадата-Юган-Лор	Литораль	*B. longirostris*	34,3	*H. appendiculata*	77,6
		C. unicornis	32,8	*B. longirostris*	16,4
		Род *Euchlanis*	29,5		
	Пелагиаль	*C. unicornis*	61,3	*H. appediculata*	54,9
		B. longirostris	29,3	*B. longirostris*	24,1
				H. gibberum	18,6
Большое Щучье	Литораль	*K. l .longispina*	50,5	*E. graciloides*	73,8
		E. graciloides	14,6		
	Пелагиаль	*E. graciloides*	42,0	*E. graciloides*	89,3
Малое Щучье	Литораль	*K. l. longispina*	33,9	*E. graciloides*	37,5
		C. lacustris, juv.	27,6		
		K. c. macracantha	13.4	*C. lacustris*, juv.	25,0
	Пелагиаль	*C. lacustris*	37,4	*C. lacustris*	48,7
		C. unicornis	19,2	*E. graciloides*	42,6
		K. c. macracantha	17,6		
Ингилор (среднее для двух озер)	Литораль	*K. c. macracantha*	41,9	*H. appendiculata*	42,7
		C. unicornis	31,2	*A. priodonta*	30,7
		K. l. longispina	12,5	*B. longirostris*	15,6
	Пелагиаль	*K. l. longispina*	26,3	*A. priodonta*	42,9
		E. dilatata	16, 4		
Сядатато «большое»	Литораль	*K. l. longispina*	43,3	*C. scutifer*	57,8
		K. c. macracantha	35,1		
	Пелагиаль	*K. c. macracantha*	50,6	*K. c.macracantha*	51,4
		K. l. longispina	48,6	*K. l. longispina*	48,6
Сядатато «малое»	Литораль	*K. l. longispina*	32,6	*C. scutifer*	40,6
		K. c. macracantha	30,8	*K. l. longispina*	19,8
				K. c.macracantha	17,9
	Пелагиаль	*P. d. dolychoptera*	35,8	*C. scutifer*	27,8
		K. c. macracantha	34,4	*B. obtusirostris*	23,5
		K. l. longispina	23,8		

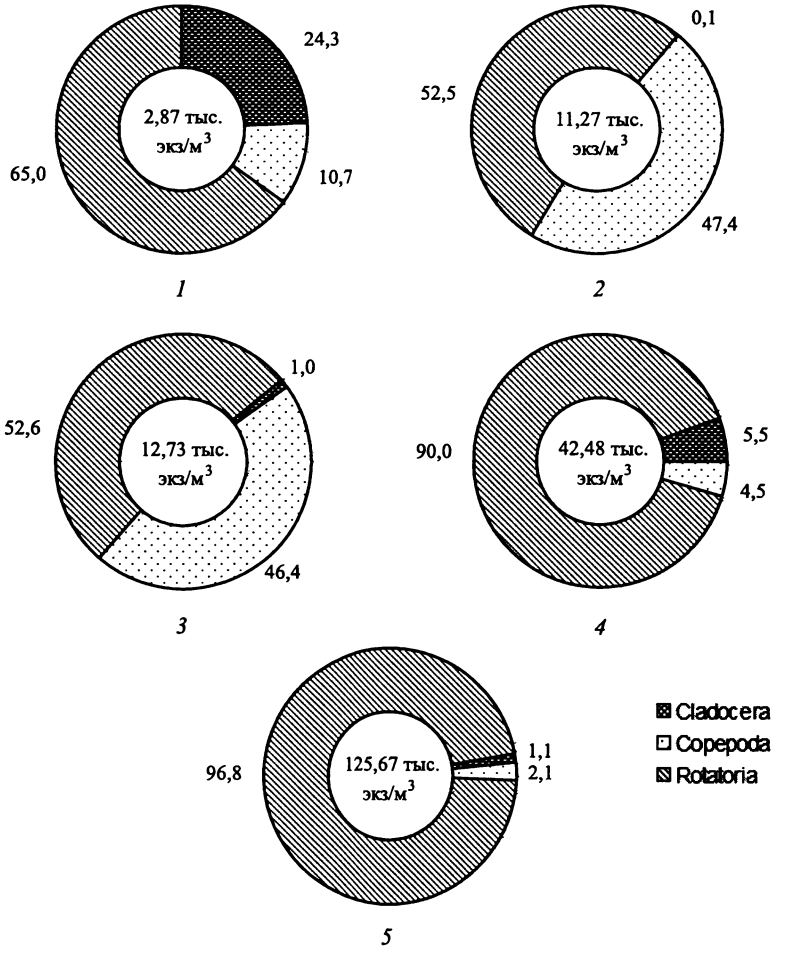


Рис. 2.4.1. Численность зоопланктона горных озер бассейнов рек Щучья и Лонготъеган, %. Здесь и на рис. 2.4.2:

1 – озеро Большое Хадата-Юган-Лор (бассейн р. Щучьей);

2 – озеро Большое Щучье (бассейн р. Щучьей);

3 – озеро Малое Щучье (бассейн р. Щучьей);

4 – озера Ингилор (бассейн р. Лонготъеган);

5 – озера Сядатато (бассейн р. Лонготъеган)

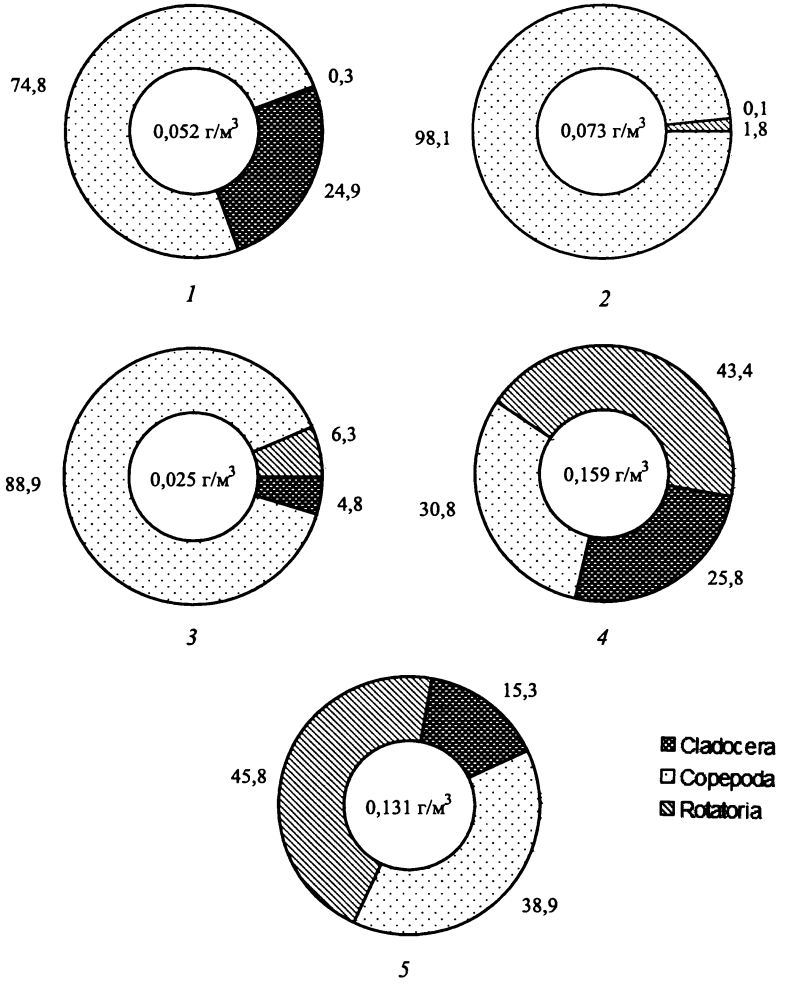


Рис. 2.4.2. Биомасса зоопланктона горных озер бассейнов рек Щучья и Лонготъеган,%

Зоопланктон Хоровинского сора

Хоровинский сор — единственный большой временный пойменный водоем р. Лонготъеган. Отличается значительной проточностью, поскольку реки Харбей, Лонготъеган и обские протоки пересекают его. В год наблюдений (1983 г.) залитие сора произошло 15–16 мая,

обсыхание — в середине августа (период стояния воды около 95 сут). Средняя глубина водоема в весенний паводок была около 2 м. Максимальная глубина — 6,3 м отмечена на фарватере р. Лонготъеган. Максимально (19,0° С) вода прогрелась к 20 июля.

Зоопланктон Хоровинского сора в год наблюдений был богат по составу. Наибольшим разнообразием отличался рачковый планктон — 47 видов. Ветвистоусые рачки были представлены 24 видами (*Sida crystallina, Limnosida frontosa, Holopedium gibberum, Dahpnia pulex, D. longispina, D. cristata, D. longiremis, Ceriodaphnia quadrangula, Scapholeberis mucronata, Macrotrix hirsuticornis, Peracantha truncata, Eurycercus lamellatus, Alonopsis elongata, Alonella nana, Chydorus sphaericus, Pleuroxus uncinatus, A. quadrangularis, Bosmina longispina, B. obtusirostris, B. o. arctica, B. longirostris, B. mixta, Polyphemus pediculus, Leptodora kindtii).* Из веслоногих рачков Cyclopoida были разнообразнее Calanoida. Первых встречено 14 видов (*Eucyclops serrulatus, Cyclops strenuus, C. kolensis, C. furcifer, C, scutifer, C. abyssorum, Megacyclops viridis, Acanthocyclops languidoides, A. bisetosus, Mesocyclops leuckarti, Thermocyclops sp., Microcyclops sp., Macrocyclops albidus, Harpacticoida* n. det.), вторых — 9 (*Eudiaptomus gracilis, E. graciloides, E. arnoldi, Arctodiaptomus (Rh.) acutilobatus, A. bacillifer, A. wierzejski, Acanthodiaptomus* sp., *Mixodiaptomus theeli, Heterocope appendiculat).* Список коловраток включал около 16 видов: *Asplanchna priodonta, Bipalpus hudsoni, Brachionus calyciflorus, Conochilus unicornis, Euchlanis dilatata, E. l. lyra, Filinia* n. det., *Keratella cochlearis, K. quadrata, Kellicottia longispina, Polyarthra major, P. vulgaris, P. dolychoptara, Synchaeta pectinata, Trichocerca (D.) porcellus, T. (s. str.) cylindrica.* Значительную часть представленного списка составляют географически широко распространенные виды, большинство из них эврибионтные. Заселяют водоем экологически разнородные рачки и коловратки — пелагические, фитофильные, придонные, речные и озерные. Наибольшего видового богатства зоопланктон достигал в конце вегетационного сезона, что, прежде всего, относится к ветвистоусым рачкам.

Небольшие размеры и глубина сора, высокая степень его проточности, частое ветровое перемешивание обеспечили значительное сходство литорального и пелагического комплексов зоопланктона. Наибольшее видовое сходство было характерно для коловраточного планктона этих зон водоема (коэффициент фаунистического сходства = 0,80), наименьшее — для копеподного (коэффициент фаунистического сходства = 0,58). Различия определяют редко встречаемые и малочисленные виды. Доминируют по всему водоему одни и те же виды, но приурочен-

ность их к той или иной зоне проявляется четко. Так, из наиболее массовых планктеров *C. unicornis, K. longispina, H. gibberum, B. hudsoni* более высокую численность создают в пелагиали, а рачки рода *Bosmina* (особенно *B. obtusirostris), P. pedicilus*, коловратка *B. calyciflorus* — в литорали. Эта приуроченность отдельных видов к определенной зоне может меняться в течение периода вегетации водоема. Так, например, *A. priodonta* в первой половине сезона была более многочисленна у берегов, а во второй половине — на открытых участках.

Зоопланктон в соре появился в небольших количествах сразу же после его залития водой, далее численность его медленно нарастала. Так, через двадцать дней средняя численность зоопланктеров в прибрежье была равна 4,34 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,010 г/м^3, в пелагиали — 2,47 тыс. экз/м^3 и 0,010 г/м^3. По всему водоему преобладали коловратки при доминировании *B. calyciflorus*.

После прогревания воды до 9–11° С, которое произошло в первых числах июля, отмечено резкое нарастание плотности зоопланктона как в прибрежье, так и в пелагиали, причем увеличивалось количество всех групп зоопланктонного сообщества, но особенно высоки были темпы возрастания количества коловраток, которые 10 июля достигли максимума численности в литорали (58,69 тыс. экз/м^3) и несколькими днями позднее (20 июля) — в пелагиали (281,95 тыс. экз/м^3). В это время в значительных количествах встречалась коловратка *Conochilus unicornis*. Более поздние сроки наступления пика численности коловраток в пелагической зоне определялись падением уровня воды и «оттоком» мелкого зоопланктона (к которому относятся в основном коловратки) с прибрежья на более глубокие участки водоема.

Ветвистоусые рачки продолжали наращивать численность и достигли ее максимума в конце сезона, когда сор значительно обмелел, но она была относительно невысока — в среднем 25, 95 тыс. экз/м^3 в прибрежной полосе и 12, 38 тыс. экз/м^3 на центральных участках акватории водоема. Доминировали среди этой группы рачков босмины, прежде всего *B. obtusirostris*. Сезонные колебания численности веслоногих рачков (самая малочисленная группа зоопланктона) выражены в меньшей степени. Отмечено два повышения их численности — в начале июля и в конце этого же месяца, что определялось развитием молоди рачков.

Данные, представленные в табл. 2.4.6 и 2.4.7, показывают, что преобладающей по численности группой в зоопланктонном сообществе на протяжении почти всего вегетационного сезона сора (кроме последней декады перед обсыханием) были коловратки (62,1 % общей численности в прибрежье и 89,7 % — в пелагиали), поэтому сезонная

динамика их численности определяла в основном сезонную динамику численности тотального зоопланктона водоема. Ход сезонной динамики численности зоопланктона водоема описывается одновершинной кривой. Максимум в развитии зоопланктона сора наступил в середине июля, т. е. спустя почти два месяца после его залития в весенний паводок. Состав комплексов наиболее массовых по численности видов менялся в течение сезона. После весеннего половодья, когда в сор поступала в значительных количествах обская вода, наиболее многочисленными на всей акватории водоема были *B. calyciflorus* (48,8 % в литорали и 44,2 % в пелагиали от всего количества зоопланктеров), молодь Cyclopoida (соответственно 21,0 % и 9,0 %) и *K. quadrata* (44, 4 % и 8,3 %). В конце июня кроме этих видов превалировала по численности коловратка *A. priodonta*. На протяжении почти всего июля в массовых количествах развилась колониальная коловратка *C. unicornis*. Ее численность составляла 94,4 % от общей численности пелагического и 60,6 % от общей численности литорального зоопланктона. В конце вегетационного сезона (конец июля) наиболее многочисленными из зоопланктеров были коловратки *B. hudsoni, A. priodonta* и рачки рода *Bosmina*, кроме того, в проточной части водоема выделялась своей численностью коловратка *K. l. longispina* (19,0 % от общей численности зоопланктеров).

Таблица 2.4.6

Численность зоопланктона Хоровинского сора (1983 г.), тыс. экз/м³

Группа	Дата						Среднее за сезон
	25.06	30.06	10.07	20.07	30.07	10.08	
Cladocera	0,07	0,08	1,69	2,11	11,51	15,99	5,24
Copepoda	0,79	2,03	6,38	2,57	5,92	3,57	3,54
Rotatoria	2,56	3,71	63,48	149.22	21,82	2,84	40,61
Всего	3,42	5,82	71,55	153,90	39,25	22,4	49,39

Таблица 2.4.7

Биомасса зоопланктона Хоровинского сора (1983 г.), г/м³

Группа	Дата						Среднее за сезон
	25.06	30.06	10.07	20.07	30.07	10.08	
Cladocera	0,001	0,002	0,032	0,063	0,579	0,291	0,161
Copepoda	0,005	0,005	0,308	0,033	0,026	0,023	0,067
Rotatoria	0,007	0,042	0,287	0,138	0,707	0,018	0,199
Всего	0,013	0,049	0,627	0,234	1,312	0,332	0,427

Зоопланктон распределялся по разным участкам сора неравномерно, особенно коловратки. Показатели среднесезонной численности зоопланктона разных участков отличались почти на порядок (14,65–127,40 тыс. экз/м^3), в меньшей степени изменялась биомасса (0,292–0,515 г/м^3).

Зоопланктон создавал наивысшую биомассу в июле. Наибольшая ее величина зафиксирована в литорали 10 июля (0,717 г/м^3), в пелагиали — 30 июля (2, 096 г/м^3). Основу ее как в литорали, так и в пелагиали создавала коловратка *A. priodonta* (10 июля — до 66,6 % от общей биомассы прибрежья). Существенный вклад в создание биомассы зоопланктонного сообщества сора внесли рачки *P. pediculus, H. gibberum* и Bosmina.

Из представленного списка видов, отмеченных нами в Хоровинском соре, 54 % (34 вида) относятся к видам — индикаторам сапробности. Распределены они по зонам сапробности следующим образом: ксеносапробная (в том числе χ и χ-о) — 6 %; олигосапробная (в том числе о, о-β) — 59 %; бета-мезосапробная (в том числе β-о, β, β-α) — 32 %; альфа-мезосапробная — 3 %. Как видим, большая часть видов характерны для ксено- и олигосапробной зон, т. е. относятся к обитателям чистых вод. Индекс сапробности зоопланктона Хоровинского сора больше, чем индекс сапробности зоопланктона р. Лонготъеган, и равен 1,48. Такая величина индекса дает основание охарактеризовать Хоровинский сор как чистый с признаками умеренной загрязненности. Загрязнение сор получает во время заполнения в весенний паводок обской водой. В это время доминирует по численности по всему водоему, а в пелагиали и по биомассе, β-ά-мезосапробный вид *B. calyciflorus*, характерный для загрязненных вод. В остальное время, когда в соре уменьшается доля обской воды, а в Оби после паводка уменьшается загрязнение (Алексюк, Семенова, 1989), в комплекс доминантных видов входят χ-олигосапробы (*H. gibberum*), олигосапробы (*C. unicornis, B. hudsoni, K. l. longispina*) и о-β-мезосапроб (*A. priodonta*), имеющие низкие индивидуальные индексы сапробности.

2.5. Зообентос

Изучение фауны донных беспозвоночных животных в водотоках и озерах верхнего течения р. Лонготъеган проводилось летом 2001 г. Материал по зообентосу среднего и нижнего течения р. Лонготъеган собран в 2002–2003 гг.

Озера

Озеро Ингилор. Донная фауна озера во время исследований была представлена 25 видами и формами беспозвоночных животных. По численности в составе зообентоса доминировали олигохеты сем. Tubificidae (*T. tubifex*, *L. hoffmeisteri* и *Peloscolex ferox*) и личинки хирономид — 83,5 % всей плотности гидробионтов. Абсолютным доминантом по биомассе являлись личинки типулид *T. salisetorum*, на долю которых приходилось от 73,5 до 96,4 % общей биомассы донных организмов. На заиленных грунтах прибрежных участков озера биомасса донных беспозвоночных животных достигала 22,7 г/м^2. Средние величины численности и биомассы бентоса составили 1173 экз/м^2 и 12,75 г/м^2 (табл. 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Значение различных групп беспозвоночных животных в зообентосе озер верхнего течения р. Лонготъеган

Группа	Ингилор		Ингилор «верхнее»		Сядатато «большое»	
	N	B	N	B	N	B
Oligochaeta	43,8	3,2	45,6	36,1	70,1	9,5
Mollusca	2,7	0,8	3,8	34,6	1,8	4,7
Plecoptera	3,0	0,4	20,8	16,4	—	—
Coleoptera	0,6	<0,1	—	—	1,2	37,2
Trichoptera	1,4	<0,1	3,8	1,8	7,4	19,3
Tipulidae	6,1	93,9	—	—	1,0	20,5
Chironomidae	39,7	1,5	19,7	5,2	11,3	2,1
Прочие	4,7	0,2	6,3	5,9	8,9	6,7
Численность, экз/м^2	1173		557		1205	
Биомасса, г/м^2	12,75		0,97		4,73	
Число групп	10		7		9	
Число видов	25		12		16	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Озеро Ингилор «верхнее». В составе зообентоса каменисто-песчаной прибрежной зоны отмечено 12 видов и форм донных животных. По численности доминировали олигохеты сем. Tubificidae, личинки веснянок и хирономид, доля которых в общей численности зообентоса составила 86,1 %. Основу биомассы донных сообществ составляли олигохеты, моллюски и веснянки — 87,1 % общей биомассы бентоса

(см. табл. 2.5.1). Большую роль среди гидробионтов играли *P. ferox* (21,3 % биомассы всего бентоса), *A. compacta* (15,0 %) и *L. hoffmeisteri* (14,8 %). Уровень количественного развития зообентоса во время исследований был низким: численность составила 557 экз/м^2, биомасса — 0,97 г/м^2.

Озеро Сядатато «большое». На песчано-галечных биотопах озера бентос был представлен 15 таксонами из 9 групп донных беспозвоночных животных. По численности доминировали олигохеты семейств Naididae и Tubificidae. 37,2 % общей биомассы гидробионтов приходилось на долю водных жуков — *Colymbetes* sp. Большую роль в создании общей биомассы донных организмов играли личинки типулид и ручейников: *T. salisetorum* и *A. flavipunctatus* — 20,5 % и 17,4 % биомассы всего бентоса. Плотность гидробионтов составила 1205 экз/м^2, биомасса — 4,73 г/м^2 (табл. 2.5.1).

В целом в донной фауне озер за период исследований выявлено 29 видов и форм гидробионтов (табл. 2.5.2). Амфибиотические насекомые составляли 48,3 % от общего числа таксонов. Личинки хирономид были представлены 8 видами и формами, олигохеты — 6. Другие группы включали 1–3 таксона. Во всех озерах по численности в сообществах донных беспозвоночных животных преобладали малощетинковые черви сем. Tubificidae и личинки хирономид. Состав доминирующих по биомассе групп в зообентосе обследованных озер различался. По величине средней биомассы оз. Ингилор относится к водоемам с повышенным уровнем развития зообентоса, оз. Ингилор «верхнее» — к водоемам с очень низким уровнем, а оз. Сядатато «большое» — к водоемам с умеренным развитием зообентоса (Китаев, 1984).

Таблица 2.5.2

Таксономический состав донной фауны водотоков и водоемов бассейна р. Лонготъеган

Группа, таксон	р. Лонготъеган	р. Немур	Озера
Тип CNIDARIA			
Класс HYDROZOA			
Hydra sp.	+	-	+
Тип NEMATHELMINTHES			
Класс NEMATODA			
Chrisonema holsaticum (Schneider)	+	-	-
Nematoda n. det.	-	+	+

Группа, таксон	р. Лонготъеган	р. Немур	Озера
Тип ANNELIDA			
Класс OLIGOCHAETA			
Chaetogaster diaphanus (Gruith.)	+	-	-
Nais sp.	+	+	+
Ophidonais serpentina (O. F. Müll.)	+	-	-
Uncinais uncinata (Oersted)	-	-	+
Limnodrilus hoffmeisteri Clap.	+	+	+
Peloscolex (Spirosperma) ferox (Eisen)	+	-	+
ubifex tubifex (O. F. Müll.)	+	-	+
Lumbriculus variegatus (O. F. Müll.)	-	-	+
Stylodrilus heringianus Clap.	+	-	-
Класс HIRUDINEA			
Glossiphonia sp.	-	-	+
Тип MOLLUSCA			
Класс BIVALVIA			
Euglesa sp.	+	-	+
Sphaerium sp.	+	-	-
Класс GASTROPODA			
Anisus sp.	-	-	+
Choanomphalus rossmaessleri (Schmidt)?	-	-	+
Тип ARTHROPODA			
Класс CRUSTACEA			
Отряд OSTRACODA			
Cytheridae n. det.	+	-	-
Отряд AMPHIPODA			
Gammarus pulex (L.)	+	-	-
Класс ARANEINA			
Отряд ACARIFORMES			
Hygrobates calliger Piers.	+	-	-
Lebertia inaequalis (Koch)	+	-	-
L. porosa Thor	+	-	+

Группа, таксон	р. Лонготъеган	р. Немур	Озера
Limnesia connata Koenike	+	-	-
Oxus ovalis (O. F. Müll.)	+	-	-
Sperchon sp.	-	+	-
Класс INSECTA			
Отряд EPHEMEROPTERA			
Cinygma lyriformis (McD.)	+	-	-
Cloeon sp.	+	-	-
Baetis (Acentrella) lapponicus Bgtss.	-	+	-
B gr. *fuscatus*	+	-	-
B gr. *rhodani* Pict.	+	+	-
B. gr. *vernus* Curt.	+	+	-
Heptagenia flava (Rost.)	+	+	-
Ephemerella aurivillii Bgtss.	+	+	-
E. mucronata Bgtss.	+	-	-
Leptophlebia cincta (Retz.)	+	-	-
Parameletus helifer Bgtss.	+	-	-
Отряд PLECOPTERA			
Arcynopteryx compacta McL.	+	+	+
Isoperla obscura Zett.	-	+	-
Leuctra digitata Kmp.	+	+	+
Отряд MEGALOPTERA			
Sialis sp.	-	-	+
Отряд COLEOPTERA			
Colymbetes dolabratus	-	-	+
Hydroporus lapponum Gyll.	-	-	+
Oreodites alpinus (Payk.)	+	-	-
Отряд TRICHOPTERA			
Anisogamodes flavipunctatus Mart.	+	+	+
Apatania crymophila McL.	+	-	-
Apatania sp.	+	-	+
Brachycentrus subnubilus Curt.	+	-	-

Группа, таксон	р. Лонготъеган	р. Немур	Озера
Hydatophylax sp.	+	-	-
Отряд DIPTERA			
Сем. SIMULIIDAE			
Simulium sp.	+	-	-
Сем. HELEIDAE			
Stilobezzia sp.	+	-	-
Сем. TIPULIDAE			
Tipula melanoceros Schum.	+	-	-
T. salisetorum Siebce	-	-	+
Сем. LIMONIIDAE			
Dicranota sp.	+	+	-
Hexatoma sp.	+	-	+
Сем. TABANIDAE			
Tabanus sp.	-	+	-
Сем. CHIRONOMIDAE			
п./сем. Tanypodinae			
Procladius choreus Mg.	+	-	-
P. ferrugineus Kieff.	+	-	-
Thienemannimyia gr. *lentiginosa* (Fries)	+	+	+
п./сем. Diamesinae			
Potthastia longimana Kieff.	+	-	-
Pseudodiamesa gr. *nivosa* Goetgh.	+	-	-
п./сем. Prodiamesinae			
Monodiamesa bathyphila (Kieff.)	+	-	-
п./сем. Orthocladiinae			
Cricotopus gr. *bicinctus*	+	-	-
C. gr. *festivellus*	+	-	-
C. gr. *sylvestris* Fabr.	+	-	+
Corynoneura gr. *scutellata* Winn.	+	+	-
Diplocladius cultiger Kieff.	+	-	-
Eukiefferiella gr. *claripennis*	+	-	-

Окончание табл. 2.5.2

Группа, таксон	р. Лонготъеган	р. Немур	Озера
E. longicalcar (Kieff.)	+	-	-
Nanocladius bicolor (Zett.)	+	-	-
Orthocladius sp.	+	+	+
Paracricotopus niger (Kieff.)	+	-	-
Paratrichocladius inaequalis Kieff.	+	-	-
P. triquetra (Tshern.)	+	-	-
Psectrocladius gr. *psilopterus* Kieff.	+	-	-
Synorthocladius semivirens (Kieff.)	+	-	-
Thienemanniella gr. *acuticornis* (Kieff.)	+	-	-
Thienemanniella gr. *clavicornis* Kieff.	+	-	-
Orthocladiinae juv.	+	+	+
п./сем. Chironominae			
триба Tanytarsini			
Cladotanytarsus gr. *vanderwulpi*	+	-	-
Micropsectra recurvata Goetgh.	+	-	+
Rheotanytarsus photophilus Goetgh.	+	-	-
Stempellinella minor (Edw.)	+	-	-
Stempellina almi Brund.	+	-	-
Tanytarsus gr. *gregarius* Kieff.	+	-	+
Tanytarsini juv.	+	-	+
триба Chironomini			
Chironomus sp.	+	-	+
Cryptochironomus gr. *defectus* Kieff.	+	-	+
Cryptochironomus sp.	+	-	-
Cryptotendipes nigronitens (Edw.)	+	-	-
Demicryptochironomus vulneratus (Zett.)	+	-	-
Glyptotendipes glaucus (Mg.)	+	-	-
Paracladopelma camptolabis (Kieff.)	+	-	-
Parachironomus gr. *arquatus*	-	+	-
Polypedilum gr. *convictum* (Walk.)	+	-	-
Sergentia coracina (Zett.)	-	-	+
Stictochironomus crassiforceps (Kieff.)	+	-	-

Река Лонготъеган
Верхнее течение

В составе зообентоса верхнего течения р. Лонготъеган в 2001 г. было отмечено 30 видов и форм гидробионтов, относящихся к 10 группам беспозвоночных животных. В реке встречено 22 таксона, в притоке — р. Немур — 19 (табл. 2.5.2, 2.5.3). Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид и поденки — 11 и 6 таксонов соответственно. Среди хирономид по числу видов преобладали представители подсемейств Diamesinae и Orthocladiinae (8 видов, или 72,7 % от общего числа таксонов семейства). Личинки амфибиотических насекомых составляли 86,7 % от общего числа видов. В р. Лонготъеган по численности доминировали личинки хирономид и олигохеты семейства Naididae — *Nais* sp. (рис. 2.5.1). По биомассе в составе бентоса преобладали хирономиды, лимонииды, поденки и веснянки. В р. Немур основу численности гидробионтов составляли хирономиды и поденки — 49,1 % и 23,9 % от общей плотности бентоса (рис. 2.5.1). По биомассе доминировали веснянки и поденки. В состав доминирующих по биомассе видов в р. Лонготъеган, в отличие от р. Немур, входили личинки хирономид *Pseudodiamesa* gr. *nivosa* и *Paratrichocladius inaequalis* (табл. 2.5.4). Средние величины численности и биомассы зообентоса были низкими (табл. 2.5.3).

Таблица 2.5.3

Качественные и количественные характеристики зообентоса верхнего течения р. Лонготъеган

Показатель	р. Лонготъеган	р. Немур
Средняя численность, экз/м^2	1343	920
Средняя биомасса, г/м^2	1,92	1,32
Число групп	8	9
Число видов	22	19

Таблица 2.5.4

Состав доминирующих видов зообентоса в верхнем течении р. Лонготъеган

Река	Доминанты*	Субдоминанты*
Лонготъеган	—	*Dicranota* sp. — 19,5 *P.* gr. *nivosa* — 14,0 *A. compacta* — 11,1 *P. inaequalis* — 9,7
Немур	*A. compacta* — 31,3	*I. obscura* — 20,8 *Baetis* gr. *vernus* — 13,1

Примечание. * — % от общей биомассы.

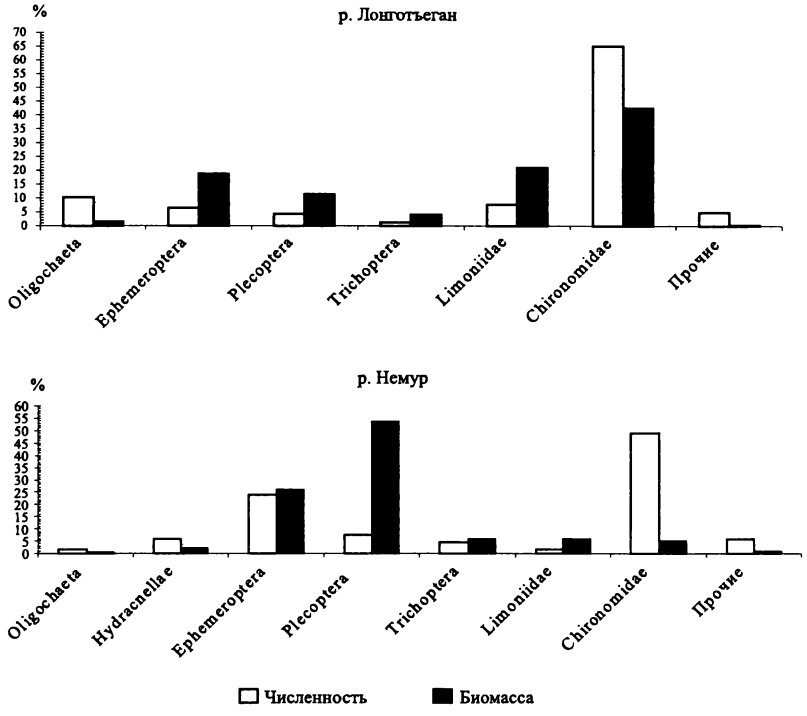


Рис. 2.5.1. Структура зообентоса верхнего течения р. Лонготъеган

Среднее течение

Весной зообентос реки был представлен 18 таксонами беспозвоночных животных. В его составе отмечено 6 групп гидробионтов. По численности преобладали личинки хирономид, среди которых доминировали *Orthocladius* sp. (26,0 % общей плотности), *Tanytarsus* gr. *gregarius* (24,0 %) и поденок семейств Siphlonuridae, Baetidae, Heptageniidae, Ephemerellidae. Основая часть биомассы складывалась за счет развития личинок типулид и поденок — 90,4 % общей биомассы бентоса (табл. 2.5.5). В комплекс доминирующих по биомассе видов входили *T. melanoceros* — 59,7 %, *Ephemerella aurivillii* — 18,1 % (табл. 2.5.6). Средняя численность гидробионтов составила 1920 экз/м^2, средняя биомасса — 11,72 г/м^2.

Летом общая численность зообентоса возросла за счет рождения молоди личинок хирономид, на долю которых приходилось 94,7 %

плотности гидробионтов, биомасса снизилась (табл. 2.5.5). В массе развивались личинки *C.* gr. *vanderwulpi* — 74,5 % общей численности и 13,8 % биомассы бентоса. В донных сообществах значительно уменьшилась роль личинок поденок. Появились моллюски, веснянки, ручейники и лимонииды, представители которых, наряду с личинками хирономид, вошли в состав комплекса доминирующих организмов (табл. 2.5.6).

Таблица 2.5.5

Роль различных групп беспозвоночных в зообентосе среднего течения р. Лонготъеган

Группа	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
Oligochaeta	2,1	0,5	0,2	0,2	5,0	3,8
Mollusca	—	—	0,2	7,2	—	—
Ephemeroptera	13,5	30,7	0,2	3,2	0,4	0,7
Plecoptera	—	—	0,2	10,6	—	—
Coleoptera	—	—	—	—	0,2	1,5
Trichoptera	—	—	0,2	2,7	0,4	1,4
Tipulidae	1,0	59,7	0,5	20,0	0,4	78,8
Limoniidae	—	—	1,0	20,5	—	—
Simuliidae	7,3	2,5	—	—	—	—
Chironomidae	74,0	6,5	94,7	34,7	90,1	13,3
Прочие	2,1	0,1	2,8	0,9	3,5	0,5
Численность, экз/м^2	1920		5560		6882	
Биомасса, г/м^2	11,72		2,22		7,53	
Число групп	6		10		11	
Число видов	18		27		28	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Осенью в составе сообществ донных беспозвоночных встречено 28 таксонов гидробионтов. Основу численности составляли хирономиды — 90,1 % (табл. 2.5.5). По-прежнему в бентосе по численности преобладали личинки *C.* gr. *vanderwulpi*: 40,5 % общей плотности гидробионтов. Личинки типулид *T. melanoceros* формировали 78,8 % всей биомассы донных организмов (табл. 2.5.6). Количественные характеристики бентоса были высокими: 6882 экз/м^2 и 7,53 г/м^2.

Таблица 2.5.6

Комплексы доминирующих видов бентоса в среднем течении р. Лонготъеган

Сезон	Доминанты*	Субдоминанты*
Весна	*T. melanoceros* — 59, 7	*E. aurivilli* — 18, 1
Лето	—	*Dicranota* sp. — 20,5 *T. melanoceros* — 20,0 *C.* gr. *vanderwulpi* — 13,8 *A. compacta* — 10,6
Осень	*T. melanoceros* –78,8	—

Примечание. * — % от общей биомассы.

За время исследований в составе зообентоса среднего течения р. Лонготъеган отмечено 54 вида и формы донных беспозвоночных из 14 систематических групп. По числу таксонов доминировали хирономиды (25 таксонов). Личинки п./сем. Prodiamesinae и Ortocladiinae составляли 48,0 % от общего числа видов семейства. По численности в течение вегетационного сезона в сообществах гидробионтов доминировали личинки хирономид. Весной 20,8 % общей плотности создавали поденки и мошки. В течение всего периода наблюдений ведущую роль в создании биомассы гидробионтов играли личинки типулид *T. melanoceros*, доля которых в общей биомассе бентоса в среднем за сезон составила 62,4 %.

Возрастание общей плотности гидробионтов от весны к осени происходило за счет хирономид, изменение биомассы связано с развитием личинок типулид (рис. 2.5.2). Средняя за сезон численность зообентоса составила 4787 экз/м², биомасса — 7,16 г/м².

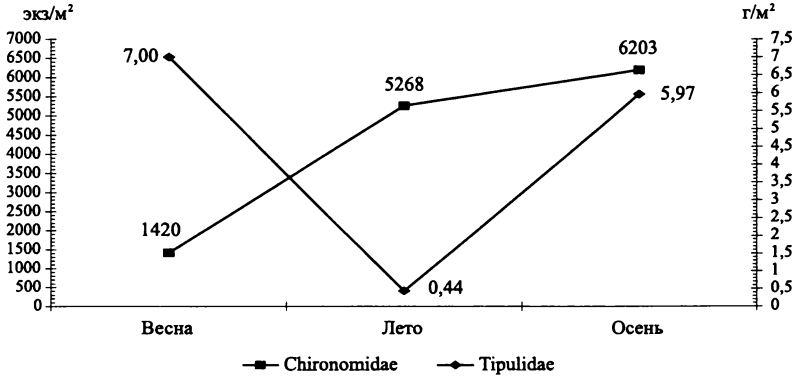


Рис. 2.5.2. Сезонная динамика численности личинок хирономид и биомассы личинок типулид в среднем течении р. Лонготъеган

Нижнее течение

Весной в зообентосе нижнего течения р. Лонготъеган по численности и биомассе доминировали олигохеты (65,6 % общей плотности и 37,9 % общей биомассы) и личинки хирономид (25,6 % и 53,9 % соответственно). Следует отметить, что 40,7 % численности и 26,7 % биомассы всех малощетинковых червей приходилось на долю *S. heringianus*. Разнообразие гидробионтов было низким: отмечено 10 таксонов. Средняя численность бентоса составила 1800 экз/м^2, биомасса — 6,93 г/м^2 (табл. 2.5.7). Комплекс доминирующих организмов был представлен следующими видами: *Glyptotendipes glaucus* — 53,4 % от общей биомассы, *L. hoffmeisteri* — 28,5 %, *S. heringianus* — 8,5 % и *Euglesa* sp. — 6,0 % (табл. 2.5.8).

Летом в составе донной фауны появились поденки, мокрецы. Отмечено 14 видов и форм гидробионтов, относящихся к 7 систематическим группам. Средняя плотность организмов составила 2260 экз/м^2, биомасса была низкой — 0,82 г/м^2 (табл. 2.5.7). 89,4 % численности и 78,6 % биомассы всего зообентоса формировалось за счет личинок хирономид.

Таблица 2.5.7

Соотношение ведущих групп беспозвоночных в зообентосе нижнего течения р. Лонготъеган

Группа	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
Oligochaeta	65,6	37,9	1,8	0,1	1,7	1,3
Mollusca	4,4	6,8	0,9	4,4	2,2	15,0
Ephemeroptera	—	—	0,9	4,9	0,4	2,3
Coleoptera	—	—	—	—	0,4	8,7
Trichoptera	1,1	0,9	—	—	0,9	8,0
Heleidae	—	—	2,6	6,3	0,4	1,4
Chironomidae	25,6	53,9	89,4	78,6	92,6	62,2
Прочие	3,3	0,5	4,4	5,7	1,4	1,1
Численность, экз/м^2	1800		2260		4598	
Биомасса, г/м^2	6,93		0,82		1,74	
Число групп	6		7		9	
Число видов	10		14		21	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Таблица 2.5.8

Состав доминирующих по биомассе видов зообентоса нижнего течения р. Лонготъеган, %

Сезон	Доминанты	Субдоминанты
Весна	*G. glaucus* — 53,4 *L. hoffmeisteri* — 28,5	*S. heringianus* — 8,5
Лето	*P. ferrugineus* — 66,8	—
Осень	—	*P. ferrugineus* — 21,4 *Euglesa* sp. — 15,0 *Orthocladius* sp. — 13,6 *O. alpinus* — 8,7 *A. crymophila* — 8,0

Абсолютный доминант по биомассе — *Procladius ferrugineus*, на долю которого приходилось 70,3 % численности и 85,1 % биомассы всего семейства Chironomidae (табл. 2.5.8).

Во время исследований, проведенных летом 2002 г., в зообентосе нижнего течения р. Лонготъеган был определен 21 таксон организмов из 7 групп беспозвоночных животных: нематоды, олигохеты, ракушковые рачки, амфиподы, водные клещи, мокрецы и хирономиды. Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид – 12 видов и форм. Основу численности бентоса составляли личинки хирономид (77,8 %) родов Micropsectra, Tanytarsus, Rheotanytarsus и Procladius. По биомассе доминировали хирономиды, ракообразные и олигохеты — 57,7, 17,5 и 17,0 % от всей биомассы соответственно. Комплекс доминирущих организмов был представлен следующими видами: *L. hoffmeisteri*, *P. ferrugineus*, *G. pulex*, *M. recurvata*, *Chironomus* sp. Количественные характеристики зообентоса были низкими — 800 экз/м^2 и 0,43 г/м^2.

Осенью зообентос нижнего течения реки был представлен 21 таксоном беспозвоночных. По численности и биомассе в составе донных сообществ так же, как и летом, преобладали хирономиды — 92, 6 % и 62,2 % общей плотности и биомассы (см. табл. 2.5.7). Возросла роль моллюсков. В комплекс доминирующих видов вошли жуки *Oreodites alpinus* и ручейники — *Apatania crymophila* (см. табл. 2.5.8). Возросли количественные характеристики зообентоса: средняя плотность донных организмов составила 4598 экз/м^2, биомасса — 1,74 г/м^2.

В целом донная фауна нижнего течения р. Лонготъеган включала 32 вида и формы беспозвоночных животных. По числу таксонов преобладали личинки хирономид: 21 вид (65,6 % от общего числа видов). Отмечено 4 вида олигохет. Остальные группы были

представлены 1–2 видами. По численности и биомассе в составе донных зооценозов доминировали, как правило, хирономиды. Весной большую роль играли малощетинковые черви. Осенью среди гидробионтов возрастала роль моллюсков. Увеличение общей плотности зообентоса от весны к осени, а также изменения величины биомассы и структуры доминирующих комплексов организмов определялись в первую очередь развитием личинок хирономид родов Glyptotengipes, Procladius и Cladotanytarsus. Средние значения плотности и биомассы бентоса за сезон составили 2886 экз/м^2 и 3,12 г/м^2.

Зообентос р. Лонготъеган (включая р. Немур) за весь период исследований был представлен 84 таксонами донных беспозвоночных животных, относящимися к 17 группам гидробионтов. Наиболее широко была представлена группа хирономид (38 видов и форм). Представители п./сем. Diamesinae, Prodiamesinae и Orthocladiinae составляли 23,5–28,2 % всей численности и 8,2–47,4 % общей биомассы сем. Chironomidae в среднем и нижнем течении реки. В верховьях их роль была значительно выше: в среднем 66,2 % численности и 86,2 % биомассы всех хирономид. По численности на всех обследованных участках реки доминировали личинки хирономид. Большую часть биомассы донных организмов верхнего течения реки составляли поденки и лимонииды. В сообществах гидробионтов среднего течения доминировали личинки типулид и поденок. В нижнем течении возрастала роль олигохет. Численность и биомасса зообентоса варьировали в широких пределах: от 320 до 14960 экз/м^2 и от 0,25 до 19,34 г/м^2. Минимальные значения наблюдались летом в нижнем течении реки, максимальные — осенью в среднем течении. Состав основных групп гидробионтов и доминирующих таксонов отличался не только на разных участках реки, но и на одном участке в течение вегетационного сезона.

Согласно значениям интегрального показателя, биотического индекса Вудивисса и величине относительной численности олигохет, воды р. Немур соответствовали классу очень чистых вод (табл. 2.5.9). Воды р. Лонготъеган в верхнем, среднем и нижнем течении, за исключением весеннего периода, соответствовали классу чистых. Низкие величины индекса Вудивисса и индекса Шеннона, а также высокие значения ИП и относительной численности олигохет характеризуют воды нижнего течения р. Лонготъеган весной как умеренно загрязненные. Это, на наш взгляд, связано с влиянием загрязненных вод р. Оби на зообентос в период весеннего половодья.

Таблица 2.5.9

Значение индексов и оценка качества воды рек Лонготъеган и Немур

Река, сезон	N_o/N_c*	BI	1/BI*	H	1/2H*	ИП, %	Класс вод
Немур	1,5	8	12,5	3,5970	13,9	27,9	Очень чистые
Лонготъеган: верхнее течение	10,3	8	12,5	3,5196	14,2	37,0	Чистые
среднее течение:							
— весна	2,1	8	12,5	2,4902	20,1	34,7	То же
— лето	0,2	7	14,3	1,8287	27,3	41,8	»
— осень	5,0	8	12,5	3,1145	16,1	33,6	»
нижнее течение:							Умеренно
— весна	62,3	5	20,0	1,7277	28,9	111,2	загрязненные
— лето	1,8	6	16,7	2,1774	23,0	41,5	Чистые
— осень	3,7	6	16,7	3,1356	15,9	36,3	То же

Примечание. * — % от максимальных значений; N_o/N_c — относительная численность олигохет (Googninght, Whitley, 1961); BI — биотический индекс Вудивисса (Woodiwiss, 1964);H — индекс видового разнообразия Шеннона по численности (Шеннон, 1963); ИП — интегральный показатель (Матковский, 2000).

В результате проведенных в 2001–2003 гг. исследований в составе донной фауны обследованных озер и рек бассейна р. Лонготъеган определено 94 вида и формы гидробионтов, относящихся к 5 типам и 9 классам беспозвоночных животных (табл. 2.5.3, 2.5.10). Личинки амфибиотических насекомых составляли 70,2 % от общего числа видов. Наиболее разнообразной группой в бентофауне были хирономиды — 39 таксонов, относящихся к 4 подсемействам. Личинки поденок были представлены 11 видами, олигохеты — 9, водные клещи — 6, ручейники — 5. В сообществах донных беспозвоночных животных озер отмечено 29 видов и форм гидробионтов. Видовое разнообразие невысокое. В реках зообентос был более разнообразен и включал 84 таксона. По численности в зообентосе озер, как правило, доминировали олигохеты сем. Tubificidae, основу биомассы создавали личинки типулид, ручейников, моллюски, водные жуки и олигохеты. В реках по численности (61,2–94,3 %) и биомассе (72,5–98,2 %) доминировали личинки амфибиотических насекомых. Минимальные значения наблюдались в нижнем течении реки. Средние величины численности и биомассы зообентоса р. Лонготъеган составили: верхнее

течение — 1343 экз/м² и 1,92 г/м², среднее течение — 4787 экз/м² и 7,16 г/м², нижнее течение — 2886 экз/м² и 3,12 г/м². Величины биомасс озер позволяют характеризовать их как водоемы с низким уровнем развития бентоса.

Таблица 2.5.10

Таксономический состав зообентоса рек и озер бассейна р. Лонготъеган

Группа	Реки	Озера	Всего	Группа	Реки	Озера	Всего
Hydrozoa	1	1	1	Coleoptera	1	2	3
Nematoda	2	1	2	Trichoptera	5	2	5
Oligochaeta	7	6	9	Simuliidae	1	—	1
Hirudinea	—	1	1	Heleidae	1	—	1
Mollusca	2	3	4	Tipulidae	1	1	2
Ostracoda	1	—	1	Limoniidae	2	1	2
Amphipoda	1	—	1	Tabanidae	1	—	1
Hidracnellae	6	1	6	Chironomidae	38	8	39
Ephemeroptera	11	—	11	Всего видов	84	29	94
Plecoptera	3	2	3				
Megaloptera	—	1	1	Всего групп	17	12	19

2.6. Ихтиофауна

В горных водоемах отмечено 5 видов рыб, относящихся к двум фаунистическим комплексам: к аркто-бореальному комплексу — сиг-пыжьян, тугун и налим обыкновенный; к бореальному предгорному — западносибирский хариус и гольян обыкновенный.

В устьевой части реки и в Хоровинском соре встречаются 22 вида — минога сибирская, сибирский осетр, стерлядь, западносибирский хариус, пелядь, чир, сиг-пыжьян, тугун, ряпушка сибирская, муксун, нельма, щука, налим обыкновенный, гольян обыкновенный, язь, плотва, елец, окунь, ерш, колюшка девятииглая, лещ и судак (см. табл. 1.6.1). Верхняя граница распространения полупроходных рыб в р. Лонготъеган — водопад, находящийся в 80 км от устья.

Осетровые рыбы (в основном молодь стерляди) встречаются только в зимний период на участке русла в районе Хоровинского сора и в устье. Численность низкая. Половозрелые особи не встречаются.

Сиговые рыбы. В р. Лонготъеган сиг-пыжьян, чир, пелядь, тугун и ряпушка в период размножения поднимаются до водопада. Нерестилища начинаются через 15 км от Хоровинского сора. Из сиговых в р. Лонготъеган до середины 90-х гг. в основном размножался чир. В нижней части реки чир также был доминантным видом среди сиговых рыб. В настоящее время в основном нерестится и нагуливается сиг-пыжьян. На ямах устьевой зоны зимуют особи всех видов сиговых. В последние годы наблюдается снижение численности нерестящихся производителей сиговых рыб. Вклад р. Лонготъеган в воспроизводство сиговых рыб Нижней Оби, судя по численности покатных личинок (учет проведен в 1988 г.), составляет менее 1%.

В горной части бассейна тугун образует обособленную популяцию. Нами впервые выявлен тугун в горных озерах бассейна р. Лонготъеган — Сядатато «большое» и Ингилор. В уловах присутствовали самки 2+ и 4+ лет. В оз. Ингилор средний вес рыб был 15 г и 41 г, длина тела по Смитту — 10,8 и 15,6 см соответственно по возрастам. В оз. Сядатато «большое» тугун несколько крупнее: в возрасте 4+ лет его вес составлял 51 г и длина — 17,7 см. Отмеченные озера соединяются с р. Лонготъеган небольшими реками, по которым тугун мигрирует для нагула. Для размножения тугун выходит из озер в реку. По сравнению с тугуном, обитающим в низовье р. Лонготъеган, он имеет низкий темп роста. Так, по нашим данным, тугун в низовье в возрасте 1+ имеет среднюю длину тела 12,7 см, в возрасте 2+ — 14,1 см, а в возрасте 3+ — 15,3 см. Судя по приведенным материалам, в горной части р. Лонготъеган обитает изолированная популяция озерно-речного тугуна. Изоляционным барьером служит водопад. В пойме горной части бассейна р. Лонготъеган существует еще ряд небольших озер, пригодных для нагула тугуна, но они остались не исследованы.

Хариус встречается в реках, ручьях и горных озерах. Уловы из озер Сядатато «большое» и Ингилор составляли особи от 0+ до 9+ лет. В первом озере доминировали рыбы возраста 4+ — 6+ лет, во втором — 5+ лет. В оз. Сядатато «малое» и в истоке ручья, вытекающего из него, преобладала молодь хариуса (92 %). Плотность молоди различных возрастов составляла в среднем 78 экз. на 100 м русла ручья. Вероятно, здесь происходит нерест и нагул молоди, которая затем скатывается в оз. Сядатато «большое». Минимальный возраст созревания хариуса в этом озере — 3+ года, в оз. Ингилор — 5+ лет. Соотношение самцов и самок в озерах 1:1.

Темп роста хариуса в озерах Сядатато «большое» и Ингилор сходный (табл. 2.6.1, 2.6.2) и ниже, чем в горных озерах бассейна р. Хадаты. В пределах отдельных возрастных групп рыбы II и III стадии зрелости значительно различаются по средним значениям длины и веса тела (табл. 2.6.3). В то же время предельные значения данных показателей этих групп перекрываются. В оз. Сядатато «малое» темп роста хариуса самый низкий из обследованных нами озер (табл. 2.6.4) — это озеро самое высокогорное.

Таблица 2.6.1

Размерно-возрастной состав хариуса оз. Сядатато «большое», 2001 г.

Возраст, лет	Вес, г	Длина по Смитту, см	Длина промысловая, см	Жирность, баллы	Встречаемость, %
2+	65	18,3	17,1	0	1
3+	183	25,1	23,6	1,6	12
4+	230	27,0	25,3	1,3	24
5+	298	30,1	28,2	1,2	30
6+	398	32,4	30,4	1,7	31
7+	467	34,0	32,0	1,6	11
8+	599	35,2	32,8	2,0	1

Таблица 2.6.2

Размерно-возрастной состав хариуса оз. Ингилор, 2001 г.

Возраст, лет	Вес, г	Длина по Смитту, см	Длина промысловая, см	Жирность, баллы	Встречаемость, %
0+	1,2	—	4,6	—	4
1+	12,9	11,3	10,6	—	8
2+	67,5	18,9	17,7	0,2	24
3+	105	21,8	20,5	0,9	10
4+	158	25,1	23,6	1,1	12
5+	265	28,4	26,7	1,2	26
6+	365	31,7	29,8	1,3	9
7+	438	33,4	31,5	2,0	2
8+	438	34,2	32,2	2,0	1
9+	902	39,1	36,7	2,2	4

Таблица 2.6.3

Сравнение размерно-весовых показателей хариуса разных стадий зрелости, оз. Сядатато «большое», 2001 г.

Показатель	Стадия зрелости	Возраст, лет				
		3+	4+	5+	6+	7+
Вес, г	II	167	210	267	332	354
	III	366	375	334	437	509
Длина по Смитту, см	II	24,6	26,4	29,6	30,8	32,7
	III	30,7	31,2	31,5	33,3	34,5

Таблица 2.6.4

Размерно-возрастной состав хариуса оз. Сядатато «малое», 2001 г.

Возраст, лет	Вес, г	Длина по Смитту, см	Длина промысловая, см	Жирность, баллы	Встречаемость, %
0+	6,4	—	8,3	—	63
1+	14,7	11,2	10,5	1,4	10
2+	50,2	17,5	16,4	1,0	19
5+	248	26,9	25,2	0,8	8

Налим в р. Лонготъеган имеет высокую численность, наиболее интенсивный промысел рыбы ведется в весенне-зимний период. Питается налим молодью щуки и карповых (елец, плотва, язь), сиговые в желудках налима отмечаются редко. Нерестилища полупроходного налима находятся в русле реки до водопада.

В озерах Сядатато «большое» и Ингилор налим представлен жилой тугорослой формой. В оз. Сядатато «большое» в уловах встречались особи 9+ — 13+ лет, весом от 531 до 1367 г, промысловой длиной от 42 до 54,8 см.

В оз. Ингилор вес налима в возрасте от 11+ до 21+ года варьировал от 1237 до 2050 г, длина — от 55 до 65 см. Для него характерна высокая изменчивость этих показателей. Так, разница одновозрастных рыб 11+ лет по весу тела составляет 800 г, по длине — 10 см; размеры налима 11+ лет (вес — 2050 г, промысловая длина — 65 см) близки к размерам 22-летней особи (вес — 2014 г, длина — 63 см). В уловах все рыбы были половозрелыми. Соотношение самцов и самок примерно 1:1.

Речной гольян — речная рыба. Предпочитает холодные, чистые реки и ручьи с песчаным и каменистым дном, где концентрируется на прибрежных участках и в устьях ручьев. Гольяны, не участвующие

в размножении, держатся смешанными по размеру и возрасту стаями в низовьях горных рек в течение всего периода открытой воды, а с началом ледохода и весеннего паводка уходят из русла реки и скапливаются в ручьях. Половозрелая часть популяции совершает весеннюю миграцию вверх по течению к местам нереста и нагула. Нерест проходит в июне. Нагуливаются отнерестившиеся особи и молодь в верховьях рек и ручьев, на мелководьях озер. Осенью гольян мигрирует в низовья рек к местам зимовки. Плотность гольяна на мелководьях оз. Ингилор составила — 12 экз/10 м^2, в оз. Сядата-то «большое» — 8,8 экз/10 м^2.

Ихтиофауна горной части бассейна р. Лонготъеган богаче, нежели в р. Харбей, как по численности рыб, так и по видовому составу. Наличие относительно глубоких озер, соединяющихся с рекой, позволяют рыбам нагуливаться и зимовать в лучших условиях, нежели в русле реки.

Ихтиофауна нижней части бассейна состоит в основном из мигрантов, заходящих из Оби для зимовки и размножения. В низовье реки периодически (в малоснежные и холодные зимы) наблюдаются перемерзания русла, в результате чего возникает замор. Может происходить гибель большей части зимующих рыб и отложенной сиговыми и налимом икры.

3. РЕКА ЩУЧЬЯ

3.1. Гидрологическая характеристика

Река Щучья, один из наиболее крупных (после р. Северной Сосьвы) левобережных притоков Нижней Оби, берет начало на восточном склоне Полярного Урала, вытекая из оз. Большое Щучье. Протяженность реки 565 км, площадь водосбора 12 300 км^2 (Ресурсы поверхностных вод, 1964). На севере бассейн р. Щучьей граничит с бассейнами рек Кара и Байдарата, на западе — с бассейном р. Усы, на юго-западе — р. Лонготъеган и на северо-востоке — р. Хадытаяхи и других притоков Обской губы.

Гидрологический режим р. Щучьей во многом определяется большой площадью ледников (4,4 км^2) и наличием крупных озер в истоках: Большого Щучьего (площадью около 12 км^2), Малого Щучьего и Большого Хадата-Юган-Лор (площадью около 3 км^2).

Благодаря значительному перепаду высот (истоки реки расположены на высоте 190 м над уровнем моря, а устье — на высоте 1 м) р. Щучья быстро стекает по широкой ледниковой долине. В верховьях — это горная река, на протяжении 81 км русло меандрирует (коэффициент извилистости колеблется в пределах 2,0–2,3), изобилует порогами и каменистыми перекатами. Уклон русла на этом участке 4,7 ‰, в среднем течении — 1,4 ‰, а в низовьях — 0,03 ‰.

Наиболее значительные притоки, формирующие сток в горной части бассейна, р. Щучья принимает с правой стороны. К ним относятся реки Малая Щучья и Большая Хадата (длина 75 км), вытекающие из крупных озер Малое Щучье и Большое Хадата-Юган-Лор. Всего в реку с правой стороны впадает 18 притоков длиной более 10 км. Горные правобережные притоки р. Щучьей имеют высокую удельную водоносность, обусловленную большим количеством осадков, выпадающих в горах, и таянием ледников. В весенне-летний период средние модули стока достигают 136 л/с · км^2.

Долина р. Щучьей расширяется у пос. Лаборовая. На этом участке река имеет развитую гидрографическую сеть с многочисленными озерами, и русло образует большие излучины. Всего в пойме реки насчитывается до 5558 озер (Атлас..., 1971). Далее река, огибая с севера хребет Большой Сопкей, снова приобретает горный характер (Кеммерих, 1961). Долина ее превращается в глубокие ущелья с отвесными берегами. Только после впадения крупных левобережных притоков, рек Хеяха (длина 75 км), Тар-Седа-Яха (длина 72 км) и Танловаяха (длина 193 км), р. Щучья вновь становится спокойной равнинной рекой. В низовьях она протекает по сильно заболоченной пойме (25–50 % площади водосбора),

образуя острова, протоки, старицы и соры, а ширина русла достигает 200 м. Ниже пос. Белоярский р. Щучья проходит через русловой Белоярский сор и впадает в Обь.

Наблюдения за гидрологическим режимом р. Щучьей ранее проводились на гидропостах в пос. Лаборовая (484 км от устья реки) и пос. Щучье (141 км от устья реки). В настоящее время функционирует один гидропост в пос. Лаборовая.

Максимальный уровень воды в течение года на верхнем гидропосту (пос. Лаборовая) регистрируется во время весеннего ледохода. Например, в 1987 г. средний уровень воды в июне составил 329 см, максимальный — 521 см. Наибольший уровень (610 см) за период наблюдений зафиксирован 28 июня 1969 г. В районе нижнего гидропоста (пос. Щучье) колебания уровня воды за год в среднем за 1936–1980 гг. составили 558 см. Максимальный уровень за 45 лет наблюдений зафиксирован 16 июня 1958 г. (874 см). Низший уровень периода открытого русла наблюдается в конце сентября, он приближается к двухметровой отметке. Обычно в конце декабря (при уровне 171–212 см на створах гидропостов) русло реки перемерзает, и начинается образование наледей. Зимой у пос. Лаборовая отмечается перемерзание реки, и подледный сток отсутствует в течение 5 месяцев. Ежегодно выше створа у пос. Щучье река перемерзает на перекатах.

Минимальный расход воды на верхнем гидропосту отмечался в мае — 4,36 м^3/с (рис. 3.1.1). После ледохода расход в июне увеличивался до 136 м^3/с и постепенно снижался в летне-осенний период. Средние показатели расходов воды за следующие пятилетия были сходными (рис. 3.1.2).

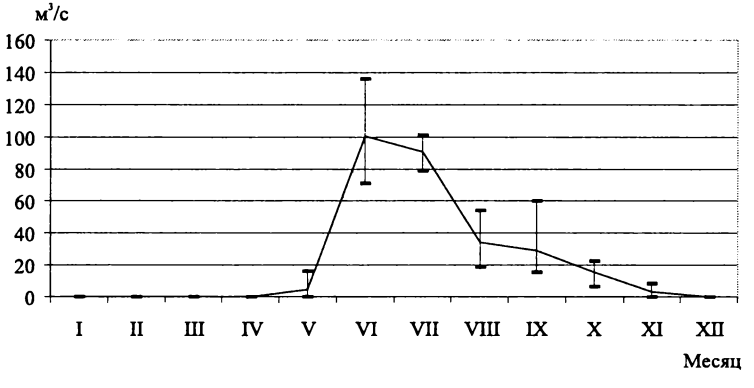


Рис. 3.1.1. Среднегодовая динамика расхода воды в р. Щучьей (пос. Лаборовая), 1965–1969 гг.

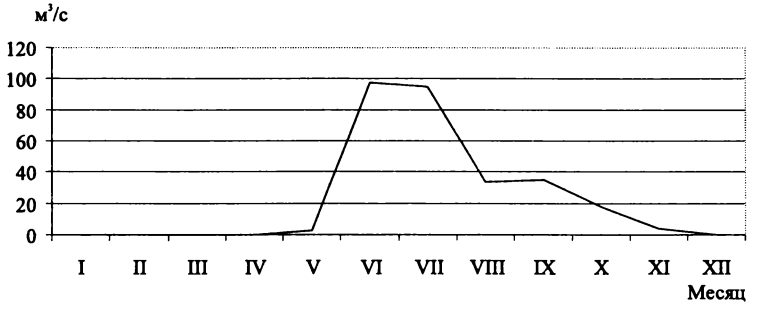


Рис. 3.1.2. Среднегодовая динамика расходов воды в р. Щучьей (пос. Лаборовая), 1976–1980 гг.

Годовая динамика расходов воды на нижнем гидропосту представлена на рис. 3.1.3 и 3.1.4. Минимальный расход зарегистрирован в марте (от 0 до 0,01 м³/с), наибольший — в июне, в период весеннего ледохода. Величины показателей расходов воды в разные годы сходны и составляли в среднем в июне 491,5 м³/с, при максимуме 770 м³/с. Средний годовой расход воды в период наблюдений изменялся в пределах 106–119 м³/с.

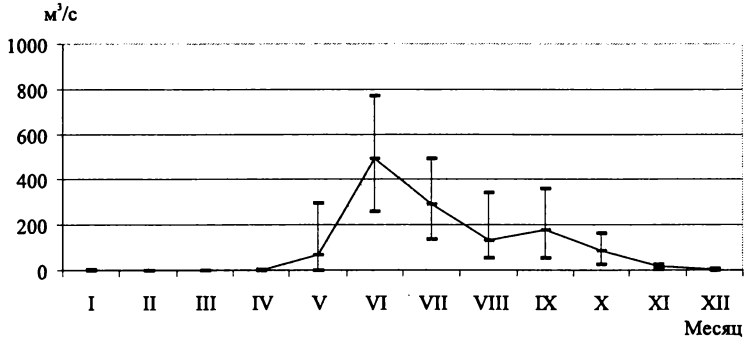


Рис. 3.1.3. Среднегодовая динамика расхода воды в р. Щучьей (пос. Щучье), 1965–1970 гг.

В низовьях реки, у пос. Щучье (рис. 3.1.3–3.1.5) повышение расхода воды обычно наблюдалось во второй декаде мая. Максимальный расход воды приходится на июнь, достигая величины (в среднем за ряд лет) около 500 м³/с. Летняя межень обычно не выражена, так как на основную волну половодья накладываются дождевые паводки, растягивающие половодье до осени. В 1986 г. более ранняя весна обусловила начало ледохода 22 мая. Увеличение расхода воды

наблюдалось до 10 июня. В дальнейшем расход воды в июне не превышал 136 м³/с. Максимальный расход воды (217 м³/с) зарегистрирован позже, 7 июля, когда началось таяние снега в горах. Температура воды в этот период достигла 9 °С.

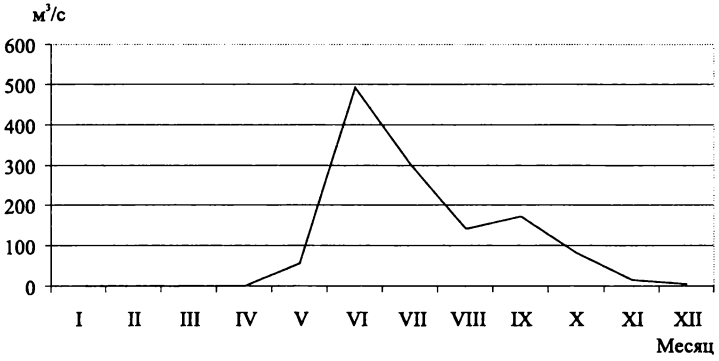


Рис. 3.1.4. Среднегодовая динамика расходов воды в р. Щучьей (пос. Щучье), 1976–1980 гг.

Рис. 3.1.5. Расход воды в р. Щучьей (пос. Лаборовая) в период ледохода в разные годы

В позднюю весну 1979 г. в период весеннего паводка отмечен самый высокий расход воды — 234 м³/с (22 июня, в конце ледохода). Температура воды в июне 1979 г. составляла в среднем 2 °С.

Основное питание реки — снеговое (57 %) и дождевое (33 %). Доля подземных вод в годовом стоке реки не превышает 10 % из-за широкого распространения мерзлых грунтов на площади водосбора. Средний модуль стока у пос. Щучье равен 9,8 л/с · км² (средний максимальный показатель 55 л/с · км²) (Кеммерих, 1961).

Средняя многолетняя температура воды на нижнем гидропосту за период открытого русла составила 8 °С, наибольшая — 12 °С и на-

именьшая — 6 °С. Самая высокая температура воды характерна для июля (Атлас..., 1971).

Начало ледовых явлений в районе пос. Лаборовая отмечается в начале октября. У пос. Щучье среднемноголетняя дата начала ледостава 6 октября. Весенний ледоход приходится обычно на конец мая, но в зависимости от хода весны сроки могут сместиться на конец апреля или вторую декаду июня.

Толщина льда достигает максимума во второй декаде апреля, составляя в среднем за ряд лет 131 см у пос. Щучье. Наибольшая толщина льда — 185 см. Общая продолжительность периода ледостава колеблется по годам от 221 до 267 дней.

Летом река судоходна для катеров и моторных лодок на протяжении 140 км от устья до пос. Щучье.

3.2. Химический состав воды и донных отложений

Наблюдения за гидрохимическим режимом реки Щучьей в XX в. проводились в низовьях на гидропосту в пос. Щучье (Ресурсы..., 1975, 1977). На рубеже 1990-х гг. изучались среднее течение реки в районе строящейся трассы железной дороги (Природа Ямала, 1995) и низовья у пос. Седельниково (Уварова, 1995). Полученные данные приведены в табл. 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Основные гидрохимические параметры р. Щучьей (1959–1989 гг.)

Параметр	Единицы измерения	Нижнее течение, 1959–1964 гг. (Ресурсы..., 1975)		Нижнее течение, 1975 г. (Ресурсы..., 1977)	Нижнее течение, 1985–1989 гг. (Уварова, 1995)	Среднее течение, 1988–1989 гг. (Природа Ямала, 1995)
		спад весеннего половодья	летне-осенняя межень	подледный период	летняя межень	спад весеннего половодья
pH		—	—	6,8	6,2–6,4	6,6
Перманганатная окисляемость	мг О/дм^3	11,0	6,5	9,4	5,0–11,6	—
$Na^+ + K^+$	мг/дм^3	11,8	13,8	5,5	6,9–10,1	14,78
Ca^{2+}	»	6,0	3,8	14,0	2,4–7,2	3,36
Mg^{2+}	»	1,6	2,3	8,5	0,97–5,8	1,81

Параметр	Единицы измерения	Нижнее течение, 1959–1964 гг. (Ресурсы..., 1975)		Нижнее течение, 1975 г. (Ресурсы..., 1977)	Нижнее течение, 1985–1989 гг. (Уварова, 1995)	Среднее течение, 1988–1989 гг. (Природа Ямала, 1995)
		спад весеннего половодья	летне-осенняя межень	подледный период	летняя межень	спад весеннего половодья
HCO_3^-	мг/дм^3	26,8	26,2	33,7	36,6–42,7	45,75
Жесткость	мг экв/дм^3	0,43	0,38	1,4	0,4–0,6	—
Cl^-	мг/дм^3	10,9	15,9	1,3	2,5–3,6	5,53
SO_4^{2-}	»	7,4	2,3	23,7	4,8–9,6	0,00
Fe общее	»	**0,62**	**0,98**	**0,2**	**0,25–0,38**	—
Si	»	2,8	2,6	6,5	3,7–4,5	1,0
Еи**	»	64,5	64,3	86,7	59,7–90,4	71,23

В 2002–2004 гг. для оценки качества воды одновременно изучались среднее течение и низовья реки, причем использовано значительно больше показателей.

Газовый режим р. Щучьей, как и ряда других полярно-уральских притоков Оби, характеризуется зимним дефицитом кислорода на отдельных участках русла вследствие перемерзания и нарушения проточности (см. разд. 3.1).

Активная реакция воды изменяется от 6,4 до 7,5, причем в среднем течении — в более широких пределах (табл. 3.2.2, 3.2.3). Вода р. Щучьей ультрапресная, очень мягкая, гидрокарбонатного класса, преимущественно натрий-калиевой группы. В 2003 г., как в нижнем, так и в среднем течении, преобладали воды кальций-магниевой группы, а в предыдущие годы и в 2002 г. — натрий-калиевой. По литературным данным (Природа Ямала, 1995), в р. Щучьей от истока к устью минерализация вод растет за счет увеличения содержания одновалентных катионов (K^+ и Na^+) и гидрокарбонатов магния. В 2002–2004 гг. такой тенденции не прослежено. Возможно, это связано с водностью года, обилием осадков и фазами гидрологического цикла. Эти факторы воздействуют на формирование качественного состава подземных вод за счет оттаивания и промывания слоев осадочных пород в соответствии с глубиной их залегания на разных участках водосборного бассейна. За счет сезонных колебаний в балансе поверхностных и подземных вод в питании реки гидрокарбонатный класс воды может временно изменяться на сульфатный (табл. 3.2.2, 3.2.3).

Таблица 3.2.2

Основные гидрохимические параметры р. Щучьей, 2002 г.

Параметр	Единицы измерения	Среднее течение		Нижнее течение
		6.VII	16.VIII	2.VIII
pH		7,03	6,45	6,4
$БПК_5$	мг О/дм^3	1,15	0,31	0,93
ХПК (O_2)	»	16,5	12,2	15,6
Перманганатная окисляемость	»	6,2	3,0	4,5
$Na^+ + K^+$	мг/дм^3	15,8	5,8	11,0
Ca^{2+}	»	4,2	5,0	3,2
Mg^{2+}	»	1,9	1,5	1,2
HCO_3^-	»	14,6	20,7	12,2
Жесткость	мг экв/дм^3	0,37	0,67	0,26
Cl^-	мг/дм^3	4,7	4,7	4,1
SO_4^{2-}	»	19,2	20,7	18,4
Азот NH_4^+	»	0,17	0,11	0,33
Азот NO_2^-	»	0,006	0,000	0,000
Азот NO_3^-	»	0,04	0,00	0,04
N общий	»	0,60	0,12	0,37
N органический	»	0,38	0,01	0,00
PO_4^{3-}	»	0,006	0,001	0,002
P общий	»	0,024	0,002	0,002
F^-	»	—	0,00	0,11
Fe общее	»	**0,33**	**0,42**	**0,49**
Si	»	1,0	1,5	1,3
Cu	»	**0,014**	**0,014**	**0,012**
Ni	»	0,001	0,007	0,018
Zn	»	**0,046**	**0,014**	0,009
Pb	»	0,005	0,006	0,005
Сухой остаток	»	38	70	82
Фенолы	»	0,000	0,000	0,000
СПАВ	»	0,00	0,02	0,02
Еи**	»	60,4	58,4	50,1

Таблица 3.2.3

Основные гидрохимические параметры р. Щучьей, 2003 г.

Параметр	Единицы измерения	Среднее течение			Нижнее течение		
		19.VII	26.VIII	20.IX	16.VII	21.VIII	15.IX
pH		7,50	6,45	6,94	6,86	6,53	7,20
$БПК_5$	мг О/дм^3	0,47	0,98	1,30	1,25	1,07	**2,94**
ХПК (O_2)	»	**44,1**	10,9	**21,8**	**16,1**	14,1	12,3
Перманганатная окисляемость	мг О/дм^3	1,55	4,37	4,8	1,55	4,37	3,2
$Na^+ + K^+$	мг/дм^3	4,5	24,0	0,3	11,8	8,3	5,8
Ca^{2+}	»	5,0	6,4	4,8	4,0	8,2	7,6
Mg^{2+}	»	2,4	7,4	8,4	2,3	6,6	4,8
HCO_3^-	»	18,3	28,3	28,3	20,1	30,5	16,7
Жесткость	мг экв/дм^3	0,45	0,93	0,93	0,39	0,95	0,76
Cl^-	мг/дм^3	4,3	4,8	6,1	4,8	4,2	4,3
SO_4^{2-}	»	10,2	62,4	20,2	19,2	31,7	29,0
Азот NH_4^+	»	0,05	0,40	0,21	0,05	0,39	0,15
Азот NO_2^-	»	0,005	0,001	0,005	0,003	0,000	0,003
Азот NO_3^-	»	0,003	0,001	0,002	0,006	0,001	0,013
N общий	»	0,20	0,43	0,52	0,10	0,50	0,30
N органический	»	0,14	0,03	0,30	0,04	0,11	0,13
PO_4^{3-}	»	0,001	0,009	0,000	0,007	0,008	0,001
P общий	»	0,040	0,022	0,002	0,060	0,024	0,006
F^-	»	0,10	0,21	0,10	0,05	0,16	0,10
Fe общее	»	0,616	0,415	0,526	**0,811**	**0,159**	**0,526**
Si	»	1,2	1,4	1,5	1,2	1,1	1,5
Cu	»	**0,008**	**0,015**	**0,012**	**0,019**	**0,017**	**0,012**
Ni	»	0,003	0,000	0,003	0,002	0,002	0,004
Zn	»	**0,013**	**0,013**	**0,023**	**0,011**	**0,013**	**0,024**
Pb	»	0,011	0,004	0,003	0,006	0,002	0,002
Сухой остаток	»	52	60	72	40	54	78
Фенолы	»	0,000	**0,002**	**0,004**	0,000	**0,011**	**0,002**
СПАВ	»	0,004	0,004	0,000	0,014	0,010	0,004
Еи**	»	44,7	133,3	68,1	62,2	89,5	68,2

Существенных изменений ионного состава воды в сравнении с литературными данными за предыдущие годы не выявлено. Среди соединений азота преобладал азот аммония, что отмечалось и раньше (Уварова, 1995), но его количество не превышало ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Доля органического азота увеличивалась в среднем течении в весенне-летний паводок за счет смыва органического вещества растительного происхождения с берегов. Фосфаты в воде встречались в следовых концентрациях. Величина ХПК превышала ПДК чаще в среднем течении, чем в нижнем, а $БПК_5$ — только в одной пробе (перед ледоставом в нижнем течении). Соотношение $БПК_5$ и перманганатной окисляемости свидетельствует о присутствии в воде в основном стойкого органического вещества гумусного происхождения (Алекин и др., 1973), что отмечается для рек Обского бассейна (Аникиев и др., 2000).

Содержание общего железа ранее (см. табл. 3.2.1) и в 2002–2003 гг. (табл. 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4) превышало ПДК в 1,06–9,8 раза, что обычно для заболоченных бассейнов уральских притоков Нижней Оби (Богданов и др., 2002). Содержание кремния невелико — от 1,0 до 1,5 мг/дм^3 и сходно с таковым в предыдущие годы. В 2002 г. фенолы в воде не обнаружены, а в 2003 г. встречаются как в среднем, так и в нижнем течении во второй половине лета и перед ледоставом в количестве от 2 до 11 ПДК. Концентрации СПАВ в воде незначительны, но в низовьях несколько выше. Возможно, это следствие транзита органического вещества и процессов его разрушения в низовьях.

Таблица 3.2.4

Основные гидрохимические параметры р. Щучьей в подледный период, 2004 г.

Параметр	Единицы измерения	Среднее течение, 5 мая
pH		6,2
$БПК_5$	мг О/дм^3	0,61
ХПК (O_2)	»	5,8
Перманганатная окисляемость	»	5,8
$Na^+ + K^+$	мг/дм^3	8,5
Ca^{2+}	»	9,4
Mg^{2+}	»	3,2

Окончание табл. 3.2.4

Параметр	Единицы измерения	Среднее течение, 5 мая
HCO_3^-	мг/дм^3	31,7
Жесткость	мг экв/дм^3	0,73
Cl^-	мг/дм^3	5,4
SO_4^{2-}	»	19,1
Азот NH_4^+	»	0,05
Азот NO_2^-	»	0,001
Азот NO_3^-	»	0,069
N общий	»	0,43
N органический	»	0,31
PO_4^{3-}	»	0,001
P общий	»	0,014
F^-	»	0,16
Fe общее	»	**0,106**
Si	»	1,2
Cu	»	**0,012**
Ni	»	0,001
Zn	»	**0,022**
Сухой остаток	»	50,0
СПАВ	»	0,006
Еи**	»	77,3

Содержание в воде микроэлементов превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов по концентрации меди в 8–14, цинка — в 1,1–4,6. В 2002 г. в воде меди и цинка было больше в среднем течении, что, вероятно, связано с многоводностью реки в этом году и интенсивным вымыванием микроэлементов из горных пород. В маловодном 2003 г. содержание меди было выше в низовьях, а цинка — примерно одинаково.

Гидрохимический анализ пробы воды, отобранной подо льдом 5 мая 2004 г. из среднего течения р. Щучьей (в районе железнодорожного моста), был проведен по 27 показателям. В подледный период вода характеризуется как ультрапресная, очень мягкая, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы. Зимой, по сравнению с весенне-летним и осенним сезонами, существенных изменений ионного состава воды и содержания в ней биогенных элементов не наблю-

дается. Качество воды подо льдом в определенной степени улучшилось за счет снижения содержания общего железа (1,06 ПДК против 1,6–9,8 в июне–сентябре), что обусловлено снижением его поступления в реку с поверхностными водами с площади водосбора. Концентрации меди и цинка в воде превышают ПДК соответственно в 14 и 2,2 раза, но не отличаются от таковых в период открытой воды. Это подтверждает, что сравнительно высокое содержание меди и цинка в воде р. Щучьей, как и в других изученных нами уральских притоках Оби, относительно стабильно и обусловлено естественными причинами.

В донных отложениях р. Щучьей среди тяжелых металлов преобладает железо. В 2002 г. в донных отложениях его было в 12–30 раз больше, чем в 2003 г.

Содержание меди в донных отложениях изменялось по годам и сезонам в 1,5–5 раз, цинка — в 2–2,5 раза, никеля — в 2–3 раза, свинца — в 1,5–3 раза, причем сезонные колебания сильнее были выражены в 2002 г. (табл. 3.2.5). В 2002 г. содержание микроэлементов в среднем течении было значительно ниже, чем в низовьях; в 2003 г. такой тенденции не обнаруживается. Это, скорее всего, обусловлено большой протяженностью реки и ее более широкой поймой в низовьях, где в маловодный год (2003 г.) перераспределение донных отложений с участков среднего течения к устью идет медленнее, чем в р. Лонготъеган (см. гл. 2.2).

Таблица 3.2.5

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях р. Щучьей (2002–2003 гг.), мг/кг

Год	Дата	Станция	Медь	Цинк	Железо	Никель	Свинец
2002	6.VII	Среднее течение	3,3	26,5	6788,8	25,5	5,8
	1.VIII	Нижнее течение	17,0	50,3	17675,0	39,8	15,5
2003	16.VII	Нижнее течение	17,25	49,75	762,00	35,50	10,25
	19.VII	Среднее течение	10,50	26,75	459,43	28,50	5,00
	21.VIII	Нижнее течение	8,25	22,75	454,80	16,75	7,50
	26.VIII	Среднее течение	12,50	23,00	503,90	28,25	7,25
	15.IX	Нижнее течение	8,00	19,75	374,75	12,25	5,75
	20.IX	Среднее течение	16,25	30,25	538,93	31,50	9,00

Возможно, что в год высокой водности происходит обмен микроэлементами между водой и донными отложениями, так как в среднем течении их содержание в воде выше, чем в донных отложениях (табл. 3.2.2, 3.2.3). В донных отложениях р. Щучьей содержание свинца, цинка, меди сходно с таковым в реках Харбей и Лонготъеган (см. гл. 1.2 и 2.2).

Содержание нефтепродуктов во всех пробах воды в 2003 г. превысило ПДК в 1,1–22,2 раза. В низовьях реки в среднем в воде содержится немного меньше нефтепродуктов, нежели в районе железной дороги. По сравнению с 2002 г. река стала больше загрязнена нефтепродуктами.

В отношении содержания нефтепродуктов в донных отложениях следует отметить, что в среднем оно выше в низовьях, где они накапливаются. Такая же аккумуляция нефтепродуктов в низовьях отмечалась в предыдущих исследованиях. В 1986 г. в воде в период половодья содержание нефтепродуктов было высоким — 3,09 мг/дм^3, затем снизилось до ПДК, в грунтах низовьев реки достигало 0,014 мг/г, через два года увеличилось и составило от 0,004 до 0,028 мг/г (Брусынина и др., 1992). В настоящее время оно колеблется от 0,001 до 0,095 мг/г (табл. 3.2.6), т. е. происходит постепенное накопление нефтепродуктов. Это свидетельствует о постоянном загрязнении реки (автомобильный, железнодорожный транспорт, судоходство), усугубляющемся проникновением загрязненных нефтепродуктами подпорных обских вод в низовья реки.

Таблица 3.2.6

Содержание нефтепродуктов в воде (мг/дм^3) и донных отложениях (мг/г) в р. Щучьей, 2002–2003 гг.

Год	Дата	Станция	Вода	Донные отложения
2002	6.VII	Среднее течение	**0.20**	0,010
	2.VIII	Нижнее »	—	0,030
	16.VIII	Среднее »	**0.07**	—
2003	16.VII	Нижнее »	**1.11**	0,095
	19.VII	Среднее »	**0.35**	0,027
	21.VIII	Нижнее »	**0.29**	0,021
	26.VIII	Среднее »	**0.24**	0,004
	15.IX	Нижнее »	**0.06**	0,001
	20.IX	Среднее »	**1.06**	0,028

На основе анализа имеющихся литературных и полученных в ходе исследования данных можно сделать следующие выводы:

Газовый режим р. Щучьей в зимний период характеризуется дефицитом кислорода на некоторых участках русла из-за перемерзания мелководий и нарушения проточности. Обширные заморы не наблюдаются.

Ионный состав, минерализация воды остаются достаточно стабильными на протяжении ряда лет и колеблются в зависимости от фазы гидрологического режима.

Отмечаются периодические превышения ПДК по содержанию органического вещества в воде, фенолов.

Выявлено превышение ПДК по содержанию в воде железа, меди, цинка, что обусловлено природными факторами.

Содержание нефтепродуктов в воде превышает ПДК как в среднем течении, так и в низовьях. Донные грунты повсеместно и на протяжении ряда лет сохраняют уровень содержания нефтепродуктов, что свидетельствует о невысокой способности реки к самоочищению. В настоящее время уровень загрязнения донных отложений р. Щучьей, по классификации Л. В. Михайловой (2001), можно оценить как фоновый.

3.3. Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Щучьей

В альгологическом аспекте водоемы и водотоки бассейна р. Щучьей значительно лучше изучены и освящены в литературе. Первые сведения о фитопланктоне горных озер приведены в работе Н. Я. Мироновой и Т. Н. Покровской (1964), где авторы указывают численность клеток, наиболее часто встречающиеся виды, часть которых была идентифицирована до рода. Обследованные авторами озера Большая Хадата, Малая Хадата, Малое Щучье относятся к бассейну р. Щучьей. Всего по материалам исследований 1961 г. выявлен 31 вид из пяти отделов и еще 13 определено до рода. Поскольку исследования имели продукционную направленность, основное внимание было уделено изучению фотосинтеза и учету численности.

Несколько позднее Т. Д. Боярской, Н. Г. Заикиной (1967) был проведен диатомовый анализ грунтового ила оз. Большое Хадата, а В. Н. Стениным (1972) — десяти озер Полярного Урала, в том числе Большое Хадата и Малое Хадата.

Экология диатомовых изучалась на материале, собранном в пробах бентоса, планктона и обрастаний. Всего было выявлено 139 видов, разновидностей и форм диатомовых водорослей. Таким образом, к настоящему времени в горных озерах восточного склона Полярного Урала выявлено 165 видов, разновидностей и форм, относящихся к пяти отделам.

В августе 2000–2001 гг. нами были проведены альгологические исследования на горно-долинных озерах Большое Хадата, Большое и Малое Щучье, удаленных от ледников на 6–15 и более километров, и безымянных озерах на правом берегу р. Малой Щучьей и на левом берегу р. Большой Хадаты, а также в руслах рек Большой и Малой Щучьей, Большой Хадата в их верхнем течении и их притоках (Богданов и др., 2002; Ярушина, 2003, 2004; Ярушина, Степанов, 2003).

Бассейн верхнего течения р. Щучьей

Озеро Большое Щучье относится к тектоническим озерам, расположено на высоте 189,6 м над уровнем моря и служит истоком р. Б. Щучьей. Сведения по фитопланктону в литературе малочисленны (Ярушина и др., 2003). Пробы отобраны на четырех станциях в литорали и пелагиали озера. За период исследований в водоеме выявлено 45 видов (57 с учетом разновидностей и форм) водорослей, относящихся к 33 родам, 6 отделам. По видовому богатству диатомовые (51,8 %) занимают ведущее положение, им несколько уступают зеленые (30,3 % всего состава), а синезеленые (10,7 %) — лишь на третьем месте. Родовая насыщенность видами невысокая, в основном 1–2 вида, только у родов *Fragilaria* и *Scenedesmus* достигает пяти. Уровень развития фитопланктона также невысокий. Колебания численности на различных участках водоема составляли 128–415 тыс. кл/л, при размахе колебаний величин биомассы 0,05–0,11 мг/л. Основу численности и биомассы составляли диатомовые водоросли (табл. 3.3.1). Почти на всех участках водоема доминировал фитоценоз *Cyclotella steligera*. Роль остальных групп водорослей в сложении фитоценозов невелика.

Озеро Малое Щучье. Из озера вытекает река с одноименным названием. Из литературных данных (Миронова, Покровская, 1964) известно, что в августе 1961 г. фитопланктон озера был представлен четырьмя систематическими группами: диатомовыми зелеными, золотистыми и динофитовыми водорослями. Видовой состав

отличался бедностью. Встречено всего 7 видов, из которых определены только три — *Asterionella formosa, Dinobryon cylindricum, Xanthidium antilopeum*. В количественном отношении в планктоне преобладал представитель золотистых водорослей *Dinobryon cylindricum,* составляя почти 95 % общей численности. В отличие от более ранних исследований нами выявлено 33 видовых и внутривидовых таксона, относящихся к четырем отделам. Другими отличительными особенностями фитопланктона являются более высокий уровень развития фитопланктона, довольно высокое развитие синезеленых, до 33 % общей численности, интенсивная вегетация хлорококковых водорослей, обусловивших на отдельных участках водоема 39–49 % общей численности, и массовое развитие мелкоклеточной диатомовой водоросли *Cyclotella glomerata*. Размах колебаний ее численности достигал 358–640 тыс. кл/л. Однако основу биомассы составили диатомовые крупноклеточные виды *Cyclotella antiqua* (22–23 %), *C. planctonica* (25–36 %) (см. табл. 3.3.1).

Таблица 3.3.1

Продукционные показатели фитопланктона озер в верховьях р. Щучьей

Отдел	Б. Щучье		М. Щучье		Озеро на правом берегу р. М. Щучьей		Б. Хадата		Озеро на левом берегу р. Б. Хадата	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Cyanophyta	9,2	1,3	33,7	4,7	62,4	11,5	21,9	4,4	—	—
Bacillariophyta	72,1	86,2	22,9	58,7	11,1	61,5	25,0	86,9	22,1	13,1
Chlorophyta	16,1	3,7	40,6	10,1	25,5	15,4	53,1	8,7	28,8	13,8
Chrysophyta	0,9	2,5	2,8	26,5	1,0	11,5	—	—	—	—
Прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	49,1	73,1
Общая численность, тыс. кл/л	316		2424		388		64		39	
Общая биомасса, мг/л	0,076		0,298		0,026		0,023		0,130	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Озеро на правом берегу р. Малой Щучьей, расположено несколькими километрами ниже оз. М. Щучье. Водоем небольшой (200 x 600 м). Фитопланктон отличается низкой продуктивностью (табл. 3.3.1), но

сравнительно высоким видовым разнообразием. В озере выявлен 91 видовой и внутривидовой таксон, относящийся к четырем отделам. Основу флористического состава составили диатомовые (69,2 %) и зеленые (27,5 %) водоросли. Последние отличаются видовым богатством десмидиевых. Среди диатомовых наибольшим видовым обилием выделялись роды *Cymbella, Pinnularia, Fragilaria, Eunotia.*

Озеро Большое Хадата расположено в истоках р. Хадаты. Альгофлора озера наиболее изучена. К настоящему моменту в озере выявлено (Миронова, Покровская, 1964; Боярская, Заикина, 1967; Стенин, 1972) 132 вида, разновидности и формы, которые в систематическом отношении располагаются следующим образом: Cyanophyta — 5, Chrysophyta — 2, Bacillariophyta — 117, Dinophyta — 2, Chlorophyta — 6.

В результате наших исследований в фитопланктоне озера было обнаружено 33 вида, разновидности и формы, относящихся к четырем отделам, из них Cyanophyta — 2, Bacillariophyta — 21, Chrysophyta — 1, Chlorophyta — 9. Флористический список оз. Б. Хадата пополнен 21 таксоном рангом ниже рода и в общей сложности сейчас составляет 153 вида, разновидности и формы. Уровень развития фитопланктона в августе был невысокий и близок таковому в августе 1961 г. (Миронова, Покровская, 1964). Размах колебаний численности на отдельных участках был очень большой и составлял 3–167 тыс. кл/л при изменениях биомассы от 0,003 до 0,05 мг/л (табл. 3.3.1). Фитоценоз носил полидоминантный характер. Из наиболее часто встречающихся видов можно отметить *Synedra ulna, Tabellaria fenestrata, Spondilosium planum, Cymbella cistula*, в основном это представители обрастаний. В отличие от более ранних исследований в планктоне не встречены представители золотистых водорослей, а синезеленые единично встречались только в прибрежье одной станции. В то время как в 60-е гг. синезеленые составляли 88–89 % общей численности.

Озеро Малое Хадата-Юган-Лор соединяется протокой с оз. Б. Хадата-Юган-Лор. Озеро вытянуто в почти меридиональном направлении, его общая длина достигает 4,8 км, наибольшая ширина — 0,7 км, площадь составляет 1,83 км^2. Водоем состоит из двух плесов, соединенных мелководным проливом с глубинами 0,8–1,4 м. Питает озеро р. Малая Хадата, а также ручей, впадающий в него с юга и несущий чистую снеговую воду. Берег на южном конце озера, где впадает р. Малая Хадата, заболочен, а запад-

ный и восточный берега высокие, местами каменистые. С севера к озеру примыкает заболоченная, поросшая травой и кустарниками низина, образованная деятельностью ручьев, вытекающих из-под ледников.

Первые сведения о водорослях приведены в работе Н. Я. Мироновой и Т. Н. Покровской (1964). Фитопланктон представлен 23 видами (из них пять идентифицированы только до рода), относящимися к пяти отделам. В летний период в планктоне преобладали синезеленые водоросли. Основу численности составляли *Gleocapsa minor, Lyngbia limnetica, Anabaena delicatula, A. solitaria.*

По материалам 1965–1968 гг. В. Н. Стениным (1972) проведен диатомовый анализ оз. М. Хадата. В результате было выявлено 97 видов, разновидностей и форм диатомовых водорослей. Нами альгологический материал на этом озере не отбирался, а флористический анализ водорослей горных озер Полярного Урала проводился с учетом литературных данных. К настоящему моменту флора водорослей оз. М. Хадата включает 115 видовых и внутривидовых таксонов.

Озеро без названия расположено на левом берегу р. Б. Хадата, ниже оз. Б. Хадата. Вода в озере мутная. По берегам водоема ведется выпас оленей. Уровень развития синезеленых самый низкий из всех обследованных водоемов. Несмотря на то, что общая биомасса водорослей в озере несколько выше, чем в подобных ему мелких озерках в бассейнах рек М. Щучья и Харбей (см. табл. 3.3.1), она сформирована крупноклеточной динофитовой водорослью *Glenodinium pygmeum*. Для фитопланктона литорали характерно видовое обилие родов *Pinnularia, Eunotia, Achnanthes.* Синезеленые водоросли встречаются единично. Всего в водоеме идентифицировано 44 вида, разновидности и формы, относящиеся к трем отделам.

Таким образом, в результате проведенных исследований в горных озерах бассейна р. Щучьей нами было выявлено 129 видов (184 с учетом внутривидовых таксонов), относящихся к шести отделам. Флористический анализ оригинальных материалов и литературных данных показал, что в настоящее время видовое обилие водорослей горных озер в бассейне верхнего течения р. Щучьей включает 202 вида (269 видов, разновидностей и форм), которые расположены в следующем порядке: Bacillariophyta — 180 видовых и внутривидовых таксонов; Chlorophyta — 46; Cyanophyta — 32;

Chrysophyta — 8; Dinophyta — 2; Euglenophyta — 1 (рис. 3.3.1). Наибольшим видовым обилием отличались во всех озерах диатомовые водоросли.

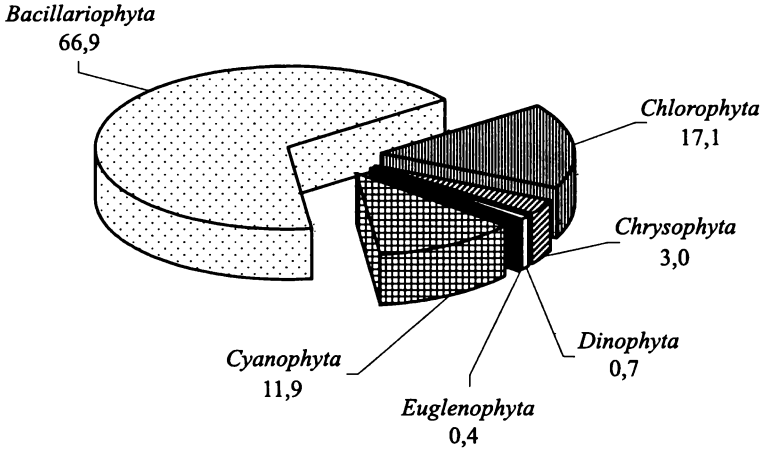


Рис. 3.3.1. Таксономическая структура альгофлоры озер верхнего течения р. Щучьей, %

Фитопланктон водотоков верхнего течения р. Щучьей. Фитопланктон представлен 65 видами (72 вида, разновидности и формы). Во всех водотоках наибольшим видовым разнообразием отличались диатомовые (70,6 % от общего количества видов). Истинные планктонные виды в горных водотоках единичны и встречены в основном в реках Б. и М. Щучья, что объясняется выносом их из озер. Уровень развития фитопланктона выше в реке Б. Щучья, где численность составила 714 тыс. кл/л при биомассе 0,17 мг/л (табл. 3.3.2).

Видовой состав и уровень развития фитопланктона в р. Б. Хадата и ее притоке сравнительно близки, доминируют типичные реофилы — *Hannaea arcus, Didimosphoenia geminata.* Численность водорослей в ручье не превышала 74 тыс. кл/л (табл. 3.3.2).

В заключение следует сказать, что анализ полученных материалов позволил нам выявить в водоемах и водотоках верхнего течения р. Щучьей 157 видов (200 с учетом разновидностей и форм) водорослей. В результате в настоящее время в общей сложности флора водорослей водоемов и водотоков в верховьях р. Щучьей насчитывает 222 вида (271 разновидность и форму с учетом номен-

клатурного типа вида). Основу флористического состава составляют диатомовые (66,8 %), зеленые (19,2 %) и синезеленые (8,9 %) водоросли.

Таблица 3.3.2

Фитопланктон водотоков верхнего течения р. Щучьей

Отдел	Река						Приток р. Б. Хадата	
	Б. Щучья		М. Щучья		Б. Хадата			
	N	B	N	B	N	B	N	B
Cyanophyta	18,8	1,2	60,4	4,3	—	—	—	—
Bacillariophyta	65,8	97,1	30,6	92,7	100	100	100	100
Chlorophyta	15,4	1,7	7,5	0,6	—	—	—	—
Chrysophyta	—	—	1,5	2,4	—	—	—	—
Общая численность, тыс. кл/л	714,0		402,0		56,0		74,0	
Общая биомасса, мг/л	0,171		0,164		0,073		0,079	

Примечание. N — численность, % ; B — биомасса, %.

Бассейн среднего и нижнего течения р. Щучьей

Результаты первых исследований фитопланктона в русле р. Щучьей приведены в работе Л. А. Семеновой (1995). Альгологический материал собирался в поверхностном слое воды нижнего течения р. Щучьей на одном створе три раза в период открытой воды (весна, лето, осень) в 1986–1989 гг. За период наблюдений было выявлено 109 таксонов, из которых 25 идентифицированы до рода.

В планктоне среднего и нижнего течения реки было установлено 160 видов с учетом разновидностей и форм. Основу флористического списка составляют диатомовые (47,5 %), зеленые (20,6 %) и синезеленые (18,8 %) водоросли, что характерно для альгофлоры высоких широт. Наибольшим видовым обилием отличается фитопланктон нижнего течения. Всего же во флоре водорослей водотоков верхнего и нижнего течения р. Щучьей нами установлено 182 видовых и внутривидовых таксона, а по литературным данным флора водорослей водотоков включает 193 вида, разновидности и формы. Пространственные изменения видового состава фитопланктона от истока к устью проявляются в увеличении видового богатства синезеленых и зеленых водорослей, что нами отмеча-

лось и для других уральских рек. Уровень развития фитопланктона невысокий (рис. 3.3.2, 3.3.3). Ход кривой численности и биомассы на створах несколько отличается, не прослеживается увеличения величин биомассы от среднего течения к нижнему, что обусловлено более высоким развитием мелкоклеточных синезеленых водорослей, имеющих низкие биомассы при высокой численности (табл. 3.3.3, рис. 3.3.4., 3.3.5), а также различием структуры доминирующих комплексов (табл. 3.3.4).

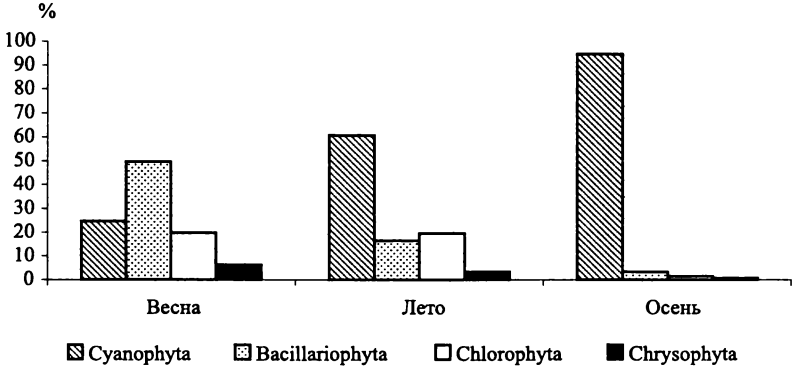


Рис. 3.3.2. Сезонная динамика относительной численности различных групп водорослей в среднем течении р. Щучьей, 2003 г.

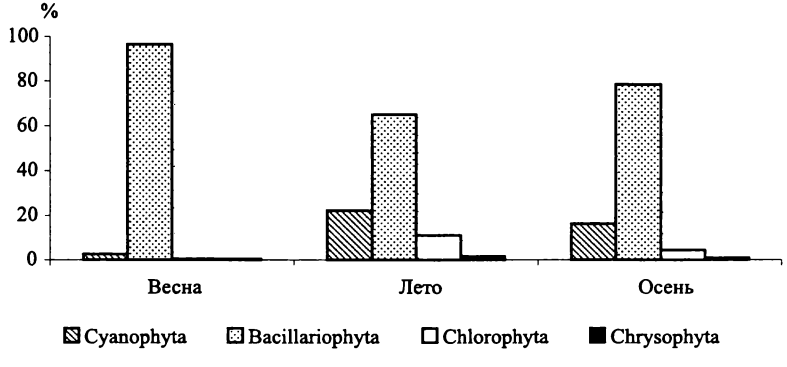


Рис. 3.3.3. Сезонная динамика относительной биомассы различных групп водорослей в среднем течении р. Щучьей, 2003 г.

Таблица 3.3.3

Сезонная динамика фитопланктона в среднем течении р. Щучьей, 2003 г.

Створ	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
Среднее течение	295	0,424	746	0,063	5811	0,247
Нижнее течение	1338	0,262	9016	0,331	1390	0,038

Примечание. N — численность, тыс. кл/л; B — биомасса, мг/л.

Таблица 3.3.4

Динамика доминирующих комплексов фитопланктона р. Щучьей, 2003 г.

Сезон	Средний створ			Нижний створ		
	вид	S	B	вид	S	B
Весна	*Synedra ulna*	β	86,1	*Asterionella formosa*	β	37
	Hannea arcus	o	5,2			
Лето	*Nitzschia acicularis*	α	38,1	*Asterionella formosa*	β	20,5
	Nitzschia holsatica	α	12,7	*Synedra ulna*	β	19,0
				Cyclotella operculata	β	16,3
Осень	*Hannaea arcus*	o	31,2	*Nitzschia acicularis*	α	28,9
	Synedra ulna	β	26,7	*Aulacosira islandica*		21,0
				Anabaena circinalis		15,7

Примечание. S — сапробность; B — биомасса, %.

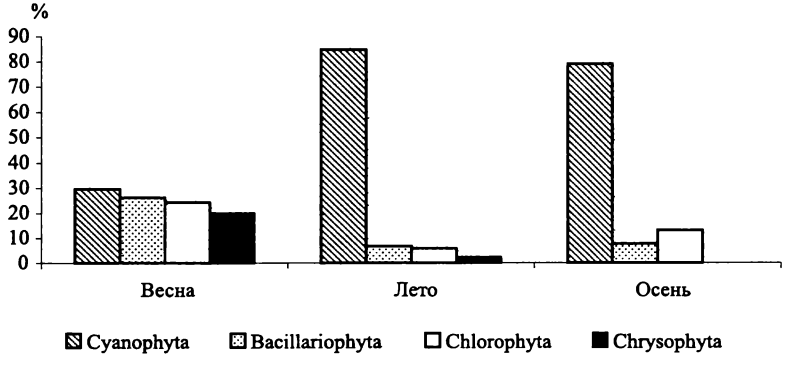


Рис. 3.3.4. Сезонная динамика относительной численности различных групп водорослей в нижнем течении р. Щучьей, 2003 г.

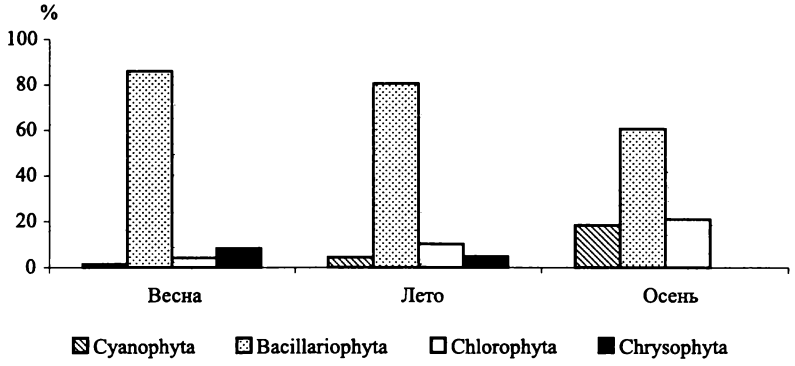


Рис. 3.3.5. Сезонная динамика относительной биомассы различных групп водорослей в нижнем течении р. Щучьей, 2003 г.

Всего в р. Щучьей выявлено 104 (65 % общего состава) вида — индикатора органического загрязнения. На отдельных створах их число менялось от 46 до 84 (табл. 3.3.5).

Таблица 3.3.5

Распределение водорослей фитопланктона р. Щучьей по зонам сапробности, %

Зона сапробности	Створ		
	верхний	средний	нижний
Ксеносапробная	13	8,7	9,5
Олигосапробная	44,4	32,6	25
Бета-мезосапробная	38,9	50	64,3
Альфа-мезосапробная	3,7	8,7	1,2
Общее число видов-индикаторов	54	46	84
% видов-индикаторов от общего количества видов	76,1	65,7	71,2

Анализ видового состава и пространственного распределения видов-индикаторов по зонам сапробности свидетельствует о том, что на верхнем створе преобладают представители чистых вод, а на среднем и нижнем на фоне снижения последних увеличивается количество представителей видов — индикаторов слабого загрязнения (табл. 3.3.5, 3.3.6).

Результаты оценки качества воды с использованием комплексной эколого-санитарной классификации качества поверхностных

вод суши (Оксиюк и др., 1993) свидетельствуют, что по величине биомассы фитопланктона вода верхнего участка р. Щучьей соответствует «предельно чистой» или «очень чистой». В то время как в среднем и нижнем течении эти показатели меняются от «предельно чистой» до «слабозагрязненной», преимущественно «достаточно чистой», бета-мезосапробной зоны.

Таблица 3.3.6

Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Щучьей

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Отдел Cyanophyta								
Порядок Chroococcophyceae								
Класс Chroococcales								
Aphanothece clathrata W. et G. S.West	β	+	-	-	-	+	+	-
Coelosphaerium kuetzingianum		+						
G. limnetica (Lemm.) Hollerb.	o	+	-	-	-	-	-	-
G. minor. (Kütz.) Hollerb.		+						
G. minuta (Kütz.) Hollerb.	-	+	-	-	-	-	-	-
Gomphosphaeria lacustris Chod.		+						
Merismopedia punctata Meyen	β	+	-	-		-	-	-
Microcystis firma (Breb. et Lenorm.) Schmidle	-	-	-	-	-	-	+	-
M. pulverea (Wood) Forti emend. Elenk. f. pulverea	o-β	+	-	-	-	-	+	+
M. pulverea f. *delicatissima* (W.et G. West) Elenk	-	-	-	-	-	-	-	*
M. pulverea f. *incerta* (Lemm.) Elenk.	β	+	-	-	-	-	+	+
M. pulverea f. *irregularis* (B.-Peters) Elenk.	-	+	-	-	-	-	-	.*
Snowella rosea (Snow.) Elenk.	β-o	+	-	-	-	-	-	.*

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Synechococcus cerdorum		+						
Класс Hormogoniophyceae								
Порядок Nostocales								
Anabaena circinalis (Kütz.) Hansg.	o-β						-	+
A. delicatula Lemm.	-	+					-	
A. enaequalis (Kütz.) Born. Et Flah.	-						-	+
A. flos — aquae (Lyngb.) Breb.*	β						+	+
A. lemmermanii P. Richt.	β	+					-	*
A. scheremetievi Elenk	β						-	.*
A.solitaria		+						
A. spiroides Kleb.	β						-	.*
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs.*	β	+		+	+		-	+
A. flos-aquae f. *klebahnii* Elenk.*	-	-	-	-	-	-	+	+
Порядок Oscillatoriales							-	-
Homoeothrix endophytica Lemm.	-	+					-	-
Homoeothrix varians Geitl.	o		+				-	-
Lyngbya contorta Lemm.	-						+	-
L. limnetica		+						
Oscillatoria agardhii Gom.	β	+		+			-	-
O. planctonica Wolosz.	-						+	-
Oscillatoria tenuis.	-	+					-	-
Phormidium sp.	-	+					-	-
P. foveolarum Mont.-Gom.	α						-	+
P. frigidum F. E. Frich	o						-	+

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Pseudoanabaena galeata Boch.	β-α				+		-	-
Spirulina okensis (Meyer) Geitl.	-	+				+	-	-
Отдел Dinophyta								
Класс Dinophyceae								
Порядок Peridiniales								
Glenodinium pygmeum (Lind.) Schiller	-	+	-	-	-	-	-	-
Glenodinium sp.	-							*
Peridinium aciculiferum Lemm.							+	
P.cinctum (O. F. M.) Ehr.	o-β	+	-	-	-	-	-	-
Отдел Chrysophyta								
Класс Heterochrysophyceae								
Порядок Chrysomonadales								
Chrysococcus biporus Skuja	o-β						+	+
Kephyrion francevi Gus.	-	-	-	-	-	-	+	+
K. inconstans (Schmidle) Bourr.	β	-	-	-	-	-	-	+
K. laticollis (Conr.) Bourr.*	-	-	-	-	-	-	-	.*
K. mastigophorum Schmid.	o-β	+	-	-	-	-	-	-
Dinobryon bavaricum Imh.	o	+	-	-	+	-	+	-
D. bavaricum var. *longispinum* Lemm.	-	+	-	-	-	-	-	.*
D. cylindricum Imh.	o-β	+	-	-	+	-	-	.*
D. divergens Imh.*	β	+	-	-	-	-	-	+
Dinobryon suecicum Lemm.*	o	-	-	-	-	-	+	+
Dinobryon suecicum var. *longispina* Lemm.	-	-	-	-	-	-	+	.*

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Mallomonas producta Ivan.	-	+	-	-	-	-	-	-
M. tonsurata var. *alpina* (Pasch.et Rutt) Krieg.	-	+	-	-	+	-	-	-
Synura uvella Ehr. emend. Korsch.	β	+	-	-	-	-	-	-
Порядок Chrysocapsales								
Hydrurus foetidus Kirchn.	-	-	-	+	-	-	-	-
Отдел Bacillariophyta								
Класс Centrophyceae								
Порядок Thalassiosirales								
Cyclotella antiqua W. Sm.	-	+	-	-	+	-	-	-
C. areolata Hust.	-	-	-	-	+	-	-	-
C. glomerata Bachm.	o	+	-	-	+	+	-	-
C. affinis Brun. et Herib.	-	+	-	-	-	-	-	-
C. operculata (Ag.) Kütz.	-	-	-	-	-	-	+	+
C. stelligera Cl. et. Grun.*	o-β	+	-	-	+	+	-	-
Cyclotella sp. sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	β	+	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus binderanus (Kütz.) Krieg.*	β	-	-	-	-	-	-	+
S. rotula (Kütz.) Hendey	-	+	-	-	-	-	-	-
Порядок Melosirales								
Melosira varians Ag.*	β	-	-	-	-	-	-	.*
M undulata (Ehr.)Kütz.*	-	-	-	-	-	-	-	.*
*Paralia sulcata (*Ehr.) Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
Порядок Aulacosirales								
Aulacosira ambigua (Grun.) Sim.	o-β	+	-	-	-	-	-	-
Aulacosira distans (Ehr.) Sim. var. *distans*.*	x-o	+	-	-	-	-	+	+

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
A. alpigena (Grun.)Kram.)*	x-o	-	-	-	-	-	-	.*
A. granulata (Ehr.) Sim. var. *granulata**	β	-	-	-	-	-	+	.*
A. granulata var *angustissima* (O. F. Müll.) Sim.*	β	-	-	-	-	-	-	.*
Aulacosira islandica (O. F. Müll.) Sim.	o-β	-	-	-	-	-	+	+
A. islandica f. *curvata* (O. F. Müll.) Sim.	-	-	-	-	-	-	+	+
A. italica (Kütz.) Sim.var. *italica*	o-β	+	-	+	-	-	-	.*
A. italica f. *curvata* Pant.*	-	-	-	-	-	-	-	.*
A. italica var. *tenuissima* (O. F. Müll.) Sim.	β	-	-	-	-	-	-	.*
A. subarctica (O. F. Müll.) Haworth.	-	+	-	-	-	-	-	-
Класс Pennatophyceae								
Порядок Araphales								
Asterionella formosa Hass.*	o-β	+	-	+	-	+	+	+
Hannaea arcus (Ehr.) Kütz.	x-o	+	+	-	+	+	+	+
H. arcus var. *linearis* Holmboe.*	o	+	+	-	+	+	+	.*
Diatoma anceps (Ehr.) Kirch.	-	+	-	-	-	-	-	-
D. tenuis Ag.*	β-o	+	-	-	+	+	+	+
D. hyemalis (Roch) Heib.	x	+	-	+	-	-	-	-
D. vulgare Bory	-	+	-	-	-	-		
D. vulgare var. *ovale* (Fricke) Husst.	-	+	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata Grun.	o	+	-	-	-	-	-	-
F. capucina Desm. var. *capucina*	β	+	-	-	-	-	-	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
F. capucina var *mesolepta* (Rabenh) Rabenh.	o	+	-	-	-	-	-	-
F. construens (Ehr.) Hust. f. *construens*	o-β	+	-	-	-	-	-	-
F. construens var. *subsalina* Hust.	-	-	-	-	-	-	-	-
F. construens f. *venter* (Ehr.) Hust.	β	+	-	-	-	-	-	-
F. crotonensis Kitt.*	o-β	-	-	-	-	-	+	.*
F. inflata (Heid.) Hust.*	-	-	-	-	-	-	-	.*
F. intermedia Grun.	-	+	-	-	-	-	-	-
F. pinnata Ehr. var. *pinnata**	o-β	+	-	-	-	-	-	+
F. pinnata var *lancettula* (Schum.) Hust.	o	+	-	-	-	-	-	-
F. spinosa Skv.	-	+	-	-	-	-	-	-
F. vaucheria (Kütz.) Boye P.	β	+	-	+	-	-	-	+
F. virescens Ralfs	x	+	-	-	-	-	+	-
F. virescens var. elliptica Hust.	-	+	-	-	-	-	-	-
F. virescens var. *inaequidentata* Lagerst.	-	+	+	-	-	-	-	-
Meridion circulare Ag.*	x-o	+	+	+	+	-	+	+
Synedra acus var. *angustissima* Grun.	o-β	-	-	-	-	-	+	+
S. acus var. *radians* (Kütz.) Hust.	o-β	-	-	-	-	-	+	+
S. parasitica (W. Sm.) Hust.	-	+	-	-	-	-	-	-
S. ulna (Nitzsch.) Ehr. var. *ulna*	β	+	+	-	+	-	+	+
S. ulna var. *danica* (Kütz.) Grun. .*	β -o	-	-	-	-	-	-	+
S. vaucheriae Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	-
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	x-β	+	-	-	-	-	+	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Tabellaria flocculosa (Roth.) Kütz.*	о-х	+	+	-	+	-	-	+
Tetracyclus emarginatus (Ehr.) W. Sm.	о	+	-	-	-	-	-	-
T. lacustris Ralfs	х-о	+	-	-	-	-	-	-
T. rupestris (A.Br.) Grun.	х	+	-	-	-	-	-	-
Порядок Raphales	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes brevipes var. *intermedia* (Kütz.) Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
A. clevei Grun.	β	+	-	-	-	-	-	-
A. conspicua A. Mayer	-	+	-	-	-	-	-	-
A. lanceolata (Breb.) Grun. var. *lanceolata*	х-β	+	+	-	-	-	-	-
A. lanceolata var.*capitata* O. F. Müll. (*A. lanceolata* var. *haynaldii* (Schaar.) Cl.	о	+	-	-	-	-	-	-
A. lanceolata var. *elliptica* Cl. (*A. joursacense* Herib.)	х-β	+	-	-	+	-	-	-
A. lanceolata var. *rostrata* (Ostr.) Hust.	о	+	-	-	-	-	-	-
A. laterostrata Hust.	х-о	+	-	-	-	-	-	-
A. linearis (W. Sm.) Grun. var. *linearis*	х	+	-	+	+	-	-	+
A. linearis var. *pusilla* Grun. (*A. pusilla* Grun.) D.T.)	о	+	-	-	-	-	-	-
A. marginulata Grun.	о	+	+	+	-	-	-	-
A. minutissima Kütz.var. *minutissima*	о-β	+	-	-	+	+	+	+
A. minutissima var. cryptocephala Grun.	о-β	+	-	+	+	+	+	+
Amphipleura pellucida Kütz.	о	-	-	-	-	-	+	+
Amphiprora paludosa W. Sm.	-	-	-	-	-	-	+	-
A. ornata Beil.*	о	-	-	-	-	-	-	.*

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Amphora delphhinea var. *minor* Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
A. perpussilla Grun.	-	+	-	-	-	-	-	-
Caloneis bacillum (Grun.) Mer.	o-β	+	-	-	-	-	-	-
C. silicula (Ehr.) Cl.	o-β	+	-	-	-	-	-	-
C. silicula var. *alpina* Cl.	o	+	-	-	-	-	-	-
C. silicula var. *truncatula* Grun.	o	+	-	-	-	-	-	-
C. silicula var. ventricosa (Ehr.) Donk.	-	+	-	-	-	-	-	-
Cocconeis placentula Ehr. var. *placentula*	β	+	-	+	+	-	-	-
Cocconeis placentula var. *euglypta* (Ehr.) Grun	o-β	+	-	-	+	-	-	-
C. placentula var. *inter media* (Hurib. et Perag.)	-	+	-	-	-	-	-	-
Cymatopleura solea (Breb.) W. Sm.*	β	-	-	-	-	-	-	.*
Cymbella affinis Kütz.	-	+	--	-	-	-	-	-
C. arctica (Lagerst.) Schmidt	o	+	-	-	+	-	-	-
C. cistula (Ehr.) Kirchn.	β	+	-	+	+	-	-	-
C. cuspidata Kütz.	o	+	-	-	-	-	-	-
C. cymbiformis (Ag? Kütz?) V. H.	o-β	+	-	-	+	-	-	-
C. elginensis Kram. (=*C. turgida* (Greg.) Cl.	o	+	+	-	-	-	-	-
C. naviculiformis Auersw.	o-β	+	-	-	-	-	+	-
C. sinuata Greg.	o-β	+	-	-	+	-	-	-
C. stuxbergii Cl.	o	-	+	-	-	-	-	-
C. tumida (Breb.) V. H.	o	-	-	-	-	-	+	-
C. ventricosa Greg.	β	+	-	+	+	+	+	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Diploneis elliptica (Kütz.) Cl.	o	+	-	-	-	-	-	+
D. elliptica var. *laddogensis* Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
D. finnica (Ehr.) Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
D. smithii var. *pumila* (Grun.) Husst.	-	+	-	-	-	-	-	-
Didymosphaenia geminata (Lyngb.) M. Schmidt	o	+	-	-	+	+	-	-
Eunotia sp.	-	-	-	-	-	-	-	+
E. bigibba Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	-
E. bilunaris (Ehr.) Mills (=E. lunaris (Ehr.) Grun.)	o	+	-	-	+	-	-	-
E crista galli Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
E. diodon Ehr.	o	+	-	-	-	-	-	-
E. exigua (Breb. ex Kütz.) Rabenh	x-o	+	-	-	-	-	-	-
E. exigua var. *compacta* Hust.	-	+	-	-	-	-	-	-
E. faba (Ehr.) Grun. (=E. faba Ehr.)	o	+	-	-	-	-	-	-
E. fallax var. *groenlandica* (Grun.) L.-Bert. et Nurpel (=*E. fallax* var. *gracillima* Krasske)	o	+	-	-	-	-	-	-
E. minor (Kütz.) Grun. in V.H) (= *E.pectinalis* var. *minor* (Kütz.) Rabenh.)	o	+	-	-	-	-	+	-
E. monodon Ehr.	-	+	-	-	-	-	-	-
E. papilio (Grun.) Hust.	-	+	-	-	-	-	-	-
E.paralella Ehr.	o	+	-	-	-	-	-	-
E. pectinalis var. *undulata* (Ralfs) Rabenh.	o	+	-	-	-	-	-	-
E. polydentula Brun.	x-o	+	-	+	-	-	-	-
E. praerupta Ehr. var *praerupta*	o	+	-	+	+	-	-	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
E. praerupta var. *bidens* (W. Sm.) Grun.	o	+	-	-	-	-	-	-
E. praerupta var. *inflata* Grun.in V. H.	o	+	-	-	-	-	-	-
E.praerupta var. *muscicola* Boye P.	o	+	+	-	-	-	-	-
E. septentrionalis Ostrem	o	+	-	-	-	-	-	-
E. sibirica Cl.*	-	-	-	-	-	-	-	.*
E. valida Hust.	x-o	+	-	-	-	-	-	-
Frustulia rhomboids (Ehr.) D. T.	x	+	-	-	-	-	-	-
F. vulgaris Thw.	-	+	-	-	-	-	-	-
Gomphonema acuminatum Ehr. var. *acuminatum*.*	o-β	+	-	-	+	-	-	.*
G. acuminatum var. *brebissonii* (Kütz.) Cl.	β	+	-	-	-	-	-	-
G. acuminatum var. *coronatum* (Ehr.) W. Sm.	β	+	-	-	-	-	-	-
G. acuminatum var. *trigonocephalum* (Ehr.) Grun.	-	+	-	-	-	-	-	-
G. angustatum (Kütz.) Rabenh.	o	+	-	-	-	-	-	-
G. angustatum var. *productum* Grun.	β	-	-	-	-	-	+	-
G. constrictum Ehr. (= *G. truncatum* Ehr)	β	+	-	-	-	-	-	-
G. constrictum var. *capitatum* (Ehr.) Cl.	β	+	-	-	-	-	-	-
G. intricatum Kütz. (G. angustum Ag.)	x	+	-	-	-	-	-	-
G. intricatum var. *pumilum* Grun. (G. angustum Ag.)	o	+	-	-	-	-	-	-
G. lanceolatum Ehr.	o-β	-	-	-	-	-	-	-
G. longiceps Ehr. (= G. *clavatum* Ehr.)	o	+	-	-	+	-	-	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
G. olivaceum (Lyngb.) Kütz.	β	+	-	-	+	-	+	-
G. parvulum (Kьtz.) Kütz.	β	+	+	-	+	-	+	+
G.parvulum var. *micropus* (Kütz.) Cl.	o	-	-	-	-	-	+	-
G. quadripunctata (Østr.) Wisl.	o	-	-	-	-	-	-	-
G. ventricosum Greg.	x	+	-	-	+	-	-	-
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabenh.	β	-	-	-	-	-	-	+
Navicula bacillum Ehr.		+						
N. cryptocephala Kütz.	α	-	-	-	-	-	+	-
N. cuspidata (Kütz.) Kütz.	β	+	-	-	-	-	-	-
N. gracilis Ehr.	β	+	-	-	-	-	+	-
N. lundstraemi var. *subcapitata* Wisl. et Poretzk.	-	-	-	-	-	-	+	-
N. mutica var.*cohnii* (Hilse) Grun.	-	+	-	-	-	-	-	-
N. placentula (Ehr.) Grun.	β	+	-	-	-	-	-	-
N. placentula f. *rostrata* A. Mayer	o	-	-	-	-	-	+	+
N pupula var *elliptica* Hust.	β	+	-	-	-	-	-	-
N. pupula var. *rectangularis* (Greg.) Grun.	β	-	-	-	-	-	-	+
N. pseudoscutiformis Hust.	o	+	-	-	-	-	-	-
N. radiosa Kütz.	β	+	-	-	+	-	-	+
N. rotaeana (Rabenh.) Grun.	x	+	-	-	-	-	-	-
N. rhynchocephala Kütz.	α	+	-	-	-	-	+	+
N. veneta Kütz.	α	+	-	-	-	-	-	-
Neidium affine (Ehr.) Cl. var. *affine*	o	-	-	-	-	-	-	-
N. affine var. *amphi rhynchus* (Ehr.) Cl.	o	+	-	-	-	-	-	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
N. iridis (Ehr.) Cl. var. *iridis*	o	+	-	-	-	-	-	-
N. iridis var. *ampliatum* (Ehr.) Cl.	o	+	-	-	-	-	-	-
N. iridis var. *diminutus* (Pant.) Wisl. et Kolbe	-	+	-	-	-	-	-	-
N. iridis f. vernales Reich.	-	+	-	-	-	-	-	-
N. productum (W. Sm.) Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
Hanzschia amphyoxys (Ehr.) Grun.	α	+	-	-	-	-	-	-
Nitzschia acicularis W. Sm.	α	+	-	-	+	-	+	+
N. acuta Hanzsch.		+						
N. angustata (W. Sm.) Grun.	α	+	-	-	-	-	-	-
N. fonticola Grun.	o-β	+	-	-	-	-	-	-
N. frustulum (Kütz.) Grun. var. *frustulum*	β	+	-	-	-	-	-	-
N. frustulum var. *perpusilla* (Rabenh.) Grun.	o	+	-	-	-	-	-	-
N. frustulum var. *subsalina* Hust.	β	+	-	-	-	-	-	-
N. gracilis Hanzsch	β	+						
N. holsatica Hust.	β	-	-	-	-	-	+	+
N. kuetzingiana Hilse	β	+						
N. palea (Kütz.) W. Sm.	α	+	-	-	-	-	+	+
N. paleacea (Grun.) Grun.	α	+	-	-	-	-	-	-
N. termalis var. *minor* Hilse	-	+	-	-	-	-	-	-
N. triblionella Hanzsch	-	+	-	-	-	-	-	-
N. vermicularis (Kütz.) Grun.	β	+	-	-	-	-	+	+
Pinnularia alpina W. Sm.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. borealis Ehr.	x-o	+	-	-	-	-	-	-
P. braunii (Grun.) Cl.	o	+	-	-	-	-	-	-
P. brevicostata Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
P. gibba Ehr.	x	+	-	-	-	-	-	-
P.gibba f. *subundulata* A.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. hemiptera (Kütz.) Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. hemiptera *var.* interrupta Cl.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. fasciata (Lagerst.) Hust.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. interrupta W. Sm.	o	+	-	-	-	-	-	-
P. isostauron Grun.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. major var. *lacustris* Meist.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. mesolepta (Ehr.) W. Sm. (= *P. interrupta* W. Sm.)	o	+	-	-	-	-	-	-
P. mesolepta var. *angustata* Cl.(= *P. pulchra* Østrup)	o	+	-	-	-	-	-	-
P. microstauron (Ehr.) Cl.	o	+	-	-	-	-	-	+
P. rhombica Hust.	-	+	-	-	-	-	-	-
P. subcapitata Greg.	x-o	+	-	-	-	-	-	-
P. viridis (Nitzsch.) Ehr. var. *viridis*	o-β	+	-	-	-	-	-	-
P. viridis var. commutata (Grun.) Cl. (= P. viridis var. fallax Cl.)	o	+	-	-	-	-	-	-
P. viridis var. *intermedia* Cl.	o	+	-	-	-	-	-	-
P. rupestris Hantzsch. in Rabenh. (= *P. viridis* var. *rupestris* (Hantzsch.) Cl.)	o	+	-	-	-	-	-	-
Stauroneis anceps Ehr. var. anceps	β	+	+	-	-	-	+	-
Stauroneis anceps var. *gracilis* (Ehr.) Brun. (*Stauroneis anceps* Ehr.)	o	+	-	-	-	-	-	-
S. anceps f. *linearis* (Ehr.) Cl .*	o	-	-	-	-	-	-	*

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
S. phoenicenteron (Nitzsch.) Ehr.	β	+	-	-	-	-	-	-
Surirella angusta Kütz. (= *S. angustata* Kütz.)	β	+	-	-	-	-	-	-
S. biseriata Breb.		+						
S. biseriata var. *constricta* Grun.	β	+	-	-	-	-	-	-
S. ovalis Breb.	-	+	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata Kütz. part. (S. *minuta* Breb.)	β	+	-	-	-	-	-	-
S. ovata var *pinnata* (W. Sm) Hust.	-	-	-	-	-	-	-	+
S. ovata var. *pseudopinnata* A. Mayer (S. minuta Breb.)	-	-	-	-	-	-	-	+
Surirella robusta Ehr.	-	+	-	-	-	-	-	-
S. robusta var. *splendida* Ehr.		+						
S. lepnevae Poretzky et Seschuk.		+						
S. turgida W. Sm.								
Отдел Euglenophyta								
Класс Euglenophyceae								
Порядок Euglenales								
Trachelomonas granulosa var. *subglobosa* Playf.	-	-	-	-	-	-	-	*
T. hispida (Perty) Stein	β	+	-	-	-	-	-	-
T. oblonga Lemm.	β	-	-	-	-	+	-	-
T. volvocina var. *volvocina* Ehr.	o-β	-	-	-	-	-	+	*
T. volvocinopsis Swir.	o	-	-	-	-	+	-	-
Отдел Chlorophyta								
Класс Chlorophyceae								

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Порядок Chlamidomonadales								
Clamidomonas pertyi Gorosch.	-	+	-	-	-	-	-	-
Порядок Volvocales								
Pandorina morum (O. F. Müll.) Bory	β	-	-	-	-	-	-	*
Pteromonas angulosa Lemm.								*
Порядок Tetrasporales								
Tetraspora lacustris Lemm.	-	-	-	+	-	-	-	-
Порядок Chlorococcales								
Actinastrum hantzschii Lagerh.								*
A. hantzschii var. *subtile* Voloz.								*
Ankistrodesmus densus Korsch.								*
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs		+						
A. fusiformis Corda ex Korsch	β	-	-	-	-	-	-	*
Closteriopsis acicularis (G. M. Smith) Belch. et Swale*	-	-	-	-	-	-	+	+
Coenocystis subcylindrica *Korsch.*	-	-	-	-	+	-	-	-
Coelastrum sphaericum Näg.	-	-	-	-	-	-	-	*
Crucigenia fenestrata Schmidle	β	-	-	-	-	-	-	*
Crucigenia lauterbornii (Schmidle) Schmidle	-	+	-	-	+	+	-	*
Crucigenia quadrata Morr.*	-	+	-	-	-	-	-	+
Crucigenia tetrapedia (Kirchn.) W et G. S. West.*	o-β	+	-	-	-	-	-	+
Dicellula planctonica Swir.	β	-	-	-	-	-	-	*

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Dictyosphaerium pulchel — lum Wood *	β	+	-	-	+	-	-	+
D. tetrachotomum Printz.*	β-α	-	-	-	-	-	-	*
Didimocystis planctonica Korsch.*	β	-	-	-	-	-	-	*
Franceia ovalis	-	+						
Golenkiniopsis longispina Korsch.	-	-	-	-	-	-	-	*
Hyaloraphidium rectum Korsch.	-	-	-	-	-	-	+	+
Kirchneriella obesa (W. West) Schmidle*	β	-	-	-	-	-	-	+
Lagerheimia ciiliata (Lagerh.) Chod.	B	-	-	-	-	-	-	*
Lagerheimia genevesis Chod*	β	-	-	-	-	-	+	+
L. longisetum (Lemm.) Wille	β	-	-	-	-	-	+	-
Monoraphidium griffithii (Berk) K.-Legn.) *	β	+	-	-	-	+	+	+
M. contortuim (Thur.) Kom.-Legn.								*
M. irregulare (G. M. Sm.) K.-Legn.	-	+	+	-	+	+	+	*
M. minutum (Näg.) K.-Legn.	β-α	+	-	-	-	-	-	-
Oocystis lacustris Chod.	o-β	+	-	-	+	-	+	-
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.*	β	+	-	-	-	-	+	*
P. duplex Meyen.*	β	-	-	-	-	-	-	*
P. tetras (Ehr.) Ralfs .*	β	-	-	-	-	-	-	*
Poliedriopsis spinulosa Schmidle								*
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod. var. *acuminatus*.*	β	+	-	-	-	-	-	*

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
S. acuminatus var. biseriatus Reinh.*	β	-	-	-	-	-	-	*
S. acuminatus var. _*longates* Smith.*	β	-	-	-	-	-	-	*
S. armatus Chod.	B	+	-	-	-	-	-	-
S. bijugatus (Turp.) Kütz.*	β	-	-	-	-	-	-	*
S. brasiliensis Bohl.	B	-	-	-	-	-	+	-
S. denticulatus Lagerh. Var. *denticulatus*	β	-	-	-	-	-	+	-
S. denticulatus var. *linearis* Hansg.	β	+	-	-	-	-	-	-
S. falcatus Chod.	-	+	-	-	-	-	-	-
S. granulatus W. et G. S. West	-	-	-	-	-	-	+	+
S. hystrix Lagerh.*	β	-	-	-	-	-	-	*
S quadricauda (Breb) Turp.	β	-	-	-	-	-	+	-
S. quadricauda var *quadrispina* (Chod.) G. M. Sm. *	-	-	-	-	-	-	-	*
S. serratopectinatus (Chod.) Tzar.	-	-	-	-	-	-	+	-
S. serratus (Corda) Bohl.*	β	+	-	-	-	-	-	*
S. spinosus Chod.	-	+	-	-	-	-	-	-
Schroederia setigera Smith.	β	+	-	-	-	-	-	+
Selenastrum gracilis Reinsch.*	β	+	-	-	+	+	+	+
Sphaerocystis schroeteri Chod.	o	+	-	-	+	-	+	+
Tetraedron incus (Teil.) G.M. Sm.*	β	-	-	-	-	-	-	*
T. triangulare Korsch.	-	-	-	-	-	-	-	*
Tetrastrum elegans Playf.*	o-β	-	-	-	-	-	-	*
T. glabrum (Roll.) Ahstr. et Tiff.*	β	-	-	-	-	-	-	*

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
T. triangulare (Chod.) Kom.*	β	+	-	-	-	-	-	*
T. staurogenieforme (Schrod.) Lemm.	-	+	-	-	-	-	-	-
Treubaria triappendiculata Bern.	-	-	-	-	-	-	+	-
Порядок Ulotrichales								
Binuclearia tectorum (Kütz.) Beger.*	-	-	-	-	-	-	-	*
Elakototrix genevensis Chod.*	β	+	-	-	+	-	-	*
*Planctonema lauterbornii.**	-	-	-	-	-	-	-	+
Ulothrix subtilissima Rabenh.	-	+	-	-	-	-	-	-
U. tenuissima Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	-
U. zonata (Web. et Mohr.) Kütz.	α	+	-	-	-	+	-	-
Класс Conjugatophyceae								
Порядок Zygnematales								
Mougeotia sp. sp. st	-	-	-	-	+	-	-	-
Spirogyra sp. sp. st	-	+	-	-	+	-	+	-
Zygnema sp. sp. st.	-	-	-	-	-	-	+	-
Порядок Desmidiales								
Closterium cornum Ehr.*	-	-	-	-	-	-	-	*
C. parvulum Näg.	-	-	-	-	+	-	+	-
Closterium venus Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	-
Cosmarium sp. sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
C. brebissonii Menegh.	-	-	-	-	+	-	-	-
C. granatum Breb.	-	+	-	-	-	-	-	-
C. moniliforme	-	+	-	-	-	-	-	-
Cosmocladium pulchellum	-	+	-	-	-	-	-	-
Euastrum elegans (Breb.) Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	-

Таксон	Сапробность	Озера	Река					
			Б. Хадата		М. Щучья	Б. Щучья	Щучья	
			река	приток			среднее течение	нижнее течение
Penium margaritacerum f. *elongatum* (Klebs) Kossinsk.	-	+	-	-	-	-	-	-
Pleurotenium minutum var. *gracile* (Wille) Krieg.	-	+	-	-	-	-	-	-
Raphidiastrum avicula var. *subarcticum* (Wolle) Pal-Mordv.	-	+	-	-	-	-	-	-
Spondilosium planum (Wolle) W. et G. S. West	β	+	-	-	-	-	-	-
Staurodesmus Teil. sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
S. diectum		+						
S. grandis (Bulnh.) Teil.	-	+	-	-	-	-	-	-
S. mucronatus var. *subtriangularis* (W. et G. S. West) Croas	-	+	-	-	-	-	-	-
S. pachyrhynchus (Nordst.) Teil.	-	+	-	-	-	-	-	-
S. triangularis (Lagerh.) Teil. var. *triangularis*	-	-	-	-	-	+	+	-
S. triangularis var. *subparallelus* (Smith.) Thow.	-	+	-	-	-	-	-	-
Staurastrum brebissonii Arch.	-	+	-	-	-	-	-	-
Staurastrum longiceps (Nordst.) Teil.	-	+	-	-	-	-	-	-

Примечание.* — литературные данные (Алексюк, Семенова, 1989).

Таким образом, результаты анализа оригинальных материалов и литературных данных свидетельствуют о видовом богатстве флоры водорослей водоемов и водотоков бассейна р. Щучьей. В настоящее время флора водорослей включает 300 видов (372 видовых и внутривидовых таксона). Уровень развития фитопланктона в реках невысокий. Для сезонной динамики численности и биомассы характерен одновершинный ход кривой, с максимумом во второй половине лета — начале осени. Изменения структуры сообществ от истока к устью проявляются в увеличении продуктивности, снижении индекса видового

разнообразия, увеличении сапробности. Анализ видового состава, сезонных и пространственных изменений структуры сообществ позволяет охарактеризовать водные массы верхних участков как чистые, относящиеся ко II классу чистоты, а водные массы среднего и нижнего течения рек можно отнести к переходному типу между II и III классами чистоты вод.

3.4. Зоопланктон водотоков и водоемов бассейна р. Щучьей

Горные водотоки бассейна р. Щучьей были обследованы в августе 2000 и 2001 гг. Единовременные (в течение 10 дней) разовые сборы зоопланктонного материала осуществлены на разных участках русел рек Малая Щучья, Большая Щучья, Большая Хадата и их притоках и ручьях, впадающих в эти реки. Среднее (у железодорожного моста) и нижнее (выше пос. Белоярск) течение р. Щучьей обследовано в 2002 и 2003 гг. в период открытой воды. Материал по зоопланктону горных и предгорных озер бассейна р. Щучьей собран в позднелетний сезон (вторая половина августа) 2001, 2002 гг. В 1986–1988 гг. сотрудниками СибрыбНИИпроекта были обследованы русло р. Щучьей у пос. Седельниково и сор Седельниково (Алексюк, Семенова, 1989), а нами 29 июня 1983 г. — сор Белоярский.

Зоопланктон русла р. Щучьей

В горных притоках р. Щучьей (реки М. Щучья, Б. Щучья, Б. Хадата) наибольшая плотность отмечена в истоках рек, которые вытекают из больших озер (табл. 3.4.1). Так, например, численность зоопланктонных организмов в русле р. Малой Щучьей ниже оз. Малое Щучье сравнительно высокая (20,99 тыс. экз/м^3). Видовой состав зоопланктеров русел на этих участках сходен с таковым озер. Доминируют в потоке те же виды, что и в озерах. Так, в верховье р. Малой Щучьей преобладали количественно, как и в озере, коловратки (в первую очередь *Keratella cochlearis macracantha, Kellicottia longispina. longispina, Conochilus unicornis*), рачки *Cyclops lacustris* и *Eudiaptomus graciloides* (в основном молодь). Наибольшую биомассу создавали *E. graciloides* (в основном молодь), а также коловратка *Asplanchna priodonta*. В русле р. Большая Хадата преобладали коловратка *C. unicornis* (76,8 % от общей численности зоопланктеров) и рачок *Heterocope appendiculata* (93,4 % от общей биомассы), в русле р. Большой Щучьей — рачок *E. graciloides* (81,5 % и 67,3 % соответственно). Представленные данные подтверждают известный всем гидробио-

логам факт, что зоопланктон горных рек имеет в основном аллохтонный характер формирования, т. е. формирование речного планктона в горных водотоках происходит за счет организмов, выносимых из стоячих водоемов (озер, луж). Известно также, что разные организмы неодинаково выносятся из стоячих водоемов, поскольку в разной степени противостоят сносу. В зоопланктоне коловратки и мелкие рачки (в основном науплиальные стадии веслоногих рачков), как менее активные пловцы, легче сносятся течением. Высокая скорость течения — сильнейший лимитирующий фактор не только для большинства рачков, но и для большинства коловраток, хотя последние лучше переносят текучие воды (Кутикова, 1970; Константинов, 1979). Кроме того, коловратки и молодь веслоногих рачков относятся к наиболее многочисленным представителям зоопланктонных сообществ большинства озер Полярного Урала (Богданов и др., 2004), поэтому понятен факт сходства списков зоопланктона рек и озер (см. табл. 2.4.4) и преобладания на остальных участках рек Большая Щучья, Малая Щучья и Большая Хадата коловраток и молоди веслоногих рачков (табл. 3.4.1). Как видим из этой таблицы, численность зоопланктона этих рек можно считать относительно высокой, но количественное преобладание мелких форм определяет невысокие величины биомасс. Разнообразие отмеченных зоопланктонных организмов в таких реках можно считать относительно высоким. Общее количество видов, встреченных нами в речных пробах за весь период наблюдений, равно 32, из них коловраток — 19, ветвистоусых рачков — 6, веслоногих рачков — 7. В одной зоопланктонной пробе встречалось от 5 до 14 видов зоопланктеров.

Таблица 3.4.1

Численность и биомасса зоопланктона горных рек бассейна р. Щучьей, 2000–2001 гг.

Показатель	A		B	
	N	B	N	B
Cladocera	0	0	4,4	25,0
Copepoda	41,3	79,3	9,	50,0
Rotatoria	58,7	20,7	86,0	25,0
Всего	11,71*	0,029**	0,48*	0,004**

Примечания:

* — тыс. экз/м ^{3}, ** — г/м^3; N — численность, %; B — биомасса, %;

A — среднее для русел рек Большая Хадата, Большая Щучья и Малая Щучья у истока из одноименных озер;

B — среднее для обследованных горных водотоков бассейна р. Щучьей.

В небольших горных речушках и ручьях, впадающих в перечисленные выше реки, зоопланктон беднее. Численность зоопланктеров во время нашей экспедиции в таких водотоках изменялась от 0,03 — до 0,37 тыс. экз/м^3, составляя в среднем для этого типа водотоков 0,16 тыс. экз/м^3. Биомасса зоопланктонных организмов в потоке очень низкая — 0, 0001 г/м^3.

Из 33 видов (два вида представлены разными формами), отмеченных во всех обследованных горных водотоках бассейна р. Щучьей, 16 являются видами — индикаторами сапробности, большинство из которых имеют низкий индивидуальный сапробный индекс. Индекс сапробности речного зоопланктона данного бассейна низкий — 1,42, что соответствует II классу чистоты вод (чистые воды).

В русле р. Щучьей в предгорье, т. е. в среднем и нижнем течении, нами обнаружено 35 видов зоопланктонных организмов. Наиболее разнообразны коловратки — 24 вида, наименьшим количеством видов были представлены веслоногие рачки (табл. 3.4.2). Зоопланктон нижнего течения был несколько богаче по составу (26 видов) зоопланктона среднего течения (22), что было определено более богатым составом ветвистоусых рачков (соответственно по участкам 8 и 3 вида). Сравнивая видовые списки зоопланктона разных участков реки, можно сказать, что они имеют незначительное сходство (индекс общности по Серенсену равен 0,57). Особенно различается кладоцерный планктон. Наиболее богатый по составу зоопланктон в среднем течение был летом, а в нижнем — весной (табл. 3.4.3). Половозрелые веслоногие рачки в осеннее время не встречены. Нахождение в русле устья таких придонных рачков, как *Ilycriptus acutifrons, Macrohtrix hirsuticornis, Rhynchotalona rostrata,* говорит о том, что на этом участке реки появился автохтонный элемент зоопланктона, т. е. имеются благоприятные для развития зоопланктона биотопы в русле реки (например, зарослевые тиховодные заливчики). За все время наблюдений численность зоопланктеров в 1 м^3 потока реки не превышала 7,04 тыс. экз., биомасса — 0,040 г. Максимум плотности зоопланктон р. Щучьей имел в летнее время в устье (табл. 3.4.4).

Из табл. 3.4.2 видно, что большинство (56 %) видов — индикаторов сапробности, входящих в состав зоопланктона среднего и нижнего течения р. Щучьей, относятся к обитателям очень чистых и чистых вод (ксеносапробы и олигосапробы). Индекс сапробности зоопланктона р. Щучьей равен 1,35, т. е. на данном участке реки вода чистая.

Таблица 3.4.2

Видовой состав зоопланктона русла р. Щучьей, 2002–2003 гг.

Таксон	Участок реки						$_sS$
	II			III			
	В	Л	О	В	Л	О	
ROTATORIA — КОЛОВРАТКИ							
Asplanchna pliodonta Goss	+	-	+	-	+	+	о-β 1,55
A. herricki Guerne	-	-	-	+	-	-	о 1,0
Bipalpus hudsoni (Imhof)	+	+	-	+	+	-	о 1,0
Brachionus quadridentatus cluniorbicularis Scorikov	-	+	-	-	-	-	
*Euchlanis dilatata Ehrenberg**	-	+	-	+	+	-	о 1,0
Conochilus unicornis Rousselet		+		+			
E. lyra lyra Hudson	-	+	-	+	-	-	
E. meneta Myers	-	+	-	+	-	-	
E. oropha Gosse	-	+	-	-	-	-	о-β 1,5
E. incisa Carlin	-	-	-	-	+	-	
Filinia terminalis (Plate)	-	+	-	-	-	-	
Kellicottia l. longispina Kellicott	-	+	+	+	+	-	о 1,25
Keratella cochlearis macracantha (Lauterborn)	-	-	-	-	-	-	
Lecane thalera (Harring et Myers) Lecane (M.) thalera (Bryce)	-	-	+	-	-	-	
Notholca l. labis Gosse	-	+	-	-	-	-	
N. caudata Carlin	+	-	-	+	+	-	
Polyarthra major Burckhard	-	-	+	-	-	-	
P. dolichoptera dolichoptera Idelson	-	-	-	+	+	-	
P. luminosa Kuticova	-	-	-	+	-	-	
Proales dicipiens (Ehrenbrg)	-	-	-	+	-	-	
Synchaeta n. det	-	-	-	+	-	-	
Trichocerca (s. str.) elongata Gosse	-	-	-	+	-	-	
Trichotria similis (Stenroos)	-	-	+	-	-	-	о 1,2
T. pocillum pocillum (O. F. Müll.)	-	+	-	+	-	-	

Окончание табл. 3.4.2

Таксон	Участок реки						$_sS$
	II			III			
	В	Л	О	В	Л	О	
CLADOCERA — ВЕТВИСТОУСЫЕ РАЧКИ							
Alona guadrangularis (O. F. Müll.)	+	-	-	-	-	-	о-β 1,4
Bosmina longirostris (O. F. Müll.)	-	-	-	+	+	+	о-β 1,55
B. obtusirostris Sars	+	+	-	+	+	+	
Chydorus sphaericus (O. F. Müll.)	+	+	+	+	+	+	β 1,75
Holopedium gibberum Zaddach	-	-	-	-	+	-	χ-о 0,6
Ilyocriptus acutifrons Sars	-	-	-	-	+	-	
Macrotrix hirsuticornis Narman et Bradi	-	-	-	-	-	+	β 1,75
Rhynchotalona rostrata (Koch)	-	-	-	-	+	-	
Sida crystallina (O. F. Müll.)	-	-	-	-	+	-	о 1,3
COPEPODA — ВЕСЛОНОГИЕ РАЧКИ							
Nauplius Calanoida	+	+	-	+	+	+	
Copepodit Cyclopoida	+	+	-	+	+	-	
Copepodit Calanoida	+	+	-	-	-	-	
Eudiaptomus graciloides (Lilljeborg)	+	-	-	+	-	-	β-о 1,6
Heterocope appendiculata Sars	+	-	-	+	-	-	
Mesocyclops leuckarti (Claus)	+	+	-	+	-	-	•

Примечания:
II — средний участок реки (у железнодорожного моста); III — нижний участок реки (устье). В — весна, Л — лето, О — осень.
*— встречались *E. d. dilatata* Threnberg и *E. d. lucksiana* Hauer;
** — встречались *K. c. macracanha* и *K. c. cochleris*.
S — индивидуальный сапробный индекс, $_s$ — индикаторные свойства;
χ — ксеносапроб; о — олигосапроб; β — бета-мезосапроб.

Таблица 3.4.3

Видовое разнообразие зоопланктона р. Щучьей, 2002–2003 гг.

Группа	Среднее течение			Нижнее течение		
	В	Л	О	В	Л	О
Cladocera	3	2	1	3	7	4
Copepoda	3	2	—	3	—	—
Rotatoria	3	11	5	14	7	1
Всего	9	15	6	20	14	5

Примечание. «—» половозрелые особи этой группы отсутствовали.

Таблица 3.4.4

Количественное развитие зоопланктона р. Щучьей, 2003 г.

Участок реки	Год	Весна		Лето		Осень	
		N	B	N	B	N	B
Среднее течение	2002	1,06	0,005	Н	Н	Н	Н
	2003	0	0	1,54	0,002	0,21	0,001
Нижнее течение	2002	Н	Н	7,01	0,040	Н	Н
	2003	3,66	0,019	2,11	0,007	0,35	0,003

Примечание. N — численность, тыс. экз/м^3; B — биомасса, г/м^3; Н — нет данных.

Данные о качестве вод нижнего течения р. Щучьей в 80-е гг., оцененном по зоопланктону, имеются в литературе (Алексюк, Семенова, 1989). По данным авторов, список индикаторных видов речного зоопланктона у пос. Седельниково, составленный за три года исследований, состоял из 6 % χ-олигосапробных видов, 38 % — олигосапробных, 26 % — олигобета-мезосапробных, 9 % — бета-олигосапробных, 9 % — бета-мезосапробных, 9 % — бета-альфа-мезосапробных, 3 % — альфа-мезосапробных. Используя значения полученных индексов сапробности речного зоопланктона (1,24–1,40), авторы отнесли воды р. Щучьей ко второму классу чистоты вод — чистые воды.

Таким образом, можно констатировать, что воды р. Щучьей 15 лет назад были чистые и до настоящего времени на всем протяжении остаются таковыми.

Зоопланктон больших озер бассейна р. Щучьей

Озеро Большое Хадата-Юган-Лор. Во время сборов в озере мы обнаружили небольшое количество видов (см. табл. 2.4.4). Наиболее богато были представлены коловратки, наименее — веслоногие рачки (*H. appendiculata* и *C. scutifer*). Ранее отмеченные другими авторами виды зоопланктеров были встречены и нами. Кроме того, мы обнаружили еще один вид рачка (*Acroperus harpae*) и несколько видов коловраток.

Плотность зоопланктонных организмов в озере была низкая (см. рис. 2.4.1, 2.4.2). По численности превалировали коловратки (с преобладанием *C. unicornis*) и рачок *B. longirostris*, но основу биомассы создавали веслоногие рачки, в основном *H. appendiculata* (см. табл. 2.4.5). Численность зоопланктеров на станциях пелагиали варьировала в пределах от 3,82 до 6,62 тыс. экз/м^3, на станциях в литорали — от 1,21 до 3,09 тыс. экз/м^3.

По данным других авторов (Миронова, Покровская, 1964), можно проследить динамику плотности зоопланктона в течение летнего сезона. Так, в 1961 г. численность рачков и коловраток изменялась от 0,74 тыс. до 17,65 тыс. экз/м^3. Наибольшего развития зоопланктон достигал в первой половине августа.

К фоновым видам зоопланктона можно отнести *H. appendiculata*, *B. longirostris, C. unicornis.* Кроме того, во время наших сборов довольно многочисленными в зоопланктоне были коловратки рода Euchlanis, а значительную долю биомассы создавал рачок *H. gibberum* (см. табл. 2.4.5).

Озеро Малое Хадата-Юган-Лор. В этом озере в 1961 г. гидробиологи обнаружили тот же состав планктонных рачков и коловраток, что и в озере Большое Хадата-Юган-Лор (Миронова, Покровская, 1964). Коловратки в июле вообще не отмечены, а в августе они значительно уступали по численности рачкам, среди которых преобладали *C. scutifer* и *H. gibberum* (соответственно 44,5 % и 22,7 % от общей численности зоопланктона). Общая численность зоопланктона невелика — в середине июля 6,48 тыс. экз/м^3, в первой половине августа — 5,34 тыс. экз/м^3. Н. В. Вехов (1983б) для озер Большое Хадата-Юган-Лор и Малое Хадата-Юган-Лор приводит более высокие значения плотности зоопланктеров. По его данным, численность ветвистоусых рачков в этих водоемах изменяется от 0,2 до 3,2 тыс. экз/м^3, а веслоногих рачков — от 0,02 до 30,0 тыс. экз/м^3.

Озеро Большое Щучье. Литературных данных о развитии зоопланктона в этом самом большом и глубоком водоеме Полярного Урала нет. По нашим данным, видовой состав зоопланктеров озера беден — всего 11 видов (см. табл. 2.4.4). Следует отметить, что наряду с широко распространенной в северных широтах России формой *K. l. longispina* (Kellicott) в этом озере найдена форма *K. l. taymirica (Grese),* отмеченная в северных глубоких озерах Таймыр и Маковское (Кутикова, 1970). В других горных водоемах Полярного Урала и близлежащих тундр эта форма не отмечалась (Изъюрова, 1966; Вехов, 1974, 1975; Барановская, 1976, 1977, 1990, 1995; Флора и фауна..., 1978; Колесникова, 1990; Шишмарев и др., 1992; Коренева, Чалова, 1996; Лоскутова, Фефилова, 1996). Из ракообразных встречены только *E. graciloides* и *Cyclops lacustris.*

Во время наших сборов численность (8,21 тыс. экз/м^3) и биомасса (0,004 г/м^3) зоопланктонных организмов в оз. Большое Щучье были несколько выше, чем в оз. Большое Хадата-Юган-Лор (см. табл. 2.4.6),

но это низкие показатели количественного развития зоопланктона. В поверхностном слое воды на удаленных от берега участках водоема плотность зоопланктонных организмов (16,92 тыс. экз/м^3, 0,137 г/м^3) превышает таковую у берегов (5,62 тыс. экз/м^3, 0,009 г/м^3).

Рачок *E. graciloides* был доминантным планктером в зоопланктонном сообществе озера. Он составлял основу не только биомассы, но и численности. Кроме него в сравнительно больших количествах встречалась в пелагиали коловратка *K. l. longispina* (см. табл. 2.4.5).

В заливе, расположенном у истока р. Большой Щучьей, мы нашли виды, не отмеченные ни на одной станции в озере: рачков *Alona quadrangularis*, *Eucyclops serrulatus,* Harpacticoida n. det., коловраток *C. unicornis, Trichotria t. truncata, P. major* и *Lecane (M.) closterocerca*. Последний вид ранее не отмечался в Заполярье, но нами найден еще и в небольшом перевальном озере в бассейне этой же реки.

Озеро Малое Щучье. По данным Н. Я. Мироновой и Т. Н. Покровской (1964), в августе 1961 г. в оз. Малое Щучье встречен более богатый состав зоопланктонных организмов по сравнению с озерами в верховьях р. Хадаты. Интересно, что в оз. Малое Щучье представителем Calanoida, как и в оз. Большое Щучье, был *E. graciloides*, а представителем Cyclopoida — *C. lacustris*. По численности (мы вправе предположить, что и по биомассе) в зоопланктоне озера преобладали Copepoda. Особенно большое значение в формировании зоопланктонного сообщества имел рачок *C. lacustris*. На его долю приходилось до 67,5 % всей численности зоопланктеров.

Как и предыдущие исследователи, мы в оз. Малое Щучье обнаружили небогатый состав зоопланктеров (см. табл. 2.4.4). Особенно бедно был представлен рачковый планктон. Из ветвистоусых нами отмечена только *Daphnia hyalina*, не найденная больше ни в одном озере Полярного Урала, и *Bosmina obtusirostris*, относящаяся к наиболее обычным рачкам этой территории. Н. В. Вехов (1983а) обнаружил *D. hyalina* на Полярном Урале тоже только в тектонических озерах. Численность и биомасса зоопланктонных организмов в озере низкие и близки к таковым в оз. Большое Щучье (см. табл. 2.4.6, 2.4.7). Прибрежье по запасу зоопланктона беднее обследованного слоя пелагиали. Так, на прибрежных станциях численность изменялась в пределах 1,77–5, 26 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,005–0,009 г/м^3, на глубинных — соответственно 14,15–29,75 тыс. экз/м^3 и 0,096–0,132 г/м^3. Как и 39 лет назад, в зоопланктоне пелагиали первостепенное значение имели рачки *C. lacustris* (37,4 % общей численности и 48,7 % общей биомассы) и *E. graciloides* (42,6 % общей биомассы). Сравнительно

высокой численностью выделялись в этой зоне также коловратки *C. unicornis* (19,2 % всех зоопланктеров) и *K. c. macracanhta* (17,5 %). В прибрежье озера наибольшей численности достигали тоже коловратки. Преобладала здесь *K. l. longispina* (33, 9 % общего числа), но основу биомассы создавали неполовозрелые особи рачков *E. graciloides* и *C. lacustris* (соответственно 37,5 % и 25,0 % общей биомассы) (см. табл. 2.4.5).

Из представленного материала видно, что зоопланктон больших озер горной части бассейна р. Щучьей беднее качественно и количественно зоопланктона больших озер бассейна р. Лонготъеган. В них обитает от 11 до 16 видов рачков и коловраток, средняя численность зоопланктеров в таких озерах равна 8,96 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,05 г/м^3. Такая бедность зоопланктона обусловливается температурным фактором, поскольку большие озера бассейна р. Щучьей отличаются значительной глубиной и близостью к ним ледников, что определяет низкие температуры воды водоемов.

Оценить качество воды таких озер по методике Пантле–Букка в модификации Сладечека не представляется возможным. Количество видов — индикаторов сапробности мало (в совокупном списке — 13 видов, в списках отдельных озер — от 4 до 6 видов). Эти виды являются представителями следующих зон сапробности: χ-о, о, о-β, β-о, β, из них обитателей очень чистых и чистых вод 85 %. Наиболее многочисленные зоопланктеры относятся к олигосапробам (*K. l. longispina, C. unicornis*) или олигобета-мезосапробам (*B. longirostris, K. cochlearis, E. graciloides*). Имеющиеся данные позволяют нам считать воды обследованных озер чистыми.

Пойменные водоемы р. Щучьей

Сор Седельниково. По данным сотрудников СибрыбНИИпроекта, в 80-е гг. воды сора относились ко II классу чистоты, т. е. водоем был чистый (Алексюк, Семенова, 1989). Рассчитанный ими индекс сапробности зоопланктона сора по Пантле и Букку для летнего и осеннего времени не превышал 1, 47. Только по пробам, собранным в июне, когда сор заполнялся водой, индекс был несколько ниже: в 1987 г. — 1,48, в 1988 г. — 1,51. Указанные значения — пограничные между II и III классом шкалы чистоты вод. Виды зоопланктеров с низким индексом сапробности (до 1,5) составляют 65 % от общего числа сапробионтов. Подробного описания качественного и количественного состава зоопланктона сора в работе нет, но понятно, что

зоопланктон разнообразен (не менее 65 видов). Группы зоопланктонного сообщества (коловратки веслоногие и ветвистоусы рачки) близки по видовому разнообразию.

Сор Белоярский. Проточный сор в устье р. Щучьей в весенее время заливается обской и щучьереченской водой. Весенний зоопланктон сора (при температуре воды до 11–12° С) состоял из 8 видов ветвистоусых, 5 видов веслоногих рачков и 11 видов коловраток — *Sida crystallina, Dapnia longiremis, D. cucullata, Eurycercus lamellatus, Chydorus sphaericus, Bosmina obtusirostris, B. o. arctica, B. longirostris, Heterocope appendiculata, Cyclops strenuus, C. furcifer, Mesocyclops leuckarti,* Harpacticoida n. det., *Asplanchna priodonta, Polyarthra dolychoptera, Brachionus calyciflorus, B. urceus, Keratella quadrata, K. valga, Kellicottia n. det. longispina, Conochilus unicornis, Bipalpus hudsoni, Synchaeta pectinata, Filinia* n. det. Во время наших сборов зоопланктон был коловраточный. Эта группа зоопланктеров составляла 58,2 % общей численности (4,98 тыс. экз/м^3) и 86,8 % общей биомассы (0,038 г/м^3). Доминировала *A. priodonta*. По имеющимся данным мы не можем рассчитать индекс сапробности зоопланктона.

3.5. Зообентос

В 2000–2001 гг. нами проведено изучение донной фауны рек Малая Щучья, Большая Хадата и их притоков, а также озер Большое Хадата-Юган-Лор, Большое Щучье и Малое Щучье в верховьях этих водотоков. В 2002–2003 гг. исследования проводились в среднем и нижнем течении р. Щучьей.

Озера

Озеро Большое Хадата-Юган-Лор. Проведенные в 1961 г. исследования показали, что средняя биомасса зообентоса открытой части озера составляла 2,12 г/м^2, численность — 2099 экз/м^2, было отмечено 5 групп гидробионтов (Миронова, Покровская, 1964). Доминировали личинки хирономид и моллюски рода Anisus, биомасса которых достигала 8,0 г/м^2.

Нами в составе донной фауны озера отмечено 24 вида и формы, относящихся к 11 систематическим группам (Степанов, 2002; Ярушина, Степанов, 2003). Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид — 13 видов и форм (табл. 3.5.1). На большей части акватории прибрежной зоны плотность гидробионтов на каменисто-песчаных биотопах была низкая — 346 экз/м^2 (120–542).

Средняя биомасса составила 4,96 г/м² (1,21–11,13). В сообществах зообентоса доминирующее положение по численности занимали олигохеты — 28,9 % общей плотности, личинки лимониид — 21,7 %, хирономид — 21,4 % и ручейников — 16,2 % (рис. 3.5.1, 3.5.2). Основная роль в создании биомассы донных беспозвоночных животных принадлежала личинкам ручейников (в основном *A. flavipunctatus*) — 48,0 % и типулид (*T. salisetorum)* — 44,3 %. Максимальный уровень развития бентоса был характерен для заиленных участков дна с большим количеством растительных остатков, где доля личинок типулид достигала 88,0 % от общей биомассы всего бентоса.

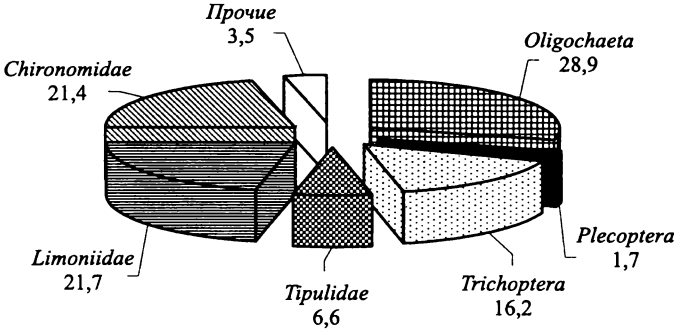
Таблица 3.5.1

Качественные и количественные характеристики зообентоса озер верхнего течения р. Щучьей

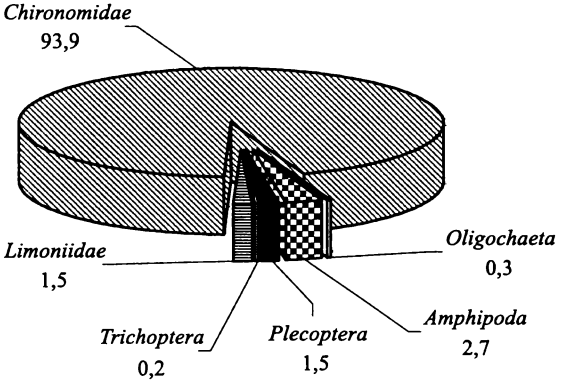
Группа	Большое Хадата-Юган-Лор	Большое Щучье	Малое Щучье
Численность, экз/м²	346	2065	214
Биомасса, г/м²	4,96	1,73	0,39
Число групп	11	8	6
Число видов	24	13	14

Озеро Большое Щучье. В озере отмечено 13 таксонов донных беспозвоночных животных, относящихся к 8 группам. Высокий уровень количественного развития зообентоса наблюдался на заиленных песках в районе истока р. Большой Щучьей — биомасса достигала 28,06 г/м². Превалировали пелофильные олигохеты семейства Tubificidae (в основном *P. ferox*), составляющие 79,8 % общей плотности и 52,7 % всей биомассы зообентоса. За период исследований уровень развития бентоса был низким — средняя биомасса составила 1,73 г/м² (см. табл. 3.5.1, 3.5.2). Доминирующей группой в составе сообществ донных беспозвоночных были личинки хирономид, плотность которых достигала 7 тыс. экз/м². Большую роль в зообентоценозах играли амфиподы (*Pallasiola quadrispinosa*) — 41,9 % (29,2–99,9) биомассы всего бентоса (см. рис. 3.5.1, 3.5.2).

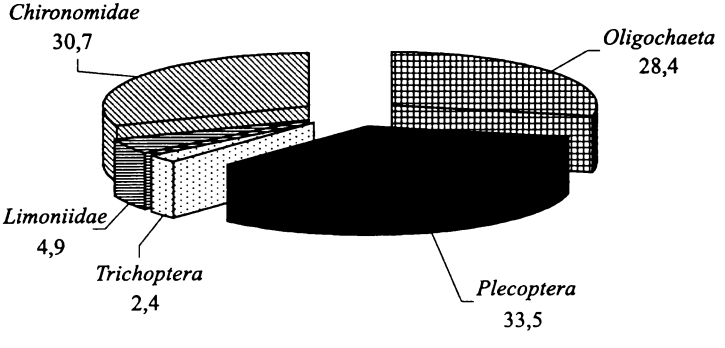
Озеро Малое Щучье. В озере отмечен самый низкий уровень развития гидробионтов: 214 экз/м² и 0,39 г/м² (см. табл. 3.5.1). По численности в составе донных сообществ доминировали веснянки, хирономиды и олигохеты (рис. 3.5.1, 3.5.2). По биомассе преобладали личинки веснянок (*Leuctra digitata* –27,7 % общей биомассы)), олигохеты (*L. hoffmeisteri* — 32,6 %) и ручейники (*A. flavipunctatus* — 19,0 %).



оз. Большое Хадата-Юган-Лор

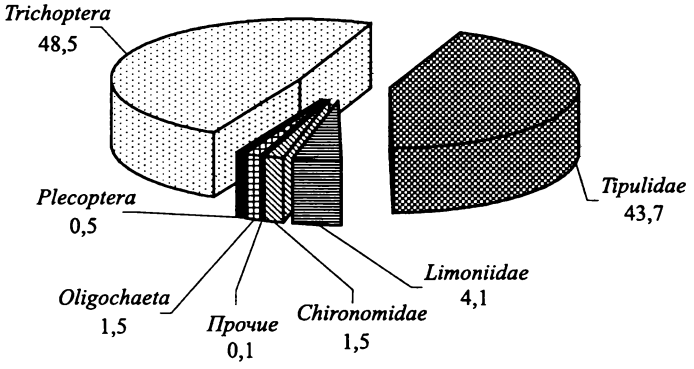


оз. Большое Щучье

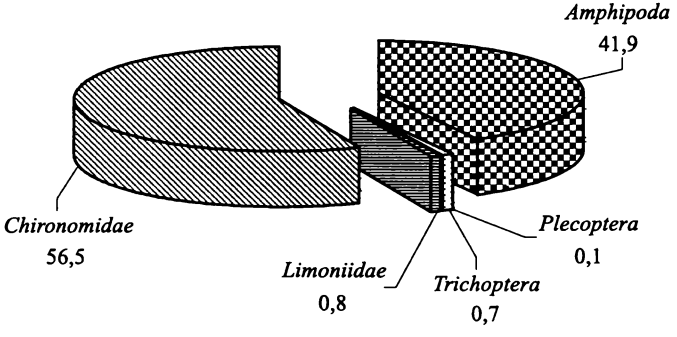


оз. Малое Щучье

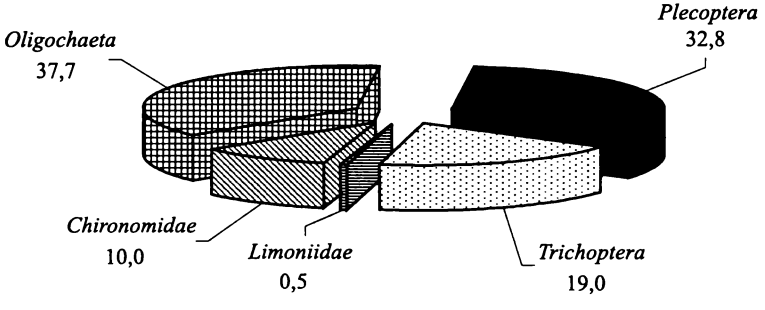
Рис. 3.5.1. Роль различных групп беспозвоночных в формировании численности (%) зообентоса озер



оз. Большое Хадата-Юган-Лор



оз. Большое Щучье



оз. Малое Щучье

Рис. 3.5.2. Вклад различных групп беспозвоночных в биомассу (%) зообентоса озер

Нами в составе бентоса исследованных озер, с учетом ранее проведенных исследований, установлено 35 таксонов, относящихся к 12 систематическим группам беспозвоночных животных (табл. 3.5.2). Хирономиды были представлены 14 видами и формами, относящимися к организмам в основном пелофильного и фитофильного комплексов. Личинки поденок в пробах отсутствовали. В отличие от Большеземельской тундры (Зверева и др., 1970) роль моллюсков в озерах верховьев р. Щучьей незначительна. Во всех озерах отмечено массовое развитие пелофильных олигохет (*P. ferox*) на заиленных биотопах прибрежной зоны. Основу численности и биомассы донных сообществ составляли в основном личинки хирономид и олигохеты. В оз. Большое Хадата-Юган-Лор существенную роль в составе бентоценозов играли крупные личинки ручейников (*A. flavipunctatus*) и типулид. В оз. Большое Щучье 41,9 % биомассы приходилось на долю амфиподы *P. quadrispinosa*. В составе хирономид диминировали личинки подсемейств Orthocladiinae и Diamesinae, которые в среднем составляли 51,9 % численности всех хирономид. По величине средней биомассы оз. Большое Хадата-Юган-Лор относится к водоемам с умеренным уровнем развития зообентоса, оз. Б. Щучье — водоем с низким уровнем развития донной фауны. Озеро М. Щучье во время исследований отличалось очень низким уровнем развития зообентоса (Китаев, 1984).

Таблица 3.5.2

Таксономический состав донной фауны рек и озер верхнего течения р. Щучьей

Группа, таксон	Щучья	М. Щучья	Б. Хадата	Ручьи	Озера
Тип NEMATHELMINTHES					
Класс NEMATODA					
Alaimus primitivus de Man	+	-	-	-	-
Chrisonema holsaticum (Schneider)	+	-	-	-	-
Dorylaimus sp.	+	-	-	-	-
Mononchus sp.	+	-	-	-	-
Nematoda n. det.	-	+	-	+	+
Тип ANNELIDA					
Класс OLIGOCHAETA					
Arcteonais lomondi (Mart.)	-	-	-	-	+
Homochaeta naidina Bretsch.	-	+	-	+	+

Группа, таксон	Щучья	М. Щучья	Б. Хадата	Ручьи	Озера
Limnodrilus hoffmeisteri Clap.	+	+	-	+	+
Peloscolex (Spirosperma) ferox (Eisen)	+	+	+	-	+
Tubifex tubifex (O. F. Müll.)	+	-	-	+	-
Lumbriculus variegatus (O. F. Müll.)	-	-	-	-	+
Stylodrilus heringianus Clap.	+	-	-	-	-
Enchytraeidae n. det.	-	+	+	+	-
Класс HIRUDINEA					
Acanthobdella peledina Grube	-	-	-	+	-
Тип MOLLUSCA					
Класс BIVALVIA					
Amesoda sp.	+	-	-	-	-
Euglesa sp.	+	-	-	-	-
Pisidium amnicum (O. F. Müll.)	+	-	-	-	-
Sphaerium sp.	+	-	-	-	-
Класс GASTROPODA					
Anisus acronicus (Fer.)	-	-	-	-	+
Cincinna depressa C. Pf.	+	-	-	-	-
C. sibirica Midd.	-	-	-	-	+
Тип ARTHROPODA					
Класс CRUSTACEA					
Отряд AMPHIPODA					
Pallasiola quadrispinosa (Sars.)	-	-	+	-	+
Отряд OSTRACODA.					
Cytheridae n. det.	+	-	-	-	+
Класс ARANEINA					
Отряд ACARIFORMES					
Hygrobates calliger Piers.	+	-	-	+	-
Hygrobates sp.	-	-	-	-	+
Lebertia porosa Thor	+	-	-	-	-
Sperchon sp.	-	+	-	+	-

Группа, таксон	Щучья	М. Щучья	Б. Хадата	Ручьи	Озера
Класс INSECTA					
Отряд EPHEMEROPTERA					
Arthroplea congener Bgtss.	+	-	-	-	-
Baetis (Acentrella) lapponicus Bgtss.	-	+	-	+	-
B. gr. *vernus* Curt.	-	+	-	+	-
B gr. *rhodani* Pict.	-	+	-	+	-
Ephemerella aurivillii Bgtss.	-	-	+	-	-
Heptagenia sulfurea O. F. Müll.	-	-	+	+	-
Отряд PLECOPTERA					
Arcynopteryx compacta McL.	-	+	-	-	-
Capnia sp.	-	-	-	+	-
Isoperla obscura Zett.	-	+	-	+	+
Leuctra digitata Kmp.	-	-	-	-	+
Nemoura flexuosa Aubert.	-	-	-	-	+
Отряд MEGALOPTERA					
Sialis sp.	+	-	-	-	-
Отряд COLEOPTERA					
Bidessus sp.	-	-	+	-	-
Hygrotus sp.	-	-	-	-	+
Limnius sp.	+	-	-	-	-
Отряд TRICHOPTERA					
Anisogamodes flavipunctatus Mart.	-	+	+	-	+
Apatania crymophila McL.	-	-	+	-	+
Hydroptila sp.	+	-	-	-	-
Orthotrichia sp.	+	-	-	-	-
Отряд DIPTERA					
Сем. SIMULIIDAE					
Prosimulium macropiga Lundstr.	-	-	-	+	-
Stegopterna sp.	+	-	-	-	-
Сем. HELEIDAE					

Группа, таксон	Щучья	М. Щучья	Б. Хадата	Ручьи	Озера
Mallochohelea inermis Kieff.	+	-	-	-	-
Probezzia seminigra (Panzer)	+	-	-	-	-
Stilobezzia sp.	+	-	+	-	-
Сем. TIPULIDAE					
Tipula salisetorum Siebce	-	-	+	+	+
Сем. LIMONIIDAE					
Dicranota sp.	-	+	+	+	+
Pedicia sp.	-	+	-	-	+
Сем. TABANIDAE					
Haematopota sp.	-	+	-	-	-
Сем. EMPIDIDAE n. det.	+	-	-	-	-
Сем. CHIRONOMIDAE					
п./сем. Tanypodinae					
Ablabesmyia monilis (L.)	+	-	+	-	-
Procladius choreus Mg.	+	-	-	-	+
P. ferrugineus Kieff.	+	-	+	-	-
Thienemannimyia gr. *lentiginosa* (Fries)	+	+	-	+	-
п./сем. Diamesinae					
Boreocheptagia sp.	-	-	-	+	-
Diamesa arctica (Boch.)	-	-	-	+	-
Diamesa amplexivirillia Hans. et. Cook	-	-	-	+	-
Diamesa steinboecki (Goetgh.)	-	-	-	+	-
Diamesa sp.	+	-	+	+	-
Lappodiamesa vidua (Kieff.)	-	+	-	-	+
Pseudodiamesa gr. *branickii*	+	-	-	-	-
Pseudodiamesa gr. *nivosa* Goetgh.	-	-	+	+	+
Pseudokiefferiella parva (Edw.)	-	-	+	+	-
п./сем. Prodiamesinae					
Monodiamesa bathyphila (Kieff.)	+	-	-	-	+

Группа, таксон	Щучья	М. Щучья	Б. Хадата	Ручьи	Озера
Prodiamesa olivacea (Mg.)	-	-	-	-	+
п./сем. Orthocladiinae					
Corynoneura gr. *scutellata* Winn.	-	-	-	+	+
Cricotopus gr. *sylvestris* Fabr.	-	+	-	+	-
Diplocladius cultiger Kieff.	-	-	+	-	-
Eukiefferiella gr. *brehmi*	-	-	-	+	-
E. gr. *devonica*	-	+	-	-	-
E. gr. *gracei*	-	-	-	+	-
E. tshernovskii Pankratova	+	-	-	-	-
Hydrobaenus gr. *lapponicus*	-	-	-	+	-
H. gr. *pilipes*	-	-	-	+	-
Krenosmittia camptophleps (Edw.)	-	-	-	+	-
Metriocnemus sp.	-	-	-	-	+
Nanocladius bicolor (Zett.)	+	-	-	-	-
Orthocladius sp.	+	+	+	+	+
Parakiefferiella triquetra (Pankratova)	+	-	-	-	-
Thienemanniella gr. *clavicornis* (Kieff.)	-	-	+	+	-
T. acuticornis Kieff.	-	-		+	-
Tokunagayusurica jacutica (Zvereva)	-	-	+	-	-
rissocladius zalutschicola (Lipina)	-	-	-	-	+
Orthocladiinae juv.	-	-	+	+	+
п./сем. Chironominae					
триба Tanytarsini					
Cladotanytarsus gr. *vanderwulpi*	+	-	-	-	-
Micropsectra recurvata Goetgh.	+	-	-	-	-
M. gr. *praecox* Kieff.	-	-	+	+	+
Paratanytarsus siderophila (Zvereva)	-	-	-	-	+

Группа, таксон	Щучья	М. Щучья	Б. Хадата	Ручьи	Озера
Stempellina almi Brund.	+	-	-	-	-
Tanytarsus gr. *gregarius* Kieff.	+	-	+	-	+
Tanytarsini juv.	+	-	-	-	+
триба Chironomini					
Chironomus f.l. *plumosus* (L.)	-	-	-	-	+
Cryptochironomus gr. *defectus* Kieff.	+	-	+	+	-
Cryptochironomus sp.	-	-	+	-	-
Microtendipes pedellus (De Geer)	-	-	+	-	-
Paracladopelma camptolabis (Kieff.)	+	-	-	-	-
Parachironomus gr. *arquatus*	+	-	+	-	-
Polypedilum gr. *convictum* (Walk.)	+	-	-	-	-
P. bicrenatum Kieff.	+	-	-	-	-
P. scalaenum (Schrank)	+	-	-	-	-
Paralauterborniella nigrochalteralis (Mall.)	+	-	-	-	-
Sergentia gr. *longiventris* Kieff.	-	-	+	-	+
Stictochironomus crassiforceps (Kieff.)	+	-	+	-	+

Река Щучья

Верхнее течение

Река Малая Щучья. Во время исследований зообентос реки был представлен 20 видами и формами животных из 8 групп донных беспозвоночных животных (см. табл. 2.5.2). В составе хирономид отмечено 5 таксонов, олигохет — 4, поденок — 3. Остальные группы включали 1–2 вида. По численности в донных сообществах доминировали олигохеты (в основном *Homochaeta naidina*), хирономиды (*Thienemannimyia* gr. *lentiginosa*, *Lappodiamesa vidua*) и нематоды — 82,1 % плотности всего бентоса (табл. 3.5.3). Основу биомассы составляли олигохеты, личинки хирономид, веснянок и поденок. Доминировали следующие таксоны гидробионтов: *L. hoffmeisteri* — 24,1 %, *Isoperla obscura* — 15,1 %, *T.* gr. *lentiginosa* — 10,8 %. Уровень развития зообентоса во время исследований был низким. Средняя плотность животных составила 1682 экз/м^2, биомасса — 1,08 г/м^2 (табл. 3.5.3).

Таблица 3.5.3

Количественные показатели развития зообентоса притоков верхнего течения р. Щучьей

Группа	р. Малая Щучья		р. Большая Хадата		Ручьи	
	N	B	N	B	N	B
Oligochaeta	25,0	26,5	12,2	0,7	18,4	11,4
Ephemeroptera	8,5	15,7	3,1	1,1	17,4	41,6
Plecoptera	4,5	20,2	19,5	24,8	0,6	0,6
Trichoptera	1,2	6,5	2,2	20,3	—	—
Tipulidae	—	—	1,6	43,0	—	—
Limoniidae	2,9	0,8	0,9	1,7	0,3	0,2
Chironomidae	34,7	23,3	59,4	7,2	61,0	43,9
Прочие	23,2	6,0	1,1	1,2	2,3	2,3
Численность, экз/м^2	1682		1088		4220	
Биомасса, г/м^2	1,08		4,44		3,78	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Река Большая Хадата. В зообентосе реки отмечено 28 таксонов гидробионтов. Личинки хирономид преобладали по числу видов и форм — 17 (табл. 3.5.2). Амфибиотические насекомые составляли 89,3 % от общего количества таксонов. По численности в донных сообществах превалировали хирономиды, веснянки и олигохеты — 91,1 % от общей плотности. Основу биомассы создавали личинки типулид (*T. salisetorum*), веснянок (*I. obscura*) и ручейников (*A. flavipunctatus*) — 43,0, 24,8 и 20,3 % всей биомассы бентоса соответственно. На заиленных песчаных наносах прибрежных участков отмечены максимальные показатели развития гидробионтов — 15841 экз/м^2 и 18,23 г/м^2. Средняя плотность зообентоса составила 1088 экз/м^2, биомасса — 4,44 г/м^2 (табл. 3.5.3).

Ручьи. В ручьях численность донных организмов составила 4220 экз/м^2, биомасса — 3,78 г/м^2 (табл. 3.5.3). Хирономиды были представлены 20 видами и формами. Виды п./сем. Diamesinae и Orthocladiinae, в отличие от показателей рек, составляли 85, 5 % (17 таксонов) от общего числа видов хирономид. Вместе с личинками поденок сем. Baetidae они создавали до 90,0 % биомассы зообентоса в моховых обрастаниях каменисто-галечных грунтов. В составе малощетинковых червей преобладали представители семейств Naididae и Enchytraeidae. В целом в составе донных беспозвоночных ручьев определено 36 видов и форм гидробионтов (табл. 3.5.2).

Зообентос водотоков верхнего течения р. Щучьей во время исследований был представлен 62 таксонами донных беспозвоночных жи-

вотных и носил ярко выраженный реофильный характер. В его составе отмечены представители 14 систематических групп. Личинки амфибиотических насекомых составляли 82,3 % от общего списка видов и доминировали по численности и биомассе в составе сообществ донных беспозвоночных животных. Наибольшего разнообразия достигали хирономиды — 36 таксонов, в составе которых преобладали представители Diamesinae и Orthocladiinae (61,1 % общего числа видов). На их долю приходилось до 90,0 % биомассы семейства. Плотность и биомасса гидробионтов варьировали в широких пределах — 286–15 841 экз/м^2. Максимальные значения отмечены на заиленных песчаных биотопах прибрежных участков р. Б. Хадата.

Среднее течение

Весна. Видовой состав зообентоса был беден, встречено 11 видов и форм беспозвоночных. Численность донных организмов определяли личинки хирономид *Diamesa sp.*, *Monodiamesa bathyphila*, *Cryptochironomus* gr. *defectus*, *Polypedilum* gr. *convictum*. Большое значение в создании общей биомассы бентоса имели, наряду с хирономидами, мошки и олигохеты — 20,4 % и 20,3 % всей биомассы гидробионтов соответственно. Фауна донных беспозвоночных животных характеризовалась низким количеством (табл. 3.5.4). Доминирующий комплекс организмов включал 5 таксонов (табл. 3.5.5).

Таблица 3.5.4

Качественные и количественные характеристики зообентоса среднего течения р. Щучьей

Группа	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
Oligochaeta	15,4	20,3	4,3	1,3	4,4	1,9
Mollusca	5,1	8,4	9,9	86,2	10,2	87,5
Crustacea	5,1	6,0	0,5	< 0,1	—	—
Simuliidae	2,6	20,4	—	—	—	—
Chironomidae	66,7	43,7	80,1	10,2	80,8	10,4
Прочие	5,1	1,2	4,7	2,3	4,6	0,2
Численность, экз/м^2	390		2544		2925	
Биомасса, г/м^2	0,33		7,48		7,69	
Число групп	5		8		5	
Число видов	11		21		17	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Таблица 3.5.5

Состав доминирующих видов зообентоса среднего течения р. Щучьей

Сезон	Доминанты*	Субдоминанты*
Весна	—	*L. hoffmeisteri* — 14,4 *M. bathyphila* — 12,6 *Diamesa* sp. — 9,6 *C.* gr. *defectus* — 8,4 *Sphaerium* sp. — 8,4
Лето	*P. amnicum* — 75,5	—
Осень	*P. amnicum* — 80,7	—

Примечание. * — % от общей биомассы.

Лето. Рост качественных и количественных характеристик зообентоса в летний период определялся возрастанием численности и увеличением числа видов и форм личинок хирономид, представленных 10 таксонами. Их доля в общей плотности гидробионтов составила 80,1 %. По биомассе доминировали двустворчатые моллюски (табл. 3.5.4). Абсолютным доминантом являлся *Pisidium amnicum* (табл. 3.5.5). Средняя численность донных беспозвоночных составила 2544 экз/м^2, биомасса — 7,48 г/м^2.

Осень. Количественные показатели зообентоса остались на уровне летних: 2925 экз/м^2 и 7,69 г/м^2 (табл. 3.5.4). по численности преобладали хирономиды, в основном псаммофильные личинки *Paracladopelma camptolabis*, *S. crassiforceps* и виды рода Polypedilum, формирующие 80,1 % численности и 66,6 % биомассы всей группы. Состав доминирующих видов также не претерпел существенных изменений — доля *P. amnicum* в общей биомассе донных организмов составила 80,7 % (табл. 3.5.5).

За весь период наблюдений зообентос среднего течения р. Щучьей был представлен 30 видами и формами гидробионтов. Ведущей по числу видов группой являлись хирономиды. В их составе отмечено 14 таксонов. Доминировали виды родов Polypedilum, Stictochironomus, Monodiamesa. На долю личинок амфибиотических насекомых от общего числа таксонов приходилось 60,0 %. Они составляли 81,0 % численности и 12,3 % биомассы всего бентоса. По биомассе доминировали моллюски. Общая чиленность бентоса в течении сезона изменялась от 160 до 7800 экз/м^2, биомасса — от 0,14 до 16,4 г/м^2. Низкий уровень развития гидробионтов наблюдался весной. Максимальные величины отмечались летом.

Нижнее течение

Весна. В составе зообентоса нижнего течения реки весной было отмечено 19 таксонов донных организмов. Хирономиды были представлены 8 видами и формами. Остальные группы включали 1–2 вида. По численности в бентосе доминировали хирономиды, нематоды и моллюски. Биомасса складывалась за счет развития моллюсков, личинок поденок и хирономид (табл. 3.5.6). Уровень развития гидробионтов был низким — 1000 экз/м^2 и 1,33 г/м^2. Комплекс доминирующих организмов был представлен 3 таксонами моллюсков, поденок и мошек (табл. 3.5.7).

Таблица 3.5.6

Качественные и количественные характеристики зообентоса нижнего течения р. Щучьей

Группа	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
Nematoda	12,0	1,0	2,7	<0,1	7,6	0,1
Oligochaeta	8,0	4,5	2,0	0,4	1,8	0,2
Mollusca	10,0	31,0	87,4	99,3	75,8	98,8
Crustacea	6,0	4,2	—	—	1,8	<0,1
Ephemeroptera	2,0	24,7	—	—	—	—
Simuliidae	2,0	10,2	—	—	—	—
Heleidae	6,0	5,1	2,4	0,1	4,1	0,3
Chironomidae	48,0	18,1	5,2	0,2	8,9	0,6
Прочие	6,0	1,2	0,3	<0,1	—	—
Численность, экз/м^2	1000		3920		2259	
Биомасса, г/м^2	1,33		74,88		25,57	
Число групп	9		6		6	
Число видов	19		14		11	

Примечание. N — численность, %; B — биомасса, %.

Таблица 3.5.7

Состав доминирующих видов зообентоса нижнего течения р. Щучьей

Сезон	Доминанты*	Субдоминанты*
Весна	*Euglesa* sp. — 25,0 *A. congener* — 24, 7	*Stegopterna* sp. — 10,2
Лето	*P. amnicum* — 60,1 *Sphaerium* sp. — 35,7	—
Осень	*Sphaerium* sp. — 72,4	*P. amnicum* — 17,3 *Euglesa* sp. — 9,1

Примечание. * — % от общей биомассы.

Лето. Плотность и биомасса зообентоса возросли и составили 3920 экз/м² и 74,88 г/м² (табл. 3.5.6). Биомасса беспозвоночных животных изменялась от 5,0 до 127,45 г/м². Численность и число видов хирономид снизились в 2 раза. Количествеыне характеристики сообществ донных беспозвоночных животных определяли моллюски, плотность которых составила 87,4 % от общей численности, а биомасса — 99,3 %. Представители двустворчатых моллюсков входили в состав доминирующих видов (табл. 3.5.7).

Осень. Донные беспозвоночные животные осенью были представлены 11 видами и формами. Несмотря на спад количественных показателей развития гидробионтов (2259 экз/м² и 25,57 г/м²), обусловленный снижением численности моллюсков (с 3427 экз/м² летом до 1713 экз/м² осенью), уровень развития зообентоса был высоким. Состав комплекса доминирующих видов определяли двустворчатые моллюски (табл. 3.5.6, 3.5.7).

В составе фауны донных беспозвоночных животных нижнего течения р. Щучьей определено 27 видов и форм. Личинки хирономид были представлены 12 таксонами, моллюски — 5. Другие группы бентоса включали 1–2 вида. Весной уровень развития донных организмов был низким. Увеличение численности и биомассы донных сообществ летом и снижение этих показателей осенью определяли двустворчатые моллюски, средняя плотность и биомасса которых за сезон составили 1744 экз/м² и 33,35 г/м² (рис. 3.5.3). Доминировали *P. amnicum* (16,48 г/м²), *Sphaerium* sp. (15,11 г/м²). В группе хирономид ведущую роль играли личинки *P. ferrugineus* (23,6 % численности и 24,4 % биомассы всего семейства) и *M. bathyphila* (13,7 % и 24,0 % соответственно).

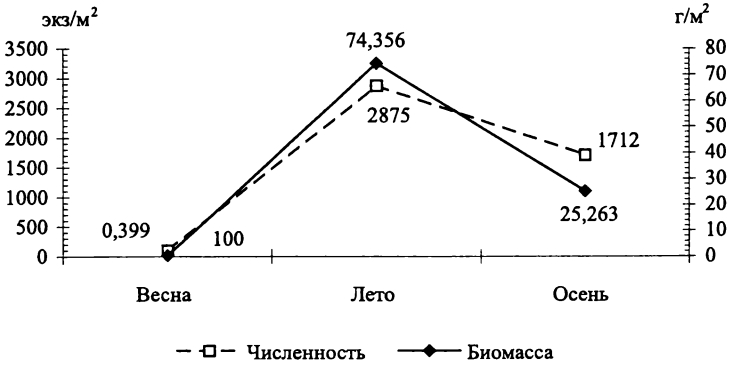


Рис. 3.5.3. Динамика численности и биомассы моллюсков в нижнем течении р. Щучьей

В результате проведенных исследований в составе бентоса р. Щучьей установлено 92 таксона беспозвоночных животных. Наиболее разнообразен видовой состав личинок хирономид — 46 видов и форм. В верхнем течении реки выявлено 59 таксонов гидробионтов. Личинки амфибиотических насекомых составляли 81,3 % от общего числа видов. В группе хирономид по числу видов (65,6 %) и по роли в сообществах донных организмов доминировали личинки п./сем. Diamesinae и Orthocladiinae. Основу численности и биомассы бентоса составляли, как правило, личинки хирономид, веснянок, поденок и олигохеты. В среднем и нижнем течении р. Щучьей личинки амфибиотических насекомых составляли 64,6 % от общего числа таксонов. На долю видов п./сем. Diamesinae и Orthocladiinae приходилось 30,4 % таксонов семейства. Доминирующее положение в донных сообществах занимали двустворчатые моллюски. В материалах ранее проведенных исследований (конец 80-х гг.) указывается, что в зообентосе нижнего течения р. Щучьей также доминировали двустворчатые моллюски, которые и определяли характер сезонной динамики гидробионтов (Шарапова, 1995).

Воды верхнего течения р. Щучьей в соответствии с полученными значениями индексов относятся к классу чистых вод (табл. 3.5.8). На обследованном участке в среднем течении реки индекс видового разнообразия, величины относительной численности олигохет и значения ИП, несмотря на низкие значения индекса Вудивисса (2–3), характеризуют воды р. Щучьей за весь период наблюдений как чистые. В нижнем течении русловые участки, согласно значениям индексов, соответствовали классу чистых вод, а участки прибрежной зоны — классу умеренно загрязненных. В конце 80-х гг. воды нижнего течения р. Щучьей относились к классу чистых — умеренно загрязненных (Шарапова, 1995).

В целом за три года исследований в составе донной фауны рек и озер бассейна р. Щучьей было определено 105 видов и форм беспозвоночных животных, относящихся к 4 типам и 8 классам (табл. 3.5.2, 3.5.9). Наибольшее видовое разнообразие наблюдалось среди личинок амфибиотических насекомых: хирономиды были представлены 51 таксоном, поденки — 6, веснянки — 5, ручейники — 4. Другие группы включали 1–3 вида. Среди первичноводных животных более разнообразна фауна моллюсков (7 видов) и олигохет (8). Видовое разнообразие зообентоса озер (35 таксонов) ниже, чем рек (92). Отмечено увеличение количественных показателей развития гидробионтов от верхних участков реки к ниж-

ним. Для озер, как правило, характерен низкий уровень развития зообентоса.

Таблица 3.5.8

Значение индексов и оценка качества воды р. Щучьей

Участок реки	N_o/N_c*	BI	1/BI*	H	1/2H*	ИП*	Класс вод
Верхнее течение	25,0	9	11,1	3,2044	15,6	51,7	Чистые
Среднее течение:							
— весна	15,8	2	50,0	3,2125	15,6	81,4	Чистые
— лето	4,3	3	33,3	2,9773	16,8	54,4	То же
— осень	4,4	3	33,3	2,9097	17,2	54,9	»
Нижнее течение:							
— весна							
русло	8,9	6	16,7	3,9430	12,7	38,3	Чистые
прибрежье	0	2	50,0	1,0000	50,0	100,0	Умеренно загрязненные
— лето							
русло	1,3	3	33,3	1,7623	28,4	63,0	Чистые
прибрежье	1,6	2	50,0	0,9696	51,6	103,2	Умеренно загрязненные
— осень							
русло	0	2	50,0	1,8132	27,6	77,6	Чистые
прибрежье	22,2	2	50,0	0,7638	65,5	137,7	Загрязненные

Примечание. * — % от максимальных значений; N_o/N_c — относительная численность олигохет (Googninght, Whitley, 1961); BI — биотический индекс Вудивисса (Woodiwiss, 1964);H — индекс видового разнообразия Шеннона по численности (Шеннон, 1963); ИП — интегральный показатель (Матковский, 2000).

Таблица 3.5.9

Таксономический состав зообентоса рек и озер бассейна р. Щучьей

Группа	Реки	Озера	Всего	Группа	Реки	Озера	Всего
Nematoda	4	1	4	Coleoptera	2	1	3
Oligochaeta	6	6	8	Trichoptera	4	2	4
Hirudinea	1	—	1	Simuliidae	2	—	2
Mollusca	5	2	7	Heleidae	3	—	3
Ostracoda	1	1	1	Tipulidae	1	1	1
Amphipoda	1	1	1	Limoniidae	2	2	2
Hidracnellae	3	1	4	Tabanidae	1	—	1
Ephemeroptera	6	—	6	Chironomidae	46	14	51
Plecoptera	3	3	5	Всего видов	92	35	105
Megaloptera	1	—	1	Всего групп	17	12	17

3.6. Ихтиофауна

В горных водоемах и водотоках р. Щучьей отмечено 6 видов рыб, относящихся к трем фаунистическим комплексам: к арктическому пресноводному — голец арктический; к аркто-бореальному — сиг-пыжьян, тугун и налим обыкновенный; к бореальному предгорному — западносибирский хариус и гольян обыкновенный.

В предгорных водоемах отмечены 15 видов рыб, из них к аркто-бореальному пресноводному комплексу относятся пелядь, чир, сиг-пыжьян, тугун, ряпушка сибирская, нельма и налим обыкновенный, к бореальному предгорному — западносибирский хариус, подкаменщик сибирский и гольян обыкновенный, к бореальному равнинному — щука, елец, окунь, ерш, колюшка девятииглая (табл. 3.6.1).

Таблица 3.6.1

Видовой состав рыб и рыбообразных бассейна р. Щучьей

Название	
русское	латинское
Миноговые	Petromyzontidae
Минога сибирская	Lethenteron kessleri (Anikin, 1905)
Осетровые	Acipenseridae
Осетр сибирский	Acipenser baerii Brandt, 1869
Стерлядь	Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758
Лососевые	Salmonidae
Голец арктический	Salvelinus alpinus (Linnaeus, 1758)
Сиговые	***Coregonidae***
Сиг-пыжьян	Coregonus lavaretus pidschian (Gmelin, 1788)
Чир	*Coregonus nasus (Pallas, 1776)*
Муксун	*Coregonus muksun (Pallas, 1814)*
Пелядь	*Coregonus peled (Gmelin, 1789)*
Ряпушка сибирская	Coregonus sardinella (Valenciennes, 1848)
Тугун	*Coregonus tugun (Pallas, 1814)*
Нельма	*Stenodus leucichthys nelma (Pallas, 1773)*
Хариусовые	***Thymallidae***
Хариус западносибирский	Thymallus arcticus arcticus (Pallas, 1776)
Щуковые	***Esocidae***
Щука обыкновенная	*Esox lucius Linnaeus, 1758*
Карповые	***Cyprinidae***

Окончание табл. 3.6.1

Название	
русское	латинское
Елец сибирский	Leuciscus leuciscus baicalensis (Dybowski, 1874)
Язь	Leuciscus idus (Linnaeus, 1758)
Плотва обыкновенная	*Rutilus rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)*
Гольян обыкновенный	*Phoxinus phoxinus (Linnaeus, 1758)*
Гольян озерный	*Phoxinus perenurus (Pallas, 1814)*
Лещ	*Abramis brama (Linnaeus, 1758)*
Пескарь сибирский	*Gobio gobio cynocephalus (Dybowski, 1869)*
Карась серебряный	*Carassius auratus gibelio (Bloch., 1782)*
Налимовые	***Lotidae***
Налим обыкновенный	*Lota lota lota (Linnaeus, 1758)*
Колюшковые	***Gasterosteidae***
Колюшка девятииглая	*Pungitius pungitius (Linnaeus, 1758)*
Окуневые	***Percidae***
Ерш обыкновенный	*Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758)*
Окунь обыкновенный	*Perca fluviatilis Linnaeus, 1758*
Судак обыкновенный	*Stizostedion lucioperca (Linnaeus, 1758)*
Рогатковые	***Cottidae***
Подкаменщик сибирский	*Cottus sibiricus Kessler, 1899*

Таблица 3.6.2

Видовой состав рыб р. Щучьей в сетных уловах (август — сентябрь 2003 г.), %

Район	Чир	Пыжьян	Пелядь	Нельма	Ряпушка	Хариус	Щука	Налим	Ерш	Окунь	Елец	Плотва	Язь	N, экз.
Устье	8,7	—	7,3	1,5	36,1	—	15,9	—	—	7,3	13	7,3	2,9	69
Среднее течение	—	0,2	6,7	—	68,7	1,5	5,2	0,2	0,2	4,7	12	0,6	—	466

В низовье реки в протоках и сорах встречается 21 вид: минога сибирская, сибирский осетр, стерлядь, пелядь, чир, сиг-пыжьян, тугун, ряпушка сибирская, муксун, нельма, щука, налим обыкновенный, гольян обыкновенный, язь, плотва, елец, окунь, ерш, колюшка девятииглая, лещ и судак (табл. 3.6.1).

В ихтиофауне территории отмечен один эндемик Сибири (тугун). Один вид, встречающийся в бассейне р. Щучьей (арктический голец,

оз. Б. Щучье), внесен в Красную книгу Ямало-Ненецкого автономного округа (Красная книга..., 1997).

Арктический голец. Циркумполярный вид. Обитает в верховьях р. Щучей — в озерах Малое и Большое Щучье и в оз. Большое Хадата-Юган-Лор. Отмечен в безымянном небольшом озере в районе истока р. Малой Щучьей. В реки никогда не выходит. В зависимости от образа жизни и конкретных мест обитания образует несколько внутривидовых форм: ямную (глубоководную) и пелагическую, причем последняя форма неоднородна, она состоит из рыб с разным темпом роста — быстрорастущих и медленнорастущих (карликовых). Ямная и пелагическая формы различаются по окраске и по ряду морфологических признаков. По характеру питания обе формы сходны — основу пищи составляют гаммариды. Относится к осенне-нерестующим видам рыб.

В оз. Большое Хадата-Юган-Лор в настоящее время обитает в основном мелкая форма гольца. В наших уловах к быстрорастущим относится лишь одна самка 9+ лет (вес 420 г, длина тела 33,2/31,4 см, жирность 0), которая хищничала — в желудке были мелкие хариусы. Это составляет 1,7 % от общего числа добытых рыб. Остальные гольцы питались бентосом. Вес тела варьировал от 30 до 360 г, длина по Смитту — от 16,6 до 32 см, промысловая — от 15,6 до 30,2 см, возраст — от 6+ до 12+ лет. Соотношение самок и самцов — 1 : 0,8. Паразиты в полости тела обнаружены у 3,5 % рыб.

Темп роста гольца, обитающего в оз. Большое Хадата-Юган-Лор, очень низкий (табл. 3.6.3). Наименьший возраст зрелого гольца 9+ лет. Разница между рыбами II и IV стадии зрелости этого возраста составляет в среднем 35 г по весу и 2,5 см по длине, в 11+ лет — до 100 г и 4 см соответственно.

Таблица 3.6.3

Размерно-возрастной состав арктического гольца оз. Большое Хадата-Юган-Лор, 2000–2001 гг.

Возраст, лет	Вес тела, г	Длина тела по Смитту, см	Длина тела промысл, см	Жирность, баллы	N, экз.	Встречаемость, %
6+	122	23,0	21,6	0,5	2	4
7+	83	19,7	18,4	0,6	5	8
8+	100,3	20,3	19,0	1,3	7	12
9+	129,0	22,8	21,4	0,7	15	26
10+	172,4	25,7	24,2	0,8	21	36
11+	184,3	25,9	24,6	0,9	7	12
12+	360,0	32,0	30,2	1,0	1	2

Ареалы озерного хадатинского и проходного карского гольца, от которого, вероятно, и произошел голец, обитающий в оз. Большое Хадата-Юган-Лор, располагаются в непосредственной близости друг от друга, в пределах Полярного Урала. Известно, что гольцы могут довольно быстро превращаться из проходной формы в жилую. Этим обстоятельством, очевидно, и объясняется отсутствие различий между гольцом оз. Б. Хадата-Юган-Лор и проходным карским гольцом по ряду меристических признаков (Амстиславский, 1969).

В оз. Большое Щучье существуют три формы гольца: быстрорастущая пелагическая, медленнорастущая пелагическая и глубоководная. В р. Щучью, как показали наши исследования и опрос местных жителей, голец не выходит. Все формы хорошо отличаются друг от друга по окраске и по ряду морфологических признаков. В частности, для глубоководных гольцов характерны очень крупные размеры глаз, что объясняется обитанием на значительных глубинах. Окраска ямного гольца: темная голова и спина, бока серебристо-серые со светлыми пятнами (в период размножения — бока ярко-красные), брюхо белое; пелагического — спина обычно серовато-зеленая, брюхо розовое. У ямного гольца голова массивная, верхняя челюсть длинная, далеко заходящая за задний край глаза (Амстиславский, 1970). Высота спинного и анального плавников, а также длина грудного и брюшного плавников больше, а хвостовой стебель меньше, чем у пелагической формы. По характеру питания обе формы сходны — основу у них составляют гаммариды, однако общий индекс наполнения желудка у глубоководной формы в несколько раз ниже, чем у формы, обитающей в верхних слоях воды (соответственно 10,9 и 43,1 продецимиллей). Крупные особи пелагического гольца все хищники. В желудках обнаружены хариусы. Вероятно, кормовая база гольца в придонной части озера хуже, чем в прибрежной. Подъемы ямного гольца в поверхностные слои воды имеют эпизодический характер. Об этом говорит и относительная редкость его попадания в орудия лова (примерно 1:10). Можно предположить, что ямный голец, в отличие от пелагического, питается исключительно донными организмами. У пелагического гольца условия обитания, вероятно, разнообразнее, а миграции отличаются большей протяженностью. По данным А. З. Амстиславского (1970, 1976), средняя длина тела ямного гольца 29,7 см (от 19,7 до 39,9 см), пелагического — 31,1см (от 16,8 до 38,2 см) при возрасте от 4+ до 9+ лет. У обеих форм в среднем по 26 жаберных тычинок; пилорических придатков у ямного 39,6 (от 25 до 43) и у пелагического — 33,5 (от 27 до 48).

В наших сборах вес гольцов колебался от 21 до 6 000 г, длина тела по Смитту от — 14,3 до 65,8 см, промысловая — от 13,3 до 61 см. Минимальный возраст половозрелых особей — 7+ лет.

По размерно-весовым показателям выделяются две формы пелагического гольца — быстрорастущая и медленнорастущая. Рыбы первой формы значительно превосходят по весу и длине тела рыб такого же возраста второй формы. Например, вес гольцов в возрасте 10+ лет различается в 2,7 раза, длина тела — в 1,4 раза; в 11+ лет — соответственно в 6 и 1,6 раз. Среди пойманных гольцов максимальный возраст быстрорастущих рыб достигал 14+ , медленнорастущих — 12+ лет (табл. 3.6.4).

Таблица 3.6.4

Размерно-возрастной состав гольца оз. Большое Щучье, 2000–2001 гг.

Возраст, лет	Вес, г	Длина по Смитту, см	Длина промысловая, см	Жирность, баллы	Количество, экз.
Медленнорастущие					
5+	21,0	14,3	13,3	0	1
6+	78,5	20,4	19,1	0	2
8+	130	20,4	19,2	0	2
9+	136	21,0	19,5	0,5	8
10+	192	25,1	23,6	0,5	13
11+	234	26,5	24,9	0,6	7
12+	255	27,5	25,9	0,5	11
Быстрорастущие					
4+	112	23,4	22,0	0	1
6+	242	29,2	27,2	1	1
9+	619	37,4	35,1	1,3	3
10+	523	35,0	33,2	1	3
11+	1395	43,5	40,9	2,5	2
13+	1428	48,3	45,3	1,3	4
14+	4350	61,4	57,3	1,5	2
Глубоководные					
15+		33,0	31,0		1

Кроме этого наблюдается большая изменчивость по размерам тела у одновозрастных особей в пределах отдельных форм. Напри-

мер, вес медленнорастущих гольцов 12+ лет изменялся от 110 до 340 г, длина тела по Смитту — от 21,7 до 31 см. У быстрорастущих гольцов 13+ лет вес варьировал в пределах от 650 до 3100 г, длина тела — от 39,2 до 59,8 см.

Разница в размерах тела между неполовозрелыми и зрелыми рыбами не обнаружена. Соотношение полов (самки:самцы) — 1:1,4. Паразиты в полости тела встречены у 7 % рыб.

В оз. Малое Щучье гольцы представлены 2 формами, внешне сильно различающимися (Миронова, Покровская, 1964). Одна из них характеризуется прогонистым телом темного цвета со светлыми пятнами на боках. Хвостовой плавник сильно выемчат. Голова сравнительно большая, лоб плоский, верхняя челюсть длинная, заметно заходит за задний край глаза. Вторая форма имеет более вальковатое тело серого цвета без пятен, брюхо оранжево-розовое, все плавники оранжево-красные; выемки на хвосте почти нет. Голова короткая и высокая, особенно в затылочной части, нижняя и верхняя челюсти сравнительно короткие, хотя последняя и заходит за задний край глаза, рыло короткое, грудные плавники длинные.

Таблица 3.6.5

Размерно-весовые показатели гольца оз. Малое Щучье, 2001 г.

Возраст, лет	Вес, г	Длина, по Смитту, см	Длина промысловая, см	Количество, экз.
Медленнорастущие				
6+	107	22,8	21,4	4
7+	134	24,5	23,1	14
8+	145	24,4	23,1	23
9+	165	25,5	24,0	26
10+	175	26,2	24,7	8
11+	165	25,9	24,4	4
12+	123	24,0	22,6	1
13+	122	24,5	23,2	1
Быстрорастущие				
5+	191	26,6	25,1	2
10+	511	33,0	31,3	1
11+	2240	55,5	52,5	1

В наших сборах по темпу роста также выделяются две формы гольца. Но если в уловах из оз. Большое Щучье медленнорастущих

рыб больше, чем быстрорастущих, в 2,7 раза, то в уловах из оз. Малое Щучье — в 20 раз. У медленнорастущего гольца отсутствуют жировые отложения. Размерно-весовые показатели гольца из этих озер сходны (табл. 3.6.5). Паразиты в полости тела отмечены у 83 % рыб.

Ряпушка сибирская. Распространение ряпушки на север Обской губы ограничивается соленостью воды в 7—8 ‰. Южная граница распространения — р. Северная Сосьва, где ряпушка отмечалась за последние 30 лет только в 2005 г. В настоящее время в промысловых количествах на севере ряпушка встречается от средней части Обской губы до устья р. Щучьей на юге. В последние годы ряпушка регулярно в небольших количествах присутствует в уловах в реках Сыня, Войкар и Собь.

Жизненный цикл щучьереченской ряпушки проходит в акватории Обской губы, в пойме низовьев Оби и в уральских притоках Оби, в основном в р. Щучьей. С мест зимовки в южную часть Обской губы на нагул ряпушка приходит в начале июня. В устье р. Щучьей производители ряпушки появляются в первой-второй декадах июля. Последние косяки ряпушки проходят устье в первой декаде сентября. Неполовозрелая и пропускающая нерест ряпушка мигрирует в среднюю часть Обской губы, где проходит зимовка. В ноябре миграцию в Обскую губу начинает отнерестившаяся ряпушка.

Основные нерестилища ряпушки в р. Щучьей расположены выше гор Сопкай (Москаленко, 1958) в 250 км от устья. Производители доходят до района пос. Лаборовая. В притоках р. Щучьей ряпушка не размножается.

Таблица 3.6.6

Возрастной состав ряпушки в местах нереста, р. Щучья

Год	Возраст, лет				N, экз.	Данные
	3+	4+	5+	6+		
1933	5,8	72,4	20,8	1,0	1217	Москаленко, 1958
1947	33,5	53,9	12,3	0,3	345	
1957	11,7	65,0	22,8	0,5	205	
2003	7,1	87,9	5,0	—	140	Я. А. Кижеватов

Нерест обычно начинается в середине сентября и заканчивается в середине октября. Ряпушка наиболее неприхотлива среди сиговых рыб к составу грунта на нерестилищах. В качестве нерестового субстрата ряпушка использует песок и гальку.

Таблица 3.6.7

Размеры тела ряпушки в различных точках ареала

Район	Год	Показатель	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	N, экз.
р. Собь (Шишмарев и др., 1979)	1978	Lsm, см	—	21,2	22,2	23,7	—	—	—	45
		Q, г	—	86,0	102,8	122,0	—	—	—	
р. Собь (Богданов, Кижеватов, 2000)	1998	Lsm, см	14,8	23,3	23,1	23,4	—	—	—	30
		Q, г	50	113,9	114,3	122,5	—	—	—	
Бухта Новый Порт (Добринская, 1965)	1964	Lsm, см	—	18,2	19,6	21,2	—	—	—	213
		Q, г	—	50	70	87	—	—	—	
р. Щучья (Добринская, 1965)	1964	Lsm, см	—	—	20,7	23,0	—	—	—	94
		Q, г	—	—	106	132	—	—	—	
Тазовская губа (Амстиславский, 1970)	1967	Lsm, см	—	19,6	20,9	21,4	—	—	—	
		Q, г	—	66	80	96	—	—	—	177
р. Мессояха (данные Я. А. Кижеватова)	2001	Lsm, см	18,7	23,1	24,5	25,2	26,4	27,5	31,9	168
		Q, г	57,7	105	130	147	170	214	341,8	
р. Щучья: — среднее течение	2003	L, см	—	21,4	21,9	21,4	—	—	—	109
		Q, г	—	97	109,8	105,9	—	—	—	
— устье		L, см	—	20,2	21,1	21,2	—	—	—	
		Q, г	—	75,1	86,2	90,1	—	—	—	

Сибирская ряпушка может доживать до 12-летнего возраста (Кириллов, 1972), но в Обь-Тазовском бассейне основная масса ряпушки живет 5–6 лет. По численности в нерестовых стадах преобладают особи возраста 4+ и 5+ лет (табл. 3.6.6).

Растет ряпушка неравномерно. Рыбы одной возрастной группы могут состоять из особей, чей рост и вес различаются на 5–7 см и 80–90 г соответственно (табл. 3.6.7).

Индивидуальная абсолютная плодовитость ряпушки р. Щучьей ниже, чем в остальных центрах размножения (табл. 3.6.8).

Таблица 3.6.8

Индивидуальная абсолютная плодовитость ряпушки сибирской (р. Щучья, 2003 г.), тыс. шт.

Возраст, лет	N, экз.	Плодовитость	Колебания
3+	4	9,8	10,0—11,8
4+	46	10,1	4,7—17,7
5+	6	11,0	8,2—14,3
Средняя	56	10,1	4,7—17,7

Состав производителей в ходе нерестовой миграции меняется. В начале массового хода ряпушки самцы почти в 2 раза преобладают над самками (2,1 : 1 в 2003 г.), в середине хода соотношение выравнивается и в конце нерестового хода самки могут преобладать по численности над самцами. В целом на нерест поднимается немного больше самцов (табл. 3.6.9).

Таблица 3.6.9

Соотношение полов нерестовой ряпушки (р. Щучья), %

Год	Самки	Самцы	Данные
1931	47,0	53,0	Москаленко, 1958
1932	38,5	61,5	
1933	44,4	55,6	
1947	45,8	54,2	
2003			Я. А. Кижеватов
август	32,1	67,9	
сентябрь	48,6	51,4	

Пелядь. В бассейне р. Щучьей встречается озерная и речная пелядь. Озерная пелядь из разных водоемов различается темпом роста. Мелкая форма обитает в бассейне р. Большой Хадаты в нескольких термокарстовых глубоких озерах.

В горном оз. Бойто пелядь представлена рыбами в возрасте от 3+ до 8+ лет (табл. 3.6.10). По сравнению с пелядью из пойменных озер рыбы младших возрастов сходных размеров имеют меньший вес. Старшевозрастные рыбы по весу не различаются. Созревает пелядь в возрасте четырех-пяти лет. Минимальные размеры зрелых самцов в уловах — 18,2 см и 81 г, самок — 21,5 см и 119 г. Основу в питании составляют моллюски. Численность рыб низкая.

Таблица 3.6.10

Характеристика озерной пеляди оз. Бойто, 2001 г.

Возраст, лет	Вес, г	Длина тела по Смитту, см	Длина тела промысловая, см	Жирность, баллы	N, экз.
3+	114	21,2	20,1	0	12
4+	154	23,0	21,9	0,3	6
5+	288	27,6	26,6	1	3
6+	412	30,8	29,1	1	6
7+	474	33,6	32,0	1	1
8+	749	37,6	35,6	1	4

Таблица 3.6.11

Размерно-возрастной состав речной пеляди, 2003 г.

Район	Дата	Промер	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	N, экз.
р. Щучья: — среднее течение	26.08	L, см	—	—	30,4	30,0	31,0	34,0	—	—	31
		Q, г	—	—	416,2	430,8	460	484	—	—	
		%	—	—	41,9	35,5	19,4	3,2	—	—	
— устье выше пос. Белоярск	21.08	L, см	22,8	22,3	23,5	28,0	—	—	—	—	5
		Q, г	125,2	112	150,7	246	—	—	—	—	
		%	20	40	20	20	—	—	—	—	
р. Собь	05.09	L, см	—	—	22,3	33,1	32	32,5	36,5	40	23
		Q, г	—	—	138	450	400,8	421	589	1035	
		%	—	—	4,3	61,1	21,7	4,3	4,3	4,3	

Речная пелядь — массовый вид в Нижней Оби, однако в р. Щучьей на местах размножения встречается редко. Основную массу уловов в летнее время в нижнем течении реки составляют неполовозрелые рыбы. В среднем течении реки производители появляются во второй-третьей декаде августа. Темп роста пеляди р. Щучьей обычен для бассейна р. Оби (табл. 3.6.11). В 2003 г. плодовитость самок в возрасте 4+ была очень высокой и составляла в среднем 51 тыс. икринок (от

24,2 тыс. до 77,8 тыс. икринок). К сожалению, ввиду малой выборки оценить плодовитость разновозрастных особей не удалось. Соотношение полов среди производителей в середине сентября составляло 1:1,8 (самки : самцы).

Промысловых запасов пеляди в бассейне р. Щучей нет, так как озера, в которых есть пелядь, небольшие и расположены разрозненно, а речная пелядь немногочисленна, к тому же запасы озерной пеляди подорваны нерациональным промыслом.

Сиг-пыжьян. В бассейне р. Щучьей озерный сиг-пыжьян до недавнего времени был многочислен в озерах Большое Хадата-Юган-Лор, Малое Хадата-Юган-Лор (Миронова, Покровская, 1964) и представлен типичной озерной формой. Длина тела достигала 485 мм, вес — 1554 г, возраст — 12 лет. Питался он в основном моллюсками и отличался очень высокой упитанностью. В настоящее время в уловах рыб из этих озер сиг-пыжьян отсутствует, что является следствием перелова. Редкие особи полупроходной формы пыжьяна встречаются в период нереста в русле р. Щучьей до устья р. Большой Хадаты. По опросным сведениям (сотрудников Горнохадатинского заказника), иногда пыжьян заходит на нерест в р. Большой Хадаты, но не далее 20 км от устья.

Чир. В нижнем течении реки встречается круглогодично в основном неполовозрелый чир в возрасте 3+ — 6+ лет (табл. 3.6.12). В конце сентября — начале октября в р. Щучью в ограниченных количествах на нерест из Оби заходят и производители чира. В начале XX в. чир поднимался по р. Щучьей в значительных количествах (Иванчинов, 1935; Москаленко, 1958). В настоящее время нерестящиеся особи чира встречаются редко.

Таблица 3.6.12

Размерно-возрастной состав чира р. Щучьей, 2003 г.

Район	Дата	Показатель	2+	3+	4+	5+	N, экз.
Устье	Август — сентябрь	L, см	26,5	32	32,6	41,2	
		Q, г	227	413	487	1022	
		%	16,7	16,7	16,7	49,9	6

Темп роста чира р. Щучьей несколько ниже, чем в южных притоках, что характерно для обского чира. Ранее отмечено, что в более южных нерестовых притоках (реки Северная Сосьва и Сыня) произ-

водители чира в среднем крупнее, нежели в северных (реки Войкар и Собь; Богданов, 1997).

Тугун. В бассейне р. Щучей тугун представлен речной формой. О возможном его обитании в оз. Большое Щучье упоминает В. Г. Иванчинов (1935). В наших сборах из горных озер бассейна р. Щучей тугуна нет. Населяет тугун реку повсеместно, избегая только быстрин и мелководий в верхнем течении реки (Иванчинов, 1935; Москаленко, 1958). Основные нерестилища тугуна находятся в районе гор Сопкай, в 250 км от устья реки. Численность тугуна р. Щучьей невысокая.

Муксун обычно встречается в устьевой зоне р. Щучьей во время вонзевого хода. Неполовозрелый муксун в приустьевых сорах и протоках периодически отмечается в уловах с середины июня по конец сентября. В р. Щучьей муксун не размножается.

Нельма изредка встречается в нижнем течении р. Щучьей. В уловах обычно представлена молодь второго — третьего года жизни. Нельма в р. Щучей не размножается.

Хариус сибирский. Широко распространен в верхнем и среднем течении реки. В небольших количествах встречается в нижнем течении реки, куда выходит на нагул, однако в приустьевой зоне не отмечается. Темпы роста хариуса р. Щучьей обычен для бассейна Нижней Оби (табл. 3.6.13).

Таблица 3.6.13

Размерно-возрастной состав хариуса р. Щучьей, 2003 г.

Район	Показатель	1+	3+	4+	5+	N, экз.
Среднее течение	L, см	22	31,3	35	43,5	7
	Q, г	104,2	339,7	551,5	765	

Хариус встречается в предгорных озерах бассейна р. Щучьей, где он обитает совместно с окунем. Условия нагула в них очень хорошие, и хариус имеет высокую упитанность. В возрасте от 2+ до 4+ лет вес тела особей изменяется в пределах от 50 до 390 г, длина тела по Смитту — от 18,8 до 30,0 см (табл. 3.6.14). Хариус начинает созревать в 4 года. В количественном отношении самки немного преобладают над самцами (1: 0,9). Вероятно, хариус в такие озера попадает с паводком и в них только нагуливается. Молоди хариуса в озерах не обнаружено. Для размножения рыбы должны выходить в реку.

Таблица 3.6.14

Размерно-возрастной состав хариуса из озера в пойме р. Щучьей (вблизи устья р. Малыко), август 2000 г.

Возраст, лет	Вес тела, г	Длина тела по Смитту, см	Длина тела промысловая, см	Жирность, баллы	N, экз.	Встречаемость, %
2+	63,3	19,7	18,3	2,7	3	16
3+	165,5	23,0	21,7	2,9	11	58
4+	352,0	28,9	27,5	3,0	5	26

Численность хариуса в р. Большой Хадате до 2002 г. была низкая (на 40 км устьевого участка плотность составляет не более 30 половозрелых особей на 1 км русла). Относительно высокая плотность рыб наблюдается только у истоков, непосредственно на сливе воды из оз. Б. Хадата-Юган-Лор. На участке истока плотность хариуса (неполовозрелые и половозрелые особи) составляет около 30–50 особей на 100 м русла. Сеголетки хариуса встречены только здесь. В последующие три года хорошие условия воспроизводства и меры охраны способствовали росту численности хариуса в бассейне. К 2005 г. хариус в низовьях р. Большой Хадаты стал обычной рыбой.

Озера в низовьях рек используются для нагула в основном неполовозрелыми особями, а зрелые рыбы нагуливаются в среднем течении реки, скапливаясь в местах впадения ручьев. Доля молодых среди них невелика. В наших сборах размеры хариуса из реки в возрасте от 4+ до 10+ лет изменялись в пределах от 23,2 до 42,0 см (длина тела по Смитту), вес — от 140 до 1030 г (табл. 3.6.15). Судя по наполнению желудков, условия нагула в реке также были хорошими. Основные компоненты питания — ручейники (у 71 % хариусов) и имаго воздушных насекомых (у 43 %).

Таблица 3.6.15

Размерно-возрастной состав хариуса р. Большая Хадата (среднее течение), август 2000 г.

Возраст, лет	Вес тела, г	Длина тела по Смитту, см	Длина тела промысловая, см	Жирность, баллы	N, экз.	Встречаемость, %
1+	—	11,2	10,5	2,0	1	14
4+	185,0	25,7	24,3	—	2	14
5+	390,0	32,0	29,7	1,0	2	14
6+	475,0	34,4	32,3	2,0	4	29
7+	550,0	35,9	33,7	2,0	3	22
10+	1030,0	42,0	39,5	2,0	1	7

В оз. Большое Хадата-Юган-Лор нами встречены особи с весом тела от 45 до 970 г и длиной тела по Смитту от 16,6 до 42,3 см (табл. 3.6.16). Условия нагула хариуса в озере хорошие — наполнение желудка у большинства рыб среднее (58 % особей) или высокое (29 %). У 10 % особей в желудках встречены ручейники, у 8 % — воздушные насекомые, у 3 % — хирономиды. Созревает хариус в 4+ года. Соотношение полов 1:1.

Таблица 3.6.16

Размерно-возрастной состав хариуса оз. Большое Хадата-Юган-Лор, август 2000 г.

Возраст, лет	Вес тела, г	Длина тела по Смитту, см	Длина тела промысловая, см	Жирность, баллы	N, экз.	Встречаемость, %
1+	—	6,1	5,6	—	5	*
2+	70,7	17,8	16,6	1,7	7	9
3+	140,3	23,0	21,7	2,0	32	41
4+	211,1	26,3	24,7	1,9	16	20
5+	338,1	30,7	28,9	2,1	18	23
6+	511,4	34,2	32,2	2,2	5	6
9+	970,0	42,3	40,0	2,0	1	1

Примечание.* — встречаемость посчитана без возрастной группы 1+.

Таблица 3.6.17

Размерно-возрастной состав хариуса оз. Большое Щучье, август 2000–2001 гг.

Возраст, лет	Вес тела, г	Длина тела по Смитту, см	Длина тела промысловая, см	Жирность, баллы	N, экз.
4+	237	27,4	25,8	3,0	3
5+	271	28,5	27,0	2,0	2
6+	385	30,7	29,0	0,7	3

В оз. Большое Щучье хариус малочислен. В наших уловах присутствовали в основном неполовозрелые рыбы весом от 180 до 330 г, длиной по Смитту от 25,7 до 29,3 см (табл. 3.6.17). Единственная пойманная самка III стадии зрелости (5+ лет) значительно превосходила рыб II стадии этого же возраста по размерно-весовым показателям: ее вес был 616 г, длина тела по Смитту — 37,2 см, промысловая длина — 35,0 см, жирность — 2. Соотношение полов в уловах — 1 : 2 в пользу самцов. Большинство рыб хорошо накормленные (у 17 % наполнение желудка маленькое, у 50% — среднее, у 33% — большое).

Таким образом, в горной части бассейна р. Щучей хариус — самая распространенная рыба — встречается повсеместно. Возможное исключение — оз. Малое Щучье, где хариуса мы не обнаружили. Наиболее высокая плотность рыб — в малодоступных горных озерах и на участках рек вблизи этих озер. Сеголетки хариуса концентрируются в маловодных ручьях, половозрелые особи — в озерах и на ямах рек. По темпу роста хариус в водоемах Полярного Урала различается в зависимости от условий питания; наиболее хорошие условия нагула формируются в предгорных пойменных озерах, куда хариус попадает в периоды паводков, но в них нет условий для нереста; наиболее хорошие условия воспроизводства (судя по плотности молоди) — в истоках ручьев, вытекающих из высокогорных озер.

Щука. В горной части бассейна р. Щучьей щуки нет. Распространена в пойменных озерах и сорах низовья р. Щучьей. В летнее время образует скопления на прирусловых мелководьях. В реке в больших количествах появляется одновременно с обсыханием соров. Растет щука неравномерно. Одни особи отличаются высоким темпом роста и быстро достигают крупных размеров, для других характерны замедленные темпы роста, и они остаются мелкими при достижении предельного возраста. Темп роста на протяжении жизни может изменяться. Вследствие этого по темпу роста щуки разного возраста почти не отличаются (табл. 3.6.18).

Таблица 3.6.18

Размерно-возрастной состав щукиой р. Щучьей, 2003 г.

Район лова	Показатель	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	N, экз.
Среднее течение	L, см	—	—	38,2	44,5	43,2	48,1	46,1	54,7	24
	Q, г	—	—	392	632,5	570,7	809	681	1175	
	%	—	—	4,2	8,3	25	25	33,3	4,2	
Устье выше пос. Белоярск	L, см	28,7	36	44,3	37,5	—	54,2	—	62,5	11
	Q, г	119	256	510	340	—	1052	—	1720	
	%	9,1	27,3	18,2	9,1	—	27,3	—	9,1	

Среди кормовых организмов щуки в летнее время преобладают карповые и окунеобразные рыбы. В осеннее время, в период массового хода сиговых рыб, в рационе начинает преобладать ряпушка (табл. 3.6.19).

Таблица 3.6.19

Встречаемость отдельных компонентов пищи в желудках щуки (р. Щучья), %

Район лова	Налим	Окунь	Плотва	Ряпушка	Елец	Пустой желудок, экз.	N, экз.
Устье	25	50	—	25	—	7	11
Среднее течение	—	—	25	62,5	12,5	17	24

Налим. Относится к наиболее холодолюбивым пресноводным видам рыб. В летнее время не активен и держится преимущественно в глубоких участках водоемов. С охлаждением воды начинает активно питаться. Основу питания составляют мелкие рыбы. Нерест происходит зимой.

В бассейне р. Щучьей обитает налим жилой и полупроходной форм. В русле р. Щучьей налим в небольших количествах встречается на всем ее протяжении, исключая горные участки с высокими скоростями течения. Численность налима несколько увеличивается в осеннее и зимнее время, когда он поднимается вверх по течению для размножения. Полупроходной налим из р. Оби для размножения поднимается в предгорные участки и заходит в р. Большая Хадата на 25–30 км от устья (данные сотрудников Горно-хадатинского заказника).

В оз. Б. Хадата-Юган-Лор налим представлен жилой формой. В наших исследованиях он, при его сходстве с полупроходным налимом по возрастному составу, имеет значительно меньшие размеры и вес (табл. 3.6.20). Половозрелость наступает в более позднем возрасте (половозрелым был только самец 15+ лет). Нерестится на мелководных местах озера, в районах впадения ручьев. Из всех пойманных рыб только у одного налима в желудке был хариус. Это говорит о бедности кормовой базы для налима в данном озере.

Таблица 3.6.20

Размерно-возрастной состав налима оз. Большое Хадата-Юган-Лор, 2000–2001 гг.

Возраст, лет	Вес тела, г	Длина тела общая, см	Длина тела промысловая, см	N, экз.
8+	360,0	42,3	39,5	2
10+	—	46,5	43,4	2
12+	720,0	53,8	51,0	1
13+	1260,0	66,0	56,0	1
15+	770,0	51,4	47,8	2

Ранее налима в озере, по-видимому, было много больше, чем сейчас (Миронова, Покровская, 1964). Наибольшая отмеченная длина тела у налима была равна 700 мм, возраст — 18 лет, что свидетельствует о тугорослости.

Окунь довольно многочислен в пойменных озерах р. Щучьей (район устья рек Малыко, Малая и Большая Хадата). Темп роста окуня низкий, несмотря на имеющиеся условия для нагула. Все особи в наших сборах имели хорошую жирность тела (табл. 3.6.21). Основными объектами питания были бентосные организмы, и только у 13 % рыб в желудках обнаружены молодь и мелкие окуни. В пойменных озерах окунь хорошо размножается. Об этом свидетельствует очень высокая плотность сеголетков (средняя промысловая длина тела — 3,3 см). В конце августа вдоль берега на мелководье озер постоянно встречаются стаи численностью порядка 2–3 тыс. особей.

Таблица 3.6.21

Размерно-возрастной состав окуня из озера в пойме р. Щучьей, август 2000 г.

Возраст, лет	Вес тела, г	Длина тела общая, см	Длина тела промысловая, см	Жирность, баллы	N, экз.	Встречаемость, %
8+	175,0	24,5	21,4	3,0	2	4
9+	221,3	25,8	22,9	2,8	16	34
10+	247,9	26,3	23,4	2,9	14	30
11+	301,0	27,6	24,6	2,7	10	21
12+	358,0	29,0	25,7	3,0	5	11

В русле реки окунь встречается постоянно, но не достигает высокой численности. Молодь окуня и бентосоядная (мелкая) форма распространены преимущественно в нижнем течении реки. Хищная форма окуня распространена почти по всей равнинной части реки. Темп роста окуня р. Щучьей обычен для бассейна Нижней Оби (табл. 3.6.22).

Ерш. Населяет р. Щучью в ее среднем и нижнем течении. В летнее время, а также в начале осени не имеет высокой численности. На зимовку в реку поднимается из р. Оби в конце сентября, иногда в значительных количествах, вслед за производителями сиговых рыб. Наносит вред сиговым рыбам, так как поедает икру на нерестилищах.

Язь. Многочисленный вид, населяющий пойму Нижней Оби и приустьевые соры ее притоков. В р. Щучьей встречается преимущественно в нижнем течении. В среднем течении реки язь редок, поднимается в основном на зимовку и в небольших количествах.

Таблица 3.6.22

Размерно-возрастной состав окуня р. Щучьей

Район	Показатель	2+	3+	4+	5+	6+	7+	10+	11+	N, экз.
Среднее течение	L, см	—	—	19,2	20,8	21,7	20,7	27,5	31,4	22
	Q, г	—	—	92,9	130,7	127	109	261	478	
	%	—	—	31,8	31,8	9,1	9,1	13,6	4,6	
Устье выше пос. Белоярск	L, см	11,1	17,5	18,9	20,4	—	22,8	—	—	21
	Q, г	12	60	87,9	121,3	—	154,7	—	—	
	%	4,8	4,8	38,1	38,1		14,3	—	—	

Елец сибирский. Населяет р. Щучью в нижнем и среднем течении, отсутствуя лишь в самых мелких притоках. В предгорной части бассейна встречается в меньших количествах, избегает участков с высокими скоростями течения. Отсутствует в горной части бассейна.

Среди карповых елец самый многочисленный вид в р. Щучьей. Елец — важнейший пищевой объект для хищных рыб. Он регулярно отмечается в содержимом желудков щук, особенно молодь в возрасте 0+ и 1+. В р. Щучьей встречается елец в возрасте от 0+ до 11+ лет. Отличается меньшим темпом роста относительно рыб из других притоков Оби (табл. 3.6.23).

Плотва. Обычный вид в р. Щучьей, однако высокой численности не достигает. Встречается в среднем и нижнем течении реки, отсутствует в горной части бассейна. Имеет высокий темп роста (табл. 3.6.24). Используется в пищу хищными рыбами, особенно щукой.

Ихтиофауна р. Щучьей представлена также несколькими видами рыб, встречающимися в реке редко и единично. Многие из них мало изучены.

Судак и лещ регулярно ловятся в летнее время в сорах и приустьевых мелководьях. За десять последних лет они распространились по Нижней Оби из участков среднего и верхнего течения р. Оби. Горбуша изредка встречалась в уловах в 80-х гг. XX в. в устье р. Щучьей. В последние годы сведений о ее вылове не поступало.

Таблица 3.6.23

Размерно-возрастной состав ельца р. Щучьей

Район	Дата	Показатель	1+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	N, экз.
Среднее течение	26.08.2003	L, см	—	14,9	18,8	19,3	22,5	24,8	25,4	27,0	26,4	31,5	45
		Q, г	—	26,2	62,9	71,3	113,2	154	171,1	214,4	202,5	322	
		%	—	6,7	13,3	8,9	11,1	11,1	29	13,3	4,4	2,2	
Устье выше пос. Белоярск	21.08.2003	L, см	11,9	16,5	19,6	—	—	—	—	—	—	—	5
		Q, г	12,4	37,8	69,0	—	—	—	—	—	—	—	
		%	40	40	20	—	—	—	—	—	—	—	
Среднее течение	14.09.2003	L, см	—		18,2	—	26,5	27,5	28,2	—	—	—	10
		Q, г	—		54,7	—	189	223,3	239,7	—	—	—	
		%	—		30	—	10	30	30	—	—	—	

Таблица 3.6.24

Размерно-возрастной состав плотвы р. Щучьей, 2003 г.

Показатель	3+	4+	5+	6+	7+	N, экз.
L, см	16,7	19,1	21	22,4	26,5	7
Q, г	44,3	76,7	98	102	174	
%	14,3	28,5	28,6	14,3	14,3	

Осетр сибирский и стерлядь — молодь и взрослые рыбы изредка ловятся в устье реки в летнее время, неполовозрелые рыбы могут заходить в р. Щучью на зимовку.

Распространение карася серебряного и гольяна озерного в бассейне р. Щучьей не изучено. Вероятно, в небольших количествах они встречаются в старицах и озерах в нижнем и среднем течении. Распространение представителей реофильного комплекса — подкаменщика сибирского, гольца сибирского, гольяна речного и сибирского пескаря также не изучено. Часть рыб, отловленных в русле р. Щучьей (0,3%), имеет на теле зажившие язвы округлой формы. Обычно такие раны наносят рыбам миноги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе впервые проведен комплексный анализ состояния воды и гидроценозов рек Харбей, Лонготъеган и Щучья — нерестовых притоков Нижней Оби, стекающих с северной части восточного склона Полярного Урала. В настоящее время территории бассейнов этих рек не испытывают существенной техногенной нагрузки. Однако в перспективе предполагается обустройство и эксплуатация газоконденсатных месторождений на Ямале. В 2003 г. активизировались строительные работы на железной дороге Обская — Бованенково. Развитие транспортной сети, пересекающей нерестовые уральские притоки Нижней Оби, и объектов ифраструктуры потребует оценки их влияния на водные экосистемы. Исследуемые реки являются источниками водоснабжения поселков и играют важную роль в воспроизводстве ценных промысловых и особо охраняемых видов рыб.

На основе гидрохимических характеристик создана и широко применяется в разных целях оценка загрязненности вод по шкале предельно допустимых концентраций растворенных веществ — ПДК. Гидрохимический режим каждого водоема определяется климатическими и гидрогеологическими условиями территории водосборного бассейна, типом питания (атмосферные осадки, поверхностные или подземные воды) и антропогенным воздействием. На химический состав природных вод большое влияние оказывают живые организмы, обитающие в воде (Manahan, 2001). Гидрохимический режим уральских притоков р. Оби в пределах Ямало-Ненецкого округа изучен недостаточно: на реках Войкар, Харбей и Лонготъеган отсутствуют посты гидрометеослужбы России; на реках Сыня, Собь, Щучья посты малочисленны, на них ведутся прежде всего гидрологические наблюдения. В опубликованных работах в основном внимание уделяется отдельным гидрохимическим характеристикам устьевых участков рек (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1975; Брусынина, Крохалевский, 1989; Шулаев, 1989; Брусынина и др., 1992; Уварова, 1995; Семенова и др., 1997; Михайлова, 2001). Сведений о химизме воды, донных отложений русла среднего течения рек Харбей, Лонготъеган и Щучья нет. Поэтому полученные нами гидрохимические данные важны для оценки, мониторинга (при условии последующей регулярности сбора данных) и прогнозирования качества воды.

Климатические и гидрологические условия бассейнов рек Харбей, Лонготъеган, Щучья влияют на газовый режим водотоков. Из-за низкой зимней межени и перемерзания перекатов

подо льдом развивается дефицит кислорода, вследствие которого наступает гибель гидробионтов. Каждый год заморы охватывают отдельные участки русла и раз в несколько лет (в годы низкой водности) — захватывают почти все русло. Типы горных пород, почв, заболоченность, характеризующие водосборные площади, определяют повышенное содержание в воде меди, цинка, железа (превышают ПДК), сходное в количественном отношении для всех исследуемых рек. Их концентрации можно считать фоновыми для восточного склона Полярного Урала.

В разные фазы гидрологического года гидрохимический режим рек изменяется в зависимости от смены главенствующего типа водного питания. В период паводков в воде увеличивается концентрация органического вещества из-за смыва с берегов, а содержание тяжелых металлов может снижаться.

В воде и донных отложениях всех исследуемых рек на участках ниже железной дороги обнаружены нефтепродукты в концентрациях, превышающих ПДК, а в воде часто присутствуют фенолы, что свидетельствует как о незначительном нефтяном загрязнении, так и невысокой способности водотоков к самоочищению.

В водотоках и водоемах р. Харбей обнаружена довольно разнообразная флора водорослей, которая представлена 191 видом с учетом разновидностей и форм. В водотоках бассейна р. Лонготъеган присутствует 155 видов водорослей, 185 внутривидовых таксонов, а с учетом водорослей озер — 305 внутривидовых таксонов. Во флоре водорослей водоемов и водотоков бассейна р. Щучьей нами установлено 372 видовых и внутривидовых таксона.

Уровень количественного развития фитопланктона в исследованных реках невысокий. Для сезонной динамики численности и биомассы характерен одновершинный ход кривой с максимумом во второй половине лета — начале осени. Изменения структуры сообществ от истока к устью проявляются в увеличении продуктивности, снижении индекса видового разнообразия, увеличении сапробности. Анализ видового состава, сезонных и пространственных изменений структуры сообществ позволяет отнести водные массы верхних участков к чистым — I–II класс чистоты, а водные массы среднего и нижнего течения рек (ниже железной дороги) — к переходному типу между II и III классами чистоты вод.

Зоопланктонная фауна бассейнов рек Харбей, Лонгтъеган, Щучья разнообразна (около 100 видов), представлена коловратками (класс Rotatoria), ветвистоусыми (отряд Cladocera) и веслоногими (отряд

Copepoda, подотряды Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida) рачками. Наибольшим видовым разнообразием отличаются коловратки. Богатство фауны обеспечено наличием на территории водотоков и водоемов разного типа (разнообразные пойменные и непойменные водоемы, ручьи и реки).

Большинство видов зоопланктеров, обитающих на обследованной территории, широко расселены в водоемах Субарктики, так как эвритермны и эврибионтны. Характерных для высоких широт холодолюбивых видов немного — *Keratella cochlearis nordica, Kellicottia longispina taymirica, Euchlanis alata, Notolca caudata, N. squamula, Daphnia longiremis, Eurycercus glacialis.* Высокой встречаемостью на всей обследованной территории отличаются следующие виды зоопланктеров: *Chydorus sphaericus, K. l. longispina, Asplanchna priodonta, K. cochlearis.* Им немного по этому показателю уступают *Holopegium gibberum, D. longiremis, Bosmina longirostris, B. obtusirostris, Cyclops scutifer, Bipalpus hudsoni, Euchlanis dilatata.* Комплекс тепловодных видов беден. Из-за дефицита тепла эти виды встречаются спорадически и только в предгорьях.

Зоопланктон отдельных водоемов значительно различается по богатству видового состава. Прослеживается тенденция увеличения видового разнообразия зоопланктонных сообществ водоемов в следующем направлении: пойменные водоемы — соры (63–40); предгорные озера (34–18); горные большие глубокие озера, за исключением тектонических (27–16); небольшие мелкие горные и тектонические озера (10–8).

Динамика численности и биомассы зоопланктона большинства озер исследованной территории описывается одновершинной кривой. Подобный характер сезонной динамики зоопланктона отмечен для многих субарктических и арктических озер, но сроки наступления пика в озерах разного типа различны. Наибольшей численности зоопланктонные сообщества в озерах могут достигать не раньше середины июля. Аналогична картина сезонной динамики зоопланктонных сообществ соров.

По количественному развитию зоопланктон предгорных озер всех обследованных рек богаче зоопланктона горных озер. Наиболее многочисленны в большинстве озер коловратки. В предгорных озерах доля ветвистоусых рачков в общей численности зоопланктона выше, чем в горных, поэтому в них зоопланктон создает более высокие биомассы. Так, средняя численность летнего зоопланктона предгорных озер равна 50,48 тыс. экз/м^3, биомасса — 0,275 г/м^3, горных озер — соответственно 32,70 тыс. экз/м^3 и 0,088 г/м^3.

Зоопланктон соров различается численностью и структурой. Зоопланктонное сообщество Хоровинского сора (бассейн р. Лонготъеган) многочисленно. Среднесезонная численность зоопланктонных организмов составляла 49,39 тыс. экз/м^3, численность во время «пика» в развитии достигала 149,22 тыс. экз/м^3. Преобладание в зоопланктонном сообществе мелких форм коловраток обуловливает невысокие величины биомасс — среднесезонная биомасса равна 0,356 г/м^3. Зооланктон обследованного участка Харбейского сора отличается сравнительно высокой значимостью в сообществе ветвистоусых рачков, в том числе зарослевых форм. Но поскольку численность их не достигает высоких значений (среднесезонная численность равна 2,37 тыс. экз/м^3, максимальная за сезон открытой воды — 4,16 тыс. экз/м^3), то биомасса зоопланктона не высока — 0,185 г/м^3. Таким образом, сора рек Харбей, Лонготъеган и Щучья малокормны для рыб-планктофагов.

Зоопланктон водотоков обследованной территории имеет в основном автохтонный характер, поэтому его качественный и количественный состав на отдельных участках водотоков значительно различается, что определяется, во-первых, наличием питающих его (фондовых) водоемов, характером связи с ними, видовым составом и структурой населяющего эти водоемы зоопланктонного сообщества, во-вторых, скоростью течения водотока. Наиболее богатый зоопланктон был обнаружен в истоках рек Большая Хадата, Малая Щучья и Большая Щучья (до 12 видов и до 20 тыс. экз/м^3 в августе), вытекающих из одноименных больших озер, и в устье р. Щучьей (до 35 видов за период открытой воды, максимум численности в летний период — 3,66 тыс. экз/м^3). Преобладающим как по разнообразию, так и по численности компонентом зоопланктона всех водотоков являются мелкие организмы (чаще коловратки, реже молодь копепод), что определяет очень низкую его биомассу (редко превышающую 0,001 г/м^3).

Основной фактор, определяющий качественное и количественное развитие зоопланктонных сообществ озер, — температурный. В сорах обследованных рек, кроме этого фактора, большое значение для развития зоопланктона имеют степень проточности и связь с Обью (доля обской воды), а в водотоках — наличие пойменных водоемов и скорость течения.

Оценка качества вод по зоопланктону показала, что все обследованные водоемы и водотоки изученных бассейнов рек Харбей, Лонготъеган, Щучья относятся к категории чистых. Лишь в сорах,

которые заполняются не только водой родной реки, но и обской, фиксируются следы незначительного загрязнения.

В зообентосе исследованных водоемов и водотоков было найдено 160 видов и таксонов более высокого ранга, относящихся к 5 типам и 9 классам беспозвоночных животных и широко распространенных в бассейне Средней и Нижней Оби (Иоффе, 1947; Бусленко, Шарапова, 1995; Шарапова, 1995 и др.; Арефьев и др., 2000). Наибольшее видовое разнообразие отмечено среди личинок амфибиотических насекомых (75,0 % от общего числа видов): хирономид обнаружено 74 вида, поденок — 14, ручейников — 12, веснянок — 5, мокрецов, мошек и болотниц — по 3, комаров-долгоножек и слепней — по 2. Среди первичноводных животных наиболее разнообразна фауна олигохет (11 видов) и моллюсков (8). Довольно высокий коэффициент сходства по Серенсену отмечен между фауной донных беспозвоночных бассейнов рек Харбей и Лонготъеган — 0,61. Его значения при сравнении состава зообентоса бассейнов рек Лонготъеган и Щучья, Харбей и Щучья составили 0,51 и 0,53 соответственно. Донная фауна р. Лонготъеган была представлена 94 видами и формами. В бассейне р. Харбей отмечено 92 таксона гидробионтов. В бассейне р. Щучьей обнаружено 105 видов и таксонов более высокого ранга. В верховьях рек фауна донных беспозвоночных носит ярко выраженный реофильный характер. По численности и биомассе в составе зообентоса доминируют личинки хирономид, поденок, веснянок, ручейников и других двукрылых. В группе хирономид по числу видов, численности и биомассе преобладают виды п./сем. Diamesinae, Prodiamesinae и Orthocladiinae. На участках нижнего течения рек возрастает роль представителей п./сем. Tanypodinae и Chironominae. В нижнем течении рек в составе бентоса возрастает роль двустворчатых моллюсков, что хорошо видно на примере р. Щучьей. Видовое разнообразие беспозвоночных рек выше, чем озер. По величине средней биомассы зообентоса озера в основном относятся к водоемам с низким уровнем развития донной фауны.

Оценка качества воды рек с применением биотического индекса Вудивисса, индекса видового разнообразия Шеннона, относительной численности олигохет и интегрального показателя позволила сделать вывод, что на большинстве обследованных участков верхнего, среднего и нижнего течения вода соответствует классу чистых вод. В нижнем течении р. Щучьей прибрежная зона акватории относится к классу умеренно загрязненных, а осенью даже к классу загрязненных вод.

Ихтиофауна горных участков бассейнов исследованных рек скудна как по количеству видов (семь), так и по численности и ихтиомассе. В предгорных участках обитает 15 видов рыб, а в низовьях — 21 вид рыб и один вид круглоротых. Ихтиофауна горной части бассейнов рек Лонготъеган и Щучья богаче, нежели р. Харбей, как по численности рыб, так и по видовому составу. Наличие относительно глубоких озер, соединяющихся с рекой, позволяет рыбам нагуливаться и зимовать в лучших условиях, нежели в русле реки, что в конечном счете способствует повышению биоразнообразия.

Ихтиофауна нижней части бассейнов состоит в основном из мигрантов, заходящих из Оби для зимовки и размножения. В низовьях рек Харбей и Лонготъеган периодически (в малоснежные и холодные зимы) наблюдаются перемерзания русла, в результате чего происходит замор, который может повлечь за собой гибель большей части зимующих рыб и отложенной сиговыми рыбами и налимом икры. В р. Щучьей замора не наблюдается.

Современная численность популяций жилых рыб практически всех горных водоемов и водотоков низкая. Основная причина — интенсивный браконьерский промысел в 80-х и 90-х гг. — в период строительства железной дороги Обская—Бованенково. Все горные водоемы в летнее время были доступны для вездеходной техники, а возможности охраны ограниченные. Численность хариуса, озерных сиговых рыб и арктического гольца не позволяет надеяться на быстрое восстановление их популяций. Лишь на территории Горно-Хадатинского заказника в последние два года наблюдается рост численности хариуса, тогда как быстрорастущие формы арктического гольца сохраняют низкую численность. В большей части предгорных непойменных озер рыбы отсутствуют в силу того, что водоемы мелководны и перемерзают. Из относительно крупных озер к таким относится оз. Возейты в бассейне р. Харбей. Таким образом, рост численности рыб сдерживается как естественным фактором (перемерзание и замор), так и антропогенным (промысел).

По состоянию ихтиофауны вода рек Харбей, Лонготъеган и Щучья оценивается как чистая. Ихтиофауна нижних и средних течений этих рек формируется в основном за счет рыб, заходящих из Оби. Из постоянных обитателей можно выделить хариуса и гольяна обыкновенного. Среди них нами не встречено особей с нарушениями развития. Так же нет особей с болезнями внутренних органов, что косвенно свидетельствует о благоприятной среде обитания для рыб.

В исследованных реках находятся нерестилища сиговых рыб. Реки Харбей и Лонготъеган по сравнению с более южными притоками играют в воспроизводстве сиговых Нижней Оби незначитель-

ную роль в силу малочисленности нерестовых стад и перемерзания нерестилищ в зимний период. Река Щучья — центр воспроизводства обской ряпушки, и численность ее нерестовых стад в настоящее время очень высокая. В то же время в Обском бассейне наблюдается устойчивое снижение численности генераций пеляди, сига-пыжьяна и чира (Богданов, 2005). По сравнению со средней численностью генераций в 80-х гг., в 2000-х гг. численность пеляди и сига-пыжьяна уменьшилась в четыре раза, а чира — в десять раз. Результаты наших многолетних исследований рек Сыня, Войкар, Собь, Харбей, Лонготъеган и Щучья, приведенные в опубликованной монографии (Богданов и др., 2002) и данной книге, показывают, что их экологическое состояние не лимитирует воспроизводство сиговых рыб. Нерестилища сиговых в исследованных реках расположены в участках русла, воды которых по результатам проведенного экологического мониторинга оцениваются как чистые. Поэтому можно утверждать, что снижение численности рыб определяется причинами, не связанными с загрязнением нерестовых рек. Есть основание предполагать, что основную роль в снижении численности полупроходных видов сиговых рыб играет промысел.

Сохранность экосистем нерестовых участков рек является основным гарантом высокой эффективности естественного воспроизводства сиговых рыб. Следует создать особо охраняемые территории в местах масового размножения сиговых рыб (ихтиологические заказники). Кроме того, необходимо осуществлять регулярные мониторинговые наблюдения, служащие основой экологического прогнозирования состояния природной среды в условиях антропогенного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин О. А. К вопросу о химической классификации природных вод // Тр. науч.-исслед. учреждения гидрометслужбы. Л., 1946. Сер. 4, вып. 32. С. 1–68.

Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 269 с.

Алексюк В. А., Семенова Л. А. Биологический анализ качества воды Нижней Оби и ее уральских притоков // Тр. ГосНИОРХ. Л., 1989. Вып. 305. С. 34–42.

Амстиславский А. З. Материалы по систематике гольца рода Salvelinus оз. Хадата (Полярный Урал) // Материалы отчетной сессии лаборатории популяционной экологии позвоночных животных ИЭРиЖ. Свердловск, 1969. Вып. 3. С. 54–55.

Амстиславский А. З. О внутривидовых экологических формах *Salvelinus alpinus* (L) в озере Большое Щучье (Полярный Урал) // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных. Свердловск, 1970. Вып. 2. С. 106–107.

Амстиславский А. З. О двух формах гольца рода Salvelinus из озера Большое Щучье (Полярный Урал) // Экология. 1976. № 2. С. 86–89.

Аникиев В. В., Ищенко И. Г., Кузьмина Н. П. Анализ и управление качеством воды в нефтегазодобывающем регионе (бассейн Средней Оби) // Экологическая адаптация общества на постсоветском пространстве: Материалы Первой междунар. конф. М., 2000. С. 172–181.

Арефьев С. П., Гашев С. Н., Степанова В. Б. и др. Природная среда Ямала // Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения. Тюмень, 2000. Т. 3. 136 с.

Атлас Тюменской области. Москва; Тюмень, 1971. Вып. 1. 28 л.

Баканов А. И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) // Биология внутренних вод. 2000. № 1. С. 68–82.

Баканов А. И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Борок, 1987. Рук. деп. в ВИНИТИ. № 8593 — В87. 63 с.

Барановская В. К. Зоопланктон Харбейских озер Большеземельской тундры // Продуктивность озер восточной части Большеземельской тундры. Л., 1976. С. 90–101.

Барановская В. К. Зоопланктон озера Амбарты // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Сыктывкар, 1977. С. 36–38.

Барановская В. К. Зоопланктон заполярных озер в условиях промышленного освоения природных ресурсов // Биогеографические проблемы развития Севера. Сыктывкар, 1990. Деп. в ВИНИТИ 28.02.90. № 1200-890. С. 72–78.

Барановская В. К. Зоопланктон реки Усы в зоне проектирования газопровода Ямал — Центр // Биологические последствия хозяйс-

твенного освоения водоемов Европейского Севера. Сыктывкар, 1995. С. 115–128.

Богданов В. Д. Выклев и скат личинок сиговых рыб уральских притоков Нижней Оби // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск, 1983. С. 55–79.

Богданов В. Д. Экология молоди и воспроизводство сиговых рыб Нижней Оби: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1997. 38 с.

Богданов В. Д. Состояние воспроизводства сиговых рыб Нижней Оби // Перспективы и пути развития рыбной промышленности и охотничьего хозяйства в Ханты-Мансийском автономном округе: Материалы науч.-практ. конф. Ханты-Мансийск. 2003. С. 164–172.

Богданов В. Д. Состояние ихтиофауны Нижней Оби // Науч. вестн. Салехард, 2005. Вып. 1 (32). С. 40–49.

Богданов В. Д., Богданова Е. Н., Госькова О. А. и др. Экологическое состояние притоков Нижней Оби (реки Сыня, Войкар, Собь) / УрО РАН. Екатеринбург, 2002. 135 с.

Богданов В. Д., Богданова Е. Н., Гаврилов А. Л. и др. Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург, 2004. 167 с.

Бгданова Е. Н. К изучению зоопланктона заполярных приуральских тундр // Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа: Науч. вестн. Салехард, 2000. Вып. 4, ч. 2. С. 27–33.

Бгданова Е. Н. К изучению Полярного Урала (зоопланктон бассейна р. Кара) // Биологические ресурсы Полярного Урала: Науч. вестн. 2003. Вып. 3, ч. 2. С. 23–29.

Бородулин В. В., Грязева Л. И. Результаты гидрологических исследований на реках полуострова Ямал по материалам дистанционных наблюдений // Метеорология и гидрология. 1991. № 3. С. 86–94.

Боруцкий Е. В., Степанова Л. А., Кос М. С. Определитель Calanoida пресных вод СССР. СПб.: Наука, 1991. 502 с.

Боярская Т. Д., Заикина Н. Г. Изменение растительности, озерности и климата Полярного Урала в голоцене (по данным спорово-пыльцевого и диатомового анализов отложений озера Хадата-Юган-Лор). // Вестн. Моск. ун-та. Сер. география. 1967. № 1.

Брусынина И. Н., Крохалевский В. Р. Современное состояние экосистемы реки Оби и ее притоков в условиях антропогенного воздействия // Изучение реки Оби и ее притоков в связи с хозяйственным освоением Западной Сибири: Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Л., 1989. Вып. 305. С. 3–22.

Брусынина И. Н., Смирнов Ю. Г., Добринская Л. А., Уварова В. И. К изучению нефтяного загрязнения уральских притоков Нижней Оби // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. Свердловск, 1992. С. 3–19.

Бусленко Н. М., Шарапова Т. А. Современное состояние донной фауны реки Соби и ее пойменных водоемов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1995. Вып. 327. С. 49–55.

Быков В. Д. Сток рек Урала. М.: Изд-во МГУ, 1963. 144 с.

Венглинский Д. Л., Яковлева А. С. Морфологическая характеристика хариуса водоемов Ямала и Полярного Урала // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск, 1976. С. 41–50.

Вехов Н. В. Зоопланктон небольших озер восточной части Большеземельской тундры // Биол. науки. 1974. № 2. С. 7–13.

Вехов Н. В. Зоопланктон озер Большеземельской тундры // Зоол. журн. 1975. Т. 54, вып. 2. С. 181–187.

Вехов Н. В. Видовой состав низших ракообразных водоемов Полярного Урала // Биологические ресурсы водоемов Урала, их охрана и рациональное использование: Тез. докл. Второго регион. совещ. гидробиологов Урала. Пермь, 1983. Ч. 1. С. 20–22.

Генкал С. И., Ярушина М. И. Новый вид рода Cyalotella Kütz. (Bacillariophyta) // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 9. С. 1497–1504.

Герд С. В. Планктонные комплексы больших озер Карелии и летние миграции ряпушки // Учен. зап. Карело-фин. ун-та. 1946. Т. 1. С. 305–340.

Долгушин Л. Д., Кеммерих А. О. Горные озера Приполярного и Полярного Урала // Изв. АН СССР. Сер. географ. 1959. № 5. С. 76–82.

Иванчинов В. Г. Река Щучья. Работы Обь-Тазовской науч. рыбохоз. Станции ВНИРО. Тобольск, 1935. Т. 1, вып. 2.

Изъюрова В. К. Зоопланктон и бентические ракообразные озерно-речной системы бассейна р. Верхней Адзьвы // Гидробиологическое изучение и рыбохозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. М., 1966. С. 37–50.

Иоффе Ц. И. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ. 1947. Т. 25, вып.1. С. 113–116.

Зверева О. С., Власова Т. А., Голдина Л. П. и др. Итоги лимнологических исследований в Большеземельской тундре // Биологические основы использования природы Севера. Сыктывкар, 1970. С. 248–253.

Каплин В. Г., Фесенко Н.Г. О летучих с водяным паром продуктах естественного происхождения степных рек Северного Кавказа, определяемых как фенолы// Гидрохим. материалы. 1965. Т. 40. С. 74–78.

Кеммерих А. О. Гидрография Северного, Приполярного и Полярного Урала. М.: АН СССР, 1961. 137 с.

Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. Л.: Наука, 1984. 207 с.

Кириллов Ф. Н. Рыбы Якутии. М.: Наука, 1972. 359 с.

Колесникова Н. В. Состояние зоопланктона бассейна р. Еркатаяха // Человек и вода. Томск, 1990. С. 176–177.

Кондратьева Л. М. Экологический риск загрязнения водных экосистем. Владивосток: Дальнаука, 2005. 300 с.

Константинов А. С. Общая гидробиология. М.: Высш. шк., 1979. 480 с.

Коренева Е. А., Чалова И. В. Эколого-токсикологическая характеристика водоемов на территории Воркутинского промышленного района // Биоиндикация состояния природной среды Воркутинской тундры: Тр. Коми научного центра УрО РАН. Сыктывкар, 1996. № 143. С. 92–101.

Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1997. 238 с.

Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР. Л.: Наука, 1970. 744 с.

Кутикова Л. А. Планктонные коловратки // Биологическая продуктивность северных озер. Л., 1975. С. 67–76 (Тр. ЗИН АН СССР. Т. 56).

Линник П. Н., Васильчук Т. А., Линник Р. П. Гумусовые вещества природных вод и их значение для водных экосистем (обзор) // Гидробиол. журн. 2004. Т. 40, № 1. С. 81–107.

Лоскутова О. А., Фефилова Е. Б. Гидробиологическая характеристика озер северной части Большеземельской тундры // Некоторые подходы к организации экологического мониторинга в районах разведки, добычи и транспортировки нефти и газа. Сыктывкар, 1996. С. 125–138.

Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауны СССР. М.: Наука, 1964. 320 с.

Матковский А. К. Интегральный показатель зообентоса как один из составляющих комплексной оценки экологического состояния водоемов на территории нефтегазовых месторождений // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы: Материалы междунар. конфер. Томск, 2000. Т. 1. С. 203–204.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов М.: Наука, 1975. 240 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: Ленуприздат, 1982. 33 с.

Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм металлов (Cu, Zn, Pb, Ni, Cd) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом. РД 51.18.191-89.

Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтяных компонентов в донных отложениях с идентификацией их состава и происхождения. РД 52.24.505-95.

Миронова Н. Я., Покровская Т. Н. Лимнологическая характеристика некоторых озер Полярного Урала // Накопления вещества в озерах. М., 1964. С. 102–134.

Михайлова Л. В. Разработка нормативов загрязняющих веществ в донных грунтах (на примере нефти) // Тез. докл. VIII съезда Гидробиол. о-ва РАН. Калининград, 2001. Т. 2. С. 152 – 153.

Москаленко Б. К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюмень: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1958. 251 с.

Одум Ю. Основы экологии М.: Мир, 1975. 740 с.

Оксиюк О. П., Жукинский В. Н., Брагинский Л. П. и др. Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. 1993. Т. 29, № 4. С. 62–76.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб.: ВО «Наука», 1995. 628 с.

Павлюк Т. Е. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков: Дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1998. 24 с.

Пидгайко М. Л., Александров Б. М., Иоффе Ц. И. и др. Краткая биопродукционная характеристика водоемов Северо-Запада СССР // Изв. ГосНИОРХ. 1968. Т. 67. С. 205–228.

Природа Ямала. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1995. С. 157–173.

Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Л.: Гидрометеоиздат, 1964. Т. 15, вып. 3. 431 с.

Ресурсы поверхностных вод: Гидрол. ежегодник. 1975. Т . 6. С. 264.

Ресурсы поверхностных вод: Гидрол. ежегодник. 1977. Т . 6. С.147.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 239 с.

Рылов В. М. Фауна СССР. Т. 3. Ракообразные, вып. 3. *Cyclopoida* пресных вод. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 319 с.

Семенова Л. А., Князева Н. С., Степанова В. Б. и др. Современное состояние среды обитания рыб в низовьях р. Обь // Первый конгресс ихтиологов России: Тез. докл. Астрахань, 1997. С. 171.

Смирнов Н.Н. Фауна СССР. Т. 1. Ракообразные, вып. 3. Macrothricidae и Moinidae фауны мира. Л.: Наука, 1976. 236 с.

Стенин В. Н. Особенности диатомовой флоры современных ледниковых озер Полярного Урала // Биол. науки. 1972. № 5. С. 66–73.

Стенина А. С. Диатомовые водоросли в двух уральских притоках реки Печоры // Сиб. экол. журн. 2004. № 6. С. 849–858.

Степанов Л. Н. Зообентос водоемов Полярного Урала // Биологические ресурсы Полярного Урала: Науч. вестн. Салехард, 2002. Вып. 10. С. 60–63.

Тарасова Н. П., Кузнецов В. А., Сметанников Ю. В. и др. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. М.: Мир, 2002. 365 с.

Уварова В. И. Современное состояние уровня загрязнения воды и грунтов некоторых водоемов Обь-Иртышского бассейна // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Л., 1989. Вып. 305. С. 23–33.

Уварова В. И. Изменение гидрохимического режима и качества вод в Обском бассейне под влиянием хозяйственной деятель-

ности // Гидробионты Обского бассейна в условиях антропогенного воздействия: Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. СПб., 1995. Вып. 327. С. 3–19.

Унифицированные методы анализа вод. М.: Химия, 1973. 376 с.

Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод, прил. 1. Индикаторы сапробности. М.: Изд-во «Секретариат СЭВ», 1977. 91 с.

Флора и фауна водоемов Европейского Севера. Л.: Наука, 1978. 191 с.

Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы / УрО АН СССР. Свердловск, 1990. 251 с.

Шарапова Т. А. Зообентос реки Щучьей // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1995. Вып. 327. С. 56–63.

Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд-во иностр. лит., 1963. 830 с.

Шишмарев В. М., Гаврилов А. Л., Госькова О. А. и др. К гидробиологической характеристике бассейна р. Ензор-Яхи // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. Свердловск, 1992. С. 128–138.

Шубина В. Н. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука, 1986. 157 с.

Шулаев В. Н. Экологические последствия добычи нерудных строительных материалов в русле реки Соби // Сб. науч. тр. ГосНИИОРХ. 1989. Вып. 305. С. 146–161.

Ярушина М. И. Фитоперифитон водоемов восточного склона Полярного Урала // Перифитон континентальных вод: современное состояние изученности и перспективы дальнейших исследований: Междунар. симпоз. Тюмень, 2003. С. 63–66.

Ярушина М. И., Степанов Л. Н. Современное состояние некоторых озер восточного склона Полярного Урала // Город в Заполярье и окружающая среда: Тр. 3-й Междунар. конф. Сыктывкар, 2003. С. 303–306.

Bogdanov V. D. On reproduction of Coregonids in the lower Ob. // Russian Journal of Aquatic Ecology. 1998. № 7. P. 47–57.

Goodnight C. J., Whitkey L. S. Oligochaetes as indicators of pollution // Proc. 15-th Ind. Waste Conv. 1961. Vol. 106. P. 139–142.

Manahan S. E. Fundamentals of environmental chemistry. 2 nd ed. USA^ CRK Press LLC, 2001. 1003 c.

Pantle R., Buck H. Die biologische Uberwachung der Gewesser und die Darstellung der Ergebnisse // Gas' und Wasserfach. 1955. Bd. 96, № 18. S. 604.

Sladečec V. System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol. Ergebnisse der Limnologie. 1973. Ht. 7. 218 p.

Woodiwiss F. S. The biological system of stream classification used by the Trent Board // Chem. a. Ind. 1964. № 11. P. 443–447.

Научное издание

Экологическое состояние притоков Нижней Оби (реки Харбей, Лонготъеган, Щучья)

Ответственная за выпуск *А. В. Борчевская*
Редактор *Н. В. Чапаева*
Верстка *И. Д. Мишагиной*

Подписано в печать 23.12.05.
Гарнитура NewtonC. Формат 60x84 1/16.
Уч.-изд. 14,0 л. Усл. печ. л. 13,71. Тираж 300 экз. Заказ № 301.

Издательство Уральского университета
620083, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4

Отпечатано в ИПЦ «Издательство УрГУ».
620083, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 4.

оцифровка: М.Е. Гребенников
г. Екатеринбург, март 2014 г.