

Анализ увлажнения днища Чуйской котловины позволяет отметить, что крупная древесная растительность (лиственничный лес) сохранилась в Чуйской котловине лишь на склонах северной экспозиции при средней многолетней величине современных годовых осадков более 220 мм. Однако, в недалеком прошлом лиственничный лес рос в районе Кош-Агача [8, с. 11, 12]: «Из дневника В.В. Радлова (13 июня 1860 года) «Сегодня отдохнули у Кош-Агача. Погода неприятная, а воздух сырой и холодный. Весь район вокруг купеческих складов заболочен и порос довольно густым лиственничным лесом. В нем разбросаны единичные дома купцов» (20-27 июня 1860 года) «...Вся степь окружена снежными горами, которые из-за ее огромности кажутся отсюда не более чем цепью холмов. Северная пограничная линия, Курайские Альпы, местами окрашена в темный цвет из-за покрывающих её лесов. А южная и восточная граница гор, известных как горный хребет Сайлукем, выделяется рядом снежных вершин. На восходе и на закате солнца длинная горная цепь сверкает, как золотой пояс, а вся степь залита тогда своеобразным розовым светом».

И далее [8, с. 13]: «Из дневника В.В. Радлова (июнь 1870 г.) «...Поздно вечером неподалеку от лавок мы

перебрались на лошадях через Чую, здесь спокойную и очень глубокую. Вокруг лавок, которые мало изменились за последние десять лет, — густой лиственничный лес»».

Как видим, согласно описаниям В.В. Радлова Кош-Агач располагался в «густом лиственничном лесу», а на Курайском хребте произрастали леса, которые окрашивали его «в темный цвет», чего в настоящий момент не наблюдается. Для постройки строений используется лиственница возрастом не менее 200 лет. Для формирования леса необходим подготовительный период длительностью не менее 75-100 лет. Таким образом, можно предположить, что, как минимум, в период с 1560 по 1660 гг. годовая сумма осадков в районе Кош-Агача должна была быть не менее 200 мм. Вполне возможно, что период повышенного увлажнения наблюдался и несколько ранее. Если наши предположения верны, можно отметить, что в начальный период похолодания стадии Актру (Фернау по альпийской хронологии) должен наблюдаться длительный (около ста лет) период большего (почти в два раза), чем современное, увлажнения. Подобный феномен отмечался нами и ранее на основе анализа водного баланса праКулундинского озера [2].

Библиографический список

1. Галахов, В.П. Материалы наблюдений над снежным покровом и осадками в горах (маршрутные снегомерные съемки и наблюдения по суммарным осадкомерам) за 1964-1973 гг. / В.П. Галахов, Я.Н. Данилкив. — Новосибирск: ЗапСибРНИГМИ, 1974. — 122 с.
2. Галахов, В.П. Водный баланс праКулундинского озера / В.П. Галахов, И.Н. Колупаева // Природные ресурсы Горного Алтая. — 2007. — Вып. 1(7). — С. 86-90.
3. Гидрологические исследования рек Чуйской степи Горно-Алтайской а.о. (технический отчет) / Экспедиция по изучению водных ресурсов целинных и залежных земель (ГГИ). — Л., 1960. — 62 с.
4. Справочник по климату СССР. Выпуск 20, часть II. Температура воздуха и почвы. — Л.: Гидрометеиздат, 1965. — 394 с.
5. Справочник по климату СССР. Выпуск 20, часть IV. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. — Л.: Гидрометеиздат, 1969. — 332 с.
6. Справочник по климату СССР. Выпуск 20, Часть II, Книга 1. Метеорологические данные за отдельные годы. Атмосферные осадки. — Новосибирск, 1977. — 473 с.
7. Швер, Ц.А. Атмосферные осадки на территории СССР / Ц.А. Швер. — Л.: Гидрометеиздат, 1976. — 302 с.
8. Яськов, М.И. Опустынивание Чуйской котловины (Горный Алтай) / М.И. Яськов — Бийск: НИЦ БИГПИ, 1999. — 195 с.

Статья поступила в редакцию 09.08.08.

УДК 574.78

О.Н. Жукова, аспирант Института водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул
Д.М. Безматерных, канд. биол. наук, доц., уч. секр. Института водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

ЗООБЕНТОС ВОДОТОКОВ БАСЕЙНА ВЕРХОВЬЕВ ЧАРЫША И ЕГО РОЛЬ В ПИТАНИИ РЫБ

В статье представлены результаты исследования зообентоса 2005–2007 гг. средних и малых рек среднегорья Алтая. Описан состав и количество зообентоса, отмечено небольшое сходство таксономического состава. Впервые для данного района получены данные по питанию рыб, рассчитана степень выедания донных беспозвоночных. Приведены результаты биоиндикации экологического состояния водотоков по составу и структуре зообентоса.

Ключевые слова: зообентос, горные реки, питание рыб, биоиндикация.

Проблема сохранения биоразнообразия является одной из глобальных экологических проблем и приобретает все большее значение по мере исчезновения на Земле новых видов. Исследование биоразнообразия горных территорий, в том числе водных экосистем, находящихся пока вне значительной антропогенной нагрузки дает ценный сравнительный материал. На Алтае таких исследований было мало и большинство из них были посвящены изучению водных экосистем озер Катунских Альп и Телецкого озера. Гораздо меньше изучено биоразнообразие водных объектов Западного Алтая, где были обследованы лишь несколько водотоков [12].

Исследованные водотоки находятся на высоте 700–1200 м над у.м. и относятся к бассейну р. Чарыш, согласно классификации речных систем Сибири по их величине [1] исследованные водотоки относятся к средним и малым рекам. Целью нашей работы было изучение видового состава зообентоса водотоков верховьев Чарыша и его роль в питании рыб.

Материал и методы

Материалами исследования послужили гидробиологические и ихтиологические пробы, отбирали летом 2005–2007 гг. на территории Государственного природного заповедника «Тигирекский». Отобрана 191 проба зообентоса (из 15 водотоков), на питание и пищевые

взаимоотношения исследован 61 экземпляр рыб (из 6 водотоков), относящихся к 6 видам.

Зообентос собирали гидробиологическим сачком и вручную с камней (с расчетом их проекции на плоскость). Пробы промывали через капроновый газ с размером ячеек 350x350 мкм и фиксировали 70% этиловым спиртом. Обработку материала проводили по стандартным гидробиологическим методикам [3]. Фаунистическое сходство оценивали по индексу Сёренсена [2].

Обработку ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам [7, 11]. Возраст определялся по чешуе, взятой из середины тела под передней частью спинного плавника [5]. Питание рыб исследовали по общепринятым методикам [4, 9]. Применяли индекс пищевого сходства по А.А. Шорыгину [12].

Для определения экологического состояния использовали индексы Вудивисса (биотический индекс р. Трент) и сапробности по Пантле — Букку [2].

Результаты

В составе бентофауны исследованных водотоков бассейна верховьев Чарыша выявлено 88 форм донных беспозвоночных, относящихся к 6 классам (табл. 1). По сравнению с данными Л.В. Яныгиной [13], которой было обнаружено 67 видов зообентоса из 5 водотоков, нами отмечено более высокое таксономическое разнообразие зообентоса, что связано с большим числом обследованных водотоков и более длительным периодом исследований. Наибольшее число форм приходится на насекомых — 76,3%. Далее по числу форм следуют двусторчатые моллюски (11,4), паукообразные (11,3%), ракообразные (1%). Среди насекомых лидирует Diptera (34%). На втором месте отряд Ephemeroptera (25%), далее идут Trichoptera (20%), Plecoptera (16%) и Coleoptera (5%). Наибольшая частота встречаемости отмечена для родов Gammarus, Hexatoma, Stenopsyche, Leuctra. Зообентос исследованных водотоков был представлен преимуще-

Таксономический список зообентоса водотоков бассейна верховьев р. Чарыш

Таксон	Место сбора														
	Бассейн р. Иня							Бассейн р. Белая							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Класс Bivalvia															
<i>Euglesa crassa (Stelfox)</i>											+				+
<i>Euglesa sp.</i>														+	+
Класс Arachnida															
Отряд Acariformes															
<i>Hygrobates nigromaculatus Lebert.</i>								+	+				+		
<i>Lebertia porosa Thor.</i>	+				+					+					
<i>L. sp.</i>			+		+										
<i>Protzia eximia Protz.</i>		+													
<i>Sperchon grandulosus Koenike</i>									+						
<i>Torrenticola sp.</i>					+										
Класс Crustacea															
Отряд Amphipoda															
<i>Gammarus lacustris Sars.</i>								+			+				+
<i>G. pellucidus Gurjanova</i>		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Класс Insecta															
Отряд Plecoptera															
<i>Amphinemura sp.</i>					+										
<i>Isogenus</i>					+										
<i>Leuctra sp.</i>					+			+	+				+		
<i>Megarcys ochracea Klapalek</i>					+										
<i>Pteronarcys reticulata Burmeister</i>											+	+			
<i>Suwallia sp.</i>	+							+	+				+		+
<i>Triznaka sp.</i>	+				+					+					
Отряд Ephemeroptera															
<i>Ameletus sp.</i>	+							+	+				+		+
<i>Baetis gr. vernus</i>		+		+					+					+	
<i>Cloeon sp.</i>					+									+	
<i>Ecdyonurus sp.</i>			+									+			
<i>Epeorus pellucidus (Brodsky)</i>					+										
<i>Epeorus sp.</i>								+							
<i>Ephemerella lepnevae Tshernova</i>					+									+	
<i>E. aurivillii Bengtsson</i>						+					+				
<i>E. ignita (Poda)</i>											+				+
<i>E. triacantha Tshernova</i>														+	+
<i>Leptophlebia chocolata (Imanishi)</i>									+	+			+		
<i>Rhitrhogena grandifolia (Tshernova)</i>														+	+
Отряд Heteroptera															
<i>Nepa cinerea L.</i>					+										
Отряд Trichoptera					+										
<i>Apatania stigmatella (Zetterstedt)</i>								+				+			
<i>Arctopora trimaculata (Zetterstedt)</i>				+	+										
<i>Brachycentrus potanini Martynov</i>					+										
<i>B. subnubilus Curtis</i>					+										
<i>Ceratopsyche nevae (Kolenati)</i>										+				+	
<i>Dicosmoecus palatus MacLachlan</i>					+										
<i>Ecclisomyia digitata Martynov</i>					+										
<i>Halesus sp.</i>								+	+	+	+		+		+
<i>Hydatophylax sp.</i>					+										
<i>Lepidostoma hirtum (Fabr.)</i>									+					+	

ственно реофилами, характерными для горных и предгорных водотоков. Исследованные водотоки относятся к двум бассейнам: р. Иня (Большой Тигирек, Малый Тигирек, Воскресенка, Ханхара, Колмагоров ключ, Драгунский ручей) и р. Белая (Глухариха, Поломониha, Казачья Слесарка, Загорная Амелиха, Луговая, Малая и Большая Баталихи).

В водотоках бассейна р. Белой наблюдается небольшое видовое разнообразие — 29 форм. В большей степени в этих водотоках представлены хирономиды и ручейники, в меньшей — поденки, веснянки и жуки.

В водотоках бассейна р. Иня обнаружено 59 форм зообентонтов. В целом, в исследуемых объектах по числу форм преобладали двукрылые, реже встречались ручейники и поденки, редко — веснянки, паукообразные и жуки.

По таксономическому составу наиболее богат р. Малый Тигирек (54 вида), а наиболее бедны по видовому составу приток Поломониha, Колмагоров ключ, Драгунский ручей (9, 3, 4 соответственно).

Сравнение таксономического состава исследованных водотоков бассейна р. Белая показало, что наиболее сходны между собой зооценозы рек Глухариха и Казачья Слесарка, индекс Серенсена составил 55,6%. В целом, индекс по бассейну р. Белой колебался от 40,4 — до 55,6%. В водотоках бассейна р. Иня индекс Серенсена не превышал 17,2%.

По уровню развития зообентоса все исследованные реки бассейна р. Белой можно разделить на 2 группы: с низкой биомассой (реки Большая и Малая Баталихи, Поломониha) и высокой биомассой (реки Казачья Слесарка, Глухариха, Загорная Амелиха, Белая). Минимальное значение биомассы (0,7 г/м²) отмечено в р. Поломониha, где доминировали ручейники (50% биомассы и 30% численности), субдоминировали двукрылые (22% биомассы и 17% численности) и веснянки (20% биомассы и 13% численности). Максимальное значение биомассы зообентоса выявлено в р. Казачья Слесарка — 13,8 г/м² (при численности 1378 экз./м²), это единственный водоток, в котором доминировали поденки (69% биомассы).

<i>Limnophilidae indet.</i>		+																			
<i>Mystrophora altaica</i> Martynov									+											+	
<i>Neophylax ussuriensis</i> Martynov								+													
<i>Rhyacophila impar</i> Martynov										+											+
<i>Stenopsyche marmorata</i> Navas																					+
<i>S. sp.</i>																					+
Отряд Coleoptera																					+
<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Herbst)																					+
<i>Hygrotus (Coelambus) sp.</i>																					
<i>Oulimnius sp.</i>																					
Отряд Diptera																					
<i>Antocha vitripennis</i> (Meigen)																					+
<i>Asioreas sp.</i>																					+
<i>Clitocerus sp.</i>																					+
<i>Culex sp.</i>																					+
<i>Culiseta (?) sp.</i>																					+
<i>Dicranota bimaliculata</i> (Schummel)																					+
<i>Dixella amphibia</i> (De Geer)																					+
<i>Hexatoma bicolor</i> (Meigen)																					+
<i>Hexatoma sp.</i>																					+
<i>Simulium gr. variegatum</i>	+																				+
<i>S. gr. decimatum</i>																					+
<i>S. gr. stammeri</i>																					+
<i>Tipula (Arctotipula) sp.</i>																					+
<i>Tipula (Benigotipula) sp.</i>																					+
<i>Tipula rufina</i> Meigen																					+
Сем. Chironomidae																					+
<i>Cricotopus gr. tremulus</i>																					+
<i>C. gr. sylvestris</i>																					+
<i>C. sp.</i>																					+
<i>Eukiefferiella gr. brehmi</i>																					+
<i>E. gr. claripennis</i>																					+
<i>E. gr. devonica</i>	+																				+
<i>Orthocladius sp.</i>																					+
<i>Parorthocladius sp.</i>																					+
<i>Rheocricotopus effusus</i> Walker																					+
<i>Thienemaniella gr. clavicornis</i>																					+
<i>Cladotanytarsus gr. mancus</i>	+																				+
<i>Micropsectra gr. contracta</i>																					+
<i>Microtendipes gr. pedellus</i>																					+
<i>Neozavrelia sp.</i>																					+
<i>Pagastia orientalis</i> (Tshernovskij)																					+
<i>Paratanytarsus confusus</i> Palmen																					+
<i>Paratendipes gr. albimanus</i>																					+
<i>P. gr. convictum</i>																					+
<i>Rheotanytarsus sp.</i>																					+
<i>Tanytarsus gr. excavatus</i>																					+
<i>T. gr. medius</i>																					+
<i>Thienemannimyia sp.</i>																					+
Общее число видов	6	5	13	12	54	27	15	20	15	6	8	15	9	16	18						

Примечания: 1 — Колмагоров ключ, 2 — Драгунский ручей, 3 — р. Ханхара, 4 — р. Воскресенка, 5 — р. Малый Тигирек, 6 — р. Большой Тигирек, 7 — р. Иня, 8 — р. Загорная Амелиха, 9 — р. Луговая, 10 — р. Малая Баталиха, 11 — р. Большая Баталиха, 12 — р. Белая, 13 — р. Поломониha, 14 — р. Казачья Слесарка, 15 — р. Глухариха.

Изучение зообентоса водотоков бассейна р. Иня показало, что минимальные значения численности (303 экз./м²) и биомассы (1,2 г/м²) были в р. Воскресенка, в которой по биомассе доминировали двукрылые (79%). Максимальное развитие зообентоса отмечено в р. Малый Тигирек (численность 2908 экз./м², биомасса 14,5 г/м²), в которой доминировали по биомассе ручейники (56%) и субдоминировали двукрылые (27%).

В доминирующий комплекс видов (по биомассе) большинства исследованных водотоков входили личинки

ручейников (*Brachycentrus potanini*, *Discomoeus palatus*, *Stenopsyche sp.*, *Rhyacophila impar*). Преобладание ручейников в бентосных сообществах — характерная черта зооценозов многих горных и предгорных рек Горного Алтая [8].

Зообентос является одним из основных компонентов кормовой базы рыб, особенно горных водотоков. Обеспеченность пищей является существенным элементом, определяющим мощность популяций промысловых рыб и колебание их численности и улова.

Таблица 2

Размерно-возрастные и весовые показатели рыб водотоков бассейна верховьев р. Чарыш

Вид	Количество экземпляров	Возраст, лет	Длина min-max, см	Средняя длина, см	Масса min-max, г	Средняя масса, г
Таймень	10	1	17 — 23	20,1	80 — 130	115
Хариус сибирский	25	2+ — 4+	18,8 — 30	23,7	80 — 260	180
Гольян речной	15	2+	5,2 — 8,4	6,5	1,4 — 4	3,2
Речной окунь	2	5 — 6	32 — 34	33	640 — 680	660
Сибирский пескарь	5	3+	9,2 — 11,3	10,7	16 — 26	23
Сибирский елец	5	4+	14,4 — 17,6	15,9	35 — 44	41

Таблица 3

Характеристика питания рыб водотоков бассейна верховьев Чарыша

Вид рыб	Общий индекс наполнения			Суточный рацион, %			Упитанность, %		
	0/000			M ± m	σ	CV	M ± m	σ	CV
	M ± m	σ	CV						
Таймень	152,78 ± 6,02	19,05	12,5	1,12 ± 0,08	0,19	0,16	1,160 ± 0,027	0,087	7,5
Хариус	75,3 ± 5,3	26,3	34,9	2,02 ± 0,12	0,62	30,6	2,08 ± 0,05	0,27	12,9
Гольян	30,46 ± 3,87	15,01	49,2	1,8 ± 0,016	0,06	3,3	1,2 ± 0,1	0,55	45,8
Пескарь	16,6 ± 0,7	1,7	10,24	0,66 ± 0,03	0,07	10,6	1,9 ± 0,06	0,14	7,3
Елец	20,34 ± 0,7	1,6	7,8	0,53 ± 0,03	0,07	13,2	1,5 ± 0,05	0,11	7,3

Примечание: M±m — среднее с ошибкой, σ — стандартное отклонение, CV — среднеквадратический коэффициент вариации

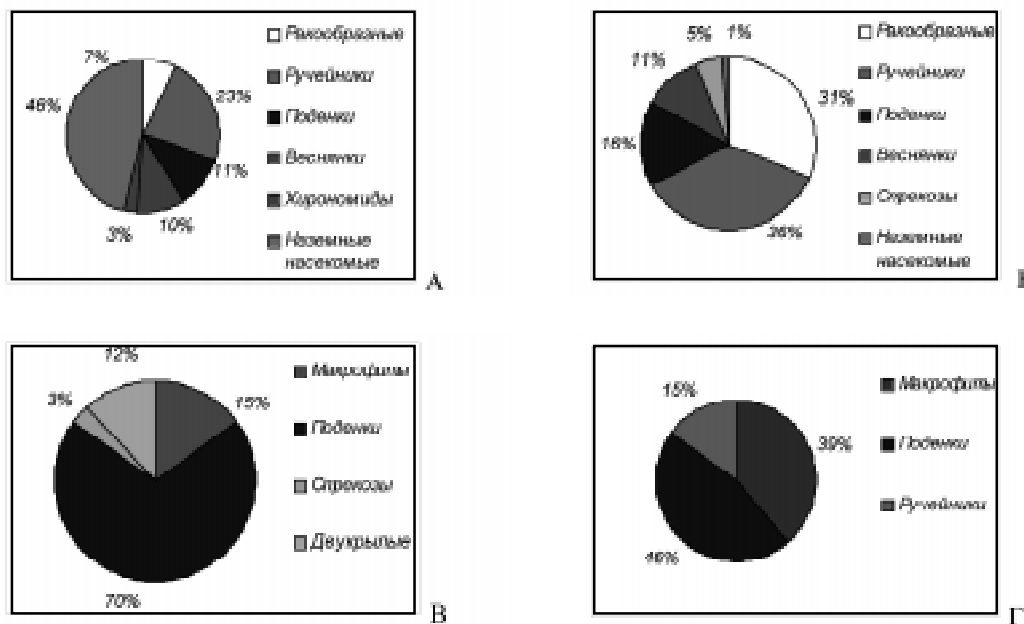


Рис. 1. Спектры питания рыб водотоков бассейна верховьев Чарыша, %:

А — спектр питания хариуса в реке Иня; Б — спектр питания хариуса в реке Малый Тигирек; В — спектр питания гольяна в реках Воскресенка и Малый Тигирек; Г — спектр питания ельца в реке Белая

В водотоках бассейна верховьев Чарыша в пределах Тигирекского заповедника обитает 10 видов рыб: таймень, хариус сибирский, сибирский елец, речной голянь, речной окунь, сибирский пескарь, обыкновенная щука, сибирский голец-усач, пестроногий подкаменщик, налим. Нами были исследованы шесть видов рыб: таймень, хариус сибирский, сибирский елец, речной голянь, речной окунь, сибирский пескарь. Из шести водотоков: Малый Тигирек, Воскресенка, Иня, Загорная Омелиха, Казачья Слесарка, Белая. Всего был исследован 61 экземпляр рыб. Линейный и весовой рост исследованных экземпляров рыб представлен в табл. 2.

Выявленные виды рыб по характеру питания можно разделить на две группы: хищники и эврифаги. К типичным хищникам относятся таймень и окунь. Исследование питания тайменя велось по десяти экземплярам из рек: Белая, Казачья Слесарка и Большой Тигирек. Желудки тайменя были заполнены пестроногий подкаменщиком, сибирским ельцом, обыкновенным голянью. Питание окуня описано по двум экземплярам из р. Белая, в желудках обнаружены остатки голяня и пескаря. При низкой кормовой базе между данными видами возникает конкуренция из-за основного компонента питания — обыкновенного голяня. Индекс пищевого сходства между окунем и тайменем составляет 15,9–18,3%.

Вторая группа исследованных рыб относилась к эврифагам. В ней основная конкуренция в питании происходит между хариусом, голянью, пескарем и ельцом. Наиболее высокая пищевая конкуренция между рыбами приходится за следующие группы зообентоса: ручейники, поденки и бокоплавцы.

Данные по изучению питания хариуса (25 экз. из рек Иня, Малый Тигирек, Белая, Казачья Слесарка) показали различное содержание организмов в разных реках (рис. 1 А, Б).

Для изучения питания голяня исследовано 15 экземпляров из рек: Воскресенка, Белая. В желудках голяня чаще всего встречались поденки, реже нахо-

дились макрофиты, редко встречались стрекозы и двукрылые (рис. 1 В). Спектр питания пескаря (описание проводится по 5 экземплярам из р. Белая) составляли поденки, двукрылые и детрит. В желудках ельца (описано 5 экземпляров из р. Белая) обнаружены водоросли, поденки, личинки ручейников (рис. 1 Г). Характеристика питания рыб представлена в таблице 3.

Наибольший индекс наполнения кишечника выявлен у тайменя, максимальные значения упитанности и величины суточного рациона были у хариуса сибирского. Показатели индекса наполнения кишечника, суточного рациона, упитанности свидетельствуют о достаточной обеспеченности пищей, они находятся в пределах средних для этих видов показателей [6]. Наиболее сходны по составу спектры питания у хариуса сибирского, речного голяня, сибирского пескаря. Индекс пищевого сходства между голянью и пескарем составляет 20,3–26,7%, между голянью и хариусом — 9,3–12,6%, между пескарем и хариусом — 6,8–7,3%.

При низкой кормовой базе между данными видами возникает конкуренция из-за основных компонентов питания — поденок и двукрылых. Полученные данные позволили рассчитать степень выедания кормовой базы водотоков, которая в среднем составила 63,7%, что является типичным для горных и предгорных водотоков [4].

Среди 88 форм зообентоса, обнаруженных в водотоках, 16 являлись биоиндикаторами качества вод. Большинство индикаторных видов относились к отряду поденок. Кроме того, выявлены 5 видов рыб-индикаторов. Расчет индекса сапробности по Пантле — Букку показал олигосапробное и бета-мезосапробное состояние водотоков. Показатели биотического индекса Вудивисса (8–10 баллов), также свидетельствовали о хорошем качестве вод всех исследованных водотоков. Таким образом, водотоки бассейна верховьев Чарыша можно характеризовать как очень чистые и чистые.

Библиографический список

1. Корытный, Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании / Л.М. Корытный. — Иркутск, 2001. — 163 с.
2. Макрушин, А.В. Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин. — Л.: АН СССР, 1974. — 60 с.
3. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. — М.: Наука, 1975. — 240 с.
4. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. — М.: Высшая школа, 1974. — 253 с.
5. Мина, М.В. Рост животных / М.В. Мина, Г.А. Клевезаль. — М., 1976. — 291 с.
6. Попов П.А. Рыбы Сибири: распространение, экология, вылов / П.А. Попов. — Новосибирск, 2007. — 526 с.
7. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. — М., 1966. — 376 с.
8. Руднева, Л.В. Зообентос горных водотоков бассейна Верхней Оби / Л.В. Руднева: Автореф. дисс...канд. биол. наук. — Красноярск, 1995. — 24 с.
9. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. — М.: Высшая школа, 1961. — 262 с.
10. Теория функционирования речных экосистем. Зооценозы рек бассейна Верхней Оби: Метод. пособие / Сост. Л.В. Яныгина. — Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2006. — 24 с.
11. Чугунова, Н.И. Руководство по изучению роста и возраста рыб / Н.И. Чугунова. — М., 1959. — 155 с.
12. Шорыгин, А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря / А.А. Шорыгин. — М., 1952. — 268 с.
13. Яныгина, Л.В. Пространственное распределение зообентоса в реках Тигирекского заповедника (бассейн Верхней Оби) / Л.В. Яныгина // Осенние зоологические Сессии 2005: Матер. конф. — Новосибирск, 2005. — С. 39–46.

Статья поступила в редакцию 23.11.08.