

Видовая структура сообществ рыб реки Сож и ее притоков

Д. В. ПОТАПОВ, Г. Г. ГОНЧАРЕНКО

В статье проанализированы особенности видовой структуры сообществ рыб реки Сож и ее притоков, выявлена специфика видового состава и структуры естественных сообществ рыб в восьми стациях, расположенных на реке Сож и сопутствующих водоемах (старицы, озера) в окрестностях и черте г. Гомеля. Обследованные станции обладают достаточно высоким видовым разнообразием и численностью особей рыб в уловах. В уловах преобладают малоценные виды рыб (укляя, густера, плотва, окунь). Степень фаунистического сходства между станциями высока. Максимальные показатели ин-формационного разнообразия получены для озер и стариц, сопутствующих реке Сож.

Ключевые слова: Рыбы, ихтиофауна, сообщества рыб, видовой состав, река Сож, притоки, биологическое разнообразие, индексы видовой структуры.

The article deals with the species composition and parameters of species structure of fishes communities of the river Sozh and accompanying reservoirs. Indexes of species structure are analyzed and comparison of fishes complexes of various reservoirs of river basin Sozh is made in this article. The species composition of fishes fauna of the river Sozh is characterized as various and stable.

Keywords: Fishes, fishes fauna, fishes communities, species composition, river Sozh, tributaries, biodiversity, indexes of species structure.

Введение

С зоогеографической точки зрения территория Беларуси относится к региону, который находится на стыке двух различных провинций: к Черноморско-Каспийско-Аральской зоогеографической провинции принадлежит бассейн Днепра, входящий в состав Черноморского округа; к Балтийской зоогеографической провинции – бассейны Немана, Западного Буга и Западной Двины [1-4].

Черноморско-Каспийско-Аральская провинция значительно богаче видами рыб, главным образом за счёт сохранившихся форм доледниковой ихтиофауны. В её составе много эндемичных родов и видов: бычок-песчаник, ёрш-носарь и другие. Балтийская провинция отличается сравнительно большим разнообразием лососёвых рыб и отсутствием эндемичных родов и видов [1].

В водоёмах Беларуси в настоящее время обитает около 60 видов рыб, относящихся к 19 семействам. В их числе 13 видов являются интродуцентами, завезёнными в республику из других географических областей для акклиматизации и разведения или проникшими в водоемы Беларуси естественным путем. Из ихтиофауны Беларуси исчезли 12 видов проходных ценных рыб. В связи с обмелением основных рек и зарегулированием их стока плотинами электростанций, за последние 50-60 лет до пределов Беларуси перестали подниматься из Чёрного моря белуга, осётр русский, вырезуб, рыбец; из Балтийского моря не заходят минога речная, осётр балтийский, лосось, кумжа, сиги [3, 4].

Из представителей современной ихтиофауны только в бассейне Днепра водятся стерлядь, голянь озёрный, белоглазка, синец, чехонь, ёрш-носарь, бычок-песчаник. Специфичными для водоёмов бассейна Балтийского моря являются минога ручьевая, хариус, ряпушка, снеток, угорь, девятииглая и трёхиглая колюшки [1].

К сожалению, характерной особенностью сложившихся к настоящему времени ихтиологических комплексов промысловых водоёмов Беларуси, является большая численность и широкое распространение во всех озёрах, пойменных водоёмах и водохранилищах малоценных и сорных рыб (ёрш, густера, укляя, плотва, окунь и др.). Занимая те же участки, что и ценные промысловые виды, они подавляют их воспроизводство и тормозят накопление их промысловой численности. Широко распространены в естественных водоёмах хищники, в особенно-

сти щука. Последнюю, может быть, нельзя относить к малоценным рыбам, но надо помнить, что на прирост одного килограмма веса ей требуется 8-10 кг других рыб, а при зарыблении водоёмов молодью ценных видов щука целиком переключается на питание ими и истребляет посадочный материал почти полностью. Несомненно, что такое соотношение видов в промысловых рыбохозяйственных водоёмах является неблагоприятным для организации рационального рыбного хозяйства и должно быть существенным образом изменено [1-5].

В виду вышесказанного, изучение видового состава и структуры сообществ рыб в водоемах Белорусского Полесья носит значительный научный и практический интерес.

Целью исследований являлось изучение видового разнообразия и структуры естественных сообществ рыб реки Сож и сопутствующих водоемов в условиях Гомельского района.

Объект, место и методика исследований

Объектом исследований служила ихтиофауна реки Сож, пойменных водоемов и озер, сопутствующих реке Сож.

Изучение ихтиофауны реки Сож и пойменных водоемов проводилось в период времени с июня 2008 года по март 2010 года на следующих водоемах: река Сож в окрестностях города Гомеля, озера «Володькино» и «Обкомовское», а так же на пойменных водоемах в пределах следующих станций отлова.

Стация № 1: Участок реки Сож, деревня «Плесь». Ширина реки на данном участке 80-100 метров. Течение сильное. Берега пологие, правый песчаный, изредка встречаются кустарники, левый заболоченный. В прибрежной зоне много водной растительности, которая доходит до глубины 1 метра. Русло прямое. Наибольшая глубина 3-3,5 метра.

Стация № 2: Участок реки Сож, микрорайон «Мельников луг». Данный участок характеризуется незначительным течением, русло реки прямое, наибольшая глубина 4,5-5,5 метра. Имеются отмели. Ширина реки 60-80 метров. Правый берег пологий с изредка встречающимися кустарниками, водной растительности немного. Левый берег обрывистый, в береговой зоне много водной растительности.

Стация № 3: Участок реки Сож в окрестностях УНБ «Ченки». Русло реки на этом участке извилистое. Ширина реки 80-120 метров. По берегам встречаются кустарники. Местами левый берег обрывистый, правый пологий. Скорость течения очень большая. В прибрежной зоне много водной растительности. Дно песчаное.

Стация № 4: Озеро «Володькино» – слабопроточный водоем, через него протекает река Сож. Длина около 1000 метров, ширина 600-800 метров. Берега песчаные пологие, изредка обрывистые. Водная растительность скудная. Глубина колеблется в широких пределах, имеются отмели и большие глубины. Наибольшая глубина 13-15 метров. Дно в основном песчаное.

Стация № 5: Озеро «Обкомовское» – имеет округлую форму. Ширина 300 метров, длина 400 метров. Наибольшая глубина 14 метров. Берега пологие песчаные, незначительно заросшие кустарниками. В прибрежной зоне развита водная растительность, которая доходит до глубины 1,5-2 метра. Дно песчаное, местами илистое.

Стация № 6: Озеро, расположенное около деревни «Плесь». Берега на всем протяжении низкие, сложены песком, заросшие местами кустарниками. На озере преобладают глубина в 2,5-3 метра, местами достигает 10 метров, имеется много отмелей и островов. Прибрежная зона на небольших глубинах выстлана песком, местами дно илистое. В прибрежной зоне и на мелях много водной растительности.

Стация № 7: Старица реки Сож, микрорайон «Мельников луг». На старице имеется незначительное течение. Берега пологие: левый берег – лиственный лес, на правом встречаются кустарники. Наибольшая глубина 4 метра. В прибрежной зоне много водной растительности. Дно илистое, местами песчаное.

Стация № 8: Старица реки Сож в районе УНБ «Ченки». Берега пологие, изредка встречаются кустарники. Прибрежная зона густо заросшая водной растительностью, среди которой преобладает кубышка желтая. Дно илистое. Наибольшая глубина 3-4 метра.

Отлов рыбы в различных водоемах позволил получить более достоверные данные о видовом составе, так как каждый вид имеет свои экологические особенности и обитает в

специфичных для него условиях.

Отлов рыбы проводился согласно стандартным методикам [6, 7]:

1 Ужение поплавочной удочкой. В качестве наживки использовались большой выползок, мотыль, опарыш и др. Данным способом были отловлены следующие виды рыб: плотва, густера, окунь, укля, белоглазка, лещ, язь.

2 Ужение донкой. В качестве наживки использовались: червь, пиявка, живец (бычок-песчаник). Этим способом были отловлены следующие виды: густера, лещ, окунь, ерш, ерш-носарь.

3 Ловля спиннингом. Были отловлены такие виды как щука, окунь.

4 «Кораблик». Данная снасть позволяет ловить рыб, питающихся с поверхности воды и в поверхностных слоях воды. В качестве наживки использовался кузнечик. Данным способом были отловлены следующие виды: жерех, чехонь, окунь, укля, голавль.

В ходе проведения исследований изучались параметры биологического разнообразия [8] сообществ рыб в обследованных станциях:

1 Информационное разнообразие сообщества (индекс Шеннона):

$$H' = -\sum (n_i/N) \log(n_i/N),$$

где n_i – число особей i -го вида; N – общее число особей всех видов в сообществе.

Индекс показывает общее разнообразие и представительность видов их особями в сообществе. Обычно укладывается в интервал от 1 до 3,5 (чем выше, тем больше видовое разнообразие сообщества).

2 Индекс концентрации доминирования (индекс Симпсона):

$$D = \sum (n_i/N)^2,$$

где n_i – число особей i -го вида; N – общее число особей всех видов в сообществе

Индекс является показателем общего доминирования в сообществе, обратно пропорционален предыдущему индексу. Изменяется в диапазоне от 0 до 1 (чем он выше, тем меньшее число видов доминирует в сообществе). Высокий показатель может свидетельствовать об устоявшемся биоценозе со стабильной видовой структурой.

3 Выравненность видов в сообществе (индекс Пиелу):

$$e = H'/\ln S,$$

где H' – индекс Шеннона, S – число видов в сообществе.

Индекс показывает, насколько виды в равных долях представлены особями. Изменяется в пределах от 0 до 1. Чем он больше, тем выше показатель нарушенности биоценоза, или такой показатель свидетельствует о том, что сообщество находится на стадии формирования.

4 Коэффициент фаунистического сходства сообществ (коэффициент Жаккара):

$$Kg = C/((A + B) - C),$$

где A – число видов в 1-м сообществе, B – число видов во 2-м сообществе, C – число видов, общих для обоих сообществ.

Индекс Жаккара варьирует в следующих интервалах:

0,65-1,00 – полное сходство сообществ;

0,40-0,64 – высокое сходство;

0,20-0,39 – низкое сходство;

< 0,2 – сходства между сообществами нет.

Результаты и обсуждение

За период выполнения работы было отловлено 1789 особей относящихся к 26 видам и 6 семействам. Все полученные данные сведены в таблицу 1.

При анализе полученных данных видно, что наиболее богата видами станция № 4 – озеро «Володькино» (16 видов). Это связано с тем, что на данном водоеме наряду с озерно-

речными рыбами встречаются и речные (подуст, белоглазка, ерш-носарь), так как данному водоему свойственны экологические особенности как озера, так и реки.

На всех исследуемых станциях встречаются такие виды, как густера, лещ, плотва, укля, окунь, что связано с массовостью данных видов рыб в бассейне рек Черноморского округа. Почти на всех водоемах, за исключением одного (озеро «Обкомовское»), встречается щука, также являющаяся типичным видом местной ихтиофауны. На станции № 7 (старица реки Сож в микрорайоне «Мельников луг») встречается вид головешка-ротан, который ранее не встречался в Республике Беларусь, но в настоящее время, в результате активной интродукции, уже имеет широкое распространение в полузакрытых, зарастающих водоемах. Также обращает на себя внимание тот факт, что в старицах реки Сож (в окрестностях микрорайона «Мельников луг» и УНБ «Ченки») встречаются такие довольно редкие единичные виды, как вьюн, горчак, щиповка, верховка. В целом видовое богатство озер и стариц, сопутствующих реке Сож выше, чем в реке Сож (12-16 видов по сравнению с 10-12 видами соответственно), что объясняется большим постоянством экологических условий в полузакрытых водоемах и, как следствие, более стабильными, сложившимися на протяжении долгого времени ихтиокомплексами.

Таблица 1 – Параметры видового разнообразия сообществ рыб исследованных станций

№	Вид	Станция отлова, ос.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Укля (<i>Alburnus alburnus</i> L.)	63	42	32	35	48	29	61	51
2	Густера (<i>Blicca bjoerkna</i> L.)	59	35	49	54	42	40	33	47
3	Плотва (<i>Rutilus rutilus</i> L.)	25	21	36	31	22	25	41	39
4	Окунь (<i>Perca fluviatilis</i> L.)	33	28	26	41	20	32	19	41
5	Ерш-носарь (<i>Gymnocephalus acerina</i> Bloch)	43	–	–	17	19	24	25	–
6	Белоглазка (<i>Abramis sapa</i> Pall.)	29	–	–	35	17	–	–	–
7	Ерш (<i>Gymnocephalus cernuus</i> L.)	22	–	–	13	17	20	8	–
8	Жерех (<i>Aspius aspius</i> L.)	–	–	29	–	15	24	–	–
9	Чехонь (<i>Pelecus cultratus</i> L.)	–	–	–	–	43	–	–	–
10	Щука (<i>Esox lucius</i> L.)	5	3	12	2	–	3	11	2
11	Лещ (<i>Abramis brama</i> L.)	4	5	3	2	3	4	6	10
12	Елец (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.)	20	–	–	9	–	–	–	–
13	Бычок-песчаник (<i>Neogobius fluviatilis</i> Pall.)	3	3	6	11	–	–	1	–
14	Красноперка (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L.)	–	–	–	–	4	4	5	1
15	Язь (<i>Leuciscus idus</i> L.)	–	4	–	3	–	1	–	2
16	Пескарь (<i>Gobio gobio</i> L.)	3	3	–	1	–	–	–	–
17	Линь (<i>Tinca tinca</i> L.)	–	–	–	–	–	1	1	4
18	Ротан (<i>Percocottus glenii</i> Dybowski)	–	–	–	–	–	–	4	–
19	Карась золотой (<i>Carassius carassius</i> Jarocki)	–	2	1	1	–	–	–	–
20	Щиповка (<i>Cobitis taenia</i> L.)	–	–	–	–	–	–	–	4
21	Подуст (<i>Chondrostoma nasus</i> L.)	–	–	2	1	–	–	–	–
22	Судак (<i>Sander lucioperca</i> Oken)	–	–	1	1	1	–	–	–
23	Вьюн (<i>Misgurnus fossilis</i> Lacepède)	–	–	–	–	–	–	–	2
24	Верховка (<i>Leucaspis delineatus</i> Heckel)	–	–	–	–	–	–	2	–
25	Голавль (<i>Leuciscus cephalus</i> L.)	–	–	–	–	1	–	–	–
26	Горчак (<i>Rhodeus sericeus</i> Agassiz)	–	–	–	–	–	–	–	1
Всего особей, шт.		309	146	197	257	252	207	217	204
Всего видов, шт.		12	10	11	16	13	12	13	12
Информационное разнообразие, H', отн. ед.		0,9	0,79	0,84	0,96	0,9	0,9	0,8	0,7
Концентрация доминирования, D, отн. ед.		4	5	2	9	9	9	9	9
Концентрация доминирования, D, отн. ед.		0,13	0,20	0,16	0,13	0,12	0,13	0,16	0,19

<i>Выравненность по Пиелу, е, отн. ед.</i>	0,38	0,34	0,35	0,35	0,37	0,37	0,35	0,32
--	------	------	------	------	------	------	------	------

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить относительно невысокие индексы информационного разнообразия сообществ (меньше 1 по всем биотопам), что связано с большим количеством видов в уловах по всем станциям в целом при нахождении только части этих видов в разных станциях по отдельности. В связи с этим закономерны невысокие индексы биологического разнообразия по каждой из станций, при высоком видовом богатстве реки Сож в целом. Максимальные индексы Шеннона получены для озерных станций, что подтверждает гипотезу о более высоком биоразнообразии сообществ рыб в озерных экосистемах, связанных с крупным проточным водоемом.

При анализе индексов концентрации доминирования можно заключить, что станции № 2 (участок реки Сож, микрорайон «Мельников луг») и № 8 (старица реки Сож в районе УНБ «Ченки») отличаются самым небольшим количеством доминирующих видов (индексы Симпсона 0,20 и 0,19 отн. ед. соответственно). Малое количество доминантов может свидетельствовать об устойчивости данных сообществ. В целом, показатели доминирования невысоки, что говорит о продолжении процессов формирования ихтиокомплексов в реке Сож и сопутствующих водоемах. На это же указывают сравнительно высокие показатели выравнивания видов в сообществах (индексы Пиелу): схожие показатели по этому параметру по всем станциям подтверждают вышеотмеченные закономерности.

В ходе анализа полученных данных производилось также фаунистическое сравнение обследованных станций между собой (таблица 2). Полученные данные свидетельствуют о низком фаунистическом сходстве следующих станций: станции № 1 (участок реки Сож, деревня «Плесь») и станции № 8 (старица реки Сож в районе УНБ «Ченки»); станции № 2 (участок реки Сож, микрорайон «Мельников луг») и станции № 5 (озеро «Обкомовское»); станции № 4 (озеро «Володькино») и станции № 8; станции № 5 и станции № 8. Таким образом, обращает на себя внимание факт фаунистической специфичности станции № 8, что подтверждается результатами уловов: в старице реки Сож в районе УНБ «Ченки» отловлены такие виды, как щиповка, вьюн и горчак, не встреченные в других точках отлова.

Вместе с тем можно говорить о полном сходстве следующих сообществ: станции № 1 и станции № 4 ($K_g = 0,75$); станции № 6 (озеро, расположенное около деревни «Плесь») и станции № 7 (старица реки Сож в микрорайоне «Мельников луг») ($K_g = 0,67$). Этот факт объясняется географической близостью указанных станций (река «Сож» и сопутствующие водоемы в окрестностях деревни «Плесь» и рядом с микрорайоном «Мельников луг»).

Таблица 2 – Фаунистическое сходство сообществ рыб из разных станций, отн. ед.

Станции	1	2	3	4	5	6	7	8
1		0,57	0,43	0,75	0,47	0,50	0,56	0,33
2	0,57		0,61	0,63	0,28	0,38	0,44	0,47
3	0,43	0,61		0,59	0,41	0,44	0,41	0,35
4	0,75	0,63	0,59		0,45	0,47	0,45	0,33
5	0,47	0,28	0,41	0,45		0,56	0,44	0,32
6	0,50	0,38	0,44	0,47	0,56		0,67	0,50
7	0,56	0,44	0,41	0,45	0,44	0,67		0,47
8	0,33	0,47	0,35	0,33	0,32	0,50	0,47	

В основном же, большинство станций имеет высокую степень видового сходства между собой (0,4-0,6 отн. ед.), что вполне закономерно объясняется единством бассейна Сожа и большей или меньшей связью всех водоемов посредством средообразующей реки.

В целом, можно отметить, что все обследованные станции характеризуются достаточно разнообразным видовым составом (не менее 10 видов в каждой из станций по результатам уловов) и значительной численностью особей в уловах, что отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Численность и относительное обилие особей рыб в уловах

№	Вид	Численность особей в уловах	Относительное обилие, %
1	Уклея (<i>Alburnus alburnus</i> L.)	361	20,18
2	Густера (<i>Blicca bjoerkna</i> L.)	359	20,06
3	Плотва (<i>Rutilus rutilus</i> L.)	240	13,41
4	Окунь (<i>Perca fluvatilis</i> L.)	240	13,41
5	Ерш-носарь (<i>Gymnocephalus acerina</i> Bloch)	128	7,15
6	Белоглазка (<i>Abramis sapa</i> Pall.)	81	4,52
7	Ерш (<i>Gymnocephalus cernuus</i> L.)	80	4,47
8	Жерех (<i>Aspius aspius</i> L.)	68	3,80
9	Чехонь (<i>Pelecus cultratus</i> L.)	43	2,40
10	Щука (<i>Esox lucius</i> L.)	38	2,12
11	Лещ (<i>Abramis brama</i> L.)	37	2,07
12	Елец (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.)	29	1,62
13	Бычок-песчаник (<i>Neogobius fluviatilis</i> Pall.)	24	1,34
14	Красноперка (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L.)	14	0,78
15	Язь (<i>Leuciscus idus</i> L.)	10	0,55
16	Пескарь (<i>Gobio gobio</i> L.)	7	0,39
17	Линь (<i>Tinca tinca</i> L.)	6	0,33
18	Ротан (<i>Perccottus glenii</i> Dybowski)	4	0,22
19	Карась золотой (<i>Carassius carassius</i> Jarocki)	4	0,22
20	Щиповка (<i>Cobitis taenia</i> L.)	4	0,22
21	Подуст (<i>Chondrostoma nasus</i> L.)	3	0,16
22	Судак (<i>Sander lucioperca</i> Oken)	3	0,16
23	Вьюн (<i>Misgurnus fossilis</i> Lacepède)	2	0,11
24	Верховка (<i>Leucaspis delineatus</i> Heckel)	2	0,11
25	Голавль (<i>Leuciscus cephalus</i> L.)	1	0,05
26	Горчак (<i>Rhodeus sericeus</i> Agassiz)	1	0,05
Итого		1789	100

Примечание: в таблице 3 указаны только виды, отловленные за период проведения исследований. Следует отметить, что, по данным многолетних уловов, в реке Сож и сопутствующих водоемах встречаются ряд менее распространенных видов, таких как сом, налим, синец, голец и др., которые в наших уловах не встретились.

Из таблицы 3 видно, что преобладающими видами в уловах являются уклея – 20,18% от общей выборки, густера – 20,06%, плотва – 13,41%, окунь – 13,41%, ерш-носарь – 7,15%. Однако надо отметить, что данные доминанты относятся к малоценным и сорным рыбам, что свидетельствует о представленности ихтиофауны Сожа и сопутствующих водоемов, в основном, малоценными и сорными видами рыб. К сожалению, данные виды занимают те же участки, что и ценные промысловые виды рыб и, как следствие, тормозят накопление их численности и биомассы.

Из ценных промысловых видов по численности преобладают в уловах: жерех – 3,80%, щука – 2,12%, лещ – 2,07%, язь – 0,55%, судак – 0,16%. Единично встречен голавль и горчак, так как это одни из самых малочисленных видов в реке Сож, что соответствует литературным данным. Следует отметить, что в наших уловах отсутствуют такие промыслово-ценные виды рыб, как сом и налим, которые, несомненно, встречаются в водоемах бассейна реки Сож, однако численность их находится на невысоком уровне и поэтому в наших уловах они не встретились.

Заключение

1 В результате проведенных исследований было отловлено 1789 особей рыб, относящихся к 6 семействам и 26 видам (белоглазка, густера, лещ, плотва, красноперка, язь, елец, пескарь, голавль, укляя, подуст, линь, чехонь, жерех, окунь, судак, ерш, ерш-носарь, щука, бычок-песчаник, вьюн, карась золотой, горчак, шиповка, верховка, ротан). Наиболее богаты видами водоемы с различными условиями обитания, в таких водоемах водятся как речные виды, так и озерно-речные.

2 В целом, видовое богатство озер и стариц, сопутствующих реке Сож, выше, чем в реке Сож, что объясняется большим постоянством экологических условий в полузакрытых водоемах и, как следствие, более стабильными, сложившимися на протяжении долгого времени ихтиокомплексами. Для указанных водоемов получены максимальные показатели информационного разнообразия.

3 Показатели концентрации доминирования для обследованных станций невысоки, что говорит о продолжении процессов формирования ихтиокомплексов в реке Сож и сопутствующих водоемах. На это же указывают сравнительно высокие показатели выравниваемости видов во всех обследованных сообществах.

4 Большинство станций имеет высокую степень видового сходства между собой, что вполне закономерно объясняется единством бассейна Сожа и большей или меньшей связью всех водоемов посредством средообразующей реки.

5 По численности преобладающими в уловах видами являются укляя, густера, плотва, окунь. Доминантами в обследованных сообществах являются укляя и густера, субдоминантами – плотва и окунь, остальные виды в большей или меньшей степени рецедентны. Единичны такие виды, как вьюн, верховка, голавль, горчак.

Литература

1. Рыбы: Популярный энциклопедический справочник / Белорус. Сов. Энцикл., Ин-т зоологии АН БССР / под ред. П.И. Жукова. – Мн: БелСЭ, 1989. – 311 с.
2. Шевцова, Т.И. Экология промысловых рыб Беларуси / Т.И. Шевцова, Т.Н. Нехаева, А.Н. Лях. – Мн.: Наука и техника, 1986. – 143 с.
3. Жуков, П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П.И. Жуков. – Мн.: Наука и техника, 1988. – 310 с.
4. Жуков, П.И. Рыбы Беларуси / П.И. Жуков. – Мн.: Наука и техника, 1965. – 415 с.
5. Киселев, Я.Е. Рыбы наших вод / Я.Е. Киселев. – М.: Мысль, 1984. – 288 с.
6. Сабанеев, Л.П. Рыбы России. Жизнь и ловля пресноводных рыб / Л.П. Сабанеев. – М.: АСТ «Астрель», 2001. – Т.1. – 480 с.; Т.2. – 544 с.
7. Гедых, В.Б. Практические советы спиннингисту / В.Б. Гедых. – Мн.: Польша, 2000. – 224 с.
8. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М.: Мир, 1992. – 184 с.