

МРНТИ 34.33.33; 34.35.25

<https://doi.org/10.26577/eb.2021.v86.i1.013>**С.Е. Шарахметов** 

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Центральная лаборатория биоконтроля сертификации и предклинических испытаний, Казахстан, г. Алматы
e-mail: sharakhmetov@gmail.com

СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ МАЛЫХ РЕК ДЖУНГАРСКОГО АЛАТАУ (АЛАКОЛЬСКИЙ БАСЕЙН) НА ПРИМЕРЕ Р. ШЫНЖЫЛЫ

До настоящего времени видовой состав и состояние ихтиофауны малых рек Алакольского бассейна недостаточно изучены. Для таких рек характерны быстрые изменения экосистем, их ихтиофауна наиболее чувствительна к действию различных антропогенных и природных факторов. Установлено, что в 2015–2017 и 2020 гг. состав ихтиофауны р. Шынжылы испытывал резкие изменения. На основании проведенных исследований в составе ихтиофауны р. Шынжылы было обнаружено 9 видов рыб, относящихся к 2 семействам отряда карпообразных: голый осман *Gymnodiptychus dybowski* (Kessler, 1874), балхашская маринка *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874), балхашский голянь *Rhynchocypris pojakowii* (Kessler, 1879), пятнистый губач *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874), одноцветный губач *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874), тибетский голец *Tryplophysa stoliczkai* (Steindachner, 1866), голец Северцова *Triplophysa sewerzowii* (G. Nikolsky, 1938), восточный лещ *Abramis brama orientalis* (Berg, 1949) и амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846). Сообщество рыб в основном состояло из аборигенных видов. Наиболее многочисленными были голый осман, балхашская маринка и пятнистый губач. Таким образом, р. Шынжылы является резерватом аборигенной ихтиофауны и важным местом воспроизводства балхашской маринки и голого османа.

Ключевые слова: река Шынжылы, ихтиофауна, аборигенный, чужеродный, видовой состав, численность.

S.E. Sharakhmetov

Al-Farabi Kazakh National University, Central Laboratory for Biocontrol, Certification
and Preclinical Trials, Kazakhstan, Almaty
e-mail: sharakhmetov@gmail.com

Composition and state of ichthyofauna of small rivers of the Dzhungar Alatau (Alakol basin) by the example of Shynzhyly river

Until now, the species composition and state of the ichthyofauna of small rivers in the Alakol basin have not been sufficiently studied. Such rivers are characterized by rapid changes in ecosystems, their ichthyofauna is most sensitive to the action of various anthropogenic and natural factors. It was found that in 2015–2017 and 2020 ichthyofauna composition of the Shynzhyly River experienced dramatic changes. Based on the studies carried out in the ichthyofauna of the Shynzhyly River, 9 species of fish were found belonging to 2 families of the order carp: naked osman *Gymnodiptychus dybowski* (Kessler, 1874), Balkhash marinka *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874), Balkhash minnow *Rhynchocypris pojakowii* (Kessler, 1879), spotted stone loach *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874), plain thicklip loach *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874), Tibetan stone loach *Tryplophysa stoliczkai* (Steindachner, 1866), Sewertzov's stone loach *Triplophysa sewerzowii* (G. Nikolsky, 1938), freshwater bream *Abramis brama orientalis* (Berg, 1949) and stone moroko *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846). The fish community mainly consisted of native species. The most numerous were the naked osman, the Balkhash marinka, and the spotted stone loach. Thus, the Shynzhyly River is a reserve of aboriginal ichthyofauna and an important reproduction site for the Balkhash marinka and naked osman.

Key words: Shynzhyly River, fish fauna, indigenous, alien, species composition, numbers.

С.Е. Шарахметов

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Биологиялық бақылау, сертификаттау және клиника алдындағы зерттеулер орталық зертханасы, Қазақстан, Алматы қ.
e-mail: sharakhmetov@gmail.com

Шынжылы өзені мысалында (Алакөл бассейні) Жоңғар Алатауының шағын өзендерінің ихтиофаунасының құрамы және жағдайы

Қазіргі уақытқа дейін Алакөл бассейнінің шағын өзендерінің ихтиофаунасының түрлік құрамы мен жағдайы жеткілікті түрде зерттелмеген. Мұндай өзендерге экожүйенің тез өзгеруі тән және олардың ихтиофаунасы әр түрлі антропогендік және табиғи факторлардың әсеріне өте сезімтал болып келеді. 2015-2017 және 2020 жылдары Шынжылы өзенінің ихтиофаунасының құрамы қатты өзгерістерге ұшырағаны анықталды. Жүргізілген зерттеулердің негізінде Шынжылы өзенінің ихтиофаунасының құрамында тұқытәрізділер отрядының 2 тұқымдасына жататын 9 балықтың түрі табылды: қабыршақсыз көкбас, *Gymnodiptychus dybowskii* (Kessler, 1874), балқаш қара балығы *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874), балқаш гольяны *Rhynchocypris pojakowii* (Kessler, 1879), теңбіл талма-балық *Triplophysa trauchii* (Kessler, 1874), біртүсті талма-балық *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874), тибет талма-балығы *Triplophysa stoliczkaei* (Steindachner, 1866), Северцов талма-балығы *Triplophysa sewerzowii* (G. Nikolsky, 1938), шығыс тыраны *Abramis brama orientalis* (Berg, 1949) және амур шабағы *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846). Балықтардың қауымдастығын негізінен аборигенді балықтар құрады. Қабыршақсыз көкбас, балқаш қара балығы және теңбіл талма-балығының саны біршама жоғары болды. Сонымен, Шынжылы өзені аборигенді ихтиофаунаының резерваты және балқаш қара балығы мен қабыршақсыз көкбастың көбеюінің маңызды орны болып табылады.

Түйін сөздер: Шынжылы өзені, ихтиофауна, аборигенді, бөгде, түрлік құрам, саны.

Введение

Сохранение естественного биологического разнообразия является одной из наиболее актуальных проблем, от решения которой зависит выживание самого человека. Первым этапом решения данной проблемы является оценка современного состояния разнообразия организмов и выяснение существующих и возможных направлений последующих изменений [1]. Оценка состояния естественных экосистем и выяснение необходимых мероприятий по сохранению здоровых и восстановлению нарушенных экосистем является базой для принятия адекватных экономических решений, разработки эффективной политики управления окружающей средой, изменений индивидуального поведения людей, использования и дальнейшего развития экологически чистых производств. Одной из наиболее сложных практических проблем является определение экологического порога – крайней точки, за которой возвращение экосистемы в благополучное состояние уже невозможно [2].

Пресноводные экосистемы являются одним из самых уязвимых элементов биосферы, поскольку пресная вода – это жизненно необходимый для человека природный ресурс [3, 4]. Речные экосистемы испытывают негативное воздействие человека в результате строительства плотин, забора воды на орошение и индустриальное использование, загрязнения, добычи водных животных и биологических инвазий [5, 6].

Утрата видового разнообразия и трансформация или исчезновение биотопов в континентальных водах происходят гораздо быстрее, чем в наземных или океанических системах [3, 7]. Понимание процессов, происходящих в водных экосистемах, необходимо для предсказания их возможных состояний в результате того или иного вида воздействия. Центральная Азия до сих пор остается одним из наиболее отсталых регионов в области изучения, оценки состояния и сохранения естественного биоразнообразия [8, 9, 10].

Имеется несколько опубликованных работ о фауне рыб крупных рек Джунгарского (Семиреченского) Алатау [11, 12], в которых отмечено увеличение разнообразия чужеродных видов. Поэтому целью проведенной работы являлось изучение того, как естественные и вызванные человеком флуктуации среды обитания влияют на разнообразие и состояние рыбного населения в реке Шынжылы – одной из небольших типичных для Джунгарского Алатау рек.

Река Шынжылы – левобережный приток реки Тентек, принадлежащий Алакольскому бассейну. В многоводные годы длина ее достигает до 110 км. Площадь водосбора составляет 1510 км². Река берет начало из ледников и снегов на северных склонах гор Коктобе Джунгарского

Алатау и впадает с левой стороны в реку Тентек в 5 км ниже г. Ушарал.

Опубликованные работы о рыбах р. Шынжылы малочисленны. Первоначальное изучение ихтиофауны реки упоминается в книге «Живописная Россия» (1885), где в разделе «В окрестностях Сасыкколя» Поляков И.С. описал реку под названием «Чинджели» [13]. Обзорное исследование ихтиофауны данного региона содержится в работах А.М. Никольского (1888) [14] и Л.С. Берга (1905) [15]. В начале XX века ихтиофауна Алакольского бассейна целенаправленно не изучалась. Только известно, что в 1902-1911 гг. побывал в Алакольской впадине В.В. Сапожников и В.Н. Шитников. В период 1930-1990 гг. все планомерные рыбохозяйственные исследования Алакольского бассейна в основном были направлены на оценку состояния запасов промысловых видов рыб и их кормовой базы [16].

Более подробное исследование ихтиофауны р. Шынжылы в 1997-2002 гг. приводится

лишь в статье С.Р. Тимирханова и Р.М. Аветисяна [17]. По их данным, видовой состав р. Шынжылы был представлен 11 видами рыб. После этой публикации, на протяжении более 20 лет, в научной литературе сведения о разнообразии и состоянии ихтиофауны отсутствуют.

Материал и методики

Основные физико-химические параметры воды измерялись с использованием оборудования фирмы «Hanna Instruments»: температура, минерализация и pH – по показаниям прибора Combo pH & EC, мутность – по показаниям турбонефриметра, концентрацию нитратов – спектрофотометра HI 96728. Цвет воды определяли визуально. Карта-схема реки и ее притоков была составлена с помощью программы QGIS 3.16. Для этого использовались различные современные космические снимки.

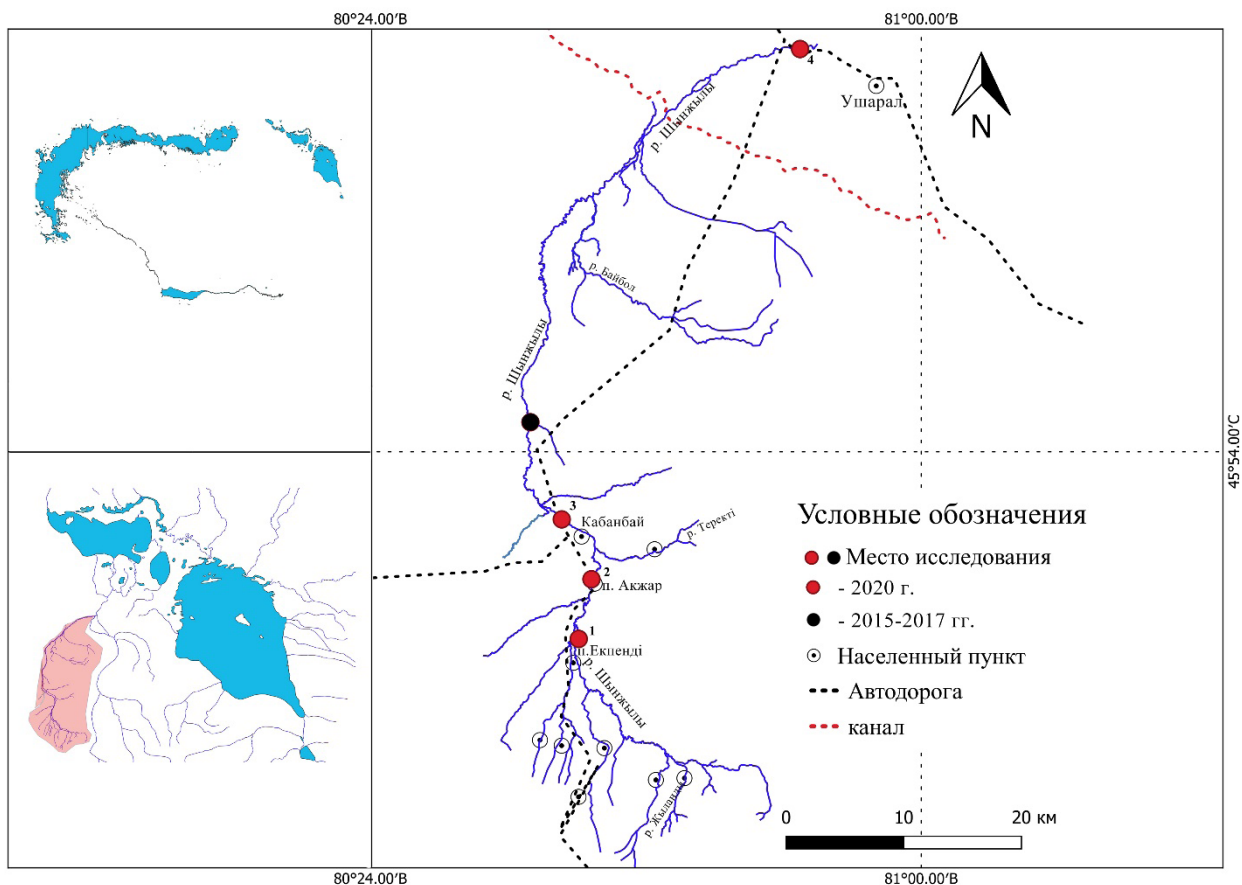


Рисунок 1 – Карта-схема района исследований р. Шынжылы. Места отбора проб обозначены: 1 и 2 верхний, 3 средний и 4 нижний участок.

В верхнем и среднем течении русло реки Шынжылы узкое, во многих местах прорезает горные породы, образуя крутые обрывы (5-12 м). Пойма четко формируется только в нижней части реки, и ширина в этих местах колеблется от 50 до 120 м, русло становится более извилистым. Река протекает через села Жыланды, Карлыгаш, Ушкаин, Майлыбулак, Екпенды, Акжар и Кабанбай. Питание реки, смешанное: вода поступает из тающих ледников и снега, с осадками и грунта. С восточной стороны, где расположены поселки Майылшат, Теректи и Талдыбулак поступают родники. Максимальный уровень наблюдаются в весенне-летний период. Вода в реке пресная гидрокарбонатная кальциевая с минерализацией 0,2 г/дм³. Вниз по течению минерализация ее увеличивается до 0,5-0,8 г/дм³. Средний многолетний расход воды в устье составляет 2,70 м³/с [18]. Его используют для обеспечения населенных пунктов питьевой водой. Также вдоль реки построены два оросительного канала.

Рыб отлавливали на в 2015-2017 гг и в 2020 г. на четырех участках от пос. Екпенди до устья – места впадения в р. Тентек (рис. 1). Анализ рыб осуществляли согласно принятым в ихтиологической практике методикам [19]. На каждом участке отлов проводили на площади примерно 200 м². В качестве орудий лова использовался мелкоячейный сачок с размером

ячей 3 мм [20, 21]. Рыб для морфологического анализа фиксировали на месте в 4%-м растворе формалина. Названия рыб даны в соответствии с современными номенклатурными справочниками [22, 23]. Статистическую обработку первичных данных выполнили по стандартной схеме [24]. Для оценки разнообразия сообществ использовали следующие показатели: S – общее число видов в сообществе (видовое богатство), D – индекс разнообразия Симпсона, E – равномерность распределения по Симпсону, H – индекс Шеннон, J – равномерность распределения по Шеннон [25, 26]. При вычислении показателей Шеннон использовали логарифм с основанием 2.

Результаты и обсуждение

Анализ проб воды, отобранных летом 2020 г. на верхнем, среднем и нижнем участках р. Шынжылы показал, невысокую степень минерализации от 267 до 384 мг/дм³. Минерализация воды вниз по течению наоборот уменьшался. Возможно, это связано добавлением множество родников, которые имеет выход на русловую часть реки. Во всех участках значения pH находился в области слабощелочной реакции от 8,36 до 8,45. Остальные абиотические показатели среды обитания рыб в период проведения исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Абиотические показатели воды р. Шынжылы (16 июля 2020 г.)

Место отбора проб	Цвет	t, °C	Мутность, FTU	pH	Минерализация, мг/дм ³	NO ₃ ⁻ , мг/дм ³
Верхний участок	светло-желтая	21,7	57	8,38	384	3,2
Средний участок	светло-желтая	25,2	47,57	8,36	360	3,5
Нижний участок	светло-коричневая	29,2	1,99	8,45	267	3,8

Видовой состав рыб, обнаруженных в р. Шынжылы, ранее состоял из 11 видов, представляющих три семейства [17]. В период наших наблюдений 2015-2017 гг. число обнаруженных видов рыб колебалось от 3 до 8 видов. В 2020 г. ихтиофауна исследованных участков в летний период р. Шынжылы состояла из 8 видов, таких как голый осман *Gymnoditychus dybowskii* (Kessler, 1874), балхашская маринка *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874), балхашский голяк *Rhynchocypris poljakowii* (Kessler,

1879), пятнистый губач *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874), одноцветный губач *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874), тибетский голец *Triplophysa stoliczkai* (Steindachner, 1866), голец Северцова *Triplophysa sewerzowii* (G. Nikolsky, 1938) и амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846). Сведения о встречаемости рыб на исследованных участках р. Шынжылы представлены в таблице 2. Сообщество рыб в основном состоит из аборигенных видов.

Таблица 2 – Встречаемость различных видов рыб р. Шынжылы

№	Вид	Статус	1997-2002*	Наши данные по годам						
				2015	2016	2017	2020			
							1	2	3	4
Семейство Cyprinidae – карповые										
1	<i>Phoxinus sedelnikowi</i> (Berg, 1908) - зайсанский голянь	А	+	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Rhynchocypris poljakowii</i> (Kessler, 1879) - балхашский голянь	А	-	-	+	-	+	+	-	+
3	<i>Schizothorax argentatus</i> (Kessler, 1874) – балхашская маринка	А	+	+	+	-	-	+	+	+
4	<i>Gymnodiptychus dybowskii</i> (Kessler, 1874) – голый осман	А	+	+	+	+	+	+	+	-
5	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	Ч	+	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949) – восточный лещ	Ч	-	-	+	-	-	-	-	-
7	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846) – амурский чебачок	Ч	+	-	+	-	+	-	-	+
Семейство Balitoridae – балиторы										
8	<i>Triplophysa strauchii</i> (Kessler, 1874) – пятнистый губач	А	+	+	+	+	+	+	+	+
9	<i>Triplophysa stoliczkai</i> (Steindachner, 1866) – тибетский голец	А	+	+	+	+	-	+	+	-
10	<i>Triplophysa dorsalis</i> (Kessler, 1872) – серый голец	А	+	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Triplophysa labiata</i> (Kessler, 1874) – одноцветный губач	А	+	-	-	-	-	-	-	+
12	<i>Triplophysa sewerzowii</i> (G. Nikolsky, 1938) – голец Северцова	А	+	-	+	-	+	-	+	+
Семейство Percidae – окуневые										
13	<i>Perca schrenkii</i> Kessler, 1874 – балхашский окунь	А	+	-	-	-	-	-	-	-
Количество видов рыб			11	4	8	3	5	5	5	6
Примечание: * – по данным Тимирханова и Аветисян (2004), 1 – ниже пос. Екпенди, 2 – выше пос. Кабанбай, 3 – средний участок, 4 – устье р. Тентек; «А» – аборигенный вид, «Ч» – чужеродный вид, «+» – вид встречается в уловах, «-» – вид отсутствует в уловах.										

Сравнение современного видового состава рыб р. Шынжылы с данными С.Р. Тимирханова и Р.М. Аветисяна [17], выявило некоторые изменения. В наших уловах из аборигенных рыб ни разу не обнаружены такие виды как серый голец, зайсанский голянь и балхашский окунь, которые были указаны ранее. Из чужеродных видов серебряный карась также не встречался.

В 2015 г. ниже пос. Кабанбай в р. Шынжылы было обнаружено только 4 вида аборигенных рыб: тибетский голец, пятнистый губач, голый осман и балхашская маринка. В составе ихтиофауны по численности доминировал голый ос-

ман – 52,8%, субдоминантом являлась балхашская маринка его доля в улове составила 28,9% от общего улова. Соотношение тибетского гольца в уловах не превышало от 3%.

В 2016 г. на том же участке р. Шынжылы видовой состав рыб был более разнообразным. В уловах встречался 8 видов рыб отряда карпообразных. Из аборигенных видов в улов добавился балхашский голянь и голец Северцова, а из чужеродных лещ. В улове по частоте встречаемости голый осман также доминировал с 40% долей, а в группу субдоминантов составили балхашская маринка, тибетский голец и пятнистый

губач, составившие 20,9 %, 19,1 % и 13,6 % соответственно. Доля балхашского гольяна и гольца Северцова была незначительной. В улове лещ и амурский чебачок попадались единично.

В 2017 г. летом в р. Шынжылы всего было обнаружено 3 вида аборигенных рыб: голый ос-

ман, пятнистый губач и тибетский голец. По численности доминировал пятнистый губач (44%), меньше было молоди голого османа (32%), а еще меньше было тибетского гольца (24%).

Видовой состав и распределение рыб р. Шынжылы за 2015-2017 гг. указано в таблице 3.

Таблица 3 – Изменения видового состава рыб в р. Шынжылы

Вид	Доля видов (в %) в уловах по годам		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Балхашская маринка	28,9	20,9	0
Голый осман	52,8	40	32,0
Балхашский гольян	0	1,8	0
Пятнистый губач	15,5	13,6	44,0
Тибетский голец	2,8	19,1	24,0
Одноцветный губач	0	0	0
Гонец Северцова	0	2,7	0
Амурский чебачок	0	0,9	0
Лещ	0	0,9	0
Количество рыб, n	142	110	25

В 2020 г. в летний период обнаружено 8 видов рыб: балхашская маринка, голый осман, балхашский гольян, пятнистый губач, одноцветный губач, тибетский голец, голец Северцова и амурский чебачок. Амурский чебачок является чужеродным видом. В целом распределение видового состава рыб по участкам реки несколько различается, на каждом участке встречается 5 и 6 видов.

Участок №1 расположен ниже пос. Екпенди (высота 714 мБС). Глубина воды, где был отлов рыб составляла около 0,3-0,4 м, дно каменисто-песчаное. На этом участке было выловлено 42 экземпляров рыб, относящихся 5 видом: балхашский гольян, голый осман, пятнистый губач, голец Северцова и амурский чебачок. По численности доминировали пятнистый губач (52,4%) и балхашский гольян (40,5%). Численность гольца Северцова в улове составила 17,6%. Голый осман и амурский чебачок в данном участке реки попадались единично.

Участок №2 расположен ниже пос. Акжар (670 мБС). Здесь течение было слабым. Ширина составляла около 4-5 м, глубина – 0,3-0,5 м. Дно песчано-галечниковое. В уловах отмечены только аборигенные виды: голый осман, балхашская маринка, балхашский гольян, пятнистый губач и

тибетский голец. Количество выловленных рыб составило 121 экз. Здесь было выражено доминирование голого османа: его доля составила 70,2% от общего улова. Субдоминантом являлся пятнистый губач (19%). На данном участке также попадался 1 экз. балхашского гольяна.

Участок №3 расположен у дороги на расстоянии 9 км ниже от населенного пункта Кабанбай (567 мБС) в направлении г. Ушарал. Этот участок имеет каменистое дно, глубина варьирует от 0,3 до 1,0 м. В среднем течении р. Шынжылы было выловлено 44 экз. рыб. Видовой состав представлен 5 видами рыб: балхашская маринка, голый осман, пятнистый губач, тибетский голец и голец Северцова. Здесь также по численности преобладал голый осман. Его соотношение составило 59,1% от общей численности. Численность балхашской маринки была примерно в 3 раза меньше. Пятнистый губач и тибетский голец составили по 6,8% каждого вида, а голец Северцова – 4,5%.

Участок №4 расположен примерно в 1,5 км. ниже автодорожного моста (397 мБС) не доезжая пос. Жанама. Глубина 0,2-0,4 м, дно песчано-галечниковое. В 2020 г. с 200 м² было выловлено 154 экземпляров рыб. Сообщество рыб на данном участке реки составили 6 видов: балхашская маринка, балхашский гольян, пятнистый

губач, одноцветный губач, голец Северцова и амурский чебачок. Голый осман в нижнем течении реки не обнаружен. Доминировали молодь балхашской маринки (42,9%) и голяны (32,5%). В субдоминантовой группе оказалась пятнистый губач (18,8%). Доля одноцветного губача

в улове составил 3,9%, голяца Северцова 1,3% и амурского чебачка 0,6%.

Изменения структуры и разнообразия сообществ рыб представлены в таблице 4.

Изменения разнообразия сообщества рыб р. Шынжылы представлены в таблице 5.

Таблица 4 – Видовой состав и распределение рыб по участкам р. Шынжылы в 2020 г.

Вид	Доля видов (в %) по участкам в 2020 г.			
	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Балхашская маринка	-	9,9	22,7	42,9
Голый осман	2,0	70,2	59,1	-
Балхашский голянь	33,3	0,8	-	32,5
Пятнистый губач	43,1	15,7	6,8	18,8
Тибетский голец	-	3,3	6,8	-
Одноцветный губач	-	-	-	3,9
Гонец Северцова	17,6	-	4,5	1,3
Амурский чебачок	3,9	-	-	0,6
Количество рыб, п	51	121	44	154

Таблица 5 – Показатели разнообразия сообщества рыб в р. Шынжылы в 2015-2020 гг.

Показатели	Годы			
	2015	2016	2017	2020
Отловлено рыб (п)	142	98	25	370
Видовое богатство (S)	4	8	3	8
Аборигенных видов	4	6	3	7
Индекс разнообразия Симпсона (D)	2,58	3,59	2,83	4,49
Равномерность распределения по Симпсону (E)	0,65	0,45	0,94	0,56
Индекс разнообразия Шеннон (H, log2)	1,57	2,19	1,54	2,26
Равномерность распределения по Шеннон (J, log2)	0,78	0,73	0,97	0,75

Ниже приводим краткую аннотацию обнаруженных видов рыб.

Аборигены. Отряд карпообразные, семейство карповые *Cyprinidae*:

Балхашская маринка *Schizothorax argentatus* (Kessler, 1874) встречается повсеместно, кроме самого верхнего течения. Ее соотношение в уловах постоянно меняется. В уловах 2015-2016 гг. ее численность уступила только голому осману, но в 2017 г. маринку не обнаружили. В 2020 г. наибольшая численность балхашской маринки была в нижней части реки. Абсолютная длина выловленных маринки варьировала от 20 мм до 75 мм, в среднем она составляла 42-45 мм.

Голый осман *Gymnodiptychus dybowskii* (Kessler, 1874) – типичный представитель нагорно-азиатской фауны в горных водоемах Казахстана. В верхнем и среднем течении р. Шынжылы является одним из массовых видов. По нашим данным, в нижнем течении он не встречался. Возможно, это связано с его экологическими особенностями, поскольку его молодь и взрослые особи предпочитают участки с быстрым течением и холодной водой. Максимальный размер особей в выборках различается по годам: если в период 2015-2017 гг. полная длина рыб достигала 110-143 мм, то 2020 г. абсолютная длина особей не превышала 95 мм.

Балхашский голянь *Rhynchocypris poljakowii* (Kessler, 1879) отмечен в верхнем и нижнем течении, где был многочисленным. По сравнению с 2016 год его численность значительно увеличилась. Излюбленными местами обитания балхашского голяня являются русловая часть притоков, устланных галькой или крупнозернистым песком, и редко – отмели с замедленным течением, слегка заросшие подводной растительностью. В 2020 г. особи имели длину до 42 мм. Показатели длины и веса по участкам достоверно не различаются.

Зайсанский голянь *Phoxinus sedelnikowi* (Berg, 1908) в р. Шынжылы был отмечен только 1997 г. [17]. Тогда его доля в ценозе не превышала 2%. Возможно, он является достаточно редким видом для р. Шынжылы, так как в разных участках нами не было поймано ни одного экземпляра.

Семейство балиториды *Balitoridae*:

Взрослые особи пятнистого губача *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874) и его молодь обнаружены на всем протяжении течения р. Шынжылы, что говорит о достаточно благоприятных условиях воспроизводства данного вида в этой реке. Наиболее многочислен на верхнем участке, но ниже по течению численность также остается высокой. Наблюдается увеличение средних размеров особей в выборках: в 2015 г. L=85,5 мм, l=70 мм; в 2016 г. – L=94 мм, l=78 мм; в 2017 г. – L=114 мм, l=96 мм; 2020 г. – L=101 мм, l=86 мм. Сравнение по участкам показало, что особи, обитающие в верхнем течении, были крупнее, чем в нижней части реки.

Тибетский голец *Triplophysa stoliczkae* (Steindachner, 1866) встречается в верхнем и среднем течении реки. По данным 2020 года, встречался только в среднем течении. Его численность менялась за период наших исследований. Излюбленными местами обитания тибетского гольца являются мелководные каменисто-галечниковые и песчаные участки реки. Максимальный размер выловленных рыб по годам был следующим: 2015 г. L=88,5 мм, l=71,5 мм; 2016 г. L=94 мм, l=79 мм; 2017 г. L=75 мм, l=62 мм; 2020 г. L=83 мм, l=71 мм.

Одноцветный губач *Triplophysa labiata* (Kessler, 1874) – редкий вид в р. Шынжылы. В период 2015-2017 гг. в наших уловах он не встречался. В 2020 г. в летний период только в нижней части реки было выловлено всего 6 экземпляров. Максимальный размер выловленных экземпляров составлял L=65 мм, а вес 54 г.

Голец Северцова *Triplophysa sewerzowii* (G. Nikolsky, 1938) относится к аборигенной ихтиофауне и является эндемиком Балхашского бассейна. В 2016 г. ниже пос. Кабанбай он встречался в незначительном количестве. В июле 2020 г. его численность намного увеличилась, и вид стал встречаться на большинстве исследованных участков реки. На верхнем участке реки его численность в ценозе составила 17,6%. Вниз по реке его численность уменьшалась до 1,3%.

Серый голец *Triplophysa dorsalis* (Kessler, 1872) в р. Шынжылы были отмечены в составе ихтиофауны только в 1997 г. Исследования, проведенные в р. Шынжылы с разницей больше 15 лет, показывал, что в последний 5 лет данный вид в уловах ни разу не встречался [17].

Отряд окунеобразные, семейство окуневые *Percidae*:

Балхашский окунь *Perca schrenkii* Kessler, 1874, также, как и серый голец в незначительном количестве попадался в уловах 1997 г., а в период нашего исследования не встречался. Балхашский окунь в основном встречается приустьевом пространстве и озерах дельты р. Тентек, тогда в ихтиоценозах этих мест в летний период он являлся одним из доминирующих видов [27]. Очевидно, что он проник через р. Тентек, но из-за сезонных изменений и не подходящего гидрологического режима не смог стать постоянным членом ихтиоценоза в этой реке.

Чужеродные рыбы р. Шынжылы были представлены 3 видами из семейства карповых: серебряный карась, лещ и амурский чебачок.

Серебряный карась был обнаружен 1997 г. тогда на равнинном участке его численность составляла до 8%, а в зарослевом участке р. Шынжылы расположенном ниже пос. Кабанбай, его доля составляла 29,3% от общего числа рыб. Однако, в период наших исследований он ни разу не встречался.

Восточный лещ *Abramis brama orientalis* (Berg, 1949) в 2016 г. единственный экземпляр был пойман в реке Шынжылы (ниже пос. Кабанбай), после того в уловах не регистрировался. Также прежде не был обнаружен. Биологические параметры пойманного леща были следующими: L=124, l=98,5 и Q=17,82 г.

Амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) – является случайным компонентом ихтиофауны р. Шынжылы. Встречается только в единичном случае в верхней и нижней части реки. Раньше на станциях замедленным течением он имел наибольшую

численность [17], и доля в уловах составляла 22,3%.

Видовой состав рыб, экологическая структура ихтиоценозов, частота встречаемости, распространение и численность популяций разных видов рыб в малых рек во многом зависят от гидрологических, гидродинамических, гидрохимических и гидробиологических условий водотоков [28, 29]. Сообщества рыб малых рек наиболее лабильны и могут значительно изменяться как в пространстве, так и во времени, в частности, под воздействием антропогенных факторов, среди которых наиболее значимыми для ихтиофауны р. Шынжылы являются сельское хозяйство (орошение) и урбанизация (строительство мостов и т.д.). Несмотря на то, что разные виды рыб демонстрируют разную приспособленность к такому виду воздействия, обычно наблюдается уменьшение разнообразия, особенно аборигенных видов рыб [30, 31, 32].

Результаты предыдущего исследования 1997-2002 гг. показали тенденцию к снижению численности аборигенных видов и увеличению численности акклиматизантов. По результатам наших исследований установлено, что разнообразие и численность акклиматизантов немного уменьшились, некоторые из них в уловах не встречались. Вероятно, это связано с изменением режима хозяйствования, в результате чего аборигенные виды постепенно увеличив численность, смогли вернуть свои экологические ниши

и постепенно вытеснить чужеродных рыб из р. Шынжылы.

Заключение

Установлено, что в 2015-2017 и 2020 гг. состав ихтиофауны р. Шынжылы испытывал резкие изменения. В настоящее время ихтиофауна состоит из 9 видов рыб, относящихся к 2 семействам отряда карпообразных. Видовой состав рыб в основном состоит из аборигенных видов. Наиболее многочисленными были голый осман, балхашская маринка и пятнистый губач. Не были обнаружены ранее указанные для этой реки аборигенные серый голец, зайсанский голянь, балхашский окунь и чужеродный серебряный карась. Таким образом, р. Шынжылы является резерватом аборигенной ихтиофауны и важным местом воспроизводства балхашской маринки и голого османа. Однако меняющаяся антропогенная нагрузка и погодные условия приводят к значительным изменениям в составе ихтиофауны в различные годы.

Благодарность

Я благодарю научного руководителя к.б.н., Н.Ш. Мамилова за организацию экспедиций 2020 г., полезные предложения и помощь в редактировании статьи, а также Ф.Т. Амирбекову и Д.К. Беккожаеву, которые принимали участие в сборе и обработке материалов в разные годы.

Литература

- 1 Pennisi E. An ecosystem goes topsy-turvy as a tiny fish takes over// *Science* – 2020. – 369(6508). – P. 1154-1155. DOI: 10.1126/science.369.6508.1154.
- 2 Biswas S.R., Vogt R.J., Sharma S. Projected compositional shifts and loss of ecosystem services in freshwater fish communities under climate change scenarios// *Hydrobiologia*. – 2017. V.799. – P.135–149. DOI: 10.1007/s10750-017-3208-1.
- 3 Strayer D.L., Dudgeon D. Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges// *Journal North American Benthological Society*. – 2010. – V.29 (1). – P.344-358. DOI: 10.1899/08-171.1.
- 4 Abrahms B., Di Pietro D., Graffis A., Hollander A. Managing biodiversity under climate change: challenges, frameworks, and tools for adaptation// *Biodiversity Conservation*. – 2017. – V.26. – P.2277–2293. DOI:10.1007/s10531-017-1362-4
- 5 Magurran A.E. Threats to freshwater fishes// *Science* – 4 September 2016. – Vol.325. – P.1215-1216. DOI: 10.1126/science.1177215.
- 6 Closs G.P., Angermeier P.L., Darwall W.R.T., Balcombe S.R. Why are freshwater fish so threatened?// *Conservation of freshwater Fishes*. Eds. Closs G.P., Krkosek M., Olden J.D. – Cambridge: Cambridge University Press, 2016. – P.37-75. ISBN 978-1-107-04011-3
- 7 Harrison, I., Abell, R., Darwall, W., Thieme, M.L., Tickner, D., Timboe, I. The freshwater biodiversity crisis// *Science*. 1 December 2018, 362, 6421, 1369. doi:10.1126/science.aav9242.
- 8 Meyer C., Kreft H., Guralnick R., Jetz W. Global priorities for an effective information basis of biodiversity distributions// *Nature communications* – 2015. – DOI:10.1038/ncomms9221.
- 9 Darwall W.R.T., Freyhof J. Lost fishes, who is counting? The extent of the threat to freshwater fish biodiversity// *Conservation of freshwater fishes*. Eds. Closs G.P., Krkosek M., Olden J.D. – Cambridge University Press, 2016 – pp.3-36. ISBN 978-1-107-04011-3
- 10 Pelayo-Villamil P., Guisande C., Manjarrés-Hernández A., Jiménez L.F., Granado-Lorencio C., García-Roselló E., González-Dacosta J., Heine J., González-Vila L., Lobo J.M. Completeness of national freshwater fish species inventories around the world// *Biodiversity and Conservation* – 2018. – V.27 – P. 3807–3817. doi.org/10.1007/s10531-018-1630-y

- 11 Sapagalieva N.S. Ichthyofauna of the Aksu River of Balkhash Basin// Russian Journal of Biological Invasions – 2015. – V.6, №3. – P.197-201. DOI: 10.1134/S2075111715030054
- 12 Мамилов Н.Ш., Беккожаева Д.К., Амирбекова Ф.Т., Мамилов А.Ш., Хабибуллин Ф.Х. Ихтиофауна Джунгарского Алатау// Материалы 4 Международной конференции Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. 26-30 сентября 2016 г. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2016. – С.127-130.
- 13 Поляков И.С. В окрестностях Сасыккуля. Живописная Россия. Русская Средняя Азия. Т.10. 1885. – С.413-420.
- 14 Никольский А.М. О фауне позвоночных животных дна Балхашской котловины // Тр. СПб общества естествоиспытателей, 1887, 1888. Т. XIX. – С.59-188.
- 15 Берг Л.С. Рыбы Туркестана // Известия Туркестанского отделения Императорского Русского Географического общества. – СПб., 1905, т. IV, вып. II. – 261 с.
- 16 Амиргалиев Н.А., Тимирханов С.Р., Альпейсов Ш.А. Ихтиофауна и экология Алакольской системы озёр. – Алматы: Бастау, 2006. – 368 с. ISBN 9965-413-70-3.
- 17 Тимирханов С.Р., Аветисян Р.М. Ихтиофауна рек Джунгарского Алатау (Алакольский бассейн) // Труды Алакольского заповедника. – Алматы: Мектеп, 2004. – С.326-334.
- 18 <https://old2.aikyn.kz/2017/05/23/14202.html>
- 19 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 20 Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M., Shaw, P. (Eds.) (2005). Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press. 573 p. ISBN -13 978-0-521-82368-5
- 21 Pott, C.B., Coker, G.A., Ming, D.L., Randall, R.G. (2006). A review of fish sampling methods commonly used in Canadian freshwater habitats. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 2604 p. ISSN 0706-6457
- 22 Богущкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с таксономическими комментариями. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 389 с.
- 23 Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2019).
- 24 Лакин Г.Ф. Биометрия – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
- 25 Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М.: Мир, 1989. – Т.2. – 477 с.
- 26 Magurran A.E., McGill B.J., 2014. Biological Diversity. Frontiers in Measurement and Assessment. – Oxford University Press – 345 p.
- 27 Соколовский В.Р., Скакун В.А., Аветисян Р.М. Видовой состав и распределение рыб в дельте р. Тентек в 2000-2001 гг. // Труды Алакольского заповедника. – Алматы: Мектеп, 2004. – С. 334-348.
- 28 Bain M. B., Finn J. T., Booke H. E. Streamflow regulation and fish community structure // Ecology. – 1988. – V.69. – P.382–392. DOI <https://doi.org/10.2307/1940436>
- 29 Котегов Б.Г. Особенности видового состава и структуры сообществ рыб малых рек Удмуртской Республики // Экология. – 2007. – №. 4. – С. 274-282.
- 30 Humphries P., Lake P.S. Fish larvae and the management of regulated rivers // Regulated Rivers: Research & Management – 2000. – V.16. – P.421–432. DOI [https://doi.org/10.1002/1099-1646\(200009/10\)16:5<421::AID-RRR594>3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/1099-1646(200009/10)16:5<421::AID-RRR594>3.0.CO;2-4)
- 31 Gehrke, P. C. & J. H. Harris, 2001. Regional-scale effects of flow regulation on lowland riverine fish communities in New South Wales, Australia // Regulated Rivers: Research & Management – 2001. – V.17. – P.369–391. DOI <https://doi.org/10.1002/rrr.648>
- 32 Oberdorff, T., Huguely B., Vigneron T. Is assemblage variability related to environmental variability? An answer for riverine fish // Oikos. – 2001. – V.93. – P.419–428. DOI <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2001.930307.x>

References

- 1 Pennisi E. An ecosystem goes topsy-turvy as a tiny fish takes over// Science – 2020. – 369(6508). – P. 1154-1155. DOI: 10.1126/science.369.6508.1154.
- 2 Biswas S.R., Vogt R.J., Sharma S. Projected compositional shifts and loss of ecosystem services in freshwater fish communities under climate change scenarios// Hydrobiologia. – 2017. V.799. – P.135–149. DOI: 10.1007/s10750-017-3208-1.
- 3 Strayer D.L., Dudgeon D. Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges//Journal North American Benthological Society. – 2010. – V.29 (1). – P.344-358. DOI: 10.1899/08-171.1.
- 4 Abrahms B., Di Pietro D., Graffis A., Hollander A. Managing biodiversity under climate change: challenges, frameworks, and tools for adaptation// Biodiversity Conservation. – 2017. – V.26. – P.2277–2293. DOI10.1007/s10531-017-1362-4
- 5 Magurran A.E. Threats to freshwater fishes// Science – 4 September 2016. –Vol.325. – P.1215-1216. DOI: 10.1126/science.1177215.
- 6 Closs G.P., Angermeier P.L., Darwall W.R.T., Balcombe S.R. Why are freshwater fish so threatened?// Conservation of freshwater Fishes. Eds. Closs G.P., Krkosek M., Olden J.D. – Cambridge: Cambridge University Press, 2016. – P.37-75. ISBN 978-1-107-04011-3
- 7 Harrison, I., Abell, R., Darwall, W., Thieme, M.L., Tickner, D., Timboe, I. The freshwater biodiversity crisis// Science. 1 December 2018, 362, 6421, 1369. doi:10.1126/science.aav9242.
- 8 Meyer C., Kreft H., Guralnick R., Jetz W. Global priorities for an effective information basis of biodiversity distributions// Nature communications – 2015. – DOI:10.1038/ncomms9221.
- 9 Darwall W.R.T., Freyhof J. Lost fishes, who is counting? The extent of the threat to freshwater fish biodiversity// Conservation of freshwater fishes. Eds. Closs G.P., Krkosek M., Olden J.D. – Cambridge University Press, 2016 – pp.3-36. ISBN 978-1-107-04011-3
- 10 Pelayo-Villamil P., Guisande C., Manjarrés-Hernández A., Jiménez L.F., Granado-Lorencio C., García-Roselló E., González-Dacosta J., Heine J., González-Vila L., Lobo J.M. Completeness of national freshwater fish species inventories around the world// Biodiversity and Conservation – 2018. – V.27 – P. 3807–3817. doi.org/10.1007/s10531-018-1630-y

- 11 Sapagalieva N.S. Ichthyofauna of the Aksu River of Balkhash Basin// Russian Journal of Biological Invasions – 2015. – V.6, №3. – P.197-201. DOI: 10.1134/S2075111715030054
- 12 Mamilov N.Sh., Bekkozhaeva D.K., Amirbekova F.T., Mamilov A.Sh., Habibullin F.H. (2016) Ihtiofauna Dzhungarskogo Alatau// Materialy 4 Mezhdunarodnoj konferencii Bioraznoobrazie, problemy ekologii Gornogo Altaya i sopredelnyh regionov: nastoyashee, proshloe, budushee. 26-30 sentyabrya 2016 g. – Gorno-Altajsk: RIO GAGU,– S.127-130.
- 13 Polyakov I.S. (1885) V okrestnostyah Sasykkulya. Zhivopisnaya Rossiya. Russkaya Srednyaya Aziya. T.10. S.413-420.
- 14 Nikolskij A.M. (1887, 1888) O faune pozvonochnyh zhivotnyh dna Balhashskoj kotloviny // Tr. SPb obshestva estestvoispytatelej. T. XIX.- S.59-188
- 15 Berg L.S. (1905) Ryby Turkestana // Izvestiya Turkestanskogo otdeleniya Imperatorskogo Russkogo Geograficheskogo obshestva. SPb., T. IV, vyp. II. – 261 s.
- 16 Amirgaliev N.A., Timirhanov S.R., Al'pejsov S.H.A. (2006) Ihtiofauna i ekologiya Alakol'skoj sistemy ozyor. – Almaty: Bastau, p. 368. ISBN 9965-413-70-3.
- 17 Timirhanov S.R., Avetisyan R.M. (2004) Ihtiofauna rek Dzhungarskogo Alatau (Alakol'skij bassejn)// Trudy Alakol'skogo zapovednika. – Almaty: Mektep, pp.296-326.
- 18 <https://old2.aikyn.kz/2017/05/23/14202.html>
- 19 Pravdin I.F. (1966) Rukovodstvo po izucheniyu ryb. – M.: Pishchevaya promyshlennost', p. 376
- 20 Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M., Shaw, P. (Eds.) (2005). Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press. 573 p. ISBN -13 978-0-521-82368-5
- 21 Portt, C.B., Coker, G.A., Ming, D.L., Randall, R.G. (2006). A review of fish sampling methods commonly used in Canadian freshwater habitats. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 2604 p. ISSN 0706-6457
- 22 Boguckaya N.G., Naseka A.M. (2004) Katalog beschelyustnyh i ryb presnyh i solonovatyh vod Rossii s taksonomicheskimi kommentariyami. – M.: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, p.389
- 23 Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. FishBase.World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2019).
- 24 Lakin G.F. (1990) Biometriya – M.: Vysshaya shkola, p. 352
- 25 Bigon M., Harper Dzh., Taunsend K. (1989) Ekologiya. Osobi, populyacii i soobshchestva. – M.: Mir., – T.2. p. 477
- 26 Magurran A.E., McGill B.J., 2014. Biological Diversity. Frontiers in Measurement and Assessment. – Oxford University Press – 345 p.
- 27 Sokolovskij V.R., Skakun V.A., Avetisyan R.M. (2004) Vidovoj sostav i raspredelenie ryb v delte r. Tentek v 2000-2001 gg. // Trudy Alakolskogo zapovednika. – Almaty: Mektep. S.334-348.
- 28 Bain M. B., Finn J. T., Booke H. E. Streamflow regulation and fish community structure // Ecology. – 1988. – V.69. – P.382–392. DOI <https://doi.org/10.2307/1940436>
- 29 Kotegov B.G. (2007) Osobennosti vidovogo sostava i struktury soobshestv ryb malyh rek Udmurtskoj Respubliki // Ekologiya. № 4. – S. 274-282.
- 30 Humphries P., Lake P.S. Fish larvae and the management of regulated rivers // Regulated Rivers: Research & Management – 2000. – V.16. – P.421–432. DOI [https://doi.org/10.1002/1099-1646\(200009/10\)16:5<421::AID-RRR594>3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/1099-1646(200009/10)16:5<421::AID-RRR594>3.0.CO;2-4)
- 31 Gehrke, P. C. & J. H. Harris, 2001. Regional-scale effects of flow regulation on lowland riverine fish communities in New South Wales, Australia // Regulated Rivers: Research & Management – 2001. – V.17. – P.369–391. DOI <https://doi.org/10.1002/rrr.648>
- 32 Oberdorff, T., Hugueny B., Vigneron T. Is assemblage variability related to environmental variability? An answer for riverine fish // Oikos. – 2001. – V.93. – P.419–428. DOI <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2001.930307.x>