



DOI 10.23859/estr-230420

EDN KJLBLT

УДК 597.2/5

Научная статья

Особенности распределения видового состава рыб горной реки Ахурян (Армения) под воздействием малых ГЭС

Т.В. Варданян¹ , Н.Э. Барсегян^{1*} , Р.Э. Барсегян² ,
Б.К. Габриелян¹ 

¹ Институт Гидроэкологии и ихтиологии Научного центра зоологии и гидроэкологии Национальной академии наук Республики Армения, 0014, Республика Армения, г. Ереван, ул. П. Севака, д. 7

² Институт Зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии Национальной академии наук Республики Армения, 0014, Республика Армения, г. Ереван, ул. П. Севака, д. 7

*nelli.barseghyan@yahoo.com

Аннотация. Приведены результаты исследования видового состава ихтиофауны р. Ахурян до и после малой гидроэлектростанции (МГЭС) «Амасия», проведенного в 2018–2019 гг. Отмечено 12 видов рыб. Впервые изучение видового состава рыб р. Ахурян было проведено с помощью электролова. Наибольшее число видов (7) было зафиксировано весной 2019 г. в нижнем течении реки у пос. Мармашен, наименьшее (3 вида) – осенью 2018 года на участках отбора проб вблизи МГЭС «Амасия» после водозабора и на притоке реки Ахурян. На всех станциях вылова рыб были отмечены восточная быстрянка *Alburnoides eichwaldii* De Filippi, 1863 и куринский усач *Barbus syri* De Filippi, 1985. В осенний период восточная быстрянка была супердоминантом на всех исследованных участках. Весной 2019 г. в нижнем течении реки быстрянка стала доминирующим видом. Отсутствие куринской храмули *Capoeta capoeta* Guldenstadt, 1772 в местах отбора проб вблизи МГЭС после точки водозабора и вблизи плотины на реке между поселками Капс и Джрадзор, вероятно, является результатом влияния МГЭС. За период исследований на обследуемой территории из рыб, занесенных в Красную книгу Армении как находящихся под угрозой исчезновения, был обнаружен только жерех *Leuciscus aspius* Linnaeus, 1758.

Ключевые слова: ихтиофауна, разнообразие видов рыб, относительная встречаемость, показатель доминирования, исчезающие виды

ORCID:

Т.В. Варданян, <https://orcid.org/0000-0002-3348-3673>

Н.Э. Барсегян, <https://orcid.org/0000-0002-2819-093X>

Р.Э. Барсегян, <https://orcid.org/0009-0000-4762-0475>

Б.К. Габриелян, <https://orcid.org/0000-0003-3670-6470>

Для цитирования: Варданян, Т.В. и др., 2025. Особенности распределения видового состава рыб горной реки Ахурыан (Армения) под воздействием малых ГЭС. *Трансформация экосистем* 8 (1), 213–227. <https://doi.org/10.23859/estr-230420>

Поступила в редакцию: 20.04.2023

Принята к печати: 16.08.2023

Опубликована онлайн: 07.03.2025

DOI 10.23859/estr-230420

EDN KJLBLT

UDC 597.2/5

Article

Features of the distribution of fish species composition of the mountain Akhuryan River (Armenia) under the influence of small hydroelectric power plants

T.V. Vardanyan¹ , N.E. Barseghyan^{1*} , R.E. Barseghyan² ,
B.K. Gabrielyan¹ 

¹ Institute of Hydroecology and Ichthyology of Scientific Center of Zoology and Hydroecology of National Academy of Sciences of Republic of Armenia, Sevak St. 7, Yerevan, 0014 Armenia

² Institute of Zoology of Scientific Center of Zoology and Hydroecology of National Academy of Sciences of Republic of Armenia, Sevak St. 7, Yerevan, 0014 Armenia

*nelli.barseghyan@yahoo.com

Abstract. Fish species composition in the Akhuryan River upper and below a small hydroelectric power plant (SHPP) “Amasia” was investigated (2018-2019). Twelfth fish species have been identified. For the first time, electrofishing was used for determining fish composition. The highest fish diversity (seven species) was recorded in the spring 2019 in the lower reach of the river near the village of Marmashen, while the lowest (three species) in the autumn 2018 near the SHPP “Amasia” below the water intake point and in the tributary of the Akhuryan. At all fish sampling sites, Kura chub – *Alburnoides eichwaldii* De Filippi 1863 and Kura barbell – *Barbus cyri* De Filippi 1985 were met. In autumn, Kura chub were a super-dominating species in all the sites. In the spring 2019, they were dominating in the lower reach of the river. The absence of Kura khramicarp *Capoeta capoeta* Guldenstadt 1772 below the SHPP’s water intake point and near the dam on the river between the villages Caps and Jradzor was likely the result of SHPP operation. The only listed fish species (status “endangered” in The Red Book of Armenia) found during the study period was the asp *Leuciscus aspius* Linnaeus 1758.

Keywords: ichthyofauna; diversity of fish species, relative frequency; dominance metric; endangered species

ORCID:T.V. Vardanyan, <https://orcid.org/0000-0002-3348-3673>N.E. Barseghyan, <https://orcid.org/0000-0002-2819-093X>R.E. Barseghyan, <https://orcid.org/0009-0000-4762-0475>B.K. Gabrielyan, <https://orcid.org/0000-0003-3670-6470>

To cite this article: Vardanyan, T.V. et al., 2025. Features of the distribution of fish species composition of the mountain Akhuryan River (Armenia) under the influence of small hydroelectric power plants. *Ecosystem Transformation* 8 (1), 213–227. <https://doi.org/10.23859/estr-230420>

Received: 20.04.2023

Accepted: 16.08.2023

Published online: 07.03.2025

Введение

Река Ахурыан (трансграничная река, левый приток р. Аракс) берет свое начало с оз. Арпилич в Ашоцком нагорье (Армения). По своим водным запасам она занимает третье место в республике Армения. Площадь водосборного бассейна р. Ахурыан – 9670 км². Средний расход воды достигает 26.9 м³/с (ежегодный расход – 900 млн м³). Длина реки составляет 186 км.

Река Ахурыан – одна из рек Армении с самым большим разнообразием видов рыб (Дадибян, 1986). В 1960–70 гг. в составе ихтиофауны было отмечено 14 видов рыб (Табл. 1) (Дадибян, 1986). В ходе более поздних описаний в реке было обнаружено 24 вида рыб, 11 из которых отмечены в районе с. Ашоцк, на окраине национального парка «Арпилич» (Gabrielyan, 2001; Piroyan and Malkhasyan, 2014) (Табл. 1). Наиболее многочисленными видами рыб были кавказский голавль, курийский подуст, восточная быстрянка, серебряный карась; наименее многочисленным – жерех, встречавшийся очень редко. Согласно исследованию С. Пипояна (2007), в нижнем течении реки до впадения в Ахурыанское водохранилище были обнаружены 24 вида. Однако экология и распространение рыб в р. Ахурыан изучены недостаточно. Перечисленные авторы не упоминали тип используемых орудий лова. С. Пипоян и А. Малхасян в своей работе приводят результаты 27 лет исследований, однако не уточняют, какие виды и в какой период были обнаружены в р. Ахурыан или оз. Арпилич (Piroyan and Malkhasyan, 2014). Среди всех видов рыб, зарегистрированных в р. Ахурыан, 3 вида (жерех, курийский пескарь и золотистая щиповка) включены в Красную книгу Республики Армения как виды, находящиеся под угрозой исчезновения (Красная книга..., 2010).

Согласно данным, предоставленным Комиссией по регулированию общественных услуг Республики Армения, на р. Ахурыан находятся 4 действующих малых гидроэлектростанций (МГЭС): «Джрадзор» (с 2013 г.), «Мармашен» (с 2011 г.), «Парос» (с 2012 г.), «Амасия» (с 2014 г.). Работы по изучению видового состава рыб р. Ахурыан выполнялись до 2012 г.; после строительства и ввода в эксплуатацию МГЭС подобных исследований не проводилось.

Ручьи и реки в горных регионах имеют очень большое социально-экономическое значение (Winston et al, 2015). При этом реки представляют собой сложные системы «вода–земля», в которых небольшие локальные изменения могут привести к далеко идущим долгосрочным последствиям (Khosrovyan, 2024). Учитывая темпы строительства новых МГЭС вдоль русла рек по всей территории Армении, возрастает роль экологического мониторинга и оценки биоресурсов этих водных объектов.

Хотя гидроэлектростанции считаются экологически безопасным источником энергии, их деятельность связана с такими нагрузками на водоем, как забор воды, гидропики, образование запруд и фрагментация (Huckstorf et al., 2008; Nilsson et al., 2005; Opperman et al., 2015; Seliger et al., 2016). Многочисленные исследования показывают, что перечисленные факторы в первую очередь угрожают биоразнообразию рек (Vörösmarty et al., 2010). МГЭС создают препятствия нерестовой миграции проходных и полупроходных рыб, нарушая ход естественного воспроизводства. Изоляция оседлых популяций рыб приводит к обеднению генофонда. Вследствие отсутствия или неэффективности рыбозащитных сооружений икра, личинки, мальки и взрослые рыбы (особенно

при низкой температуре и малой активности) попадают в турбины и в воду, применяемую в технических целях, что приводит к их гибели (Рубенян и Габриелян, 2011). Кроме того, объем воды, забираемой из естественного русла реки, превышает «экологический сток», что также наносит ущерб рыбному населению.

Другими факторами воздействия МГЭС на рыбное сообщество водоемов являются изменения их естественного температурного режима, расхода воды в русле реки, гидрохимического состава и газового режима, концентрации растворенных биогенных веществ, а также изменения твердого стока и колебания уровня воды (Рубенян и Габриелян, 2011; Gabrielyan et al., 2022; Krylov et al., 2013).

Учитывая недостаточность предыдущих исследований и возможные изменения экосистемы р. Ахурян и ее водосборного бассейна в результате интенсификации деятельности человека, возникла необходимость в более детальных ихтиологических исследованиях. Целью настоящего исследования являлось проведение исследований ихтиофауны реки Ахурян в условиях возросшего антропогенного пресса, и в частности, эксплуатации МГЭС.

Материал и методы

Область исследования

Ихтиологические исследования р. Ахурян выполнялись в сентябре–ноябре 2018 г. и мае 2019 г. Пробы отбирались на 8 станциях (Рис. 1). Станция № 1 расположена в верхнем участке реки; № 2 – около МГЭС «Амасия» после точки водозабора; № 3 – возле с. Джрадзор; № 4 – на левом притоке р. Ахурян; № 5 – около плотины между пос. Капс и Джрадзор; № 6 – близ пос. Мармашен; № 7 – около с. Арапи; № 8 – возле пос. Еразгаорс.

Отбор проб и идентификация

В качестве орудий лова были использованы ручной накидной невод, а также электролов, который был применен только один раз для контрольного вылова (Guidelines for electrofishing..., 2000). Виды рыб определялись с помощью определителей (Атлас пресноводных рыб..., 2003; Дадикян, 1986).

Была выполнена оценка относительного обилия видов в уловах на различных участках реки. Выделялись следующие категории: редкий вид – < 0.1%; малочисленный – 0.1–1.0%; обычный – 1.1–5.0%; субдоминант – 5.1–10.0%; доминант – > 10%, супердоминант – > 50% (Терещенко и Надиров, 1996).

Для оценки разнообразия использовался индекс Шеннона (Shannon, 1948):

$$H = - \sum_{j=1}^N p_i \times \log_2 p_i ,$$

где p_i – доля i -го вида по численности; N – число видов в улове.

Доминирование видов оценивалось с помощью индекса Ферстера (Антомонов, 1977):

$$R = 1 - \left[- \sum_{j=1}^N p_i \times \log_2 p_i \right] / \log_2 N ,$$

где p_i – доля i -го вида по численности; N – число видов в улове.

Результаты и обсуждение

Как видно из Табл. 1, за последние 60 лет в р. Ахурян разными исследователями было отмечено 25 видов и подвидов представителей ихтиофауны. При этом в ходе настоящего исследования было зарегистрировано 12 видов рыб. Не было обнаружено ни одного экземпляра ручьевой форели *Salmo trutta* Linnaeus 1758, однако она была обнаружена в притоке р. Ахурян возле пос. Эгнаджур. Ручьевая форель более характерна для верхнего течения реки Ахурян, при этом в некоторых притоках могут существовать небольшие изолированные популяции, в то время как мелкие притоки обеспечивают воспроизводство вида.

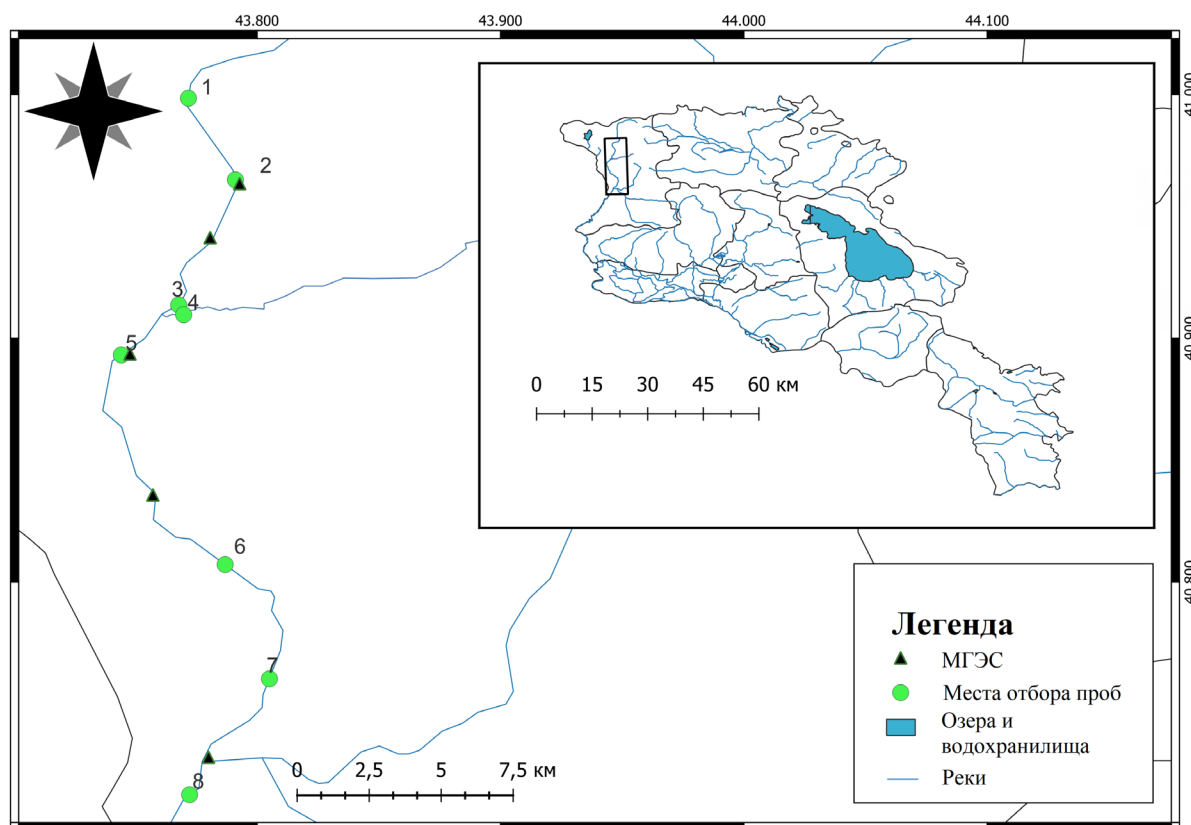


Рис. 1. Места отбора проб в бассейне реки Ахурян.

Сравнительно небольшое количество зарегистрированных нами видов может быть следствием нескольких причин:

- Всех пойманных нами храмуль мы считали одним и тем же видом – *Capoeta capoeta* Guldenstadt, 1772, поскольку в ходе наших исследований не было зафиксировано достоверных различий, позволяющих выделить подвиды. Это требует более детального изучения с использованием современных молекулярных методов.

- В результатах предыдущих исследований по описанию ихтиофауны р. Ахурян не приводилось точное описание станций наблюдения и точные места вылова упомянутых 25 видов и подвидов рыб.

- Станции наблюдения, выбранные в ходе нашего исследования, охватывали только территорию от верхнего течения реки Ахурян до нижнего в зоне действия МГЭС.

- Предположительно, в оз. Арпилич, Ахурянском водохранилище и нижнем течении реки Ахурян могут обитать такие виды, как мурца, чернобровка, белый толстолобик, бычок-песочник, золотистая щиповка, обыкновенный сом и др., описанные предыдущими авторами.

Анализ оценки разнообразия показал, что наибольшее разнообразие ($H = 2.5$) было отмечено весной 2019 г. в нижнем течении реки на станции № 6. Наименьшее разнообразие ($H = 0.5$) наблюдалось осенью 2018 г. на станциях № 2 (после точки водозабора) и 4 (на левом притоке реки) (Табл. 2). Здесь было зарегистрировано три вида, которые не мигрируют на большие расстояния в течение года. Вероятно, более высокое разнообразие, отмеченное весной по сравнению с осенью, вызвано доминированием карповых рыб, которые весной начинают свои нагульные и нерестовые миграции.

На станции № 1 были зарегистрированы следующие виды рыб: куринский усач, куринский подуст, кавказский голавль, храмуля и восточная быстрянка. Осенью 2018 г. взрослые особи храмули не были обнаружены, встречались только мальки этого вида. Последнее указывает на возможность нереста храмули на данном участке реки. Весной 2019 г. были встречены половозрелые особи храмули, находящиеся на V стадии зрелости гонад. На этой станции осенью 2018 г. восточная быстрянка была супердоминантным видом (73.8%), куринский подуст – доминирующим

Табл. 1. Виды рыб, выявленные в бассейне р. Ахурян в разные периоды.

№	Вид рыб	Годы исследований			
		1960–1970 гг. (Дадикян, 1986)	1988–1970 гг. (Пипоян, 2007)	1985–2012 гг. (Pipoyan and Malkhasyan, 2014)	2018–2019 гг. (наши данные)
Семейство Salmonidae					
1	<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758 Ручьевая форель	+	+		+
2	<i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum, 1792 Радужная форель		+		
Семейство Cyprinidae					
3	<i>Squalius cephalus</i> Linnaeus, 1758 Кавказский голавль	+	+	+	+
4	<i>Leuciscus aspius</i> Linnaeus, 1758 Жерех	+	+	+	+
5	<i>Chondrostoma cyri</i> Kessler, 1877 Куринский подуст	+	+	+	+
6	<i>Luciobarbus capito</i> Güldenstädt, 1773 Усач-чанари	+	+		
7	<i>Barbus cyri</i> De Filippi, 1985 Куринский усач	+	+	+	+
8	<i>Luciobarbus mursa</i> Güldenstädt, 1773 Мурца	+	+		
9	<i>Capoeta capoeta</i> Guldenstadt, 1772 Храмуля	+	+	+	+
10	<i>Capoeta capoeta heratensis</i> Keyserling, 1861 Закаспийская храмуля		+		
11	<i>Capoeta capoeta sevangi</i> Filippi, 1865 Севанская храмуля		+		
12	<i>Alburnus filippi</i> Kessler, 1877 Куринская уклейка	+	+	+	+
13	<i>Acanthobrama microlepis</i> De Filippi, 1863 Чернобровка		+		

№	Вид рыб	Годы исследований			
		1960–1970 гг. (Дадикян, 1986)	1988–1970 гг. (Пипоян, 2007)	1985–2012 гг. (Pipoyan and Malkhasyan, 2014)	2018–2019 гг. (наши данные)
14	<i>Alburnoides eichwaldii</i> De Filippi, 1863 Восточная быстрянка	+	+	+	+
15	<i>Pseudorasbora parva</i> Temminck and Schlegel, 1846 Амурский чебачок		+	+	+
16	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Сазан	+	+	+	+
17	<i>Carassius gibelio</i> Bloch, 1782 Серебряный карась		+	+	+
18	<i>Ctenopharyngodon idella</i> Valenciennes, 1844 Белый амур		+		
19	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> Richardson, 1845 Пестрый толстолобик		+		
20	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844 Белый толстолобик		+		
Семейство Nemachelidae					
21	<i>Охуноемачелиус angorae</i> Steindachner, 1897 Ангорский голец	+	+	+	+
22	<i>Охуноемачеилус brandtii</i> Kessler, 1877 Куринский голец				+
Семейство Gobiidae					
23	<i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1814 Бычок-песочник		+		
Семейство Cobitidae					
24	<i>Sabanejewia aurata</i> De Filippi, 1863 Золотистая щиповка	+	+		
Семейство Siluridae					
25	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Обыкновенный сом	+	+		

Табл. 2. Показатели видового состава ихтиофауны р. Ахурян.

Номер станции	Сезон	Число видов	Индекс Шеннона	Индекс Ферстера
1	осень 2018 г.	5	1.3	0.4
	весна 2019 г.	5	1.8	0.2
2	осень 2018 г.	3	0.5	0.7
	весна 2019 г.	3	0.8	0.5
3	осень 2018 г.	5	1.1	0.5
	весна 2019 г.	5	1.4	0.4
4	осень 2018 г.	3	0.5	0.7
	весна 2019 г.	3	0.9	0.4
5	осень 2018 г.	4	1.4	0.3
	весна 2019 г.	4	1.2	0.4
6	осень 2018 г.	5	1.6	0.3
	весна 2019 г.	7	2.5	0.1
7	осень 2018 г.	5	1.2	0.5
	весна 2019 г.	7	2.4	0.1
8	осень 2018 г.	4	1.7	0.2
	весна 2019 г.	5	1.6	0.3

(13.1%), кавказский голавль – субдоминантным (6.6%), куринский усач и храмуля – обычно встречающимися видами (3.3%). Весной 2019 г. восточная быстрянка сохранила свой статус супердоминанта (57.1%), куринский усач и храмуля стали доминирующими (11.9% и 14.3% соответственно), кавказский голавль и гуриный подуст – субдоминантными (9.5% и 7.1%), (Рис. 2, 3). Высокая доля куринского усача и храмули весной обусловлена их периодом нерестовой миграции.

На станции № 2 были отмечены куринский усач, восточная быстрянка и ангорский голец. Осенью 2018 г. на этом участке восточная быстрянка была супердоминантным видом (90.9%), ангорский голец – субдоминантом (5.2%), куринский усач – обычно встречающимся видом (3.9%). Весной 2019 г. супердоминантом оставалась восточная быстрянка (83.9%), доминантом стал куринский усач (10.7%), а субдоминантом – ангорский голец (5.4%). Большая доля куринского усача в улове также была связана с периодом его нерестовой миграции (Рис. 2, 3).

На станции № 3 были зарегистрированы куринский усач, кавказский голавль, храмуля, восточная быстрянка и ангорский голец. Весной 2019 г. пойманные особи храмули и восточной быстреянки находились на V стадии зрелости гонад. На этом участке осенью 2018 г. восточная быстрянка была супердоминантным видом (77.7%), храмуля – доминантным (11.6%), куринский усач – субдоминантным (7.8%), ангорский голец – обычно встречающимся (1.9%), кавказский голавль – малочисленным (1.0%). Весной 2019 г. супердоминирующим видом оставалась восточная быстрянка (67.3%), доминирующими стали куринский усач и храмуля (11.5% и 15.4%) а обычно встречающимися – кавказский голавль и ангорский голец (1.9% и 3.8%) (Рис. 2, 3).

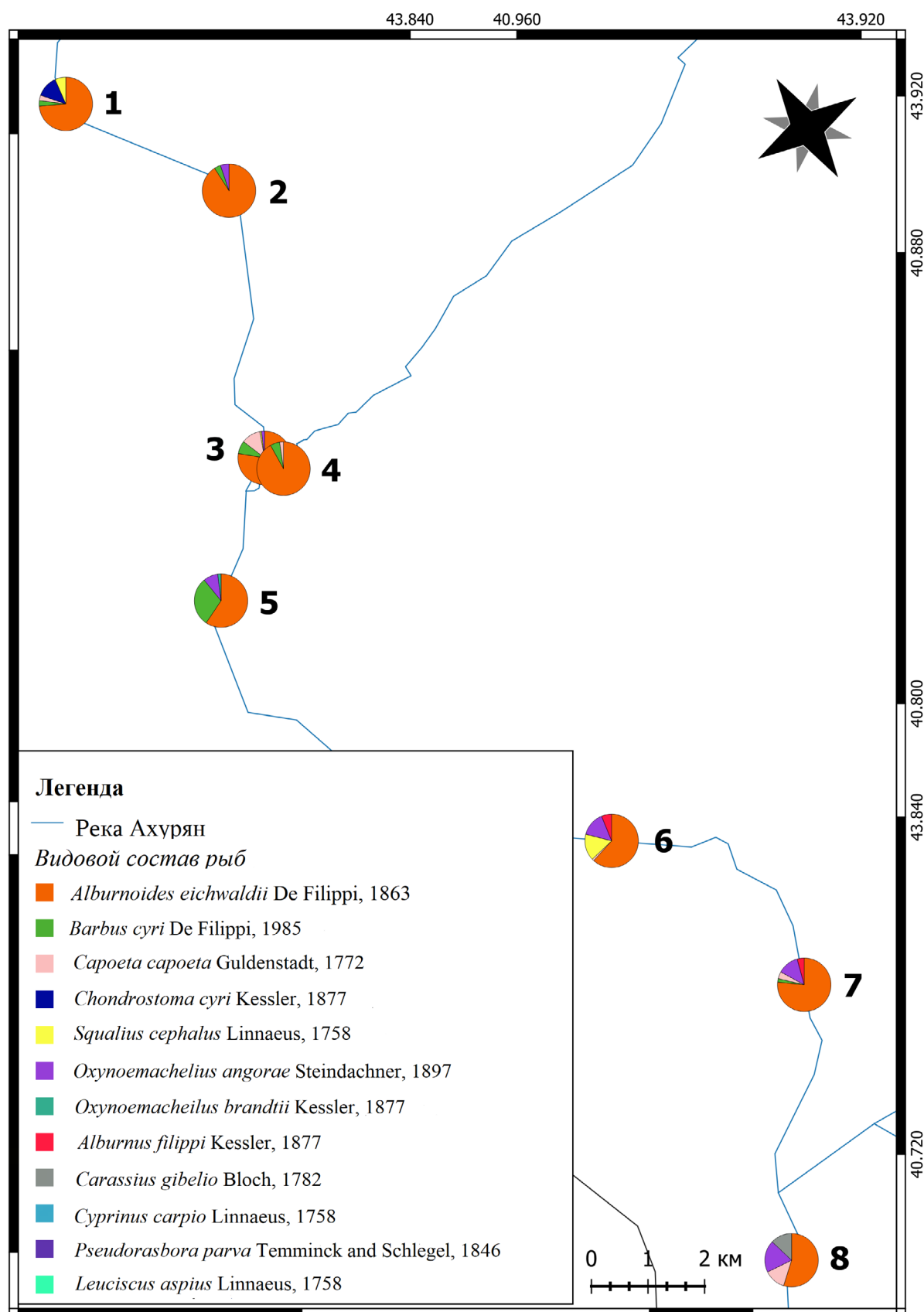


Рис. 2. Относительная встречаемость видов икhtiофауны р. Ахурян на станциях отбора проб осенью 2018 г.

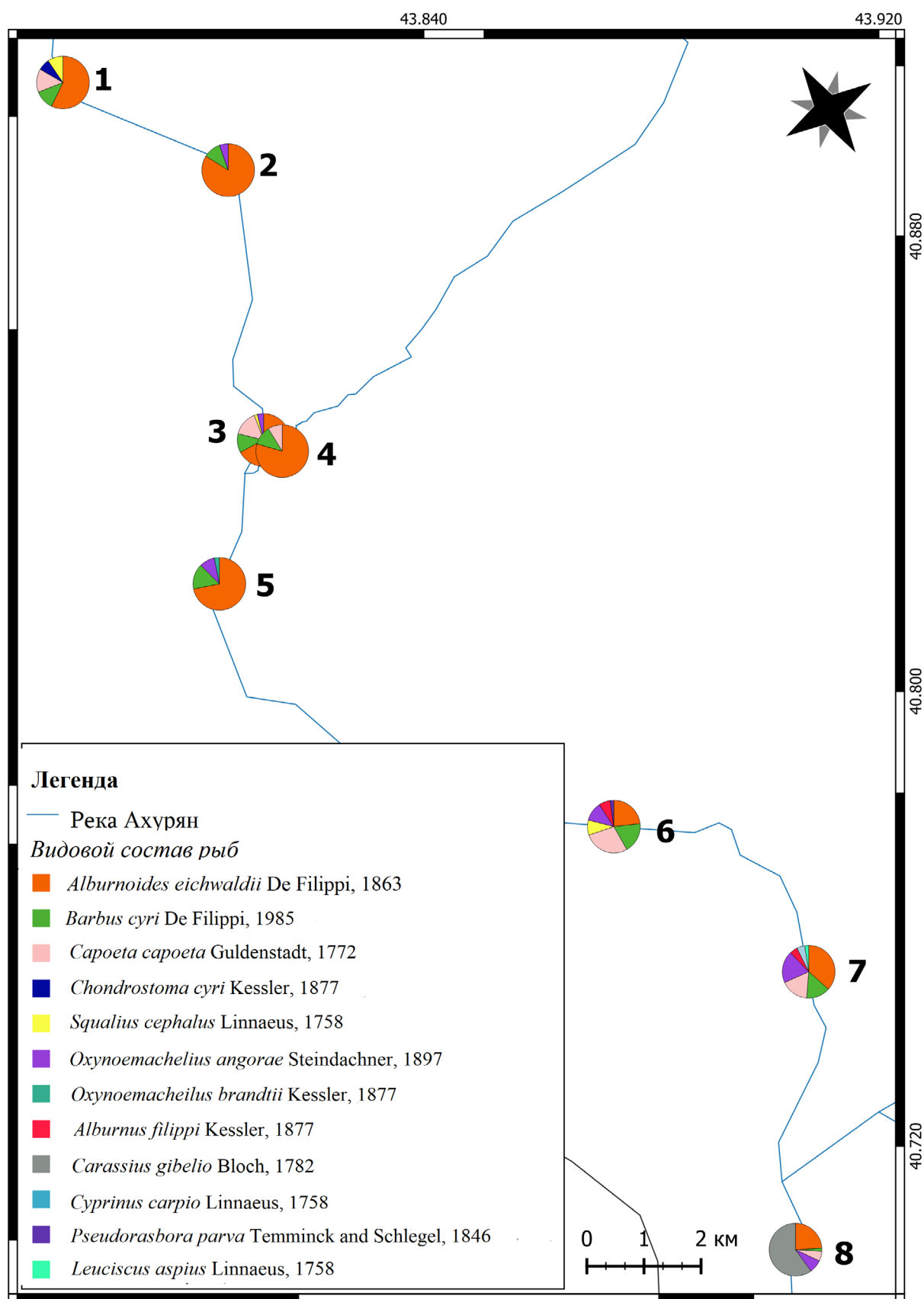


Рис. 3. Относительная встречаемость видов икhtiофауны р. Ахурыян на станциях отбора проб весной 2019 г.

На станции № 4 отмечены куринский усач, храмуля и восточная быстрянка. Осенью 2018 г. восточная быстрянка была супердоминантным видом (91.9%), куринский усач – субдоминантным (5.7%), храмуля – обычно встречающимся (2.3%). Весной 2019 г. восточная быстрянка оставалась супердоминантным видом (79.4%), куринский усач стал доминирующим (11.8%), а храмуля – субдоминантным (8.8%) (Рис. 2, 3).

На станции № 5 были зарегистрированы следующие виды рыб: куринский усач, восточная быстрянка, ангорский голец и куринский голец. На этом участке в течение всего периода исследований (осень 2018 г. и весна 2019 г.) восточная быстрянка была супердоминантным видом (59.4% и 71.9%), куринский усач – доминантным (29.7% и 15.6%), ангорский голец – субдоминантным (8.9% и 9.4%), куринский голец – обычно встречающимся (2.0% и 3.1%) (Рис. 2, 3).

На станции № 6 отмечены куринский усач, кавказский голавль, храмуля, восточная быстрянка, ангорский голец, куринская уклейка, амурский чебачок. На этом участке осенью 2018 г. восточная быстрянка была супердоминантным видом (61.7%), кавказский голавль и ангорский голец – доминантными (16.1% и 14.8%), куринская уклейка – субдоминантным (6.2%), храмуля – малочисленным (1.2%). Весной 2019 г. доминантными видами были восточная быстрянка, ангорский голец, храмуля и куринский усач (23.1%, 11.6%, 27.9% и 18.6% соответственно), а субдоминантами – кавказский голавль и куринская уклейка (9.3% и 7.0%), амурский чебачок был обычно встречающимся видом (2.3%) (Рис. 2, 3).

Важно отметить, что между станциями № 5 и № 6 расположена МГЭС. После ее дамбы река становится маловодной на протяжении почти 500 м. Рыбоходы гидроэлектростанции имеют длину около 25 м с уклоном 75%; кроме того, весной они практически пересыхают. Перечисленные факторы затрудняют миграцию рыб в верховья реки (Рис. 4). После насыпи, где русло реки практически превращается в озеро, по сведениям рыбаков, встречается серебряный карась.



Рис. 4. Станция № 6 с рыбными коридорами ГЭС и небольшим озером.

На станции № 7 были зарегистрированы куринский усач, храмуля, восточная быстрянка, ангорский голец, куринская уклейка, сазан и жерех. Осенью 2018 г. на этом участке супердоминантным видом была восточная быстрянка (76.6%), доминировал ангорский голец (12.8%), обычно встречающимися являлись куринский усач, храмуля и куринская уклейка (2.1%, 4.2% и 4.2% соответственно). Весной 2019 г. доминировали восточная быстрянка, ангорский голец, куринский усач и храмуля (36.6%, 19.5%, 14.6% и 17.1% соответственно), а обычно встречающимися видами являлись куринская уклейка, сазан и жерех (4.9%, 4.9% и 2.4%) (Рис. 2, 3). На данном участке реки около рыбихода расположен забор, препятствующий миграции рыб; его отверстия в воде засорены растениями и ветвями, что практически полностью блокирует проход рыбы на следующий участок реки.

На станции № 8 отмечены храмуля, восточная быстрянка, ангорский голец и серебряный карась. Кроме того, весной 2019 г. в уловах был зарегистрирован куринский усач. На этом участке осенью 2018 г. сверхдоминировала восточная быстрянка (54.8%), тогда как ангорский голец, храмуля и серебряный карась являлись доминантными видами (19.4%, 12.9% и 12.9% соответственно). Весной 2019 г. доминировала восточная быстрянка (24.0%), супердоминантом являлся серебряный карась (60.0%), субдоминантами были ангорский голец и храмуля (8.0% и 6.0%), а куринский усач являлся обычно встречающимся видом (2.0%) (Рис. 2, 3).

Из трех видов рыб р. Ахурян, внесенных в Красную книгу Армении (жерех, золотистая шиповка, куринский пескарь), в ходе наших исследований был зафиксирован только жерех (весной 2019 г. на станции № 7).

Взрослые особи жереха обитают в низовьях рек и эстуариях. Мигрируют из озер вверх по притокам на нерест в апреле–июне (температура воды 12–14 °C) (Billard, 1997; Muus and Dahlström, 1968). Этот вид нерестится в быстротекущей воде на гравии или затопленной растительности. Находится под угрозой исчезновения из-за изменения морфологии рек (Kottelat and Freyhof, 2007). Редкий вид, численность и ареалы которого сокращаются (Дадибян, 1986; Красная книга..., 2010). В Армении вид отмечался в реках Ахурян, Арпа, Мецамор и Воротан, а также в водохранилище Ахурян и оз. Арпилич (Gabrielyan, 2001). Экология и биология жереха в Армении изучены слабо. Среди факторов, вызывающих сокращение численности вида, – зарегулирование речного стока, загрязнение окружающей среды, нарушение естественного воспроизводства и браконьерство (Пипоян, 2007). Является объектом любительского рыболовства. Вид не охраняется. По критериям IUCN отнесен к категории уязвимых (VU Blab(iii)). Занесен в Красную книгу Армении (2010), а также включен в Резолюцию-6 Бернской конвенции.

Помимо жереха, в Красную книгу Армении включены золотистая шиповка и куринский пескарь. Золотистая шиповка – исчезающий и малоизученный вид, немногочисленные особи которого отмечались в некоторых реках Армении (Gabrielyan, 2001). Факторы, влияющие на численность популяции на территории Армении, неизвестны. Рыба не имеет коммерческого значения и не является объектом любительского лова. По критериям вид IUCN отнесен к категории «Недостаточно данных» (DD). Занесен в Красную книгу Армении (2010), а также включен в Резолюцию-6 Бернской конвенции.

Куринский пескарь относится к исчезающим видам. Практически не исследован в Армении. По критериям IUCN отнесен к категории «Недостаточно данных» (DD) (Красная книга Республики Армения, 2010). Отсутствие куринского пескаря в р. Ахурян, вероятно, связано со строительством и эксплуатацией МГЭС, что привело к изменению температурного и гидрологического режимов водоема.

Заключение

На исследуемом участке р. Ахурян было выявлено 12 видов рыб. Наибольшее количество видов было зафиксировано весной 2019 г. в нижнем течении реки у пос. Мармашен, наименьшее – осенью 2018 г. после водозабора МГЭС и в притоке реки.

На всех станциях отбора проб были отмечены восточная быстрянка и куринский усач. Осенью 2018 г. восточная быстрянка на всех участках исследований была супердоминантным видом. Однако весной 2019 г. на трех последних участках отбора проб в нижнем течении (№№ 6, 7 и 8) относительное обилие вида снижалось до категории доминанта. Отсутствие храмули на станциях отбора проб вблизи МГЭС после водозабора и около плотины на реке между пос. Капс и Джрадзор, вероятно, является результатом влияния МГЭС. Из видов, занесенных в Красную книгу Армении, был отмечен только жерех.

Таким образом, река Ахурян, оставаясь одной из рек с наибольшим видовым разнообразием рыб в Армении, в результате возросшего антропогенного пресса, в частности, строительства МГЭС, приведших к изменению условий воспроизводства и нагула, демонстрирует тенденцию к снижению разнообразия ихтиофауны. При этом наиболее уязвимыми являются ценные с точки зрения биоразнообразия (зачастую краснокнижные) виды рыб.

Список литературы

- Антомонов, Ю.Г., 1977. Моделирование биологических систем. Наукова Думка, Киев, СССР, 248 с.
- Атлас пресноводных рыб России. Т. 1, 2003. Решетников, Ю.С. (ред.). Наука, Москва, Россия, 379 с.
- Дадибян, М.Г., 1986. Рыбы Армении. НАН АрмССР, Ереван, СССР, 245 с.
- Пипоян, С.Х., 2007. Ихтиофауна Армении и этапы ее формирования. *Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук*. Ереван, СССР, 429 с.
- Рубенян, А.Р., Габриелян, Б.К., 2011. Влияние гидроэнергетической промышленности на биоразнообразие гидроекосистем Армении. *Материалы международной конференции "Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа"*. Ереван, Армения, 256–261.
- Терещенко, В.Г., Надиров, С.Н., 1996. Формирование структуры рыбного населения Предгорного водохранилища. *Вопросы ихтиологии* 36 (2), 169–178.
- Billard, R., 1997. Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Delachaux & Niestlé, Lausanne, Switzerland, 192 p. (In French).
- Gabrielyan, B.K., 2001. An annotated checklist of freshwater fishes of Armenia. *Naga, ICLARM* 24 (3–4), 23–29
- Gabrielyan, B., Khosrovyan, A., Schultze, M., 2022. A review of anthropogenic stressors on Lake Sevan, Armenia". *Journal of Limnology* 81 (s1). <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2022.2061>
- Guidelines for electrofishing waters containing salmonids listed under the endangered species act, 2000. National Marine Fisheries Service, USA, 5 p.
- Khosrovyan, A., 2024. Biodiversity and ecosystem services in rivers. *Water* 2024 16 (15), 2091. <https://doi.org/10.3390/w16152091>
- Huckstorf, V., Lewin, W.-C., Wolter, C., 2008. Environmental flow methodologies to protect fisheries resources in human-modified large lowland rivers. *River Research and Applications* 24 (5), 519–527.
- Kottelat, M., Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 646 p.
- Krylov, A.V., Gerasimov, Y.V., Gabrielyan, B.K. et al., 2013. Zooplankton in Lake Sevan during the period of high water level and low fish density. *Inland Water Biology* 6, 203–210. <https://doi.org/10.1134/S1995082913030085>
- Muus, B.J., Dahlström, P., 1968. Süßwasserfische. BLV Verlagsgesellschaft, München, Germany, 224 p. (In German).
- Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, M., Revenga, C., 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* 308, 405–408.

- Opperman, J., Grill, G., Hartmann, J., 2015. The power of rivers – finding balance between energy and conservation in hydropower development. The Nature Conservancy, Washington, DC, USA, 50 p.
- Osteichthyes (Bony Fishes), 2010. In: Aghasyan, A.; Kalashyan, M. (eds.), *The Red Book of Animals of the Republic of Armenia*. Zangak, Yerevan, Armenia, 183–194.
- Pipoyan, S.Kh., Malkhasyan, A.H., 2014. Ichtyofauna of the state Armenia reserves and national parks. *Biological Journal of Armenia* **1** (66), 18–25.
- Seliger, C., Scheikl, S., Schmutz, S., Schinegger, R., Fleck, S. et al., 2016. Hy: Con: a strategic tool for balancing hydropower development and conservation needs. *River Research and Applications* **33** (2), 1438–1449.
- Shannon, 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* **27** (3), 379–423.
- Vörösmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A. et al., 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* **467**, 555–561.

References

- Antomonov, Yu.G., 1977. Modelirovanie biologicheskikh system [Modeling of biological systems]. Naukova Dumka, Kiev, Ukraine, 248 p. (In Russian).
- Atlas presnovodnykh ryb Rossii. T. 1 [Atlas of freshwater fishes of Russia. Vol. 1], 2003. Reshetnikov, Yu.S. (ed.). Nauka, Moscow, Russia, 379 p. (In Russian).
- Billard, R., 1997. Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Delachaux & Niestlé, Lausanne, Switzerland, 192 p. (In French).
- Dadikyan, M.G., 1986. Ryby Armenii [Fishes of Armenia]. National Academy of Sciences of the Armenian Soviet Socialist Republic, Yerevan, USSR, 245 p. (In Russian).
- Gabrielyan, B.K., 2001. An annotated checklist of freshwater fishes of Armenia. *Naga, ICLARM* **24** (3–4), 23–29
- Gabrielyan, B., Khosrovyan, A., Schultze, M., 2022. A review of anthropogenic stressors on Lake Sevan, Armenia". *Journal of Limnology* **81** (s1). <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2022.2061>
- Guidelines for electrofishing waters containing salmonids listed under the endangered species act, 2000. National Marine Fisheries Service, USA, 5 p.
- Khosrovyan, A., 2024. Biodiversity and ecosystem services in rivers. *Water* **2024** **16** (15), 2091. <https://doi.org/10.3390/w16152091>
- Huckstorf, V., Lewin, W-C., Wolter, C., 2008. Environmental flow methodologies to protect fisheries resources in human-modified large lowland rivers. *River Research and Applications* **24** (5), 519–527.
- Kottelat, M., Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 646 p.
- Krylov, A.V., Gerasimov, Y.V., Gabrielyan, B.K. et al., 2013. Zooplankton in Lake Sevan during the period of high water level and low fish density. *Inland Water Biology* **6**, 203–210. <https://doi.org/10.1134/S1995082913030085>

- Muus, B.J., Dahlström, P., 1968. Süßwasserfische. BLV Verlagsgesellschaft, München, Germany, 224 p. (In German).
- Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, M., Revenga, C., 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* **308**, 405–408.
- Opperman, J., Grill, G., Hartmann, J., 2015. The power of rivers – finding balance between energy and conservation in hydropower development. The Nature Conservancy, Washington, DC, USA, 50 p.
- Osteichthyes (Bony Fishes), 2010. In: Aghasyan, A.; Kalashyan, M. (eds.), *The Red Book of Animals of the Republic of Armenia*. Zangak, Yerevan, Armenia, 183–194.
- Pipoyan, S.Kh., 2007. Ikhtiofauna Armenii i etapy ee formirovaniia [Ichthyofauna of Armenia and the stages of its formation]. *Doctor of Sciences in Biology thesis*. Yerevan, USSR, 429 p. (In Russian).
- Pipoyan, S.Kh., Malkhasyan, A.H., 2014. Ichthyofauna of the state Armenia reserves and national parks. *Biological Journal of Armenia* **1** (66), 18–25.
- Rubenyanyan, A.R., Gabrielyan, B.K., 2011. Vliianie gidroenergeticheskoi promyshlennosti na bioraznoobrazie gidroekosistem Armenii [The impact of hydropower industry on the biodiversity of hydroecosystems of Armenia]. *Materialy mezhdunarodnoi konferentsii "Biologicheskoe raznoobrazie i problemy okhrany fauny Kavkaza" [Proceedings of the international conference "Biological diversity and problems of protection of fauna of the Caucasus"]*. Yerevan, Armenia, 256–261. (In Russian).
- Seliger, C., Scheikl, S., Schmutz, S., Schinegger, R., Fleck, S. et al., 2016. Hy: Con: a strategic tool for balancing hydropower development and conservation needs. *River Research and Applications* **33** (2), 1438–1449.
- Shannon, 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* **27** (3), 379–423.
- Tereshchenko, V.G., Nadirov, S.N., 1996. Formirovanie struktury rybnogo naseleniia Predgornogo vodokhranilishcha [Formation of the structure of the fish population of the Predgorny Reservoir]. *Voprosy ikhtiologii [Journal of Ichthyology]* **36** (2), 169–178. (In Russian).
- Vörösmarty, C.J., McIntyre, P.B., Gessner, M.O., Dudgeon, D., Prusevich, A. et al., 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* **467**, 555–561.