

Научная статья
УДК 597.08.591.9
doi:10.37614/2949-1185.2025.4.2.007

СТРУКТУРА И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРИБРЕЖНОЙ ИХТИОФАУНЫ ГУБ ВОСТОЧНОГО МУРМАНА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2022 ГОДА

Оксана Юрьевна Кудрявцева

Мурманский морской биологический институт Российской академии наук, г. Мурманск, Россия
kudryavtseva@mmbi.info

Аннотация

Рассмотрен видовой состав ихтиофауны литорально-сублиторальной зоны губ Ярнышная и Зеленецкая (Баренцево море) в летний период 2022 г. Получены количественные характеристики распределения каждого вида рыб. Проанализирована пространственно-временная и межгодовая динамика обилия и разнообразия рыбной части прибрежных сообществ. Отмечено 12 видов рыб, среди которых наиболее постоянным и многочисленным в прибрежной ихтиофауне была сайда. Рыбные сообщества летом 2022 г. в сравнении с многолетними данными характеризовались средними показателями видового богатства, плотности распределения рыб, обилия тресковых видов и биоразнообразия.

Ключевые слова:

ихтиофауна, состав, численность, биомасса, разнообразие, прибрежная зона, губы Ярнышная и Зеленецкая

Original article

STRUCTURE AND BIODIVERSITY OF COASTAL FISH IN THE BAYS OF EASTERN MURMAN DURING SUMMER 2022

Oksana Yu. Kudryavtseva

Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia
kudryavtseva@mmbi.info

Abstract

In the article was considered species composition of fish in the littoral and sublittoral zones of Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays (Barents Sea) during summer 2022. Also quantitative characteristics of the distribution for each fish species are represented. The dynamics of abundance and diversity of coastal fish communities were analyzed. At whole was discovered 12 species of fish and most abundant between them is young saithe *Pollachius virens*. Comparing of perennial data with 2022 indicates that at the present observed average species composition, fish distribution density, abundance of young Gadidae and indicators of biodiversity in coastal communities.

Keywords:

ichthyofauna, composition, quantity, biomass, diversity, intertidal zone, Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays

Введение

Исследования в прибрежной зоне Баренцева моря в связи с интенсивным хозяйственным освоением в последние годы береговой линии становятся все более актуальными и востребованными. Они одни из приоритетных направлений деятельности Мурманского морского биологического института РАН с 2008 г. Основные задачи этих наблюдений заключаются в получении базовых знаний о структуре и биоразнообразии литорально-сублиторальных сообществ рыб и изучении причинно-следственных связей их изменчивости.

Данная работа освещает результаты ихтиологических исследований, выполненных в губах Ярнышная и Зеленецкая в летний период 2022 г., цель которых состояла в оценке структуры и биоразнообразия прибрежных сообществ рыб в сравнении с многолетними данными.

Материал и методы

Описание районов исследований, расположения стандартных ихтиологических станций, методов отбора и обработки проб изложены нами в более ранних публикациях (Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2019, 2022). В 2022 году площадь одного облова волокушей варьировала в пределах 200–350 м².

Выполнено 7 ихтиологических станций в губе Зеленецкая и 6 – в губе Ярнышная (табл. 1). Анализ выполнен для 1045 рыб (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика отбора ихтиологических проб в 2022 г.

Table 1

Areas and dates of ichthyological sampling in 2022

Район	Дата	Количество станций
Губа Ярнышная	13.07	3
	11.08	3
Губа Зеленецкая	16.07	4
	12.08	3

Таблица 2

Объем материала, экз.

Table 2

Volume of material studied, spec.

Вид	Губа Ярнышная	Губа Зеленецкая
Атлантическая треска <i>Gadus morhua</i> Linnaeus, 1758	12	72
Сайда <i>Pollachius virens</i> (Linnaeus, 1758)	19	799
Трехиглая колюшка <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	7	–
Арктический шлемоносный бычок <i>Gymnocanthus tricuspid</i> (Reinhardt, 1830)	1	3
Европейский керчак <i>Myoxocephalus scorpius</i> (Linnaeus, 1758)	30	21
Пинагор <i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus, 1758	–	1
Европейская бельдюга <i>Zoarces viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	–	2
Атлантический маслюк <i>Pholis gunnellus</i> (Linnaeus, 1758)	9	5
Европейская многопозвонковая песчанка <i>Ammodytes marinus</i> Raitt, 1934	–	18
Ершоватка <i>Limanda limanda</i> (Linnaeus, 1758)	–	1
Речная камбала <i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1
Морская камбала <i>Pleuronectes platessa</i> Linnaeus, 1758	–	43
Всего	79	966

Номенклатура и зоогеографическая характеристика видов даны в соответствии с современными представлениями о систематике рыбообразных и рыб (Andriashev, Chernova, 1995; Catalog ..., 2025). Для характеристики равномерности распределения каждого вида вычисляли частоту его встречаемости F . Биоразнообразие сообществ оценивалось по индексам видового богатства Менхеника D_{Mn} , неоднородности Шеннона H и доминирования Бергера–Паркера d (Мэггаран, 1992). При анализе многолетней динамики количественных характеристик распределения и биоразнообразия рыбных сообществ были использованы данные, осредненные за сезон по двум исследованным губам.

Результаты и обсуждение

Видовой состав. В литорально-сублиторальной зоне исследованных губ летом 2022 г. обнаружено 12 видов рыб, относящихся к 8 семействам, 5 отрядам (табл. 3). Наиболее представительным по числу семейств был отряд Perciformes – 3, а по числу видов – семейство Pleuronectidae – 3. По характеру зоогеографического ареала преобладали преимущественно бореальные виды (91.7 %), а преимущественно арктические были представлены единственным видом – арктическим шлемоносным бычком.

Уловы состояли в основном из молоди указанных видов (табл. 3). Сайда и арктический шлемоносный бычок представлены в литоральных сообществах только сеголетками, у атлантической трески, трехиглой колюшки, европейского керчака, атлантического маслюка и морской камбалы наряду с сеголетками встречалась и более старшая молодь, а у остальных видов сеголетки отсутствовали. Ихтиофауна в разных районах несколько различалась по видовому составу. Так пинагор,

европейская многопозвонковая песчанка, ершоватка и морская камбала отмечены только в губе Зеленецкая, а трехиглая колюшка – лишь в губе Ярнышная. Число видов на станциях варьировало от 3 до 8, максимальное отмечено в губе Зеленецкая на станциях 1 и 4. Однако наиболее часто в обеих губах встречалась молодь сайды, европейского керчака ($F = 85.7\text{--}100\%$) и атлантической трески ($F = 66.7\text{--}100\%$) (табл. 3). В губе Зеленецкая отмечена относительно высокая встречаемость морской камбалы, а в губе Ярнышная – атлантического маслюка. Другие виды редко отмечались на литорали губ Восточного Мурмана в 2022 г.

Таблица 3

Частота встречаемости видов рыб в губах Восточного Мурмана в летний период 2022 г.

Table 3

Frequency of species occurrence in Eastern Murman bays during summer period in 2022

Таксон	ЗГА	Губа Зеленецкая					Губа Ярнышная				
		Станции				F, %	Станции			F, %	
		1	2	3	4		5	6	7		
Отряд Gadiformes											
Семейство Gadidae											
<i>Gadus morhua</i>	ПБ	+	+	+	+	100.0	+	+	+	66.7	
<i>Pollachius virens</i>	ПБ	+	+	+	+	85.7	+	+	+	100.0	
Отряд Gasterosteiformes											
Семейство Gasterosteidae											
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	ПБ	–	–	–	–	–	+	+	+	66.7	
Отряд Scorpaeniformes											
Семейство Cottidae											
<i>Gymnocanthus tricuspis</i>	ПА	+	–	–	+	28.6	–	–	+	16.7	
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	ПБ	+	+	+	+	85.7	+	+	+	100.0	
Семейство Cyclopteridae											
<i>Cyclopterus lumpus</i>	ПБ	+	–	–	–	14.3	–	–	–	–	
Отряд Perciformes											
Семейство Zoarcidae											
<i>Zoarces viviparus</i>	ПБ	+	–	–	+	28.6	–	–	–	–	
Семейство Pholidae											
<i>Pholis gunnellus</i>	ПБ	–	–	+	+	28.6	+	+	–	50.0	
Семейство Ammodytidae											
<i>Ammodytes marinus</i>	ПБ	+	–	–	–	14.3	–	–	–	–	
Отряд Pleuronectiformes											
Семейство Pleuronectidae											
<i>Limanda limanda</i>	ПБ	–	–	+	–	14.3	–	–	–	–	
<i>Platichthys flesus</i>	ПБ	–	–	–	+	14.3	–	–	+	16.7	
<i>Pleuronectes platessa</i>	ПБ	+	–	–	+	57.1	–	–	–	–	
Всего видов		8	3	5	8	11	5	5	6	7	

ПРИМЕЧАНИЕ. ЗГА – зоогеографический ареал: ПА – преимущественно арктический, ПБ – преимущественно бореальный вид; F – частота встречаемости.

Распределение. В среднем за период исследований в 2022 г. плотность распределения рыб в куту губы Ярнышная была 0.5 тыс. экз/га, в литоральной зоне губы Зеленецкая – 5.6 тыс. экз/га, а их биомасса составляла соответственно 1.5 и 32.0 кг/га. Прибрежные сообщества рыб в губах различались не только по видовому составу, но и по количественным характеристикам распределения отдельных видов (рис. 1). В губе Ярнышная наблюдались более плотные скопления европейского керчака, атлантического маслюка и речной камбалы. Акваторию губы Зеленецкая предпочитали тресковые виды и арктический шлемоносный бычок.

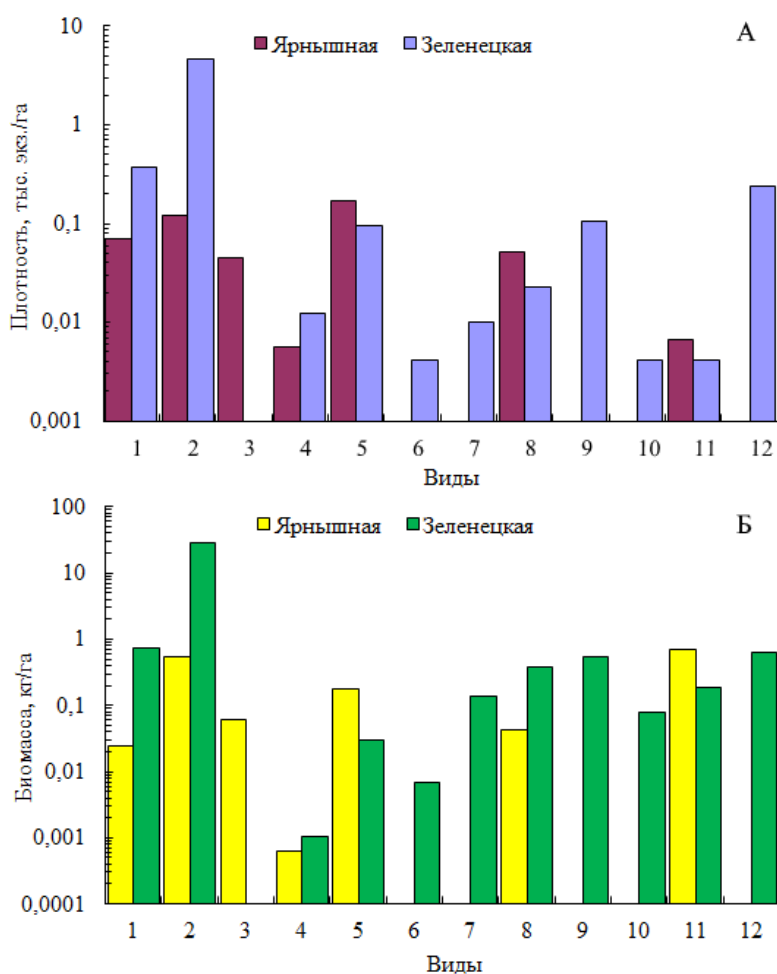


Рис. 1. Средняя плотность (А) и средняя удельная биомасса (Б) рыб в губах Восточного Мурмана летом 2022 г.: 1 – *G. morhua*, 2 – *P. virens*, 3 – *G. aculeatus*, 4 – *G. tricuspis*, 5 – *M. scorpius*, 6 – *C. lumpus*, 7 – *Z. viviparus*, 8 – *P. gunnellus*, 9 – *A. marinus*, 10 – *L. limanda*, 11 – *P. flesus*, 12 – *P. platessa*

Fig. 1. Mean density of fish distribution (А) and mean specific fish biomass (Б) in Eastern Murman bays in summer period 2022:

1 – *G. morhua*, 2 – *P. virens*, 3 – *G. aculeatus*, 4 – *G. tricuspis*, 5 – *M. scorpius*, 6 – *C. lumpus*, 7 – *Z. viviparus*, 8 – *P. gunnellus*, 9 – *A. marinus*, 10 – *L. limanda*, 11 – *P. flesus*, 12 – *P. platessa*

Наиболее обильным видом в сообществах рыб губы Зеленецкая была сайда, плотность распределения которой в среднем за летний период составила 4.7 тыс. экз/га, плотность других видов была на порядки меньше (рис. 1А). В губе Ярнышная рыбы держались очень разреженно, в сообществах преобладал европейский керчак (0.2 тыс. экз/га). Основу биомассы прибрежных сообществ рыб губы Зеленецкая летом 2022 г. составляла сайда (29.3 кг/га), а в губе Ярнышная, где биомасса этого вида не превышала 0.6 кг/га, преобладала речная камбала – 0.7 кг/га (рис. 1Б).

В июле в обеих губах рыбные сообщества характеризовались сходными низкими показателями обилия (рис. 2). Так плотность распределения рыб не превышала 0.6 тыс. экз/га, а их биомасса варьировала от 0.4 кг/га в губе Ярнышная до 1.4 кг/га в губе Зеленецкая, где отмечался значительный прилов сравнительно крупных камбаловых видов рыб 2–4-летнего возраста и 5-летних особей атлантического маслюка. Ядро сообществ губ в начале периода наблюдений формировали сеголетки европейского керчака и атлантической трески, которые разреженно встречались в литоральной зоне. Основной вклад в биомассу литоральных сообществ губы Ярнышная привносил европейский керчак, а в губе Зеленецкая – атлантический маслюк и речная камбала.

В августе в литоральной зоне наблюдалось увеличение плотности распределения сеголеток сайды, которая заняла доминирующее положение по численности в рыбных сообществах обеих губ (рис. 2). При этом общая плотность распределения рыб в губе Ярнышная, по сравнению с июлем, практически не изменилась, оставаясь на низком уровне, и доля сайды в сообществах не превышала 50 %, а в губе Зеленецкая – резко возросла до 10.6 тыс. экз/га (62.5 кг/га) и доля сайды достигла 88.3 %. По биомассе в рыбных сообществах губы Ярнышная превалировала речная камбала (52.1 %), а в губе Зеленецкая – сайда (93.5 %). В августе наблюдалось незначительное снижение плотности распределения атлантического маслюка и керчаковых рыб, а также увеличение обилия атлантической трески и морской камбалы в губе Зеленецкая и трехиглой колюшки в губе Ярнышная. Следует также отметить, что традиционно встречающиеся в ктовой зоне губы Ярнышная половозрелые особи речной камбалы в летний период 2022 г. отсутствовали, а единственная 4-летняя особь, выловленная в этом районе в августе, имела длину 19.4 см.

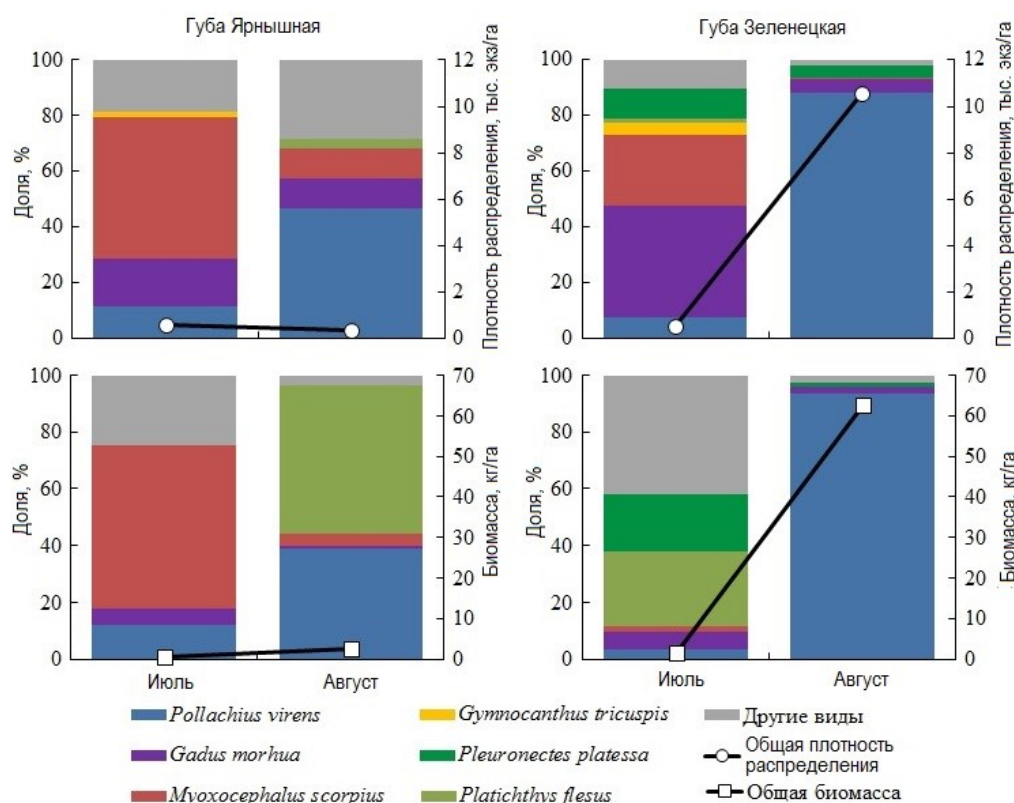


Рис. 2. Пространственно-временные изменения структуры литорально-сублиторальных сообществ рыб летом 2022 г.
Fig. 2. Spatio-temporal changes in the structure of the littoral-sublittoral fish communities in summer 2022

Сравнивая полученные результаты с данными за предшествующие годы (Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2019, 2022, 2023, 2024), следует отметить, что прибрежная ихтиофауна летом 2022 г. характеризовалась немногочисленным видовым составом (12 видов) и невысокой плотностью распределения рыб, составляющей 5.2 тыс. экз/га (17.2 кг/га) (рис. 3). Наиболее обильными в литоральной зоне исследованных губ были сеголетки сайды. Плотность распределения этого вида в среднем составила 2.4 тыс. экз/га (14.9 кг/га). Показатели для остальных видов были на порядки меньше.

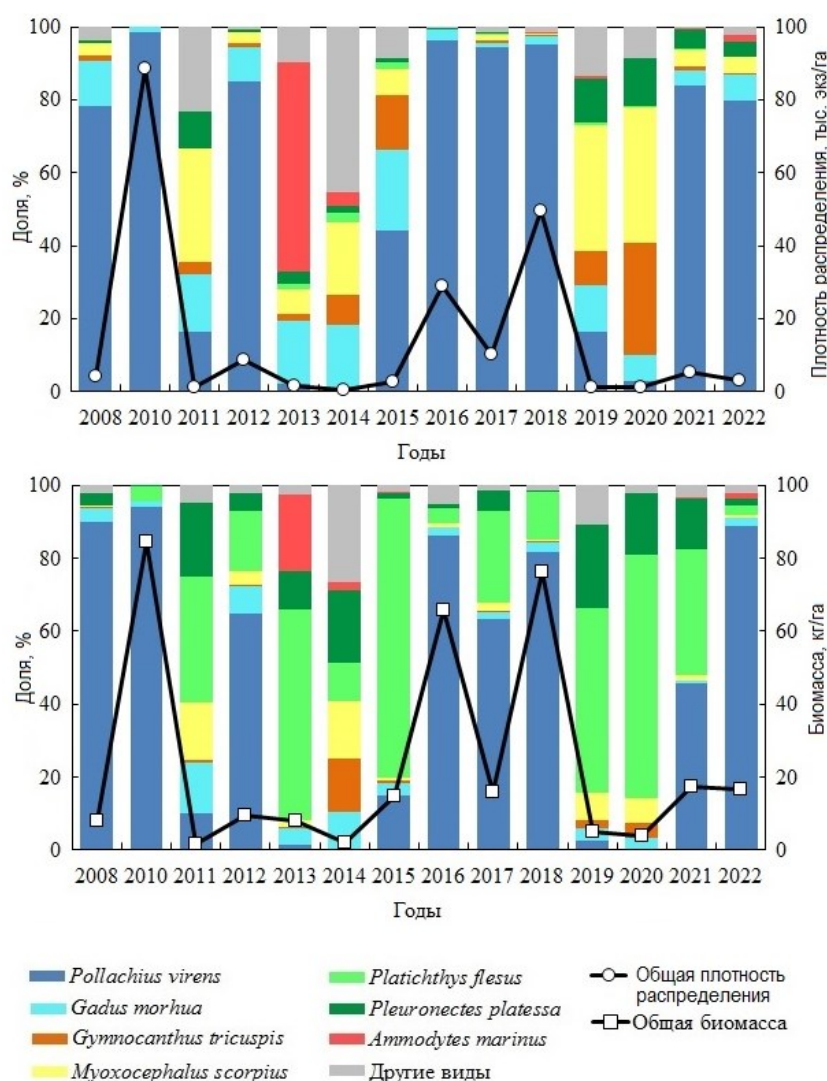


Рис. 3. Многолетняя динамика распределения рыб в прибрежной зоне губ Ярнышная и Зеленецкая в летний период

Fig. 3. Dynamics of ichthyofauna distribution in coastal zone of Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays in summer period

Суммарная плотность распределения сеголеток тресковых видов (сайды и атлантической трески) составила 2.6 тыс. экз/га (15.3 кг/га). Таким образом, по степени обилия молоди тресковых видов 2022 г. следует характеризовать как период их средней численности. К этой категории были отнесены 2008, 2012, 2017 и 2021 гг. (Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2024), когда прибрежные сообщества рыб отличались невысокими показателями обилия (4.1–10.1 тыс. экз/га, 7.9–17.2 кг/га) и обилия тресковых видов (3.4–9.6 тыс. экз/га, 6.7–10.3 кг/га), небольшим числом видов (10–13) и достаточно высокой долей молоди сайды в сообществах рыб (рис. 3).

Биоразнообразие сообществ. Многолетний ряд наблюдений за рыбными сообществами губ Восточного Мурмана в летний период позволил установить, что в 2022 г. им характерны средние показатели видового богатства ($D_{Mn} = 0.37$) и биоразнообразия ($H' = 1.29$). Вместе с тем отмечена относительно высокая степень доминирования преобладающего вида ($d = 0.78$) (рис. 4). Сходные по характеристикам биоразнообразия прибрежные сообщества рыб отмечены в 2008 и 2021 гг.

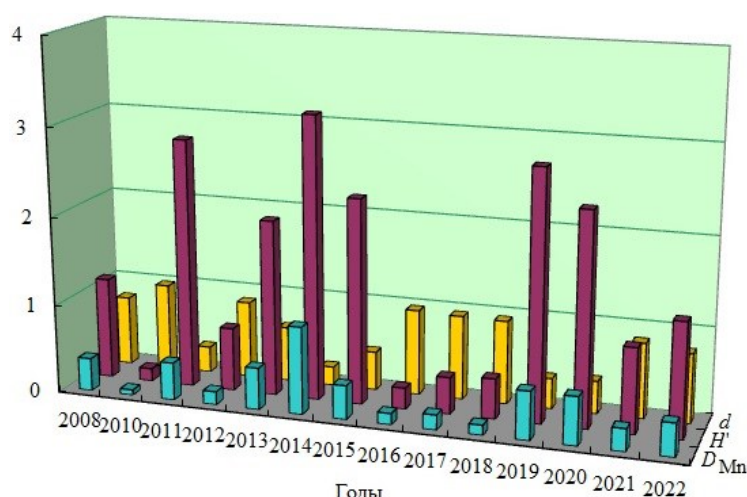


Рис. 4. Динамика показателей видового разнообразия прибрежных сообществ рыб в губах Ярнышная и Зеленецкая
Fig. 4. Dynamics of indices of diversity of coastal fish communities in Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays

Заключение

В летний сезон 2022 г. рыбная часть сообществ прибрежной зоны губ Ярнышная и Зеленецкая характеризовалась невысокими показателями обилия (0.5–5.6 тыс. экз/га, 1.5–32.0 кг/га) и видового богатства (12 видов). Наиболее плотные скопления рыб отмечены в губе Зеленецкая, где самым многочисленным видом в ихтиофауне литорали была сайда, доминирующая и по биомассе. В разреженных сообществах губы Ярнышная по плотности распределения преобладал европейский керчак, а по биомассе – речная камбала.

В течение летнего периода 2022 г. в прибрежной зоне губ Восточного Мурмана наблюдалось увеличение обилия сеголеток сайды, что сходным образом повлияло на структуру ихтиофауны обеих губ. Поскольку более плотные скопления сайды наблюдались в губе Зеленецкая, литоральные сообщества рыб этой губы претерпели более выраженные внутрисезонные изменения: увеличение плотности рыб в литоральной зоне и смена преобладающего вида.

Сравнительный анализ результатов многолетних исследований прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана свидетельствует, что в 2022 г. литоральные сообщества рыб характеризовались средними показателями видового богатства, плотности распределения рыб, обилия молоди тресковых видов и биоразнообразия. Сходными характеристиками обладали сообщества рыб в годы невысокой (средней) численности сеголеток сайды (2008 и 2021 гг.).

Автор выражает искреннюю благодарность директору ММБИ РАН М. В. Макарову и сотрудникам Института И. В. Рыжик, М. В. Митяеву, М. В. Герасимовой, Д. В. Пуговкину, Д. О. Салахову, а также С. С. Голдину, А. С. Курило и многим другим за всестороннюю помощь в полевых работах и при сборе материала.

Работа выполнена по теме «Экология рыб и биоразнообразие рыбной части сообществ арктических морей» (№ госрегистрации 124013000725-9) в рамках государственного задания ММБИ РАН.

Список литературы

1. Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежных сообществ рыб в губах Восточного Мурмана в летне-осенний период 2018 г. // Тр. Кольского науч. центра РАН. 2019. Т. 3, № 10. Сер. Океанология. Вып. 6. С. 22–35. doi:10.25702/KSC.2307-5252.2019.10.3.22-35
2. Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежных сообществ рыб в губах Восточного Мурмана в летне-осенний период 2019 года // Тр. Кольского науч. центра РАН. 2022. Т. 4, № 13. Сер. Океанология. Вып. 10. С. 42–54. doi:10.37614/2307-5252.2022.4.10.005
3. Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана в летний период 2020 года // Тр. Кольского науч. центра РАН. Сер. Естественные и гуманитарные науки. 2023. Т. 2, № 3. С. 34–44. doi:10.37614/2949-1185.2023.2.3.005

4. Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана в летний период 2021 года // Тр. Кольского науч. центра РАН. Сер. Естественные и гуманитарные науки. 2024. Т. 3, № 3. С. 94–103. doi:10.37614/2949-1185.2024.3.3.009
5. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Пер. с англ. М.: Мир, 1992. 184 с.
6. Andriashev A. P., Chernova N. V. Annotated List of fishlike vertebrates and fishes of the arctic seas and adjacent waters // J. Ichthyology. 1995. Vol. 35, № 1. P. 81–123.
7. Catalog of fishes: genera, species, references / R. Fricke, W. N. Eschmeyer, R. van der Laan (Eds.). Electronic version accessed 14 March 2025. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
8. Kudryavtseva O. Yu. Structure of coastal fish communities in Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays (Eastern Murman) // J. Ichthyology. 2018. Vol. 58, № 4. P. 508–518. doi:10.1134/S0032945218040094

References

1. Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnykh soobshchestv ryb v gubakh Vostochnogo Murmana v letne-osenniy period 2018 g. [Characteristics of coastal fish communities in Eastern Murman bays during summer and autumn 2018]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Okeanologiya, vypusk 6* [Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Oceanology, Iss. 6], 2019, Vol. 3, No. 10, pp. 22–35 (In Russ.)
2. Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnykh soobshchestv ryb v gubakh Vostochnogo Murmana v letne-osenniy period 2019 goda [Characteristics of coastal fish communities in Eastern Murman bays during summer and autumn 2019]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Okeanologiya, vypusk 10* [Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Oceanology, Iss. 10], 2022, Vol. 4, No. 13, pp. 42–54 (In Russ.)
3. Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnoy ikhtiofauny gub Vostochnogo Murmana v letniy period 2020 goda [Characteristics of coastal fish in the bays of Eastern Murman during summer 2020]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Estestvennye i humanitarnye nauki* [Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities], 2023, Vol. 2, No. 3, pp. 34–44 (In Russ.)
4. Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnoy ikhtiofauny gub Vostochnogo Murmana v letniy period 2021 goda [Characteristics of coastal fish in the bays of Eastern Murman during summer 2021]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Estestvennye i humanitarnye nauki* [Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities], 2024, Vol. 3, No. 3, pp. 94–103 (In Russ.)
5. Megarran E. *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie* [Ecological diversity and its measurement]. Moscow, Mir, 1992, 184 p. (In Russ.)
6. Andriashev A. P., Chernova N. V. Annotated list of fishlike vertebrates and fishes of the arctic seas and adjacent waters. J. Ichthyology, 1995, Vol. 35, No. 1, pp. 81–123.
7. Catalog of fishes: genera, species, references / R. Fricke, W. N. Eschmeyer, R. van der Laan (Eds.). Electronic version accessed 14 March 2025. Available at: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
8. Kudryavtseva O. Yu. Structure of coastal fish communities in Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays (Eastern Murman). J. Ichthyology, 2018, Vol. 58, No. 4, pp. 508–518.

Информация об авторе

Оксана Юрьевна Кудрявцева – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
<https://orcid.org/0000-0001-7716-1134>

Information about the author

Oksana Yu. Kudryavtseva – PhD (Biology), Senior Researcher
<https://orcid.org/0000-0001-7716-1134>

Статья поступила в редакцию 24.03.2025; одобрена после рецензирования 28.04.2025; принята к публикации 13.05.2025.
The article was submitted 24.03.2025; approved after reviewing 28.04.2025; accepted for publication 13.05.2025.