

Научная статья
УДК 597.08.591.9
doi:10.37614/2949-1185.2024.3.3.009

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБРЕЖНОЙ ИХТИОФАУНЫ ГУБ ВОСТОЧНОГО МУРМАНА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2021 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 Баренцева моря в летний период 2021 г., получены количественные характеристики распределения каждого вида рыб. Проанализирована пространственно-временная и межгодовая динамика обилия и разнообразия рыбной части прибрежных сообществ. Обнаружено 12 видов рыб, среди которых наиболее постоянным и многочисленным в прибрежной ихтиофауне была сайда. В сравнении с многолетними данными рыбные сообщества в 2021 г. характеризовались невысокими показателями видового богатства, плотности распределения, обилия тресковых видов и биоразнообразия.

Ключевые слова:

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

Original article

CHARACTERISTICS OF COASTAL FISH IN THE BAYS OF EASTERN MURMAN DURING SUMMER 2021

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 2021. 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 2021 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

Оценка долгосрочных изменений актуальна для управления и сохранения морской среды (McClenachan et al., 2012), особенно для прибрежных районов, которые находятся в зоне взаимодействия в системе суша–океан. Мониторинг состояния и целостности различных водных экосистем, основанный на изучении прибрежных сообществ рыб, уже проводится некоторыми странами на побережье Северного и Балтийского морей и в различных эстуариях Европы (Beyst et al., 2001; Pihl, Wennhage, 2002; Whitfield, Elliot, 2002; The structure ..., 2003; Lotze, Milewski, 2004; Transient ..., 2011; Changes ..., 2015).

В Баренцевом море изучение структуры прибрежной ихтиофауны было начато сотрудниками ММБИ РАН в летний сезон 2008 г. для получения исходной базовой информации о видовом составе, количественных показателях обилия и биоразнообразия рыбных сообществ, обитающих в литорально-сублиторальной зоне губ Ярнышная и Зеленецкая. С 2010 года эти исследования стандартизированы и проводятся ежегодно в летне-осенний период. Опубликованные результаты этих работ за отдельные периоды или годы (Ихтиофауна ..., 2014; Представители ..., 2015; Кудрявцева, 2015, 2019, 2022, 2023; Kudryavtseva, 2018) подчеркивают важность долгосрочных наблюдений для определения исходных

показателей здоровых экосистем и выявления тенденций изменчивости их структуры и биоразнообразия.

Мониторинг, который фокусируется на структуре сообщества рыб, в сочетании с последующими дополнениями необходим для получения базовых знаний об изменении этих сообществ, а также может быть использован для моделирования антропогенных воздействий и для определения местообитаний рыб, нуждающихся в защите.

Данная работа в рамках долгосрочного мониторинга состояния ихтиоценоза прибрежных экосистем ММБИ РАН показывает результаты ихтиологических исследований, выполненных в летний период 2021 г., цель которых состояла в оценке структуры и биоразнообразия прибрежных сообществ рыб в губах Ярнышная и Зеленецкая в сравнении с многолетними данными.

Материал и методы

Описание районов исследований и расположения стандартных ихтиологических станций изложены нами в более ранних публикациях (Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2019, 2022, 2023). Отбор ихтиологического материала, как и в предыдущие годы, проводили 15-метровой мальковой волокушей (ячея дели в крыльях и горловине – 5 мм, в куту – 4 мм). Площадь одного облова волокушей варьировала на разных станциях в пределах 250–500 м². Волокуши выставляли во время сизигийных отливов в литорально-сублиторальной зоне на илисто-песчаных и песчаных грунтах. В губе Зеленецкая выполнено 8 ихтиологических тралений, в губе Ярнышная – 6 (табл. 1). На каждой станции определяли видовой состав уловов, подсчитывали число особей каждого вида и определяли их массу. Всего было исследовано 2266 рыб (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика отбора ихтиологических проб в 2021 г.

Table 1

Areas and dates of ichthyological sampling in 2021

Район	Дата	Количество станций
Губа Ярнышная	12.07	3
	12.08	3
Губа Зеленецкая	14.07	4
	10.08	4

Таблица 2

Объем исследованного материала, экз.

Table 2

Volume of material studied, spec.

Вид	Губа Ярнышная	Губа Зеленецкая
Атлантическая треска <i>Gadus morhua</i> Linnaeus, 1758	28	67
Сайда <i>Pollachius virens</i> (Linnaeus, 1758)	456	1465
Трехиглая колюшка <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	1	–
Арктический шлемоносный бычок <i>Gymnocanthus tricuspis</i> (Reinhardt, 1830)	16	13
Европейский керчак <i>Myoxocephalus scorpius</i> (Linnaeus, 1758)	70	19
Пинагор <i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus, 1758	–	1
Люмпен Фабриция <i>Lumpenus fabricii</i> Reinhardt, 1836	1	–
Атлантический маслюк <i>Pholis gunnellus</i> (Linnaeus, 1758)	3	1
Европейская многопозвонковая песчанка <i>Ammodytes marinus</i> Raitt, 1934	2	6
Ершоватка <i>Limanda limanda</i> (Linnaeus, 1758)	1	–
Речная камбала <i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)	6	–
Морская камбала <i>Pleuronectes platessa</i> Linnaeus, 1758	51	59
Всего	635	1631

Номенклатура и зоогеографическая характеристика видов даны в соответствии с современными представлениями о систематике рыбообразных и рыб (Andriashev, Chernova, 1995; Catalog ..., 2024). Для характеристики равномерности распределения каждого вида вычисляли частоту его встречаемости F . Показатели плотности распределения и удельной биомассы видов для каждой губы получены путем суммирования данных по станциям на общую площадь облова. Для оценки биоразнообразия использованы индексы видового богатства Менхиника $D_{\text{Мн}}$, неоднородности Шеннона H' и доминирования Бергера–Паркера d (Мэггарран, 1992). При анализе многолетней динамики количественных характеристик распределения и биоразнообразия рыбных сообществ были использованы осредненные за сезон данные по двум исследованным губам.

Результаты и обсуждение

Видовой состав. В летний период 2021 г. в литорально-сублиторальной зоне исследованных губ 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 (83.3 %), а остальную долю сообществ составляли преимущественно арктические виды (16.7 %).

Таблица 3

Частота встречаемости видов рыб в губах Восточного Мурмана в летний период 2021 г.

Table 3

Frequency of species occurrence in Eastern Murman bays during summer period in 2021

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	+	+	+	+	75.0	+	+	+	66.7
<i>Pollachius virens</i>	ПБ	+	+	+	+	100.0	+	+	+	83.3
Отряд Gasterosteiformes										
Семейство Gasterosteidae										
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	ПБ	–	–	–	–	–	+	–	–	16.7
Отряд Scorpaeniformes										
Семейство Cottidae										
<i>Gymnocanthus tricuspis</i>	ПА	+	+	+	+	50.0	+	+	–	66.7
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	ПБ	+	+	+	+	100.0	+	+	+	100.0
Семейство Cyclopteridae										
<i>Cyclopterus lumpus</i>	ПБ	–	–	+	–	12.5	–	–	–	–
Отряд Perciformes										
Семейство Stichaeidae										
<i>Lumpenus fabricii</i>	ПА	–	–	–	–	–	–	+	–	16.7
Семейство Pholidae										
<i>Pholis gunnellus</i>	ПБ	–	–	–	+	12.5	+	–	–	16.7
Семейство Ammodytidae										
<i>Ammodytes marinus</i>	ПБ	+	–	–	–	12.5	+	+	–	33.3
Отряд Pleuronectiformes										
Семейство Pleuronectidae										
<i>Limanda limanda</i>	ПБ	–	–	–	–	–	+	–	–	16.7
<i>Platichthys flesus</i>	ПБ	–	–	–	–	–	+	+	–	50.0
<i>Pleuronectes platessa</i>	ПБ	+	+	+	+	62.5	+	–	+	50.0
Всего видов		6	5	6	6	8	10	7	4	11

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

Уловы состояли в основном из молоди указанных видов (табл. 3), за исключением ершоватки и речной камбалы, представленных крупными половозрелыми особями. Треска, сайда, арктический шлемоносный бычок и пинагор были представлены в литоральных сообществах только сеголетками, а у остальных видов наряду с сеголетками встречалась и более старшая молодь. Ихтиофауна в разных районах несколько различалась по видовому составу: трехиглая колюшка, люмпен Фабриция, ершоватка и речная камбала отмечены только в губе Ярнышная, а пинагор – лишь в губе Зеленецкая. Число видов на станциях варьировало от 4 до 10, но наиболее часто в уловах встречалась молодь европейского керчака ($F = 100\%$) и сайды (83.3–100 %), чуть реже – молодь атлантической трески, арктического шлемоносного бычка и морской камбалы (табл. 3). Другие виды редко отмечались в уловах на литорали губ Восточного Мурмана в 2021 г.

Распределение. В среднем за период исследований в 2021 г. общая численность рыб в куту губы Ярнышная была 3.7 тыс. экз/га, в литоральной зоне губы Зеленецкая – 6.8 тыс. экз/га, а их биомасса составляла, соответственно, 22.6 и 11.4 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, арктического шлемоносного бычка и атлантического маслюка. Акваторию губы Зеленецкая предпочитали тресковые виды, песчанка и морская камбала. Плотность других, общих для двух губ, видов в разных районах различалась незначительно.

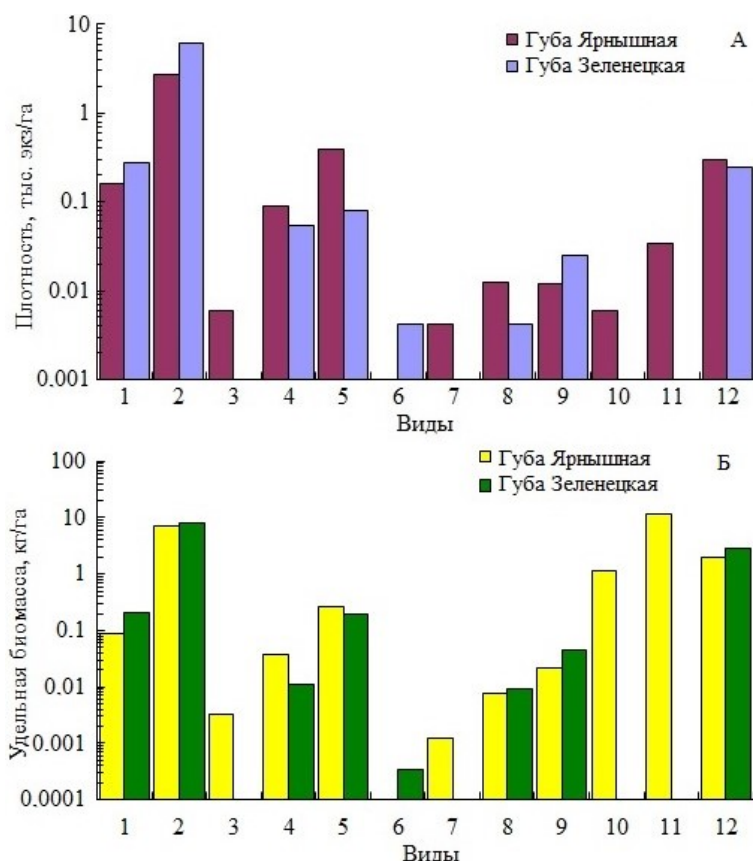


Рис. 1. Средняя плотность распределения (А) и средняя удельная биомасса (Б) рыб в губах Восточного Мурмана в летний период 2021 г.:

1 – *G. morhua*, 2 – *P. virens*, 3 – *G. aculeatus*, 4 – *G. tricuspis*, 5 – *M. scorpius*, 6 – *C. lumpus*, 7 – *L. fabricii*, 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 2021: 1 – *G. morhua*, 2 – *P. virens*, 3 – *G. aculeatus*, 4 – *G. tricuspis*, 5 – *M. scorpius*, 6 – *C. lumpus*, 7 – *L. fabricii*, 8 – *P. gunnellus*, 9 – *A. marinus*, 10 – *L. limanda*, 11 – *P. flesus*, 12 – *P. platessa*

Наиболее обильным видом в сообществах рыб исследованных губ была сайда, плотность которой в среднем за летний сезон составила в губе Ярнышная 2.7 тыс. экз/га, а в губе Зеленецкая – 6.1 тыс. экз/га (рис. 1А). Плотность других видов была на порядки меньше. Основа биомассы прибрежных сообществ рыб губы Зеленецкая летом 2021 г. – сайда (8.2 кг/га), а в губе Ярнышная, где плотность распределения этого вида также была достаточно высока (7.3 кг/га), преобладала речная камбала – 11.8 кг/га (рис. 1Б). В обеих губах отмечена относительно высокая биомасса морской камбалы (2.0–2.8 кг/га).

В начале периода наблюдений ядро рыбных сообществ губы Ярнышная формировала молодь европейского керчака и сайды, которые разреженно встречались в литоральной зоне (рис. 2). В августе концентрация всех видов рыб возросла, особенно сайды (от 0.06 до 5.3 тыс. экз/га), которая заняла доминирующее положение по численности в рыбных сообществах. Основной вклад в биомассу рыб губы Ярнышная привносила речная камбала, доминирующая по этому показателю в течение всего летнего периода.

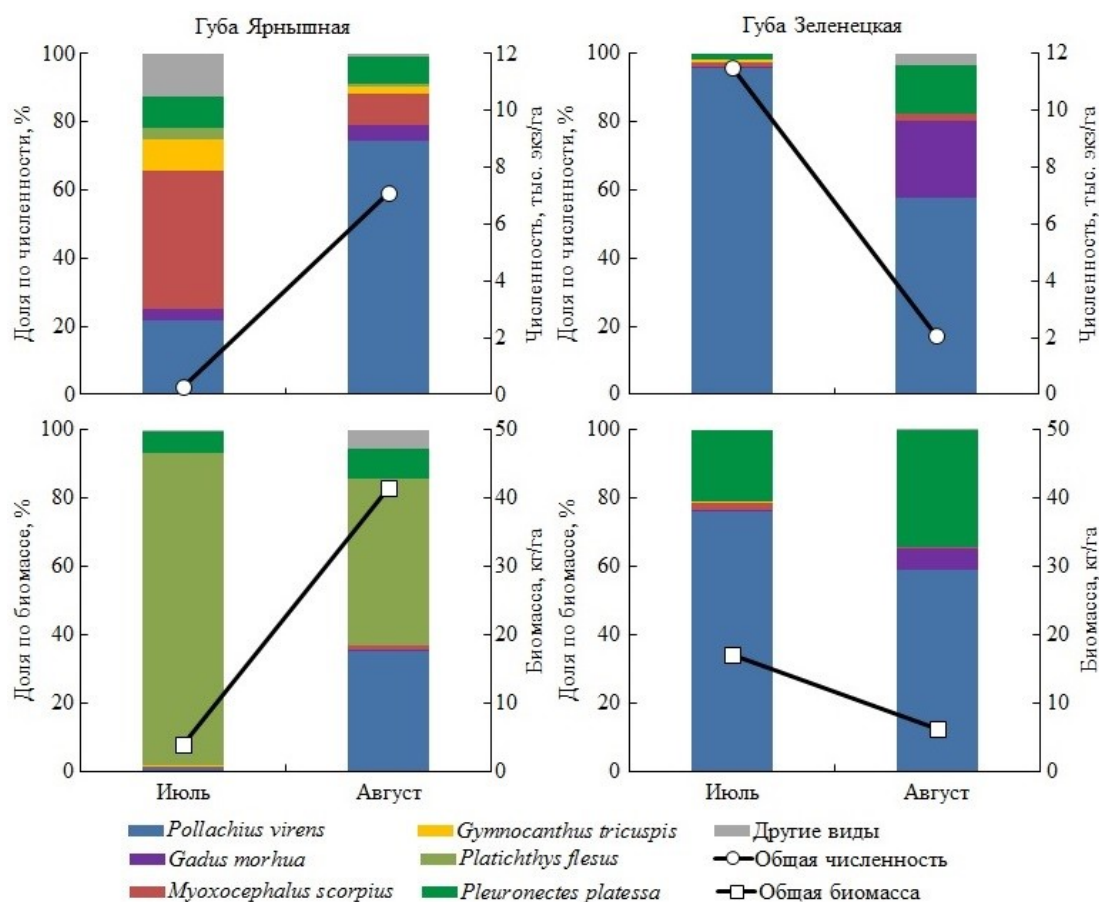


Рис. 2. Пространственно-временные изменения структуры литорально-сублиторальных сообществ рыб летом 2021 г.

Fig. 2. Spatio-temporal changes in the structure of the littoral-sublittoral fish communities in summer 2021

Структура рыбных сообществ губы Зеленецкая на протяжении всего сезона оставалась сходной: в ихтиофауне литорали преобладала молодь сайды, доля которой к августу заметно уменьшалась, как и показатели ее обилия (рис. 1). В августе наблюдалось незначительное снижение плотности керчаковых рыб, а также увеличение обилия атлантической трески и морской камбалы.

Сравнивая полученные результаты с данными за предшествующие годы, следует отметить, что литоральные сообщества рыб летом 2021 г. характеризовались немногочисленным видовым составом

(12 видов) и отсутствием массовых скоплений рыб, плотность распределения которых составляла в среднем 5.2 тыс. экз/га и 17.2 кг/га соответственно (рис. 3). Наиболее обильным видом в литоральной зоне исследованных губ была сайда, представленная в сообществах рыб исключительно сеголетками. Плотность распределения этого вида в среднем за сезон составила 4.4 тыс. экз/га (7.8 кг/га). Численность остальных видов была на порядки меньше, однако биомасса субдоминантной речной камбалы, составляющая 5.9 кг/га, лишь незначительно уступала показателю сайды.

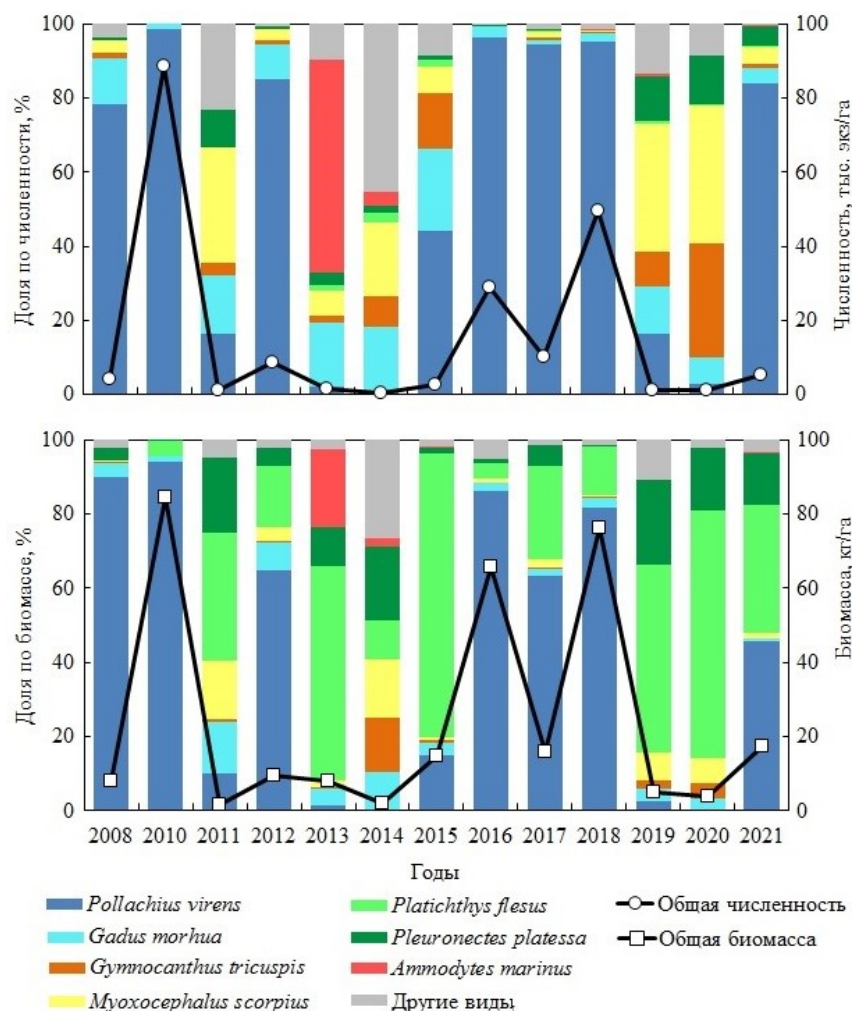


Рис. 3. Многолетняя динамика распределения рыб в прибрежной зоне губ Ярнышная и Зеленецкая в летний период
Fig. 3. Dynamics of ichthyofauna distribution in coastal zone of Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays in summer period

Плотность распределения сеголеток тресковых видов (сайды и атлантической трески) в сумме составляла 4.6 тыс. экз/га, или 8.0 кг/га. Таким образом, по степени обилия молоди тресковых видов 2021 г. следует характеризовать как период их средней численности. К этой категории были отнесены 2008, 2012 и 2017 годы (Kudryavtseva, 2018), когда прибрежные сообщества рыб отличались невысокими показателями обилия ихтиофауны (4.1–10.1 тыс. экз/га, или 7.9–15.9 кг/га) и обилия тресковых видов (3.4–9.6 тыс. экз/га, или 6.7–10.3 кг/га), небольшим числом видов (10–13) и достаточно высокой долей молоди сайды в сообществах рыб (рис. 3).

Биоразнообразие сообществ. В многолетнем ряду наблюдений рыбные сообщества губ Восточного Мурмана в летний период 2021 г. характеризовались средними показателями видового богатства и биоразнообразия ($D_{Mn} = 0.25$, $H' = 0.96$), несмотря на сравнительно высокую степень

доминирования преобладающей сайды ($d = 0.85$) (рис. 4). Сходные по характеристикам биоразнообразия прибрежные сообщества рыб отмечены в 2008 и 2012 гг.

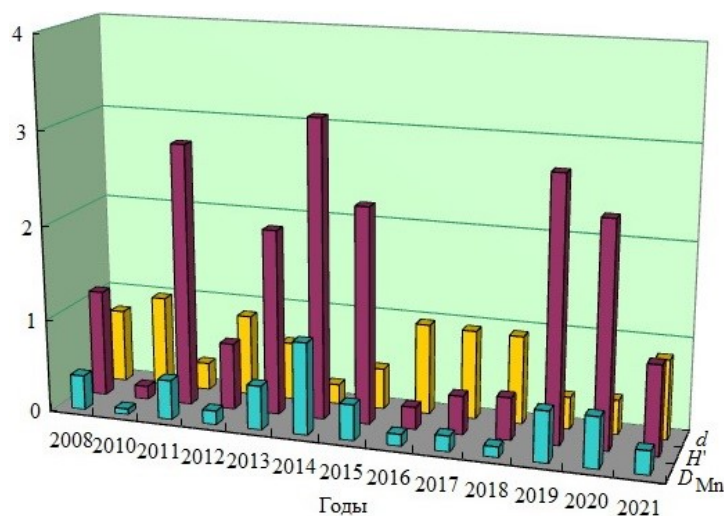


Рис. 4. Динамика показателей видового разнообразия прибрежных сообществ рыб в губах Ярнышная и Зеленецкая

Fig. 4. Dynamics of indices of diversity of coastal fish communities in Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays

Заключение

В летний сезон 2021 г. рыбная часть литоральных сообществ прибрежной зоны губ Ярнышная и Зеленецкая характеризовалась невысокими, близкими к среднемноголетним, показателями обилия (3.7–6.8 тыс. экз/га, или 11.4–22.6 кг/га) и видового богатства (12 видов). Наиболее многочисленным видом в ихтиофауне литорали исследованных губ была сайда, доминирующая в губе Зеленецкая также и по биомассе. В губе Ярнышная этот вид по показателям биомассы уступал только речной камбале. Следует отметить, что показатели обилия морской камбалы летом 2021 г. в губах Восточного Мурмана были максимальными за весь период наблюдений (2008, 2010–2021 гг.).

В течение летнего сезона 2021 г. на литорали губ Восточного Мурмана в сообществах рыб происходили разнонаправленные изменения. В губе Ярнышная отмечалось увеличение общей плотности и биомассы рыб в основном за счет увеличения обилия сеголеток сайды и камбаловых рыб, представленных в уловах либо единичными взрослыми экземплярами (речная камбала, ершоватка), либо наряду с сеголетками молодью старшего возраста (морская камбала). В губе Зеленецкая, наоборот, изначально высокие, по сравнению с губой Ярнышная, показатели обилия рыб в течение сезона снижались из-за уменьшения численности и биомассы сайды.

Сравнительный анализ результатов многолетних исследований прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана свидетельствует, что в 2021 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 2012 гг.).

Автор выражает искреннюю благодарность директору ММБИ РАН М. В. Макарову и сотрудникам И. В. Рыжик, Д. В. Пуговкину, Д. О. Салахову, М. В. Митяеву, М. В. Герасимовой и другим за всестороннюю помощь в полевых работах и 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. *Ихтиофауна* прибрежной зоны губ Восточного Мурмана (Ярнышная, Зеленецкая) в летний период 2013 г. / К. И. Ким, О. В. Бондарев, О. Ю. Кудрявцева, С. С. Малавенда // Проблемы Арктического региона: Матер. XIV Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов. Т. II. Мурманск: Изд. ММБИ КНЦ РАН, 2014. С. 84–85.
2. *Кудрявцева О. Ю.* Структура прибрежных сообществ молоди рыб в губах Дальнезеленецкая и Ярнышная Баренцева моря // Арктическое морское природопользование в XXI веке – современный баланс научных традиций и инноваций (к 80-летию ММБИ КНЦ РАН): Тез. докл. Междунар. науч. конф. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2015. С. 119–121.
3. *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
4. *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
5. *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
6. *Мэггаран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение: Пер. с англ. М.: Мир, 1992. 184 с.
7. *Представители* ихтиофауны в прибрежных зонах губ Ярнышная и Зеленецкая в летний период в 2013 и 2014 гг. / О. В. Бондарев, К. И. Ким, С. С. Малавенда, О. Ю. Кудрявцева // Проблемы Арктического региона: Тез. докл. XV Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов (г. Мурманск, 14 мая 2015 г.). Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2015. С. 70–71.
8. *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.
9. *Beyst B., Hostens K., Mees J.* Factors influencing fish and macrocrustacean communities in the surf zone of sandy beaches in Belgium: temporal variation // J. Mar. Biol. Ass. UK. 2001. Vol. 46. P. 281–294. DOI: 10.1016/S1385-1101(01)00087-9
10. *Catalog of fishes: genera, species, references* / R. Fricke, W. N. Eschmeyer, R. van der Laan (Eds.). Electronic version accessed 02 April 2024. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
11. *Changes over 50 years in fish fauna of a temperate coastal sea: Degradation of trophic structure and nursery function* / H. W. van der Veer, R. Dapper, P. A. Henderson, A. S. Jung, C. J. M. Philippart, J. I. Witte, A. F. Zuur // Estuarine, Coastal and Shelf Science. 2015. Vol. 155. P. 156–166. DOI: 10.1016/j.ecss.2014.12.041
12. *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
13. *Lotze H., Milewski I.* Two centuries of multiple human impacts and successive changes in a North Atlantic food web // Ecol. Appl. 2004. Vol. 14, № 5. P. 1428–1447. DOI: 10.1890/03-5027
14. *McClenachan L., Ferretti F., Baum J. K.* From archives to conservation: why historical data are needed to set baselines for marine animals and ecosystems // Conserv. Lett. 2012. Vol. 5, № 5. P. 349–359. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2012.00253.x
15. *Pihl L., Wennhage H.* Structure and diversity of fish assemblages on rocky and soft bottom shores on Swedish west coast // J. Fish Biol. 2002. Vol. 61. P. 148–166. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2002.tb01768.x
16. *The structure and dynamics of fish communities in the Latvian coastal zone (Pape – Pērkone), Baltic Sea* / D. Ustups, E. Urtans, A. Minde, D. Uzars // Acta Univ. Latv. 2003. Vol. 662. P. 33–44.
17. *Transient dynamics of an altered large marine ecosystem* / K. T. Frank, B. Petrie, J. A. D. Fisher, W. C. Leggett // Nature. 2011. Vol. 477. P. 86–89. DOI: 10.1038/nature10285

18. Whitfield A. K., Elliot M. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future // J. Fish Biol. 2002. Vol. 61. P. 229–250. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2002.tb01773.x

References

1. Kim K. I., Bondarev O. V., Kudryavtseva O. Yu., Malavenda S. S. Ikhtiofauna pribrezhnoy zony gub Vostochnogo Murmana (Yarnyshnaya, Zelenetskaya) v letniy period 2013 g. [Ichthyofauna of coastal zone of the inlets of Eastern Murman (Yarnyshnaya, Zelenetskaya) in summer 2013]. *Problemy Arkticheskogo regiona: Materialy XIV Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov i aspirantov. T. II* [Proceedings XIV International Scientific Conference «The Problems of Arctic Region» Vol. II]. Murmansk, Publ. MMBI KSC RAS, 2014, pp. 84–85 (In Russ.)
2. Kudryavtseva O. Yu. Struktura pribrezhnykh soobshchestv molodi ryb v gubakh Dal'nezelenetskaya i Yarnyshnaya Barentseva morya [The structure of coastal communities of fish juveniles in the Dal'nezelenetskaya and Yarnyshnaya inlets (Barents Sea)]. *Arkticheskoe morskoe prirodopol'zovanie v XXI veke – sovremennyy balans nauchnykh traditsiy i innovatsiy (k 80-letiyu MMBI KNC RAN): Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [International Sciences Conference «Arctic Marine Nature Management in 21st Century: Modern Balance of Scientific Traditions and Innovations»]. Apatity, Publ. KSC RAS, 2015, pp. 119–121 (In Russ.)
3. 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 Kola Science Centre of the RAS. Oceanology, series 6], 2019, Vol. 3, No. 10, pp. 22–35 (In Russ.)
4. 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 Kola Science Centre of the RAS. Oceanology, series 10], 2022, Vol. 4, No. 13, pp. 42–54 (In Russ.)
5. 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 Gumanitarnye nauki* [Transactions Kola Science Centre RAS. Series: Natural Sciences and Humanities], 2023, Vol. 2, No. 3, pp. 34–44 (In Russ.)
6. Megarran E. *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie* [Ecological diversity and its measurement]. Moscow, Mir, 1992, 184 p. (In Russ.)
7. Bondarev O. V., Kim K. I., Malavenda S. S., Kudryavtseva O. Yu. Predstaviteli ikhtiofauny v pribrezhnykh zonakh gub Yarnyshnaya i Zelenetskaya v letniy period v 2013 i 2014 gg. [Representatives of the fish fauna in the coastal zones of Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays in the summers of 2013 and 2014]. *Problemy Arkticheskogo regiona: Tezisy dokladov XV Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov i aspirantov (Murmansk, 14 maya 2015 g.)* [Challenges for the Arctic Region: Abstracts of the XV International Scientific Conference for Students and Post-Graduates (Murmansk, 14 May 2015)]. Rostov-on-Don, Publ. SSC RAS, 2015, pp. 70–71 (In Russ.)
8. 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.
9. Beyst B., Hostens K., Mees J. Factors influencing fish and macrocrustacean communities in the surf zone of sandy beaches in Belgium: temporal variation. J. Mar. Biol. Ass. UK, 2001, Vol. 46, pp. 281–294.
10. Catalog of fishes: genera, species, references / R. Fricke, W. N. Eschmeyer, R. van der Laan (Eds.). Electronic version accessed 02 April 2024. Available at: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
11. Van der Veer H. W., Dapper R., Henderson P. A., Jung A. S., Philippart C. J. M., Witte J. I., Zuur A. F. Changes over 50 years in fish fauna of a temperate coastal sea: Degradation of trophic structure and nursery function. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2015, Vol. 155, pp. 156–166.

12. 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.
13. Lotze H., Milewski I. Two centuries of multiple human impacts and successive changes in a North Atlantic food web. *Ecol. Appl.*, 2004, Vol. 14, No. 5, pp. 1428–1447.
14. McClenachan L., Ferretti F., Baum J. K. From archives to conservation: why historical data are needed to set baselines for marine animals and ecosystems. *Conserv. Lett.*, 2012, Vol. 5, No. 5, pp. 349–359.
15. Pihl L., Wennhage H. Structure and diversity of fish assemblages on rocky and soft bottom shores on Swedish west coast. *J. Fish Biol.*, 2002, Vol. 61, pp. 148–166.
16. Ustups D., Urtans E., Minde A., Uzars D. The structure and dynamics of fish communities in the Latvian coastal zone (Pape – Pērkone), Baltic Sea. *Acta Universitatis Latviensis*, 2003, Vol. 662, pp. 33–44.
17. Frank K. T., Petrie B., Fisher J. A. D., Leggett W. C. Transient dynamics of an altered large marine ecosystem. *Nature*, 2011, Vol. 477, pp. 86–89.
18. Whitfield A. K., Elliot M. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. *J. Fish Biol.*, 2002, Vol. 61, pp. 229–250.

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 11.04.2024; одобрена после рецензирования 12.04.2024; принята к публикации 16.04.2024.
The article was submitted 11.04.2024; approved after reviewing 12.04.2024; accepted for publication 16.04.2024.