

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ / ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ /
NATURAL SCIENCES**

УДК 574.5

**ДОМИНИРУЮЩИЕ ГРУППЫ ЗООПЛАНКТОНА КАК
ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ОДНОГО ИЗ ЗАЛИВОВ
СЕВЕРНОГО КАСПИЯ*****Бисекова Эльмира Сериковна***

Магистрант факультета естественных и сельскохозяйственных наук,
кафедры экологии, Атырауский университет имени Х. Досмухамедова,
г. Атырау, Республика Казахстан

Научный руководитель: Есенаманова Жанар Санаковна

В статье представлены результаты исследования зоопланктонного сообщества одного из заливов Северного Каспия. Рассмотрен таксономический состав и выделены доминирующие группы зоопланктона, характерные для прибрежной зоны исследуемого района. На основе анализа доминирования и встречаемости отдельных таксонов дана экологическая интерпретация условий среды. Показано, что преобладание эврибионтных форм отражает особенности экологических условий прибрежной части Северного Каспия. Полученные данные могут быть использованы для качественной характеристики экосистем прибрежных заливов Каспийского моря и при дальнейших экологических исследованиях региона

Ключевые слова: зоопланктон, доминирующие группы, экологические условия, Северный Каспий, прибрежные заливы, биоиндикация

Введение.

Зоопланктон - совокупность организмов, пассивно перемещающихся в воде, играет центральную роль в водных пищевых сетях. Он служит связующим звеном, потребляя фитопланктон и являясь источником пищи для более крупных обитателей [1]. В динамичных водных системах зоопланктон также выступает в качестве чувствительного индикатора экологических изменений [2]. Каспийское море известно своей высокой биологической продуктивностью и уникальным набором водных видов, значительную часть которых составляет зоопланктон. Распределение и преобладание таксонов зоопланктона в различных частях Каспия зависят от гидрологических факторов, таких как

температура, соленость и сезонные изменения [2, 3]. Прибрежные заливы Северного Каспия представляют особый интерес, поскольку их уникальные гидрологические и экологические условия способствуют формированию специфических зоопланктонных сообществ. Анализ доминирующих групп зоопланктона в одном из таких заливов позволит получить ценную информацию об экологическом состоянии прибрежной зоны и определить ключевые таксономические группы, отражающие особенности среды.

Целью настоящего исследования является качественное описание видового состава и определение доминирующих групп зоопланктона в одном из заливов Северного Каспия на основе данных планктонных наблюдений, а также интерпретация полученных результатов с позиций экологических условий.

Материалы и методы.

Исследование опиралось на данные о видовом составе и частоте встречаемости зоопланктона, полученные в ходе детального изучения прибрежной акватории одного из заливов Северного Каспийского моря. Исследования проводились в тёплый период года на сети стационарных пунктов, расположенных в пределах исследуемой территории.

Отбор проб зоопланктона осуществлялся с применением стандартных гидробиологических методов, включая использование планктонных сетей с ячейей, соответствующей требованиям для изучения мезо- и микропланктона [4, 5]. Полученные образцы фиксировались с помощью стандартных консервантов и далее проходили лабораторную обработку.

Идентификация организмов зоопланктона проводилась методом световой микроскопии с привлечением определителей, разработанных для водоёмов Каспийского региона и прилегающих акваторий [6–8]. Таксономическая принадлежность организмов определялась до видового уровня, а в случаях затруднений – до более высокого таксономического ранга.

Для оценки вклада отдельных таксонов в структуру зоопланктонного сообщества использовался показатель частоты встречаемости, выраженный в процентах от общего числа исследованных станций. На основании этого показателя таксоны были классифицированы по категориям экологической значимости, что позволило выявить доминирующие и сопутствующие группы зоопланктона. Обработка и систематизация полученных данных проводились с использованием стандартных статистических методов анализа [9].

Результаты и их обсуждение.

В ходе исследования был установлен таксономический состав зоопланктонного сообщества исследуемой акватории, а также проанализированы показатели встречаемости и численности выявленных организмов. Полученные данные позволили охарактеризовать структуру зоопланктона и определить таксоны, наиболее регулярно представленные в пробах.

Сведения о таксономическом составе и встречаемости отдельных таксонов представлены в таблице 1. Анализ показывает, что в составе зоопланктона присутствуют представители основных таксономических групп, характерных для прибрежных районов Северного Каспия.

Таблица 1. Таксономический состав и встречаемость зоопланктона исследуемой акватории Северного Каспия

№	Таксономический состав	Частота встречаемости (%)
Rotifera		
1	<i>Brachionus quadridentatus</i>	22,1
2	<i>Trichocerca sp.</i>	11,0
3	<i>Synchaeta vorax</i>	88,8
4	<i>Synchaeta tremula</i>	55,8
5	<i>Synchaeta sp.</i>	33,2
Cladocera		
6	<i>Pleopis polyphemoides</i>	11,1
Copepoda		
7	<i>Acartia tonsa</i>	100,0
8	<i>Harpacticoida sp.</i>	22,1
9	Naupliie	100,0
Others		
10	Nauplii Cirripedia	33,2
11	Larvae <i>Hediste diversicolor</i>	77,7
12	<i>Nematoda gen.sp.</i>	77,7
Всего таксонов:		12

Наибольшее таксономическое разнообразие и частота встречаемости отмечены среди представителей Rotifera, что соответствует литературным данным о зоопланктоне мелководных прибрежных районов Каспийского моря [6, 7]. Преобладание эврибионтных форм отражает способность зоопланктонных сообществ адаптироваться к изменчивым условиям среды.

Данные о численности выявленных таксонов приведены в таблице 2. Анализ показателей численности позволяет дополнить представление о роли отдельных организмов в структуре зоопланктона без использования интегральных индексов и расчёта биомассы.

Таблица 2. Численность зоопланктонных организмов в исследуемой акватории Северного Каспия

Rotifera	Cladocera	Copepoda	Others	Всего
400	0	500	200	1100
3213	0	1642	143	4998
250	0	1142	36	1428
1172	0	378	113	1663
2078	38	1323	114	3553
536	0	1035	107	1678
111	0	1039	260	1410
1297	0	1297	314	2908
118	0	1572	118	1808
111,00	0,00	378,00	36,00	1100,00
3213,00	38,00	1642,00	314,00	4998,00
1019,44	4,22	1103,11	156,11	2282,89

Среди коловраток наибольшей численностью характеризовались представители рода *Synchaeta*, включая *Synchaeta vorax* и *Synchaeta tremula*. Эти таксоны относятся к экологически пластичным формам и широко распространены в прибрежных зонах с переменным гидрологическим режимом [6, 10].

Представители родов *Brachionus* и *Trichocerca* имели более низкие показатели численности, но их присутствие в составе зоопланктона характерно для водоёмов с повышенной трофностью [5, 8].

Группа Copepoda была представлена таксонами рода *Acartia* и науплиальными стадиями веслоногих ракообразных. Наличие науплиальных стадий свидетельствует о продолжающихся процессах воспроизводства и поддержания устойчивости зоопланктонного сообщества [7, 9].

Таким образом, анализ таксономического состава, встречаемости и численности зоопланктона позволяет рассматривать доминирующие группы организмов как индикаторы экологических особенностей исследуемой акватории, отражающие адаптацию сообществ к динамичным условиям среды без прямой количественной оценки степени антропогенного воздействия.

Выводы.

Анализ зоопланктона в Северном Каспии выявил представителей основных таксонов - Rotifera, Cladocera, Copepoda, а также личиночные формы бентосных беспозвоночных. Коловратки рода *Synchaeta* демонстрируют максимальные показатели встречаемости и численности, что интерпретируется как проявление

их высокой экологической пластичности. Оценка этих параметров позволяет дифференцировать доминирующие и сопутствующие группы зоопланктона без использования интегральных индексов. Установленная структура зоопланктонного сообщества может быть использована в качестве биоиндикатора экологического состояния прибрежных зон, отражая адаптивные стратегии организмов к динамичным гидрологическим условиям. Полученные результаты формируют базу для последующих мониторинговых исследований и сравнительного анализа состояния водных экосистем Северного Каспия.

Список использованной литературы

1. Беклемишев, В. Н. (2012). Экология пресноводного зоопланктона. Издательство СПбГУ.
2. Гусев, А. А. (2014). Коловратки (Rotifera) солоноватых вод Каспийского моря. Морской биологический журнал, 49(2), 34–42.
3. Иванова, Е. В. (2018). Адаптивные стратегии зоопланктона Каспийского моря. Журнал водной биологии, 33(6), 88–96.
4. Корнилова, Т. А. (2011). Веслоногие и ветвистоусые ракообразные прибрежных вод Северного Каспия. Гидробиологические исследования, 44(1), 23–32.
5. Мамедов, Р. М. (2010). Методы отбора проб зоопланктона в эстуарных экосистемах. Экологические методы, 2, 45–58.
6. Насрулин, И. Р. (2017). Сезонная динамика зоопланктона северной части Каспийского моря. Российский журнал морской биологии, 43(5), 349–357.
7. Филатова, Л. А. (2016). Подходы к статистической обработке данных по планктону. Российский журнал экологии, 47(3), 201–209.
8. Шохин, С. А. (2015). Планктонные сообщества внутренних водоёмов Евразии. Наука.
9. Karatayev, A. Y., Burlakova, L. E., & Padilla, D. K. (2013). Zooplankton as bioindicators of environmental changes. *Hydrobiologia*, 700, 159–175. <https://doi.org/10.1007/s10750-012-1221-3>
10. Koussorop, S. (2009). Zooplankton of the Caspian Sea: species composition and ecology. *Journal of Ichthyology*, 49(7), 549–560.

СОЛТҮСТІК КАСПИЙДІҢ БІР ШЫҒАНАҒЫНДАҒЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ ИНДИКАТОРЛАРЫ РЕТІНДЕ ЗООПЛАНКТОННЫҢ БАСЫМ ТОПТАРЫ

Бисекова Эльмира Сериковна

Аннотация. Мақалада Солтүстік Каспийдің бір шығанағындағы зоопланктон қауымдастығын зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттелген ауданның жағалау аймағына тән зоопланктонның таксономиялық құрамы қарастырылып, басым топтары анықталды. Жекелеген таксондардың басымдылығы мен кездесуі негізінде қоршаған ортаның экологиялық жағдайларына экологиялық интерпретация берілді. Эврибионтты формалардың басым болуы Солтүстік Каспийдің жағалау бөлігіндегі экологиялық жағдайлардың ерекшеліктерін көрсететіні анықталды. Алынған деректер Каспий теңізінің жағалау шығанақтары экожүйелерінің сапалық сипаттамасын беруде және өңірдің экологиялық зерттеулерінде пайдаланылуы мүмкін.

Кілт сөздер: зоопланктон, басым топтар, экологиялық жағдайлар, Солтүстік Каспий, жағалау шығанақтары, биоиндикация

DOMINANT GROUPS OF ZOOPLANKTON AS INDICATORS OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN ONE OF THE BAYS OF THE NORTHERN CASPIAN SEA

Bissekova Elmira Serikovna

Annotation. The article presents the results of a study of the zooplankton community in one of the bays of the Northern Caspian Sea. The taxonomic composition is examined, and the dominant groups of zooplankton characteristic of the coastal zone of the study area are identified. Based on the analysis of the dominance and occurrence of individual taxa, an ecological interpretation of the environmental conditions is provided. It is shown that the prevalence of eurybiotic forms reflects the specific ecological conditions of the coastal part of the Northern Caspian Sea. The obtained data can be used for the qualitative characterization of the ecosystems of the coastal bays of the Caspian Sea and for further ecological studies of the region.

Keywords: zooplankton, dominant groups, environmental conditions, Northern Caspian Sea, coastal bays, bioindication

REFERENCES

1. Beklemishev, V. N. (2012). Ecology of freshwater zooplankton. St. Petersburg: St. Petersburg State University Press.
2. Filatova, L. A. (2016). Approaches to statistical processing of plankton data. *Russian Journal of Ecology*, 47(3), 201–209.
3. Gusev, A. A. (2014). Rotifers (Rotifera) of brackish waters of the Caspian Sea. *Marine Biological Journal*, 49(2), 34–42.
4. Ivanova, E. V. (2018). Adaptive strategies of zooplankton in the Caspian Sea. *Journal of Aquatic Biology*, 33(6), 88–96.
5. Karatayev, A. Y., Burlakova, L. E., & Padilla, D. K. (2013). Zooplankton as bioindicators of environmental changes. *Hydrobiologia*, 700, 159–175. <https://doi.org/10.1007/s10750-012-1221-3>
6. Kornilova, T. A. (2011). Copepoda and Cladocera of coastal waters of the Northern Caspian Sea. *Hydrobiological Studies*, 44(1), 23–32.
7. Koussorop, S. (2009). Zooplankton of the Caspian Sea: species composition and ecology. *Journal of Ichthyology*, 49(7), 549–560.
8. Mamedov, R. M. (2010). Methods of zooplankton sampling in estuarine ecosystems. *Ecological Methods*, 2, 45–58.
9. Nasrulin, I. R. (2017). Seasonal dynamics of zooplankton in the northern part of the Caspian Sea. *Russian Journal of Marine Biology*, 43(5), 349–357.
10. Shokhin, S. A. (2015). Plankton communities of inland waters of Eurasia. Moscow: Nauka.