

УДК 574.5:574.587(268.45)

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

П.А. Любин, О.С. Любина

Аннотация

В статье рассмотрен комплекс донных сообществ южной части Баренцева моря с точки зрения сукцессионной системы биоценозов в качестве эволюционирующей многовидовой системы. Работа основана на материалах дночерпательных и траловых съемок Полярного НИИ рыбного хозяйства и океанографии и Мурманского морского биологического института, выполненных с 1995 по 2006 гг. Было установлено следующее: дночерпательные сборы дают репрезентативный материал по организмам, средний вес которых колеблется от 0.001 до 10 г, а траловые – удовлетворительно описывают распределение особей от 1 до 1000 г среднего веса. Биоценотическая система в районе исследования представляет собой группу донных сообществ, расположенных на илистых грунтах и глубинах от 100 до 300 м. На первом месте по численности здесь стоят многощетинковые черви и моллюски, а по биомассе лидируют губки и актинии. Анализ многолетних данных дночерпательных съемок, выполненных на разрезе «Кольский меридиан», выявил в данной биоценотической системе преобладание бореально-арктических видов. При этом численность бореальных и арктических видов имеет максимальное значение в мелкой размерной группе (около 0.001 г) и равномерно убывает с увеличением размеров особей. Бореально-арктические виды доминируют во всех размерных группах. Выявленная структура, вероятно, связана с термодинамикой вод Баренцева моря. Преобладающее влияние атлантических вод приводит к тому, что в сообществах количество особей бореальных видов превышает количество особей арктических. Однако периодические похолодания и проникновение арктических вод препятствуют доминированию бореальной фауны и позволяют существовать арктическим видам. Таким образом, в рассматриваемой биоценотической системе развивается фауна видов, обитающих в широком температурном диапазоне. А место вида в структурной организации сообщества определяет «эволюционный успех» его таксономической группы.

Эволюция экосистем – один из наиболее интересных вопросов современной биологии. Большое количество работ и разворачивающиеся вокруг них дискуссии указывают, что данный аспект эволюционной теории находится в стадии разработки. Одной из наиболее концептуальных работ, посвященных эволюции многовидовых сообществ, является докторская диссертация В.В. Жерихина [2]. В ней автор рекомендует в качестве эволюционирующей многовидовой системы рассматривать сукцессионную систему биоценозов, а не отдельное сообщество. В рамках этой рекомендации нами была предпринята попытка рассмотреть комплекс донных сообществ южной части Баренцева моря и проанализировать его структурную организацию.

Материалом для настоящей работы послужили данные дночерпательных и траловых съемок ПИНРО [1] и ММБИ [4], выполненных с 1995 по 2006 гг. Дночерпательные съемки выполнялись дночерпателем «van-Vin», траловые съемки – тралом «Campelen». Всего было проанализировано 20 дночерпательных и 30 траловых станций по сетке ПИНРО и 50 станций по сетке ММБИ. Сопоставление данных дночерпательных и траловых уловов проводилось в соответствии с известной зависимостью между плотностью популяции и размером организмов [5, 6]. В процессе работы было выяснено, что дночерпательные сборы дают репрезентативный материал по организмам, средний вес которых колеблется от 0.001 до 10 г, а траловые сборы удовлетворительно описывают распределение особей от 1 до 1000 г.

Выбранная для анализа биоценотическая система представляет собой группу донных сообществ, расположенных на илистых грунтах и глубинах от 100 до 300 м. Коэффициент сходства между станциями колеблется от 25 до 65%. Доминантные и субдоминантные виды здесь часто сменяют друг друга как в пространстве, так и во времени. Но набор этих видов остается практически постоянным. Характерным и наиболее часто доминирующим видом в этих сообществах является *Spiochaetopterus typicus*.

Построенные диаграммы структурной организации данных сообществ показали, что лидирующей группой по численности особей здесь являются Polychaeta. Второе место по численности принадлежит моллюскам из класса Bivalvia. Более сложной структура сообществ выглядит по данным биомассы: 25% от общей биомассы приходится на долю губок, 20% составляют кольчатые черви, такое же количество биомассы приходится на долю иглокожих. На долю Mollusca и Cnidaria приходится по 12% всей биомассы сообщества. Биомасса ракообразных составляет всего 2%. Наибольшая доля в основе иерархической структуры приходится на полихет как самых массовых и приспособленных форм для сбора детрита и сестона. Максимальное количество особей данной группы представлено в размерном классе от 0.001 до 0.1 г. В размерном классе от 0.1 до 1 г лидируют колонии мшанок Bryozoa. Иголокожие в сообществе играют существенную роль в размерном классе от 1 до 50 г, передавая пальму первенства Coelenterata, которые наиболее многочисленны среди особей весом около 100 г. Значение губок в сообществе равномерно растет по мере снижения численности других групп, а их особи достигают веса нескольких десятков килограмм. Представители типа Mollusca, благодаря своей эволюционной пластичности и большому количеству жизненных форм, равномерно сохраняют свои позиции в широком размерном диапазоне от 0.001 до 10 г. Членистоногие, несмотря на свою высокую организацию, в условиях данных сообществ менее конкурентоспособны по сравнению с перечисленными выше таксонами.

Такая структура биоценотической системы, в которой наиболее просто организованные группы (Coelenterata, Spongia) фактически оказываются на высшем иерархическом уровне, вызывает недоумение. Однако надо помнить, что рассматриваемая система является только частью всей экосистемы Баренцева моря, в которой, безусловно, на высших организационных уровнях находится такая эволюционно прогрессивная группа как позвоночные, представленная рыбами и млекопитающими.

Анализ многолетних данных дночерпательных съемок, выполненных на разрезе «Кольский меридиан», показал, что в среднем около 79% от всех особей, обитающих в выбранной нами биоценотической системе, приходится на долю бореально-арктических видов. На долю бореальных организмов приходится 14% от их общей численности, а на долю арктических – всего 7%. Бореально-арктические виды доминируют во всех размерных группах.

Выявленная структура, вероятно, связана с термодинамикой вод Баренцева моря, которая зависит от теплых атлантических и холодных арктических водных масс. Попеременное преобладание вод то одного, то другого генезиса приводит к значительному колебанию температурных аномалий. Рассматриваемая нами биоценотическая система расположена в зоне влияния атлантических вод. Ее северная граница совпадает с прохождением биогеографической границы между бореальной Кельтской и субарктической Приатлантической провинциями [3]. Преобладающее влияние атлантических вод приводит к тому, что в сообществах количество особей бореальных видов превышает количество особей арктических. Однако периодические похолодания и проникновение арктических вод препятствуют доминированию бореальной фауны и позволяют существовать арктическим видам.

Таким образом, в рассматриваемой нами биоценотической системе развивается фауна видов, обитающих в широком температурном диапазоне. А место вида в структурной организации сообщества определяет «эволюционный успех» его таксономической группы.

Summary

P.A. Lyubin, O.S. Lyubina. Benthic community's structural organization like a reflection of the evolution processes.

In the article is consider a complex of benthic communities of the central part of Barents Sea as a successional systems of biocenoses from the point of view of their evolution. This study is based on van-Veen grab data and trawl data which have been collected by PIFO and MMBI from 1995 to 2006. We have established, that data received by grabes give a correct information on organisms with average weight from 0.001 up to 10 g, and trawling data well describe distribution of individuals with weight from 1 till 1000 g. Biocenoses system in the research area is group of the benthic communities located on silty sediments on depths from 100 up to 300 m. Polychaeta and Mollusca are most abundant inside of area of investigation while Spongia and Actiniaria have a greatest biomass. The analysis of long-term quantitative data of benthic communities on Kola Section (Barents Sea) has revealed that in given biocenoses system Boreal-Arctic species are prevalent. Thus number of boreal and arctic species has the maximal value in the smallest sized group (near 0.001 g) and slowly decreases with increase of the average weight of organisms. The boreal-arctic species dominate in the all dimensional groups. The revealed structure is probably connected with thermodynamics of the Barents Sea waters. Prevailing influence of the Atlantic waters is the reason of increasing abundance of Boreal kinds in the communities. However cold periods and penetration of the Arctic waters limit the domination of boreal fauna and allow existing to the Arctic species. Thus in the considered biocenoses system the fauna of the species living in a wide temperature range is developing. And the place of the species in the structural organization of community determines «evolutionary success» of its taxonomic group.

Литература

1. *Berenboim B.I., Anisimova N.A., Manushin I.E., Lubin P.A.* The Barents Sea Benthos Survey, 2003–2006 // ICES CM 2007. / A: 24.
2. *Жерихин В.В.* Основные закономерности филогенетических процессов (на примере неморских сообществ мезозоя и кайнозоя): Дис. ... д-ра биол. наук в форме научн. докл. – М., 1997.
3. *Несис К.Н.* Зоогеография Мирового океана: сравнение зональности пелагиали и регионального членения шельфа // Морская биогеография: предмет, методы, принципы районирования / Под ред. О.Г. Кусакина. – М.: Наука, 1982. – С. 114–134.
4. *Фролова Е.А., Любина О.С., Дикаева Д.Р., Ахметчина О.Ю., Фролов А.А.* Влияние климатических изменений на зообентос Баренцева моря на примере нескольких массовых видов // Докл. РАН. – 2007. – Т. 416, № 1. – С. 1–3.
5. *Damuth J.* Population density and body size in mammals // Nature. – 1981. – V. 290. – P. 699–700.
6. *Damuth J.* A macroevolutionary explanation for energy equivalence in the scaling of body size and population density // The American Naturalist. – 2007. – V. 169. – P. 621–631.

Поступила в редакцию
29.06.07

Любин Павел Анатольевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Полярного института морского рыбного хозяйства и океанографии, г. Мурманск.

E-mail: plubin@pinro.ru

Любина Ольга Станиславовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Мурманского морского биологического института.

E-mail: olyubina@mail.ru