

## Литература

- Печень Г. А., Кузнецова А. П. 1966. Потребление и использование пищи *Daphnia pulex* (De Geer). Докл. АН БССР, 10, 5: 344—347.
- Стрельникова В. М. 1971. Размножение и плодовитость изопод Японского моря. Тр. ВНИРО, 86: 55—60.
- Стрельникова В. М. 1975. Некоторые черты биологии и элементы энергетического баланса *Idotea ochotensis* Brandt и *Cymodoce acuta* Rich. (Crustacea, Isopoda) из Японского моря. Автореф. канд. дисс., М.
- Хмелева Н. Н. 1973. Биология и энергетический баланс морских равноногих ракообразных. Киев, «Наукова думка»: 1—183.

Поступила 11 XI 1979

Биология моря, 4: 79—81 (1980)

УДК 577.486

БИОЦЕНОЛОГИЯ

### К ИЗУЧЕНИЮ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ БИОЦЕНОЗА МОРСКОГО ОБРАСТАНИЯ

Е. М. ПАРТАЛЫ

*Лаборатория цеха водоснабжения металлургического завода «Азовсталь»,  
Жданов 341000*

Анализируется вертикальная структура годового биоценоза обрастания в Азовском море, формирующегося на экспериментальных пластинах из органического стекла.

**To the study of the vertical structure of fouling biocenosis.** E. M. Partaly (Laboratory of Water Supply Shop, Azovstal Works, Zhdanov 341000)

The vertical morphological structure of fouling biocenosis in the Sea of Azov appearing during one year is discussed. Epibioses on the fouled object is considered as a microcenosis divided into layers. During the year, on the experimental plates, from one to nine layers of settlements of organisms were formed. Some dozens of variants of layers with different combinations of species in them were recorded for various period combinations consisting for several months.

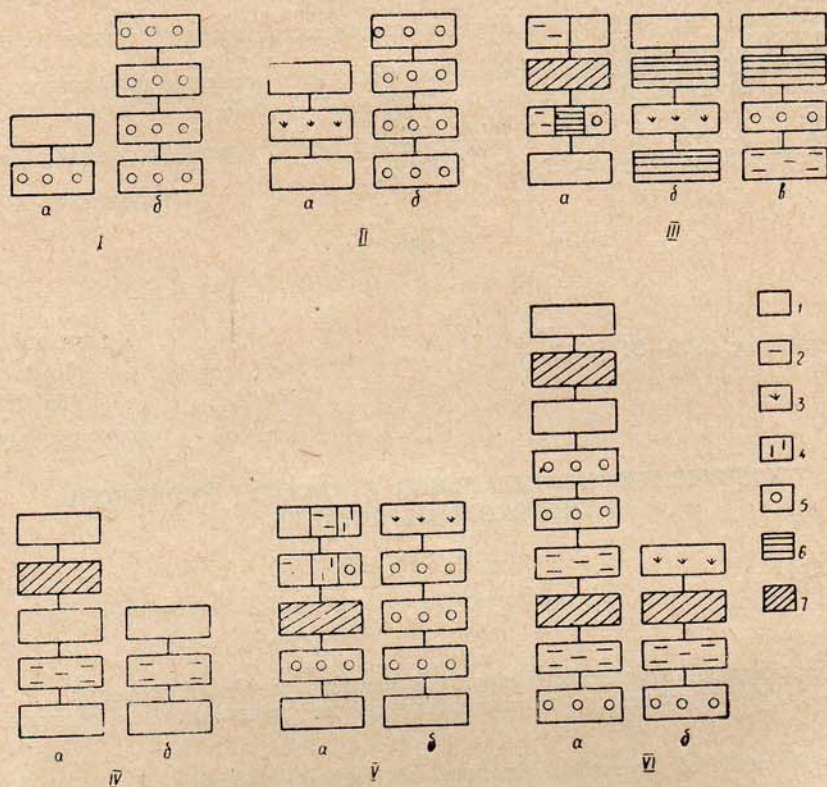
Вертикальное пространственное размещение организмов в водных биоценозах неоднократно рассматривалось для разных морских биотопов. Воскресенский (1947) одним из первых отметил ярусность в пресноводном биоценозе обрастания, состоящем из мелких форм.

Пространственная структура биоценоза морского обрастания в СССР до сих пор не изучалась — мы не находим ни единого упоминания об этом ни в «Программе и методике изучения биоценозов водной среды» (1970), ни в других отечественных источниках, хотя многоярусные поселения особей одного вида (Тарасов, Зевина, 1957; Зевина, 1972) и эпибионты различных беспозвоночных (Мордухай-Болтовской, 1958; Резниченко, 1967, и др.) привлекали внимание морских биологов.

Начатые мною исследования по изучению ярусности биоценоза морского обрастания касались структуры эпибиозов на одном из его компонентов в Азовском море — баланусе — в месячных ценозах (Парталы, 1974).

В результате оседания водорослей и планктических личинок на обрастателях образуются эпибиозы, или в структурном понимании — микроценозы. Когда вся поверхность заселена, они прикрепляются к обрастателям, имеющим на себе эпибионтов, осевших ранее. Происходит усложнение вертикальной структуры биоценоза. Микроценозы состоят из особей одного или нескольких видов любых размерных групп: макро-, мезо- и микрообрастания или различных их сочетаний, разного возраста, степени развития, размера, высоты, с различными пищевыми потребностями. Составляющие их ярусы не ограничены резко и по высоте на находящих рядом обрастателях или группе обрастателей не всегда соответствуют друг другу. Максимальный диаметр у *Balanus improvisus* — 22 мм, высота трубок инфузории *Folliculina producta* — 1200 мкм, коловоротки *Ptygura crystallina* — 800 мкм, зооида мшанки *Bowerbankia imbricata* — 2 мм, размеры зооида мшанки *Conopreum seurati* — 0,5—6,5 мм, длина столонов гид-

рода *Boughinvillea megas* — 4,0—8,2 мм. Эти ценозы, образованные особями разной высоты и размеров, принимают вид выступов и углублений на субстрате. Ярусы, составленные из особей микроформ, часто оказываются придавленными вышестоящим



Некоторые варианты вертикальной структуры биоценоза обрастания на Азовском море на первом году его формирования.

I: a — май, б — сентябрь; II: a — март — май, б — август — октябрь; III: a, б, в — март — август; IV: a, б — май — октябрь; V: a, б — март — октябрь; VI a, б — март 1971 г. — февраль 1972 г. 1 — водоросли, 2 — инфузория *Foliculina producta*, 3 — гидронд *Boughinvillea megas*, 4 — коловратка *Ptygura crystallina*, 5 — усонное ракообразное *Balanus improvisus*, 6 — кожистая мшанка *Bowerbankia imbricata*, 7 — корковая мшанка *Coporeum seurati*

ярусом из крупных особей. В течение года в разные сроки формирования биоценоза на Азовском море я наблюдала до нескольких десятков вариантов прикрепления организмов и образования ярусов с различной комбинацией видов в них. На рисунке схематически изображены несколько вариантов ярусности в 1, 3, 6, 8, 12-й месяцы с нарастанием биоценоза с марта, а также в 3-й и 6-й месяцы, с началом экспозиции пластин в мае и августе. За год отмечены 2—9-ярусные поселения обрастателей, причем первый слой образован из водорослевой пленки, баланусов, мшанок, инфузорий. В одном ярусе — 1—3 вида. Самое плотное — 9-слойное поселение в годовом ценозе, на пластинах, пробывших в море наиболее длительный срок, охвативший период оседания всех видов, свойственных этому району на ранней стадии формирования ценоза.

Микроценозы, разделенные на ярусы, обнаружены и на подвижных животных. На крабе *Rhithropanopeus harrisi tridentatus* 3-ярусный биоценоз составлен мшанкой *C. seurati*, инфузурией *F. producta*, баланусом *B. improvisus* и водорослями.

При оседании эпibiонтов наблюдается не хаотическое использование свободной площади, а избирательность в отношении выбора субстрата как искусственного, так и осевших ранее животных или растений.

Кроме того, возможно образование межъярусных слизистых пленок, которые могут быть следующих типов: бактериальные, бактерио-водорослевые, водорослевые, грибные, грибно-бактериальные, бактерио-водорослево-грибные и другие, напоминающие «пограничные пленки» в лесных биогеоценозах (Бяллович, 1960). Чаше встречаются пленки первых трех типов.

При оседании личинок обрастателей на неживой субстрат имеет место различ-

ное отношение их к субстрату с пленкой или без нее, и эта избирательность сохраняется и при оседании на животное или на их многоярусные поселения, имеющие пограничный слизистый слой. Наличие одной тонкой или нескольких пленок зависит от промежутка времени между оседанием животных предыдущего и последующего ярусов, обилия в толще воды бактерий или водорослей, количества личинок обрастателя в планктоне, способности их к прикреплению, сезона и других факторов.

Многоярусные, многовидовые микроценозы обрастателей включают в себя сложную систему взаимоотношений внутри ценозов и между ними и обросшим видом. Происходит конкуренция не только за субстрат между оседающими личинками обрастателей, но и за пищу между растущими в водном пространстве особями: между фильтраторами групп А, Б, В, вертикаторами и другими внутри одной или нескольких пищевых группировок. При многоярусных поселениях полнее используется субстрат, а также пища из различных слоев воды, чем достигается меньшее напряжение отношений в сообществе. Усложняется не только морфологическая, но и трофическая, т. е. функциональная структура сообщества.

В дальнейшем с прекращением оседания одних или вытеснением других видов возникает устойчивый комплекс организмов. Микроценозы самостоятельны лишь относительно, так как отдельные их ярусы обмениваются продуктами жизнедеятельности как между собой и с популяцией подверженного обрастанию вида, так и с окружающим планктоном. Возможно, что сообщество какого-то промежуточного яруса, отмирая, может стать причиной выпадения из микроценоза организмов вышестоящих ярусов, что вызывает уменьшение биомассы. Нередко освободившиеся участки микроценозов, так же как и места выпавших обрастателей, прикреплявшихся непосредственно к субстрату, могут затем заселяться личинками обрастателей из планктона — происходит как бы «вторичная сукцессия» с новообразованием многоярусных сообществ.

## Литература

- Бялович Ю. П. 1960. Биогеоценотические горизонты. Тр. Моск. о-ва испыт. природы, Отд. биол., 3: 43—60.
- Воскресенский К. А. 1947. Новые методы изучения микроценозов. Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, Отд. биол., 52, 5: 35—43.
- Зевина Г. Б. 1972. Обрастания в морях СССР, М., Изд-во МГУ: 1—214.
- Мордухай-Болтовской Ф. Д. 1958. Обрастания «голландского» крабика. Природа, 9: 112—113.
- Парталы Е. М. 1974. Сезонные изменения структуры эпibiозов на *Balanus improvisus* в биоценозе обрастания. Ж. общ. биол., 35, 3: 454—459.
- Программа и методика изучения биогеоценозов водной среды. 1970. М., «Наука»: 1—232.
- Резниченко О. Г. 1967. К межвидовым отношениям эпibiонтов *Coelenterata*, *Bryozoa*, *Mollusca*, *Crustacea*. Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 85: 178—184.
- Тарасов Н. И., Зевина Г. Б. 1957. Ракообразные. Фауна СССР, 6, 1. М.—Л., Изд-во АН СССР: 1—267.

Поступила в окончательном варианте 2 X 1979