
МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ "РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
РЕСУРСОВ МОРЯ - ВАЖНЫЙ ВКЛАД В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОДО-
ВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ"

№ 2556-85 *В.м.*

УДК 595.341.5:582.272 (262.5)

Е.А. Колесникова

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЙОБЕНТОСА ПО ТАЛЛОМАМ ЦИСТОЗИРЫ

В настоящее время большое внимание уделяется мейобентосу, который играет существенную роль в общем балансе органического вещества в донных сообществах [1, 2].

Одной из основных задач исследования мейобентоса является изучение его экологии, отношения к различным факторам биотической и абиотической среды, механизмов, обуславливающих гетерогенное распространение мейофауны в пространстве.

Нами проводились работы по изучению распределения мейобентоса в сообществах цистозеры. Из зарослевых сообществ - цистозировые ассоциации принадлежат к числу наиболее часто встречающихся в Черном море и занимают прибрежную полосу скал и валунов. Верхняя граница зарослей в различных участках моря проходит на глубине 0,3-2 м; нижняя - на глубине 10-22 м. Средняя биомасса макрофитов ассоциации для советских берегов Черного моря составляет 3,8 кг/м² [3].

Наибольшее внимание в наших исследованиях уделяется гарпактицидам. По данным Л.А. Дука и А.Д. Гординой [4] гарпактициды являются основным компонентом пищи молоди ряда промысловых рыб планкто-придонного комплекса: сингиля, остроноса, атерины, лужаря, зубарика, смариды, султанки, рулены, рябчика, глазчато-

го губана, морских собачек и бычков. Доля гарпактицид в пище молоди этих рыб составляет от 30 до 95%.

Нами получены отрывочные данные о видовом составе гарпактицид в пищевом комке глазчатого губана и атерины. В пищевом комке глазчатого губана зарегистрировано 11 видов гарпактицид (табл. I), преобладают *Dactylopodia tisboides* и *Harpacticus littoralis* - массовые виды, характерные для зарослей цистозир. У атерины обнаружены 13 видов гарпактицид (табл. I), преобладают *Heterolaophonte stromi paraminuta* и *Parastenohelia spinosa*, также обильно встречающиеся на цистозире.

Л.А. Дука и В.Б. Владимирцев [5], исходя из величин рационов мальков некоторых рыб, определили, что в естественных условиях в летнее время в течение суток один килограмм цистозир может прокормить от 100 до 300 мальков. Эти же авторы отмечают, что гарпактициды - выгодный объект при культивировании как постоянный источник корма для личинок и мальков рыб в экспериментальных условиях и рекомендуют гарпактицид в качестве перспективных кормов для культивируемых рыб.

Материал и методика исследований

Материал для изучения мейобентоса в сообществах цистозир собирался в окрестностях г. Севастополя у м. Фиолент, Херсонесского заповедника и в районе Карадага в зарослях *Cystoseira crinita* Bory. В районе Фиолента было взято 25 проб в июле 1977 г., у Карадага - 10 проб в июне 1981 г., пробы брались с помощью мешка из мельничного сита № 69. Обработку материала проводили по ранее описанной методике [6].

В районе Херсонесского заповедника проводилось изучение распределения мейобентоса по таллому цистозир. Для этого пробы

собирались с помощью поярусного пробоотборника [7]. Срезанную цистозирu выносили на берег и разрезали на части, соответствующие структурным элементам таллома: ствол, ветви I-го порядка, ветви 2-го порядка, ветви 3-го порядка [8]. Каждую часть фиксировали отдельно. Ветви одного порядка, но обросшие разными макроэпифитами, также обрабатывались отдельно. Организмы мейобентоса отмывались от водорослей и просчитывались. Материал собирался в декабре 1983г., марте, июне и октябре 1984г. Взято и обработано 27 проб.

В обследованных районах определен видовой состав гарпактицид, оценена общая численность мейобентоса, численность отдельных групп.

Обсуждение результатов исследований.

В зарослях цистозирu нами отмечен 31 вид гарпактицид (табл. I). Видовой состав гарпактицид района Севастополя в зарослях цистозирu ранее изучали Р.Е.Грига [9] и Е.Б.Маккавеева [10]. Среди видов, обнаруженных в наших пробах, встретилось 20 из указанных Р.Е.Грига и 9 из указанных Е.Б.Маккавеевой.

В.Кънева и Т.Маринов [11] для болгарского побережья отмечают 24 вида гарпактицид в зарослях цистозирu. Из найденных ими видов - 11 общих с нашими (табл. I)

Сравнивая наши данные по качественному составу гарпактицид в зарослях цистозирu с данными других исследователей можно отметить, что 10 видов гарпактицид ранее не были указаны для зарослей черноморской цистозирu.

Для района Карадага определено 17 видов гарпактицид, из них 13 ранее не были указаны для этого района.

Таблица I.

Видовой состав гарпактицид в зарослях цистозиры в
Черном море по данным разных авторов

Вид	I	2	3	4	5	6	7
Longipediidae Sars, 1903							
1. Longipedia pontica Kriczagin, 1877				+			
Ectinosomatidae Moor, 1979							
2. Ectinosoma melaniceps Boeck, 1864	+	+		+	+	+	+
D'Arcythompsoniidae Lang, 1936							
3. D'Arcythompsonia sp.		+					
Harpacticidae Sars, 1904							
4. Harpacticus flexus Brady et Robertson, 1873				+			
5. Harpacticus gracilis Claus, 1863	+		+	+	+		
6. Harpacticus littoralis Sars, 1910		+		+	+	+	
7. Harpacticus compsonix Monard, 1926				+			+
Tisbidae Lang, 1948							
8. Tisbe furcata (Baird, 1837)	+	+					
9. Tisbe dilatata Klie, 1949				+			
10. Tisbe sp.				+	+	+	
11. Scutellidium longicauda (Philippi, 1840)		+	+	+	+		
Peltidiidae Sars, 1904							
12. Altheutha typica Czerniavsky, 1868		+		+			
Tegastidae Sars, 1904							
13. Tegastes longimanus (Claus, 1863)				+			
Thalestridae Sars, 1905							
14. Thalestris longimana Claus, 1863	+			+			
15. Parathalestris harpactoides Claus,	+	+	+				

Продолжение таблицы I.

Вид	I	2	3	4	5	6	7
16. <i>Phyllothalestris mysis</i> Claus, 1863		+	+	+		+	
17. <i>Diarthrodes pygmaeus</i> (T. et A. Scott, 1895)				+	+	+	
18. <i>Diarthrodes ponticus</i> (Kriczagin, 1873)	+	+	+	+			
19. <i>Diarthrodes minutus</i> (Claus, 1863)				+			
20. <i>Diarthrodes nobilis</i> (Baird, 1845)	+	+	+		+		+
21. <i>Dactylopodia tisboides</i> (Claus, 1863)	+	+	+	+	+	+	+
22. <i>Paradactylopodia brevicornis</i> (Claus, 1866)			+	+			
23. <i>Paradactylopodia latipes</i> (Boeck, 1866)	+	+					
24. <i>Eudactylopus spectabilis</i> (Brian, 1923)	+						
Parastenhellidae Lang, 1948							
25. <i>Parastenhelia spinosa</i> (Fischer, 1860)	+	+	+	+			+
26. <i>Parastenhelia hornelli</i> T. et A. Scott				+			
Diosaccidae Sars, 1906							
27. <i>Diosaccus tenuicornis</i> (Claus, 1863)	+	+					
28. <i>Paramphiascopsis longirostris</i> (Claus, 1863)				+			+
29. <i>Amphiascoides brevifurca</i> (Czerniavsky, 1868)				+			+
30. <i>Amphiascoides subdebilis</i> (Willey, 1935)				+	+		
31. <i>Haloschizopera pontarchis</i> Por, 1959				+	+	+	
Metidae Sars, 1910							
32. <i>Metis ignea</i> Philippi, 1843	+	+	+	+			
Ameiridae, Monard, 1927							
33. <i>Ameira parvula</i> (Claus, 1866)	+	+		+	+		
34. <i>Ameira divagans</i> Nicholl				+			
35. <i>Ameiropsis reducta</i> Apostolov				+			

Продолжение таблицы I.

Вид	I	2	3	4	5	6	7
<i>Canthocamptidae</i> Sars, 1910							
36. <i>Mesochra pygmaea</i> (Claus, 1863)		+		+			+
<i>Laophontidae</i> T. Scott, 1904							
37. <i>Laophonte setosa</i> Boeck, 1864	+	+	+		+	+	
38. <i>Laophonte elongata</i> Boeck, 1864				+			
39. <i>Laophonte thoracica</i> Boeck, 1864		+					
40. <i>Heterolaophonte stromi paraminuta</i> Nood, 1955	+	+	+		+	+	+
41. <i>Heterolaophonte stromi brevicauda</i> Monard, 1928			+				
*42. <i>Heterolaophonte curvata</i> (Douwe, 1929)					+	+	
43. <i>Heterolaophonte curvata microthros</i> Por, 1960				+			
*44. <i>Heterolaophonte uncinata</i> (Czerniavsky, 1868)					+		
45. <i>Paralaophonte brevirostris</i> (Claus, 1863)		+		+	+	+	+

Примечание: В столбцах I, 2, 3 - виды гарпактицид, отмеченные в работах Е.Б.Маккавеевой, Р.Е.Грига и В.Къневой-Абаджиевой и Т.Маринова соответственно.

В столбцах - 4, 5, 6 - виды, обнаруженные нами в зарослях цистозиры в районе Севастополя, у Карадага, в пищевых комках глазчатого губана и атерины.

* Виды, впервые отмеченные нами для зарослей черноморской цистозиры.

Определена высокая численность организмов во всех вышеуказанных районах и во все сезоны года у Херсонеса (табл.2,3).

Таблица 2.

Численность основных групп мейобентоса на цистозире (в экз./кг цистозире) у м.Фиолент (1), на Карадаге (2), в Херсонесе (3) летом

Таксон	1	2	3
Гарпактициды	24000	27000	92000
Нематоды	14000	5000	27000
Клещи	26000	5000	28000
Остракоды	2000	1000	0

Таблица 3.

Численность мейобентоса на талломах цистозире в районе Херсонесского заповедника в разные сезоны года (в экз./кг цистозире)

Таксон	Декабрь	Март	Июнь	Октябрь
Гарпактициды	8000	16000	92000	17000
Нематоды	3000	13000	27000	10000
Клещи	3000	2000	28000	24000
Остракоды	20	200	0	30
Науплиусы	400	1300	4000	900
гарпактицид				

По численности преобладают гарпактициды. Наиболее высокая их численность летом, осенью и зимой она уменьшается, весной

снова увеличивается. Размножение гарпактицид в районе Херсонеса происходит на протяжении всего года. Наибольшее количество науплиусов обнаруживается в июне, в октябре и декабре это количество уменьшается, в марте снова увеличивается (табл.2).

Отмечено неравномерное распределение мейобентоса по таллому цистозире. На стволе цистозире наблюдается меньшее обилие и разнообразие фауны по сравнению с ветвями 2-го - 4-го порядка, обросшими макроэпифитами. Макроэпифиты были обнаружены практически на всех обследованных талломах. В июне на талломах преобладали кладофора, церамииум и энтероморфа, в октябре - эктокарпус, гелидиум и полисифония, в декабре и марте - церамииум, сфацелария, порфира и ульва.

Из основных групп мейобентоса на стволе и ветвях I-го порядка цистозире преобладают клещи и нематоды, численность каждой из этих групп на стволе колеблется от 20 до 75 % от численности всех остальных групп. На ветвях 2-го и 3-го порядка с кладофорой также преобладают нематоды (их численность составляет 70-90% от общей численности). Гарпактициды предпочитают ветви 2-го - 4-го порядка, обросшие церамииумом и эктокарпусом. Их численность составляет 40-70% от общей численности мейобентоса в данном биотопе и 70-80% от общей численности гарпактицид на талломе.

Проводилось также изучение пищевого спектра массовых видов гарпактицид, обитающих на цистозире. Массовыми видами во все сезоны года являются *Harpacticus littoralis* и *Parastenhelia spinosa*, летом к ним добавляется *Heterolophonte stromi*, осенью *Metis ignea*, зимой *Scutellidium longicauda* и *Tisbe* sp.

В кишечниках этих видов обнаружено содержимое клеток

макроэпифитов: эктокарпуса, церамииума, сфацеларии; спорангии эктокарпуса, содержимое цистокарпа церамииума в больших количествах, в незначительных количествах диатомовые водоросли - навикула и ликмодора.

Таким образом, возможно, с питанием связана приуроченность гарпактицид к веткам цистозеры с макроэпифитами.

Анализ изменения численности мейобентоса на талломах цистозеры математическими методами.

При исследовании распределения гарпактицид в зарослях цистозеры была сделана попытка проверить предположения о зависимости распределения гарпактицид от определенных факторов среды при помощи математических методов. Для этого был проведен анализ изменения численности мейобентоса на талломах цистозеры с использованием элементов метода корреляционных плеяд [12] и метода факторного анализа [13].

Цель методов - выявление наиболее общих свойств изучаемого процесса, вызывающих изменение параметров. Плеяда - группа признаков, связанных вместе на определенном уровне корреляции. Следует отметить, что под термином "связь" подразумевается не обязательно непосредственная связь между двумя признаками. Достаточно, чтобы оба признака вели себя сходным образом при изменении некоторого фактора, с которым они связаны непосредственно.

Анализировались 25 проб, взятых у м. Фиолент. Для анализа были выбраны 14 параметров: 1 - масса таллома цистозеры; 2 - количество кислорода в воде; 3 - общая численность мейобентоса; 4 - численность гарпактицид; 5 - численность нематод;

6 - численность клещей; 7 - численность остракод; численности
массовых видов гарпактицид: 8 - *Ectinosoma melaniceps*
9 - *Scutellidium longicauda* ; 10 - *Parastenhelia spinosa*
11 - *Harpacticus gracilis* ; 12 - *Ameira parvula*
13 - *Heterolaophonte stromi paraminuta* ; 14 - *Tisbe* sp.

Нашей задачей было выявление основных факторов, влияющих на изменение численности животных на талломах цистозиры, выяснение связей между выбранными параметрами.

Была рассчитана корреляционная матрица (табл.4), изучение структуры которой проводилось с использованием метода корреляционных плеяд.

На рис. 1 и 2 показаны связи между измеряемыми тринадцатью признаками. Сюда мы не включили признак под номером 3 (общая численность мейобентоса), т.к. это рассчитанная величина, являющаяся суммой численности гарпактицид, нематод, клещей и остракод. По корреляционной матрице (табл.4) можно определить, что в исследованном районе вклад в общую численность мейобентоса численностей гарпактицид, нематод и клещей сходен, т.к. коэффициенты корреляции между общей численностью мейобентоса и численностями указанных групп высоки ($r \geq 0,9$). В то же время распределение остракод не отражается существенно на структуре сообщества.

Число связей увеличивается с уменьшением абсолютного значения коэффициента корреляции (рис. 1,2). При самом высоком уровне коэффициента корреляции ($r \geq 0,9$) выделяется одна плеяда, состоящая из двух признаков, связанных между собой: численность гарпактицид, численность нематод (рис. 1А, 2А).

При понижении значения коэффициента корреляции до 0,8 в описанную плеяду дополнительно входят еще три признака: чис-

Корреляционная матрица численности основных групп мейобентоса, массовых видов гарпактицид, массы таллома цистозиры и содержания кислорода в воде.
(порядковые номера параметров соответствуют таковым в тексте)

Таблица 4.

8	I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2	I3	I4
I	-0,19	-0,61	-0,58	-0,45	-0,63	-0,14	-0,50	0,08	-0,27	-0,44	-0,55	-0,50	-0,38	
	2	0,36	0,45	0,52	0,11	0,12	0,32	0,21	0,60	0,39	0,26	0,65	0,03	
		3	0,97	0,92	0,92	0,36	0,88	0,05	0,50	0,69	0,52	0,83	0,46	
			4	0,92	0,81	0,30	0,89	0,02	0,56	0,76	0,49	0,87	0,45	
				5	0,71	0,23	0,85	-0,12	0,53	0,65	0,34	0,85	0,32	
					6	0,32	0,72	0,13	0,34	0,56	0,57	0,64	0,48	
						7	0,49	0,46	0,28	0,07	0,19	0,25	0,25	
							8	0,21	0,52	0,56	0,42	0,73	0,42	
								9	0,01	-0,03	0,09	-0,17	0,12	
									IO	0,30	0,13	0,65	-0,04	
										II	0,46	0,62	0,36	
											I2	0,51	0,36	
												I3	0,26	
													I4	

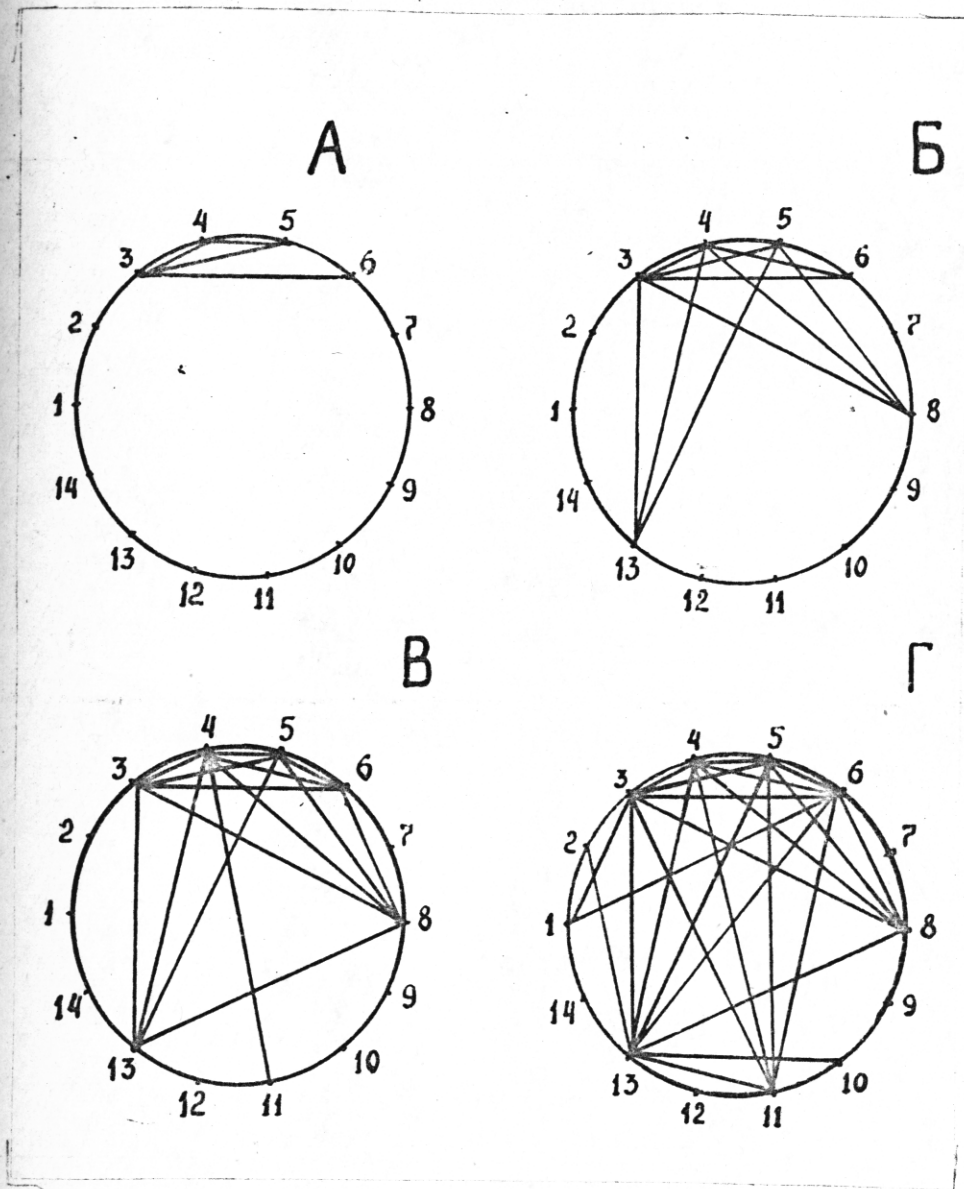


Рис. I. Связи между 14-ю признаками при разных значениях коэффициентов корреляции:

А - $r \geq 0,9$; Б - $r \geq 0,8$; В - $r \geq 0,7$; Г - $r \geq 0,6$

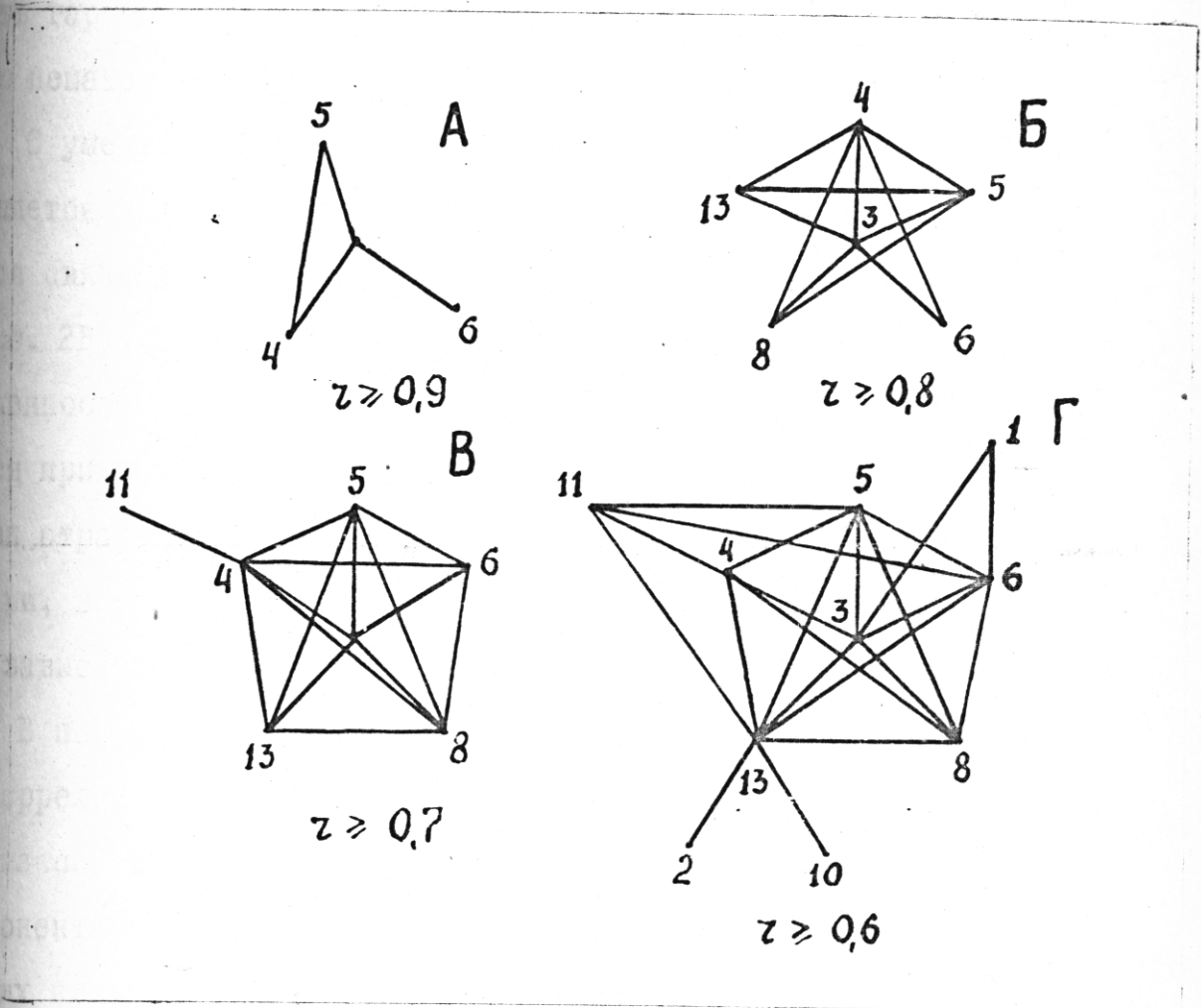


Рис. 2. Структура корреляционных плеяд, изображенных на рис. 1.

А- $r \geq 0,9$; Б- $r \geq 0,8$; В- $r \geq 0,7$; Г- $r \geq 0,6$

ленность клещей, численности *H.stromi paraminuta* и *E.melaniceps*. Данная плеяда содержит центральный признак - численность гарпактицид, связанную с численностями нематод, клещей, *H.stromi paraminuta* и *E.melaniceps*. Последние - наиболее массовые виды, которые существенно влияют на общую численность гарпактицид и распределены сходным образом с численностью нематод (рис. 2Б).

С уменьшением уровня коэффициента корреляции до 0,7 добавляется лишь один признак - численность *H.Gracilis*, которая связана непосредственно с численностью гарпактицид (рис. 2В). Здесь же заметно появление новых связей между численностями. Это менее тесные связи, чем связи, проявляющиеся при больших значениях коэффициента корреляции. Слабые связи отражают некоторую тенденцию, существующую между признаками, в то время как сильные связи говорят о функциональной зависимости.

В последнем случае, при абсолютном значении коэффициента корреляции $r \geq 0,6$ проявляются связи между факторами среды (массой таллома, концентрацией кислорода) и некоторыми компонентами сообщества. В плеяду добавляется один из биотических признаков - численность *P.spinosa*. Общее число связей увеличивается по сравнению с последним рассмотренным случаем почти вдвое (рис. 2Г).

Масса таллома в данной плеяде связана (причем отрицательно) только с одним признаком - численностью клещей.

Значения абсолютных величин коэффициентов корреляции между массой таллома и компонентами сообщества невелики, это позволяет считать, что масса таллома цистозиры в изучаемом био-топе не является существенным признаком, оказывающим влияние

на структуру мейобентоса. Однако, учитывая большое количество связей массы таллома с основными группами мейобентоса и массовыми видами гарпактицид (табл.4), можно предположить, что масса таллома цистозиры определенным образом влияет на распределение мейобентоса.

С концентрацией кислорода в морской воде заметно связан один признак - численность *H.stromi paraminuta* (рис. 2 Г). Наблюдается также связь численностей нематод, гарпактицид и *P.spinosa* с концентрацией кислорода в морской воде. Но, так как эти связи незначительны и немногочисленны, то, очевидно, концентрация кислорода в морской воде в исследуемом районе в общем случае не влияет существенно на распределение мейобентоса.

Следует отметить достаточно большое количество слабых связей между *H.gracilis* и численностью гарпактицид, нематод, клещей, *H.stromi paraminuta*. Это говорит о широкой распространенности *H.gracilis*, но с другой стороны, данный вид не является доминирующим.

Анализ корреляционной матрицы по существу является анализом осредненных связей. Коэффициент корреляции отражает среднюю или результирующую связь между признаками. Связь между этими признаками может изменяться в каждом конкретном случае как по величине и по знаку. Метод главных компонент (один из разделов факторного анализа) предназначен, в частности, для выявления различных групп признаков, связанных между собой положительными или отрицательными связями.

На рисунке 3,Г изображена структура первой главной компоненты, ответственной за 50% всей наблюдаемой изменчивости исследуемых признаков. Сущность ее заключается в противо-

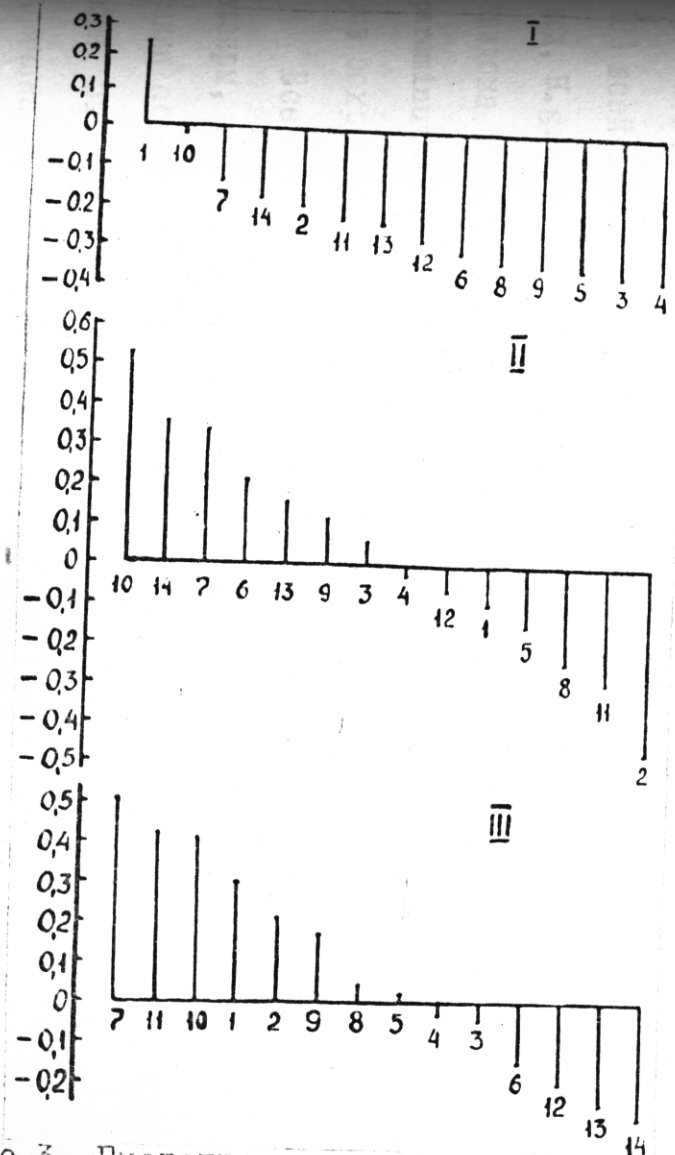


Рис.3. Гистограммы трех главных компонент.

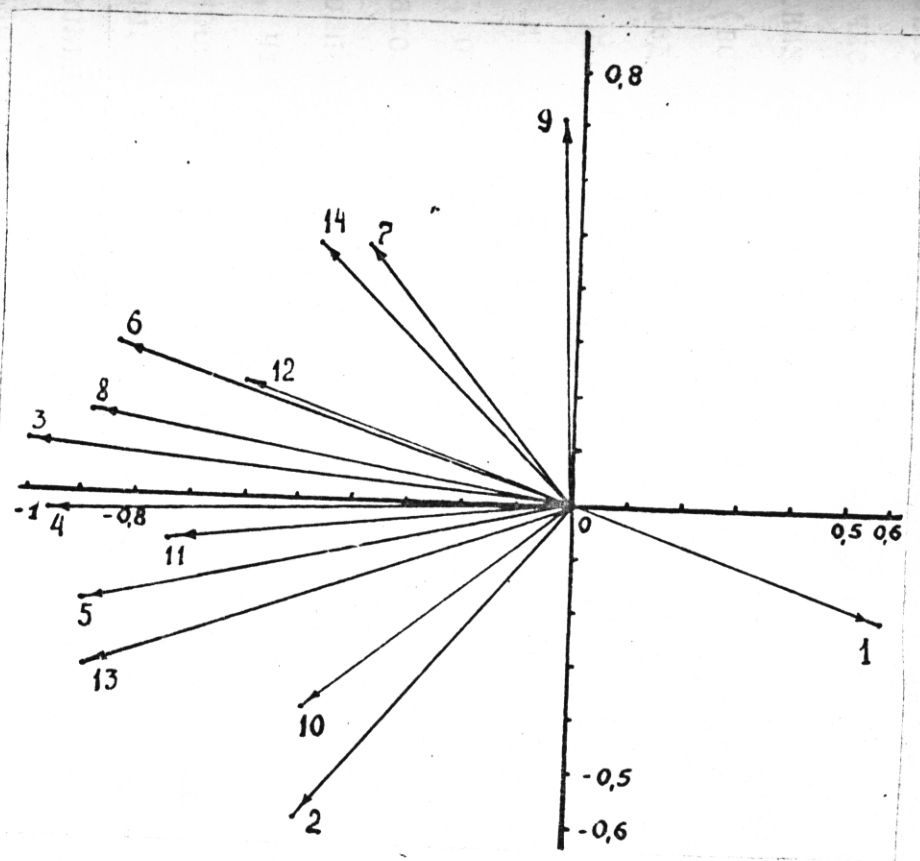


Рис.4. Расположение признаков в пространстве двух первых главных компонент.

ставлении массы таллома цистозиры и численностей представителей мейобентоса, и в первую очередь гарпактицид, нематод и общей численности. Первая главная компонента отражает тенденцию понижения заселения талломов цистозиры с увеличением их массы (возможно, что и возраста).

Следующая главная компонента характеризуется противоположным распределением численностей некоторых видов, положительно и отрицательно связанных с концентрацией кислорода, причем, общая численность мейобентоса, численность гарпактицид, масса таллома почти не оказывают влияние на значение этой компоненты (рис. 3, II). Вторая главная компонента показывает, что при малых концентрациях растворенного кислорода численности *P. spinosa* и в меньшей мере *H. stromi paraminuta* понижены, а численности *Sc. longicauda*, *Tisbe* sp., остракод довольно высоки. Очевидно, что данная главная компонента иллюстрирует разное отношение исследуемых видов к изменению концентрации кислорода в воде.

В последней третьей главной компоненте, ответственной за 10% всей изменчивости противопоставляются численности остракод, *H. gracilis*, *P. spinosa*, *Sc. longicauda*, масса таллома численностям *Tisbe* sp., *Ameira parvula*, *H. stromi paraminuta* (рис. 3, III). Такое соотношение перечисленных видов сохраняется при любой численности мейобентоса.

Все три закономерности вместе: эффект массы таллома цистозиры, влияние концентрации кислорода, особенность распределения остракод — объясняют 73% всей дисперсии или, иначе говоря, эти закономерности являются основными источниками (причинами) обсуждаемых признаков в исследуемом районе.

Вклад последующих главных компонент мал, они отражают частные

закономерности и поэтому не анализируются.

На данном этапе структуры мейобентоса можно сделать следующие выводы:

1. Структура сообщества мейобентоса или его основа довольно жестко определяется численностями гарпактицид, нематод и клещей. Из отдельных видов гарпактицид, играющих значительную роль в образовании структуры, следует отметить *H.stromi paraminuta* и *E.melaniceps*.

2. Влияние изученных факторов среды на структуру мейобентоса в исследованном районе не является определяющим. Однако, в ряде случаев, ориентировочно в 50% наблюдений, заметно влияние массы таллома цистозиры, служащего субстратом. Концентрация кислорода влияет в меньшей степени на распределение организмов. Частично этот факт можно объяснить слабой изменчивостью концентрации кислорода в месте проведения работ (коэффициент вариации количества кислорода равен 20%).

Следующим этапом исследования структуры мейобентоса был анализ связей между исходными признаками и главными компонентами, который мы выполнили, расположив все признаки в координатном пространстве, осями которого являются первые две главные компоненты (рис.4). Такой анализ позволяет выявить отношение исследуемых признаков к главным компонентам, т.е. к основным закономерностям, обнаруженным в системе. Поэтому возникает возможность обнаружения сходств и различий между исходными признаками по некоторым обобщенным показателям (главным компонентам), что обеспечивает выполнение классификации признаков.

В пространстве двух первых главных компонент все признаки разбиваются на пять групп (рис.4). Первая, наиболее об-

ширная группа, включает в себя общую численность мейобентоса, численности нематод, гарпактицид, а также отдельные виды гарпактицид: *H. stromi paraminuta*, *H. gracilis*, *E. melaniceps*, *A. parvula*. Все эти организмы объединяет приверженность к небольшим (молодым) талломам цистозиры и сравнительно пониженная реакция на концентрацию кислорода в среде. Во вторую и третью группу входят организмы в меньшей степени связанные с размерами таллома (субстрата). Однако, организмы второй группы (астракнды, *Tisbe sp.* и *Sc. longicauda*) чаще встречаются на участках с пониженным содержанием кислорода, а представитель третьей группы - *P. spinosa* предпочитает повышенные концентрации кислорода. Четвертую группу образует вид *Sc. longicauda*, распределение и численность которого не зависит от величины таллома, но обратно связано с концентрацией кислорода. Последняя, пятая группа, состоит из одного фактора среды - массы таллома, которая не связана с концентрацией кислорода в среде. Тот факт, что в данную группу не вошел ни один вид, говорит о том, что ни один из изученных видов не предпочитает в качестве субстрата крупные (старые) талломы цистозиры.

Таким образом, структура мейобентоса в исследованном районе и распределение видов на субстрате имеют сложный характер. В общем случае, т.е. при учете основных таксономических единиц, выясняется, что структура сообщества мейобентоса довольно устойчива и сравнительно слабо подвержена влиянию факторов внешней среды: массы субстрата и концентрации кислорода. Однако, более детальный анализ выявляет тенденции, существующие в распределении отдельных видов и групп в разных условиях среды. Эти тенденции не всегда четко выражены,

но они выявляются факторным анализом: 1 - различная степень предпочитания разными видами в качестве субстрата мелких талломов цистозиры; 2 - разное отношение к концентрации кислорода в среде.

Для оценки устойчивости отдельных компонентов сообщества вычислялись коэффициенты вариации (рис.5). На рис. 5 видно, что наиболее устойчивыми компонентами являются общая численность мейобентоса, численности гарпактицид, клещей, численность массовых видов гарпактицид *E.melaniceps* и *H.gracilis*. Менее устойчивые компоненты - численности нематод, *H.stromi paraminuta* и *A.parvula*. Наиболее лабильны численности остракод, *Sc.longicauda*, *P.spinosa* и *Tisbe* sp. Возможно, консервативность численности одних видов гарпактицид и лабильность численности других можно объяснить тем, что первые виды в меньшей степени склонны к миграциям, а вторые в большей степени. Это предположение частично подтверждается результатами исследования планктонных проб, взятых нами над зарослями цистозиры [14]: в планктоне над зарослями по численности преобладают *Sc.longicauda* и *Tisbe* sp.

В заключение можно отметить, что полученные нами данные по составу, численности, распределению мейобентоса и питанию гарпактицид могут быть полезны при изучении кормовой базы рыб и для решения некоторых вопросов марикультуры, учитывая сложный характер структуры и распределения мейобентоса в сообществе цистозиры и данные ихтиологов о практической значимости этой группы.

Автор считает своим приятным долгом выразить искреннюю благодарность за консультативную помощь в обработке материа-

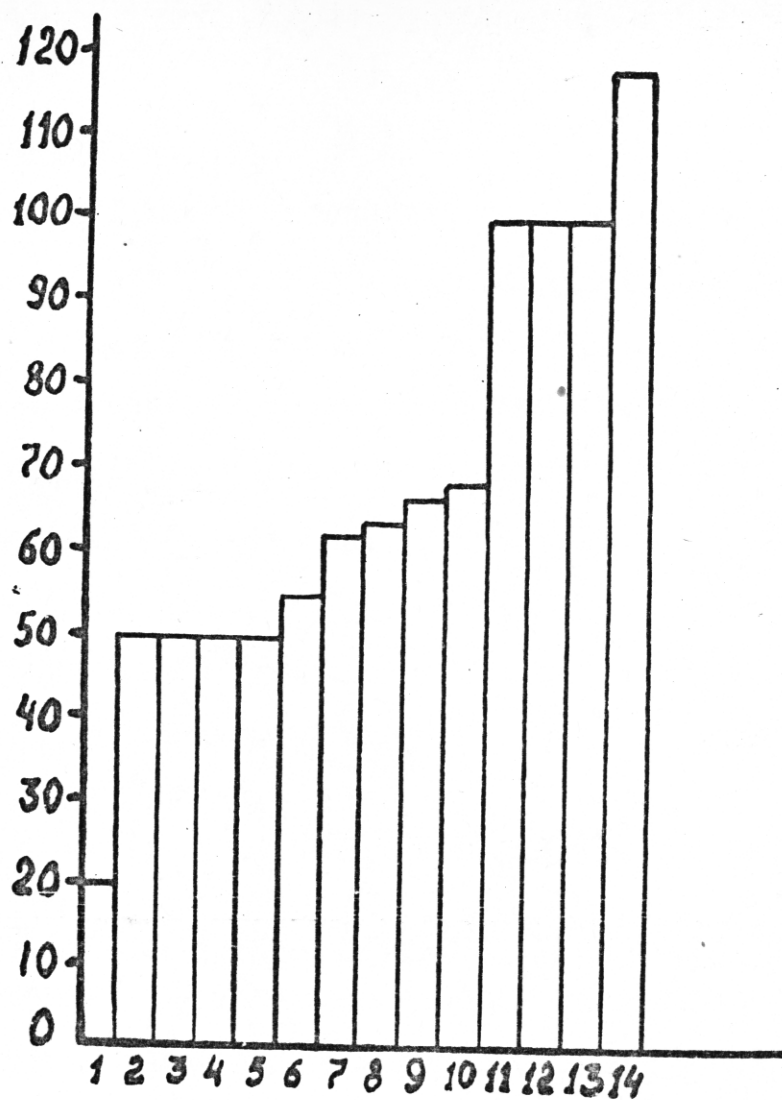


Рис.5. Диаграмма коэффициентов вариации исследуемых признаков

I - содержание кислорода в воде; 2 - общая численность мейобентоса; 3 - численность гарпактицид;
 4 - численность *E.melaniceps* ; 5 - *H.gracilis*;
 6 - клещей; 7 - *H.stromi* ; 8 - нематод; 9 - масса таллома цистозиры; 10 - численность *A.parvula*
 II - остракод; 12 - *Sc.longicauda* 13 - *P.spinosa*
 14 - *Tisbe* sp.

ла математическими методами к.б.н. В.И.Холодову и О.Ю.Ереми-
ну.

Литература.

1. Раузер-Черноусова Д.М. Об источниках органического вещества и условиях его накопления в донных осадках морских бухт. — Нефт. хоз-во, 1935, вып. II, с. 18-24.
2. Elmgren R. Baltic benthos communities and the role of the meiofauna. — Contrib. Asco Lab. Univ. Stockholm, 1976, 14, p 1-31.
3. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. Киев, Наук. думка, 1975, 284 с.
4. Дука Л.А., Гордина А.Д. Видовой состав и питание молоди рыб Черного моря в зарослях цистозеры. Биология моря, Киев, 1971, вып. 23, с. 133 - 159.
5. Дука Л.А., Владимирцев В.Б. Перспективные корма для морского рыболовства. Научно-практ. конф. "Состояние, перспективы улучшения и использования морской экологической системы прибрежной части Крыма". Тез. докл. Севастополь, 1983, с. 148-150.
6. Колесникова Е.А. Суточные миграции мейобентоса в зарослях цистозеры в Севастопольской бухте. Биология моря, Киев, 1979, вып. 48, с. 55-60.
7. Заика В.Е., Третьякова Л.В. Вертикальные миграции брюхоногих моллюсков *Rissoa splendida*. по таллому цистозеры. Биология моря. Владивосток, 1977, вып. 4, с. 26-32.
8. Фирсов Ю.К. Связь физиологических функций морфологических элементов слоевища цистозеры с их возрастом и структурой. Биология моря, Владивосток, 1978, вып. 4, с. 68-74.
9. Грига Р.Е. Harpacticoida района Севастополя. Тр. Севастоп. биол. станции, 1961, т. 14, с. 110-126.

10. Маккавеева Е.Б. Мелкие черви, ракообразные и морские клещи биоценоза цистозирры. Тр. Севастоп. биол. станции, 1961, т.14, с. 147-162.
11. Кънева-Абаджиева В., Маринов Т. Зообентосът в биоценозата на цистозирните обраствания. Хидробиология, София, 1977, с. 76-88.
12. Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд. Вестник ЛГУ, Ленинград, 1959, вып.9, с.137-141.
13. Сборник научных программ на ФОРТРАНЕ. Руководство для программиста. Пер. с англ. под ред. С.Я.Виленикина. - М. : Статистика, 1974, вып. I, 316 с.
14. Колесникова Е.А. Изменение численности гарпактицид в бентосе и планктоне в течение суток. 2-я Всесоюз. конф. по биологии шельфа (Севастополь, 1978). Тез. доклад. ч.2, Киев, 1978, с. 57.

Институт биологии
южных морей АН УССР
г. Севастополь