

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОДНОИМЕННЫХ ДОННЫХ БИОЦЕНОЗОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ ЧЕРНОГО МОРЯ

М. И. КИСЕЛЕВА

Институт биологии южных морей АН УССР

В течение нескольких лет сотрудниками отдела бентоса Института биологии южных морей АН УССР проводилась съемка бентоса вдоль побережий Крыма, Кавказа и в прибосфорском районе Черного моря. Применение единой методики сбора и обработки проб бентоса дало возможность получить сравнительную характеристику развития донной жизни в этих районах.

С. А. Зернов (1913), изучая биоценозы Черного моря, отмечал, что вдоль всех побережий Черного моря за биоценозом скал расположен биоценоз «венусового» песка, ниже которого располагается «мидиевый ил», сменяемый на глубине «фаеолиновым илом». При дальнейшем изучении биоценозов Черного моря их описания были значительно уточнены и детализированы, но схема расположения биоценозов, намеченная С. А. Зерновым, осталась без особых изменений. Можно сказать, что в Черном море основные перечисленные биоценозы располагаются концентрическими поясами, которые прерываются и замещаются иными биоценозами в мелководных районах вблизи устьев рек, проливов и т. п.

Несмотря на то, что вдоль всех побережий Черного моря располагаются одноименные биоценозы, называемые обычно по руководящему виду, их характеристики в зависимости от места и условий обитания различные.

Перед нами стояла задача выявить черты сходства и различия в видовом составе и количественном развитии жизни между некоторыми одноименными биоценозами в различных районах Черного моря. В настоящей статье рассматриваются биоценозы *Clausinella* (= *Venus*) *gallina* и *Modiola phaseolina*.

Материал и методика. Материалом послужили пробы, собранные у побережий Крыма, Кавказа и в прибофосфорском районе Черного моря на э/с «Академик Ковалевский» в 1957, 1958 и 1963 гг.

Для анализа биоценоза высчитывался коэффициент общности видов для каждой пары станций по формуле $C = \frac{c \cdot 100}{a}$,

где c — количество общих видов, a — общее количество видов на двух станциях (или биоценозах). На основании полученных коэффициентов общности видов строилась диаграмма — решетка для каждого биоценоза по районам. В биоценоз в основном включались такие станции, на которых руководящий вид был четко выражен. Поэтому в некоторых районах удалось выделить только по нескольку станций, отвечающих указанному требованию.

ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЦЕНОЗА *CLAUSINELLA GALLINA*

Биоценоз *C. gallina* занимает прибрежную полосу от 8—10 до 20—25 м и располагается на песчаном грунте, иногда с примесью ила и ракушки («венусовый песок»).

Проводя работы у западного побережья Крыма (от Тарханкута до Севастополя), мы почти не наблюдали типичного «венусового песка» и в статье по биоценозам этого района (Киселева и Славина, 1964) биоценоз *C. gallina* нами не указывался.

В результате проведенного анализа был выделен биоценоз *C. gallina*, в который мы включили пять станций, взятых в районе Евпатория — Севастополь. На всех станциях *C. gallina* была руководящим видом (на одной — наряду с *Diogenes pugilator*).

В биоценозе зарегистрировано 44 вида бентосных животных: Coelenterata — 1, Polychaeta — 16, Mollusca — 17, Crustacea — 9, Echinodermata — 1, т. е. примерно столько же, сколько в этом биоценозе у южного побережья Крыма (Киселева и Славина, 1963). У западного побережья Крыма в биоценозе *C. gallina* отмечена очень низкая средняя биомасса — 35 г/м², что в 10 раз меньше, чем в одноименном биоценозе у южного побережья Крыма. В основном это связано с тем, что руководящий вид *C. gallina*, за счет которого обычно и создается высокая биомасса, у западного побережья Крыма в наших пробах не достигал такой численности, как у южного побережья. Наибольшая численность *C. gallina* у западного побережья Крыма составляла 20 экз. в пробе, у южного побережья Крыма — 50. Объяснить такое расхождение в численности *C. gallina* различ-

ными сроками проведения работ в этих районах (зимой в феврале — у западного побережья Крыма и весной в апреле — у южного побережья) не представляется возможным, так как высокая численность *C. gallina* у южного побережья Крыма объясняется не за счет осевшей молоди (эти моллюски по данным К. А. Захваткиной (1959) размножаются летом), а за счет взрослых форм. Заиление, наблюдаю-

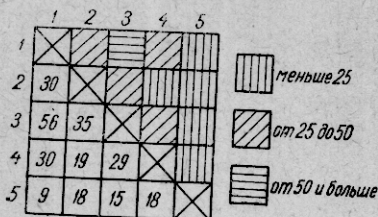


Рис. 1. Коэффициенты общности видов между станциями, входящими в биоценоз *C. gallina* у западного побережья Крыма.

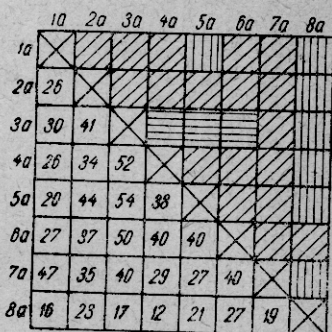


Рис. 2. Коэффициенты общности видов между станциями, входящими в биоценоз *C. gallina* у южного побережья Крыма.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

щееся в биоценозе *C. gallina* у западного побережья Крыма (на некоторых станциях в этом биоценозе фракция больше 0,01 достигала 30%, а у южного побережья Крыма она не превышала 5%), вряд ли может быть причиной, ограничивающей количественное развитие *C. gallina* в этом районе, так как у побережья Кавказа на сильно заиленном песке этот моллюск был очень многочисленным. Не зная детально биологии *C. gallina*, трудно определить, какие факторы лимитируют ее развитие у западного побережья Крыма.

Сопоставление видового состава бентоса на отдельных станциях, относящихся к биоценозу *C. gallina*, позволяет определить характер схождения и различия между ними (рис. 1). Только в одном случае наблюдалось большое количество общих видов (56%) между двумя станциями (1 и 3). Эти станции, взятые на глубинах 11,5 и 12 м, находились одна от другой на расстоянии 6 миль. Между ними располагалась станция 2 (глубина 12 м). Коэффициенты общности видов между станциями 1 и 2 и 2 и 3 составляли соответственно 30 и 35, т. е. были значительно ниже, чем между станциями 1 и 3. Таким образом, территориальная близость между станциями еще не обуславливает схождения видового состава между ними.

В 50% случаев коэффициенты общности видов между каждой парой соответствующих станций были низкими — менее 20.

Станции 1 и 5 имели только 9% общих видов. Станция 1, взятая на глубине 11,5 м и станция 5, располагавшаяся на глубине 22 м, представляют собой как бы верхнюю и нижнюю границы биоценоза. На этих станциях наблюдается примесь видов, характерных для соседних биоценозов. Особенно это заметно на станции 5, где были отмечены *Modiola adriatica*, *Sphaerosyllis bulbosa*, *Notomastus profundus*, *Amphiura stepanovi* — виды, развивающиеся в значительном количестве в глубже расположенных биоценозах.

Судя по характеристике видового состава животных на отдельных станциях, отнесенных нами к биоценозу *C. gallina*, мы можем сказать, что у западного побережья Крыма при наличии почти на всех этих станциях нескольких общих видов отмечается большое видовое разнообразие, что, возможно, связано с некоторой динамичностью условий в прибрежной части этого района (в частности, с наличием берегового стока). Описание видового состава и количественного развития бентоса в биоценозе *C. gallina* у южного побережья Крыма приведено в работе М. Киселевой и О. Славиной (1963).

В настоящей статье мы рассмотрим только соотношение количества общих видов между отдельными станциями, расположенными в биоценозе *C. gallina* у южного побережья Крыма.

Как видно на диаграмме-решетке, приведенной для этого района (рис. 2), в большинстве случаев количество общих видов между двумя сравниваемыми станциями составляло 25—50%. Только между станциями 3а, с одной стороны, и 4а, 5а и 6а, с другой — коэффициенты общности видов равнялись соответственно 52, 54 и 50.

Перечисленные станции взяты на глубинах 10, 9, 8 и 25 м, на совершенно однотипных грунтах — мелком песке сероватого цвета. Число видов организмов макробентоса на этих станциях было от 16 (на ст. 3а) до 23 (на ст. 6а). Биомасса бентоса на указанных станциях составляла 125—564 г/м², при этом около 80% биомассы приходилось на руководящий вид *C. gallina*.

Наименьший коэффициент общности видов (ниже 25) наблюдался на станции 8а. Эта станция взята на глубине 25 м на илистом грунте. Здесь зарегистрировано 19 видов. *C. gallina* еще присутствует, но по индексу плотности уступает *Nassa reticulata* и *Venerupis proclivis*. Биомасса бентоса составляла всего 82 г/м². По-видимому, эту станцию можно считать пограничной между двумя биоценозами.

Несмотря на сравнительно низкие коэффициенты общности видов (менее 50%) между отдельными станциями, биоценоз *C. gallina* у южного побережья Крыма четко выражен, что подтверждается данными количественного развития как руко-

водящего, так и характерных видов, входящих в данный биоценоз (Киселева и Славина, 1963). В. П. Воробьев (1949) отмечал, что при выделении биоценозов помимо видового состава

необходимо учитывать количественные взаимоотношения между видами, причем в некоторых случаях эти показатели являются даже более существенными, чем характеристика видового состава. Список видов и показатели количественного развития бентоса в биоценозе *C. gallina* у побережья Кавказа приведены в работах М. И. Киселевой и О. Я. Славинной (1965, 1966).

	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105
15										
25	34									
35	30	50								
45	33	50	50							
55	30	50	50	60						
65	57	40	32	31	32					
75	26	56	45	63	64	28				
85	34	36	30	31	32	47	29			
95	48	31	37	35	36	46	29	57		
105	33	39	35	34	42	36	40	40	50	

Рис. 3. Коэффициенты общности видов между станциями, входящими в биоценоз *C. gallina* у побережья Кавказа.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

Сопоставление видового состава бентоса между отдельными станциями, входящими в биоценоз *C. gallina* у побережья южного Кавказа, показало, что здесь нет ни одной пары станций, коэффициент общности видов которых был ниже 25 (рис. 3).

Приведенные в диаграмме-решетке станции можно разделить на две группы: станции, взятые на глубинах 10—12 м на песчаном грунте (15, 65, 85 и 105), и станции, расположенные на глубинах 24—26 м на заиленном песке (25, 35, 45, 55 и 75). Высокие коэффициенты общности видов (от 50 и больше) получены при сопоставлении видового состава пары станций только внутри каждой из этих групп. При сравнении видового состава двух станций из первой и второй групп соответствующие коэффициенты не превышали 42 (в большинстве случаев были 30—40). Хотя этот коэффициент и ниже, чем между станциями, взятыми примерно на одинаковой глубине, он все-таки значительно превосходит коэффициент общности видов, приведенный нами для аналогичного случая в биоценозе *C. gallina* у побережья Крыма. Можно сказать, что у побережья Кавказа «затухания» биоценоза *C. gallina* к периферии не наблюдается. Руководящие и характерные виды сохраняют здесь высокую численность и биомассу, но видовой состав бентосных животных на этих станциях в той или иной степени пополняется формами из соседних биоценозов.

Отсутствие более или менее четких границ между биоценозами у побережья Кавказа мы связываем со своеобразными

гидрологическими условиями в этом районе Черного моря (Киселева и Славина, 1966).

При сравнении видового состава биоценозов *C. gallina* из различных районов Черного моря коэффициенты общности видов не превышали 35 (табл. 1). Это свидетельствует о том, что в зависимости от района расположения биоценоза видовой состав в нем заметно изменяется.

Таблица 1

Коэффициенты общности видов между биоценозами *C. gallina* из различных районов Черного моря

Район	Коэффициент общности видов
Западное побережье Крыма — южное побережье Крыма	34
Западное побережье Крыма — южное побережье Кавказа	35
Южное побережье Крыма — южное побережье Кавказа	35

Помимо видов, характерных для биоценоза *C. gallina* каждого из рассмотренных районов, существуют формы, встречающиеся в данном биоценозе во всех этих районах. К ним относятся: *Pholoe synophtalmica* Clap., *Exogone gemmifera* Pagenst., *Nephtys hombergii* Malm., *Prionospio malmgreni* Clap., *Magelona rosea* Moore, *Aricidea jeffreysii* (McInt.), *Clausinella gallina* (L.), *Spisula subtruncata* Ren., *Angulus fabulus* Gron., *Venerupis proclivis* Mil., *Divaricella divaricata* (L.), *Calyptrea chinensis* (L.), *Diogenes pugilator* (Roux), *Ampelisca diadema* Costa, *Perioculodes longimanus* (Bate et Westw.), *Bathyporeia guilliamsoniana* (Bate).

К формам, специфическим для биоценоза *C. gallina*, можно отнести только три вида: *M. rosea*, *A. fabulus* и *B. guilliamsoniana*. Все остальные встречаются в том или ином количестве и в глубже расположенных биоценозах.

ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЦЕНОЗА *MODIOLA PHASEOLINA*

Л. И. Якубова (1948), изучая распределение *M. phaseolina* в Черном море, пришла к выводу, что биоценоз фазеолинового ила у различных берегов моря в качественном отношении представлен довольно бедно и почти тождествен по своему составу. Заметно изменяется, по мнению Л. И. Якубовой, лишь частота встречаемости *M. phaseolina* по отношению к другим

представителям фауны фазеолинового ила в зависимости от глубины и района расположения исследуемого биоценоза.

Анализ видового состава биоценоза *M. phaseolina*, проведенный нами в четырех районах Черного моря, показал, что

	1б	2б	3б	4б	5б	6б	7б	8б	9б
1б	×								
2б	56	×							
3б	54	58	×						
4б	57	38	50	×					
5б	52	55	52	55	×				
6б	64	61	45	62	50	×			
7б	51	54	40	42	44	60	×		
8б	41	35	47	60	36	33	30	×	
9б	38	31	35	33	26	36	27	43	×

Рис. 4. Коэффициенты общности видов между станциями, входящими в биоценоз *M. phaseolina* у западного побережья Крыма.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

	1г	2г	3г	4г	5г	6г	7г	8г	9г	10г
1г	×									
2г	51	×								
3г	54	52	×							
4г	47	55	58	×						
5г	41	44	52	44	×					
6г	40	48	57	54	54	×				
7г	40	40	60	48	70	60	×			
8г	33	36	43	54	41	31	45	×		
9г	50	50	40	43	37	40	40	23	×	
10г	40	50	43	38	28	30	30	33	46	×

Рис. 5. Коэффициенты общности видов между станциями, входящими в биоценоз *M. phaseolina* у южного побережья Крыма.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

по количеству встречающихся видов этот биоценоз в различных районах моря неодинаковый (Киселева и Славина, 1966). То же самое можно сказать и на основании сопоставления количества общих видов между отдельными станциями в биоценозе *M. phaseolina* у побережий Крыма, Кавказа и в прибосфорском районе Черного моря. В районе западного побережья Крыма в биоценозе *M. phaseolina* примерно в 50% случаев коэффициенты общности видов между отдельными станциями были высокими — от 50 до 64 (рис. 4), т. е. видовой состав в этом биоценозе был в значительной степени однообразным. Аналогичное явление наблюдается в биоценозе *M. phaseolina* и у южного берега Крыма. Здесь коэффициенты общности видов между отдельными станциями достигали 70 (рис. 5).

Иная картина наблюдается в биоценозе *M. phaseolina* у побережья Кавказа (рис. 6).

В пяти случаях в этом биоценозе количество общих видов между станциями составляло менее 25%, т. е. станции, входящие в данный биоценоз, в качественном отношении были довольно разными. Только в 30% случаев коэффициенты общности видов между станциями в биоценозе *M. phaseolina* у побережья Кавказа достигали 50% и более. У побережья Кав-

каза биоценоз *M. phaseolina*, занимая узкую зону, подвергается в значительной степени воздействию биоценозов *Mytilus galloprovincialis* и *Amphiura stepanovi*. Поэтому в биоценозе *M. phaseolina* у побережья Кавказа зарегистрировано почти в два раза больше видов,

чем у западного побережья Крыма, где одноименный биоценоз

	1а	2а	3а	4а	5а	6а	7а	8а	9а	10а
1а										
2а	34									
3а	63	43								
4а	34	60	43							
5а	40	50	56	50						
6а	46	40	53	37	48					
7а	57	50	68	50	35	64				
8а	42	30	46	37	70	33	34			
9а	45	20	35	20	33	39	35	44		
10а	50	33	32	33	23	32	37	43	23	

Рис. 6. Коэффициенты общности видов между станциями, входящими в биоценоз *M. phaseolina* у побережья Кавказа.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

	1е	2е	3е	4е	5е
1е					
2е	25				
3е	36	40			
4е	33	33	28		
5е	20	20	15	23	

Рис. 7. Коэффициенты общности видов между станциями, входящими в биоценоз *M. phaseolina* прибосфорского района Черного моря.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

располагается на широком плато и только его пограничные зоны испытывают в той или иной степени влияние соседних биоценозов.

В прибосфорском районе выполнено только пять станций в зоне фазеолинового ила. Хотя материала и недостаточно, мы построили диаграмму-решетку, которая в какой-то мере характеризует биоценоз *M. phaseolina* этого района (рис. 7). Здесь не было отмечено ни одной пары станций, содержащих более 40% общих видов. В трех случаях коэффициент общности видов был ниже 25. Хотя в биоценозе *M. phaseolina* в прибосфорском районе мы не отмечали видов, специфических для этого участка Черного моря, видовой состав на исследуемых станциях был довольно разнообразный.

В зависимости от района расположения биоценозов *M. phaseolina* в них наблюдается значительное различие в количественном развитии бентоса. У западного побережья Крыма средняя биомасса бентоса в биоценозе *M. phaseolina* составляла всего 46 г/м², у южного побережья Крыма — 110 г/м², у южного побережья Кавказа — 63 г/м², в прибосфорском районе — 564 г/м². Такая высокая биомасса бентоса в прибосфорском районе Черного моря получена за счет преобладания крупных особей фазеолины.

Сопоставление коэффициентов общности видов между биоценозами *M. phaseolina* из различных участков Черного моря

Таблица 2

Коэффициенты общности видов между биоценозами
M. phaseolina из различных районов Черного моря

Район	Коэффициент общности видов
Западное побережье Крыма — южное побережье Крыма	79
Западное побережье Крыма — южное побережье Кавказа	36
Западное побережье Крыма — прибосфорский район	29
Южное побережье Крыма — южное побережье Кавказа	39
Южное побережье Крыма — прибосфорский район	35
Южное побережье Кавказа — прибосфорский район	35

показывает, что наибольшее сходство видового состава существует в районах западного и южного побережья Крыма — 79% общих видов, наименьшее — у западного побережья Крыма и в прибосфорье — 29% общих видов (табл. 2). В остальных районах коэффициенты общности видов между биоценозами *M. phaseolina* составляют 35—39, т. е. аналогичны тем, которые получены для биоценозов *C. gallina*.

В биоценозе *M. phaseolina* можно отметить 11 видов, которые встречаются во всех исследованных районах: *Cerianthus vestitus* Forb., *Exogone gemmifera* Pagenst., *Nephtys hombergii* (Aud. et Edw.), *Aricidea jeffreysii* (Mc'Int.), *Noto mastus profundus* Eisig, *Heteromastus filifirmis* Clap., *Terrellides stroemi* Sars, *Cardium simile* Mil., *Modiola phaseolina* (Phil.), *Ampelisca diadema* Costa, *Amphiura stepanovi* (Tschern.). Все перечисленные виды, кроме *C. vestitus*, встречаются и в других биоценозах Черного моря.

ВЫВОДЫ

1. Одноименные биоценозы в различных районах Черного моря имеют неодинаковый характер соотношения общих видов между различными станциями.

В биоценозе *C. gallina* у западного побережья Крыма в 50% случаев коэффициенты общности видов между станциями не превышали 20. В биоценозе *C. gallina* у побережья Кавказа ни разу не отмечались коэффициенты общности видов ни-

же 25. В биоценозе *M. phaseolina* у западного побережья Крыма в 50% случаев коэффициенты общности видов между отдельными станциями были высокими — 50—64. В аналогичном биоценозе у побережья Кавказа только в 30% случаев коэффициенты общности видов между станциями достигали 50 и более. В биоценозе *M. phaseolina* в приборосфорском районе Черного моря не отмечено ни одной пары станций, содержащих более 40% общих видов.

2. При сравнении видового состава биоценозов *C. gallina* из различных районов Черного моря отмечается не более 35% общих видов. Такой довольно низкий коэффициент общности указывает на изменчивость видового состава этих биоценозов в зависимости от района их расположения.

3. Сравнение видового состава биоценозов *M. phaseolina* из различных районов Черного моря показало, что количество общих видов в них, как правило, не превышает 36%. Биоценозы *M. phaseolina*, несмотря на то, что они находятся на значительной глубине и, казалось бы, в однородных условиях, имеют различный видовой состав в зависимости от района расположения, как и мелководный биоценоз *C. gallina*.

ЛИТЕРАТУРА

Воробьев В. П. Бентос Азовского моря. — В кн.: Тр. АзЧерНИРО, 13, 1949.

Захваткина К. А. Личинки двустворчатых моллюсков Севастопольского района Черного моря. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 11, 1959.

Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря. — Зап. Импер. академии наук, 32, 1, 1913.

Киселева М. И. и Славина О. Я. Донные биоценозы у южного берега Крыма. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 16, 1963.

Киселева М. И. и Славина О. Я. — Донные биоценозы у западного побережья Крыма. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 15, 1964.

Киселева М. И. и Славина О. Я. Качественный состав и количественное распределение макро- и мейобентоса у северного побережья Кавказа. — В кн.: Бентос. К., 1965.

Киселева М. И. и Славина О. Я. Количественное распределение макробентоса у побережья Кавказа. — В кн.: Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. К., 1966.

Якубова Л. И. К вопросу о распределении *Modiola phaseolina* в Черном море. — в кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 6, 1948.