

ИЗМЕНЕНИЯ В БЕНТОСЕ АЗОВСКОГО МОРЯ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ РЕЖИМА

И. Н. СТАРК

(АзчерНИРО)

Бентос Азовского моря и Таганрогского залива изучен весьма полно в классической работе В. П. Воробьева [2] и в ряде работ Ф. Д. Мордухай-Болтовского [11, 12, 13] по Таганрогскому заливу.

В отличие от предшествующих исследований, в работах В. П. Воробьева [2] и Ф. Д. Мордухай-Болтовского широко применялся количественный метод, позволивший охарактеризовать по биомассам и продукции отдельные биоценозы и районы. Эти исследования, как известно, охватывали период с 1933 по 1939 г. После войны нами были начаты наблюдения за бентосом в восточной части Азовского моря [14], а с 1950 г. Азовская экспедиция возобновила регулярные наблюдения за бентосом всего Азовского моря и Таганрогского залива. Несмотря на то, что сетка станций в 1934—1935 гг. была значительно чаще, чем в 1950—1952 гг., мы считаем объем материала достаточным для составления общей характеристики бентоса и выявления происходящих изменений.

Работы, проводимые в послевоенные годы, являются продолжением работ Воробьева и Мордухай-Болтовского в отношении наблюдений за сезонной и годовой динамикой бентоса и биологией отдельных форм. Кроме того, перед нами стояла задача — выяснить взаимосвязь важнейших видов донных беспозвоночных с окружающей средой.

Материалом для настоящей работы послужили сборы бентоса, проводимые в разные сезоны по всему Азовскому морю. В 1950 г. материал собирали в июле, в 1951 г. — в апреле, июле и октябре и в 1952 г. — в июле. В каждом рейсе было по 57 станций и дополнительно в Таганрогском заливе в 1950 г. в мае 16 и в июне 27 станций.

Сборы в течение всех наблюдений производились дночерпателем Петерсена площадью 0,1 м². В отдельных случаях применяли, кроме дночерпателя, малую драгу (восточная часть Таганрогского залива). Пробу промывали через 2 сита: верхнее металлическое ячей 5 мм и нижнее ячей 1 мм, которое обтягивали газом № 38, что позволяло полностью сохранить остракоды, тубифициды и другие мелкие формы. Материал с верхнего сита разбирали на судне, с нижнего — в лаборатории. Мелкие формы и молодь просматривали под биноклем. В зависимости от их количества брали большую или меньшую навеску, обеспечивающую правильное взвешивание отобранного материала на торсионных весах, с последующим пересчетом на всю пробу.

Сборы во всех случаях фиксировали 4%-ным формалином.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ БЕНТОСА ЗА 1950—1952 гг.

Своеобразно сложившаяся гидрологическая обстановка 1949—1950 гг. (исключительная маловодность) вызвала резкое изменение в состоянии бентоса.

Мы имели своего рода природный эксперимент, который помог разобраться в некоторых вопросах, в иных условиях потребовавших бы более длительных наблюдений.

В 1950 г. в собственном Азовском море в характере распределения бентоса и его биоценозов не произошло резких изменений по сравнению с 1934—1935 гг., за исключением восточной части моря, где со-

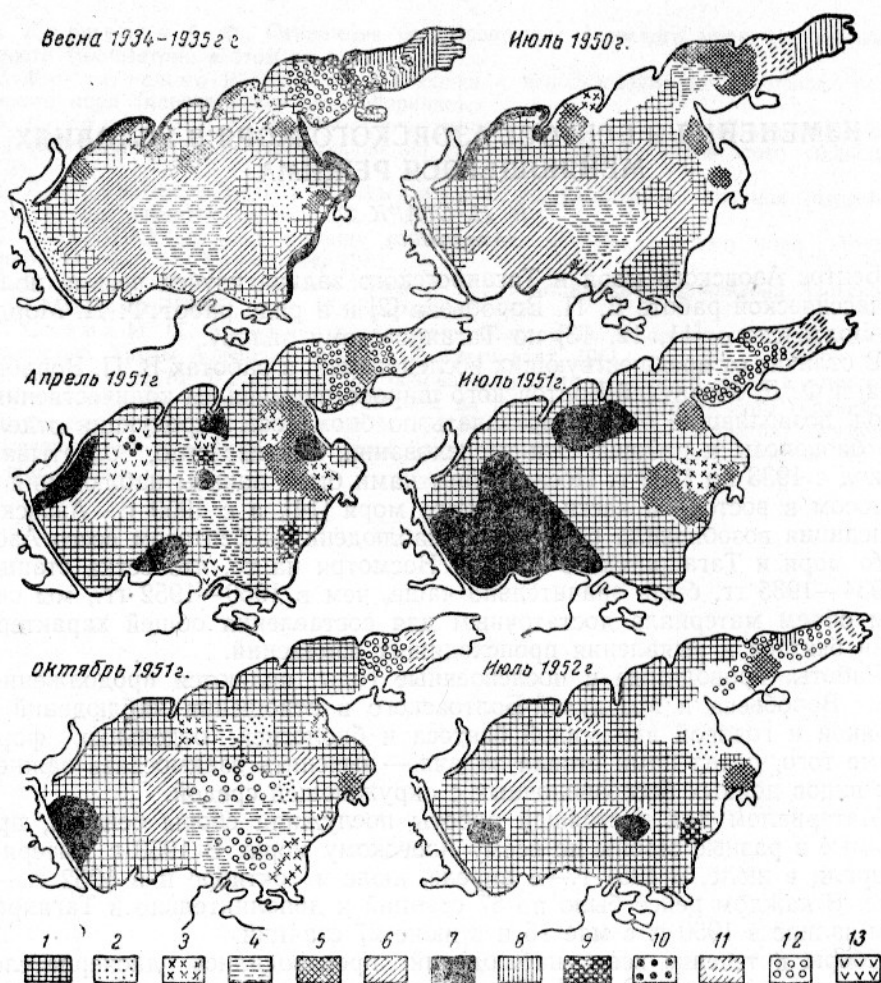


Рис. 1. Распределение донных биоценозов:

1—кардиум; 2—митилястер; 3—баланус; 4—гидробия; 5—нерейс; 6—синдесмия; 7—корбуломия; 8—монодакна; 9—актиния; 10—ампельска; 11—олигохета; 12—остракода; 13—нефтис.

вершенно выпал биоценоз митилястера [14]. В Таганрогском заливе обнаружены значительные колебания в состоянии бентоса и величине его биомассы [15].

На следующий год (1951) с бентосом Азовского моря произошли большие изменения, чем за 15-летний период со времени работ Воробьева и 25-летний со времени наблюдений Чугунова.

Если в 1950 г. по сравнению с предыдущими годами изменения, в основном, сводятся к колебанию величины биомассы бентоса, то в 1951 г. произошла ярко выраженная перегруппировка биоценозов (рис. 1). Резко сократилась площадь, занимаемая биоценозом синдесмии (*Syndesmya ovata*), и расширилась площадь, занимаемая биоценозом кардиума (*Cardium edule*).

В июле 1951 г. синдесмия встречалась в очень небольшом количестве и ни на одной станции не образовала самостоятельного биоценоза. Сильно расширилась площадь, занимаемая биоценозом корбуломии (*Corbulomya maeotica*), расположенного ранее, в основном, в прибрежной полосе. Этот биоценоз в западной части моря почти полностью вытеснил биоценоз кардиума. К июлю выпал биоценоз гидробии (*Hydrobia*

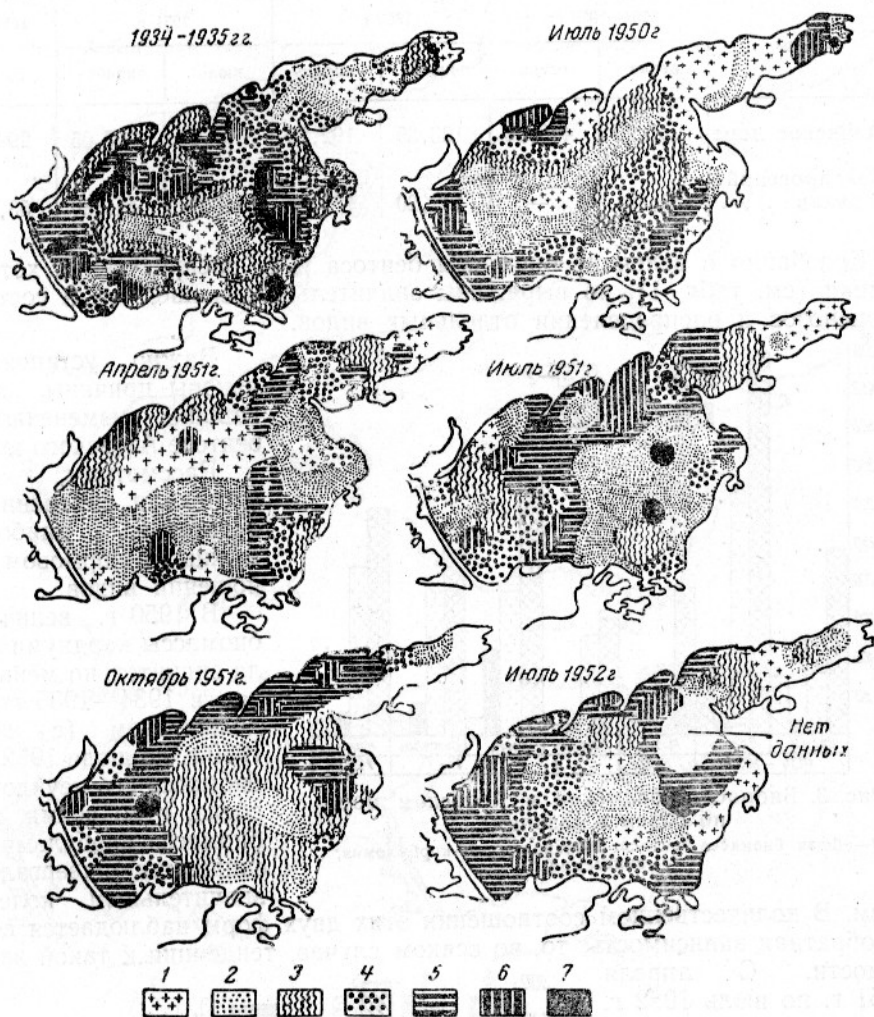


Рис. 2. Распределение биомассы бентоса в г:

1—от 1 до 10; 2—от 10 до 50; 3—от 50 до 100; 4—от 100 до 200; 5—от 200 до 500; 6—от 500 до 1000; 7—от 1000 до 2000; 8—от 2000 и выше.

ventrosa) и образовались новые биоценозы нефтис и актинии (*Nephtys hombergii* и *Actinia equina*).

В октябре характер распределения биоценозов резко изменился; его распределение стало пятнистым. Так, биоценоз корбуломии сохранился на самой незначительной площади в западной части моря. Площадь, занимаемая биоценозом кардиума, сократилась за счет появления биоценозов синдесмии, гидробии и остракоды (*Cyprideis littoralis*).

К июлю 1952 г. площадь, занимаемая биоценозом кардиум, снова расширилась и по сравнению с его площадью в другие периоды достигла наибольшей величины. Этот биоценоз занял все собственно Азовское море и часть западного района Таганрогского залива. Остальные био-

ценозы встречались пятнами, случайно вкрапленными в биоценоз кардиума.

Величина биомассы бентоса и ее распределение приведено в табл. 1 и рис. 2.

Таблица 1

Средняя биомасса бентоса (в г/м²)

Районы	1934—1935 гг.		1950 г.		1951 г.		1952 г.
	весна	осень	июль	апрель	июль	октябрь	июль
Азовское море	241,70	496,00	183,35	192,20	331,20	267,05	292,20
Таганрогский залив . . .	32,40	—	192,20	179,37	248,39	441,80	53,76

Колебания в величине биомассы бентоса и ее распределении хотя и велики (см. табл. 1), но выражены значительно меньше, чем в составе биоценозов и распределении отдельных видов.

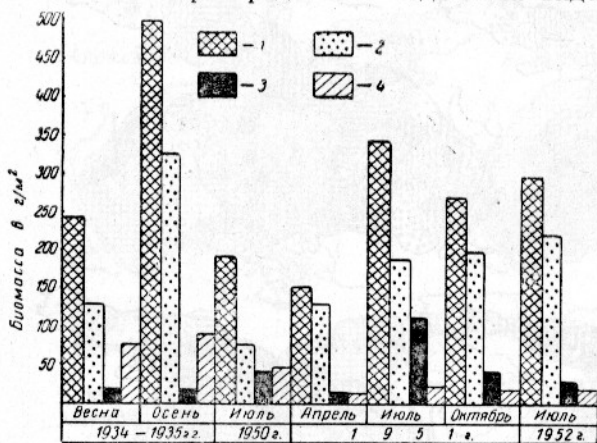


Рис. 3. Биомасса моллюсков в Азовском море по годам и сезонам:

1—общая биомасса бентоса; 2—кардиум; 3—корбулюмия; 4—синдесмия.

ниям. В количественном соотношении этих двух не обратная зависимость, то, во всяком случае, с апреля 1951 г. по июль 1952 г. биомасса корбулюмии была выше, чем у синдесмии. Особенно велика биомасса корбулюмии в июле 1951 г. в период ее интенсивного расселения (рис. 3).

У нефтис и нерейс (рис. 4) довольно хорошо выражена обратная зависимость: уменьшение плотности населения и биомассы нефтис сопровождается увеличением плотности населения и биомассы не-

Важно установить, каковы причины, вызвавшие изменения в бентосе Азовского моря.

Рассмотрим, как протекали изменения у отдельных наиболее важных в кормовом отношении видов.

В 1950 г. величина биомассы кардиума была значительно меньше, чем в 1934—1935 гг. В дальнейшем (с июля 1950 г. до июля 1952 г.) биомасса его неуклонно росла, в то время, как биомасса корбулюмии и синдесмии подвергалась значительным колебаниям. Наблюдается тенденция к такой зави-

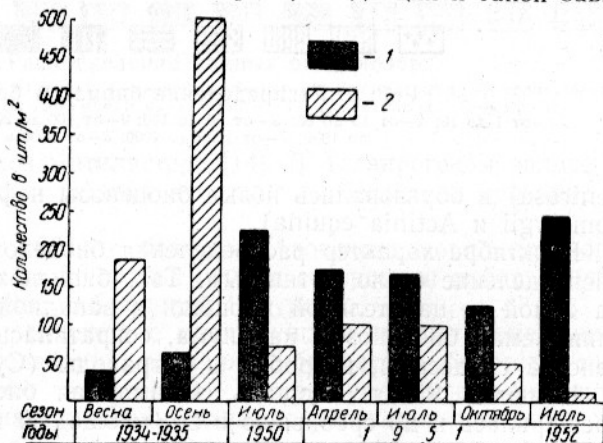


Рис. 4. Биомасса червей:

1—нефтис; 2—нерейс.

реис, и наоборот, Это явление отмечал Воробьев [2]. К июлю 1952 г. нерейса было наименьшее количество за все годы наблюдений, а неф-
тис — наивысшее (рис. 5. и 6).

Чем же объяснить, что у отдельных форм, связанных биоцено-
тически и имеющих много общего в требованиях к условиям среды, наблю-
дались столь резкие расхождения в ходе годовой и сезонной динамики?

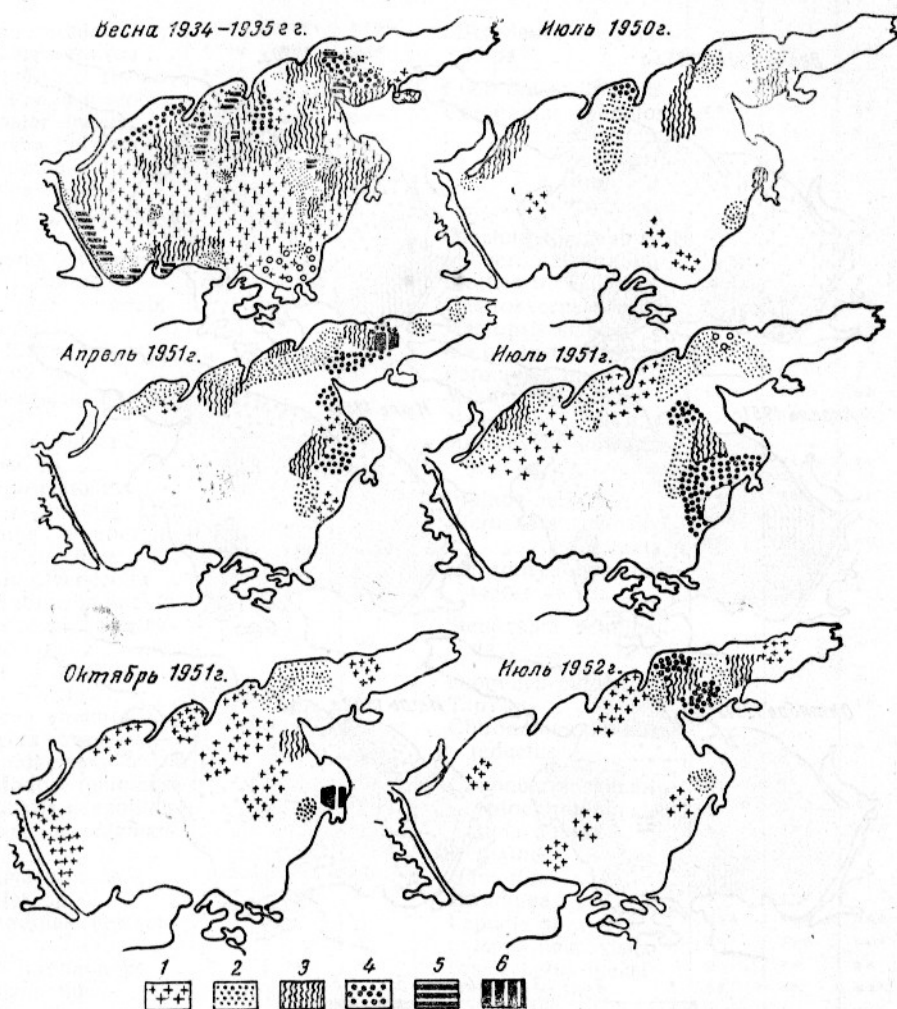


Рис. 5. Распределение нерейса в 2:

1—менее 1; 2—от 1 до 5; 3—от 5 до 10; 4—от 10 до 25; 5—от 25 до 50; 6—от 50 до 100.

Все кривые изменения биомассы и плотности населения этих форм
проходят по-разному. Относительно сходными являются только кривые
корбуломии и нерейса.

Работы предыдущих лет [2, 15] показали, что резкие изменения в бен-
тосе Азовского моря вызываются колебаниями в состоянии грунтов, ко-
личестве и качестве пищи, потребной донному населению, различной сте-
пенью выедания бентоса рыбами, наличием заморозов и в значительно
меньшей степени действием солености.

В Таганрогском заливе [12, 15] в изменениях распределения бентоса
соленость играет первостепенную роль. Повышение солености оказыва-
ет влияние на состояние бентоса и в собственно Азовском море, но так

как большинство находящихся здесь видов эвригалинны, влияние это не является решающим [8]. О влиянии солености в собственно Азовском море можно судить по вселению в Азовское море некоторых черноморских форм, которые ранее почти не встречались в наших сборах или встречались редко и единично. К таким формам относится актиния *Actinia equina*, которая, начиная с осени 1950 г., в массовом количестве была в южной и восточной части Азовского моря. Попадались также *Cardium*

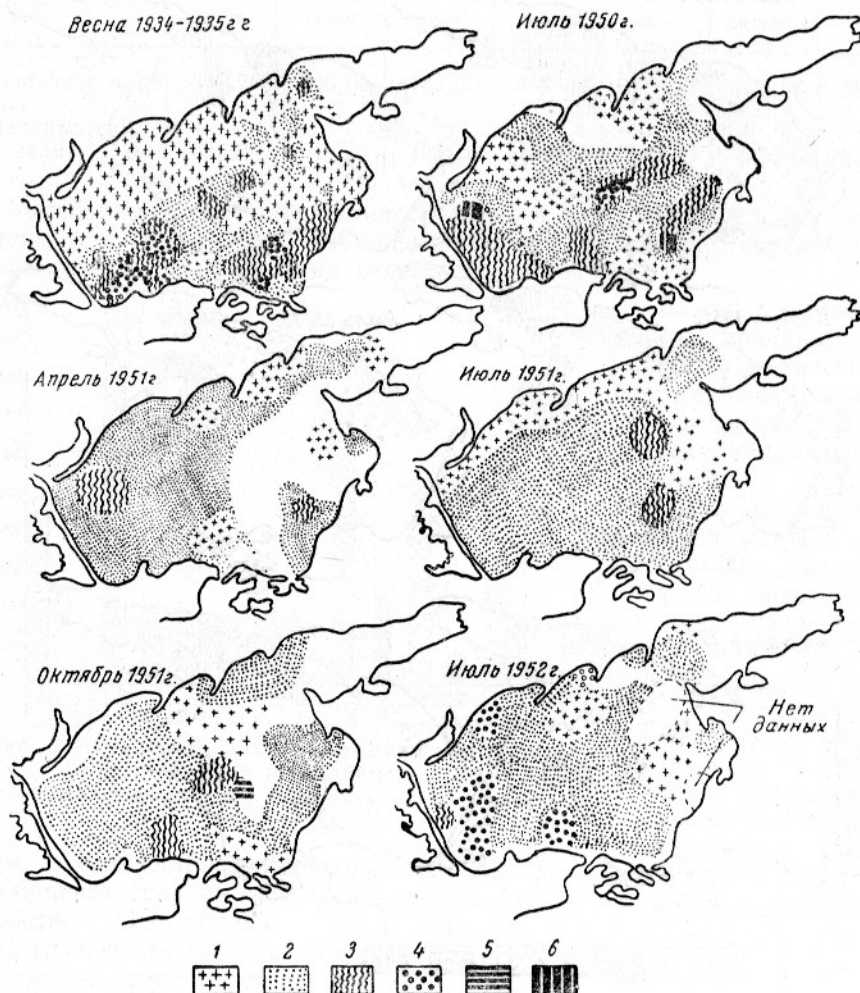


Рис. 6. Распределение нефтиса в г:

1—менее 1; 2—от 1 до 5; 3—от 5 до 10; 4—от 10 до 20; 5—от 20 до 50; 6—от 50 до 100.

exiguum, *Pectinaria neapolitana*, обитавшие ранее только в Утлюкском лимане, *Cyclonassa* sp. и *Cylista viduata*, не указанная для Азовского моря. *Pectinaria neapolitana* в большом количестве стала встречаться в районе Казантипа и в юго-западной части Азовского моря (табл. 2). В списке перечислено далеко не все население Азовского моря. Объясняется это тем, что сетка станций, как уже указывалось выше, была не густой, и поэтому не всегда попадались в дночерпатель мало распространенные формы. Кроме того, не брали шлюпочные станции, не вошли материалы Утлюкского лимана и предустьевой части Таганрогского залива. Сейчас такие материалы собираются.

Маловодность, повидимому, повлияла на состояние грунтов.

Таблица 2

Перечень видов, обнаруженных в дночерпательных сборах в Азовском море по годам

Название организмов	1950 г.	1951 г.	1952 г.	Название организмов	1950 г.	1951 г.	1952 г.
<i>Cardium edule</i> . . .	****	****	****	<i>Microdeutopus gryllo-</i>			
<i>Hydrobia ventrosa</i> . .	****	****	****	<i>talpa</i>	**	**	***
<i>Syndesmya ovata</i> . .	****	****	****	<i>Erichtonius difformis</i>	*		
<i>Corbulomya maeotica</i>	**	****	****	<i>Corophium volutator</i>	**	**	**
<i>Mytilaster lineatus</i> . .	**	****	****	" <i>robustum</i>	*		*
<i>Dreissena polymorpha</i>	****	****	****	" <i>curvispi-</i>			
<i>Monodacna colorata</i> . .	****	**	*	<i>num</i> . .	*	*	
<i>Neretina litorata</i> . . .	*	*	*	" <i>maeoticum</i>	*		
<i>Mytilus galloprovin-</i>				<i>Gmelina Kusnezowt</i>	*		
<i>cialis</i>		*	*	<i>Sphaeroma serratum</i> .	*	*	*
<i>Viviparus viviparus</i> . .	*	*		<i>Idothea tricuspidata</i> .	*	*	*
<i>Unio pictorum</i>	*			<i>Gastrosaccus sanetus</i>	*	*	**
<i>Cyllichna variabi-</i>		*	*	<i>Macropsis slabberi</i>	****	****	****
<i>lis</i>				<i>Limnomysis benedeni</i>	*		
<i>Pseudoanadonta com-</i>	*			<i>Paromysis baeri</i> . . .		*	
<i>planta</i>				<i>Mesomysis krøyeri</i> . .	**	**	**
<i>Ciclonassa kamyschi-</i>		*		<i>Mesomysis holleri</i> . .	**	**	**
<i>ensis</i>				<i>Mesomysis kowalev-</i>			
<i>Nassa reticulata</i> . . .			*	<i>skyi</i>	***	**	**
<i>Rissoia</i> sp		*		<i>Iphinoe serrata</i> . . .	**	**	**
<i>Setia volvatoides</i> . .			**	<i>Pterocuma sovinskyi</i>	**	**	**
<i>Barnea candida</i> . . .		*		" <i>pectinata</i> . . .	**	**	**
<i>Nephtys hombergii</i> . .	****	****	****	<i>Schizorhynchus abbre-</i>			
<i>Nereis succinea</i> . . .	****	****	****	<i>viatus</i>	*	*	*
<i>Nereis diversicolor</i> . .	****	****	****	<i>Stenocuma tenuicauda</i>	*	*	*
<i>Harmathoe imbricata</i>	**	**	**	da	*	*	*
<i>Hypaniola kowalev-</i>	****	**	**	<i>Diogenes pugilator</i> .			
<i>skyi</i>	****	**	**	<i>Tanypus</i>	**	**	**
<i>Hypania invalida</i> . .	*	*	*	<i>Chironomus plumosus</i>			
<i>Eteone picta</i>	*	*	*	<i>reductus</i>	*	*	*
<i>Melinna palmata</i> . . .		*	*	<i>Chironomus salinarius</i>	*	*	*
<i>Geycera convoluta</i> . .	*	*	*	<i>Cryptochironomus</i> . .	*		
<i>Spionidae</i> sp.	*	*	*	<i>Actinia equina</i> . . .	*	**	***
<i>Phyllodoce rubiginosa</i>	*	*	*	<i>Nematodes</i>		*	*
<i>Pectinaria neapolitana</i>			*	<i>Nemertini</i>	*		
<i>Mercierella enigmati-</i>		*		<i>Hirudinea</i>	*		
<i>ca</i>				<i>Lepralia</i> sp.	***	***	***
<i>Potamoceros</i> sp. . . .	***	***	***	<i>Balanus improvisus</i> .	**	***	***
<i>Tubifex</i> sp.	***	***	***	<i>Brachynotus lucasi</i> .	*	**	**
<i>Limnodrilus newaen-</i>	*	*	*	<i>Heteropanope</i> . . .	**	**	**
<i>sis</i>	*	*	*	<i>Leander squilla</i> . . .	*	*	**
<i>Stylochus tauricus</i> . .	*	**	**	<i>Ampelisca diadema</i> .	*	*	*
<i>Archiannelides</i>		*		<i>Stenothoe marina</i> . .		*	
<i>Cardiophilus maris</i>		*		<i>Periculoides longim-</i>			
<i>nigri</i>	*	**	**	<i>manus</i>	*	*	*
<i>Cardiophilus baeri</i> . .		*		<i>Eugira</i>			*
<i>Dikergammarus hae-</i>	*			<i>Cylista viduata</i> . . .	*	*	*
<i>mobaphes</i>	*			<i>Личинки Diptera</i> . .	*		
<i>Pontogammarus ma-</i>				<i>Cordylophora caspia</i>	*	*	*
<i>eoticus</i>	*	*	*	<i>Rotatoria</i>	—	—	—
<i>Gammarus sarsi</i>	*			<i>Copepoda</i>	—	—	—
<i>Gammarus marinus</i> . .	*			<i>Cladocera</i>	—	—	—
<i>Amathillina cristata</i> . .	*						
<i>Dexamine spinosa</i> . . .	*		*				
<i>Hyale corinata</i>	*						

Примечание. **** — массовые формы;
 *** — распространенные;
 ** — мало встречающиеся;
 * — единичные.

По нашим предположениям, при сильном уменьшении количества взвешенных веществ, выносимых реками, основная их часть оседает в Таганрогском заливе. Поверхностный слой грунта в собственно Азовском море при отсутствии или уменьшении поступления осадков, образующих поверхностный слой жидкого ила большей или меньшей мощности, уплотняется. Создаются благоприятные условия для форм, приуроченных к более плотным грунтам. Быстрее всего это должно сказаться на

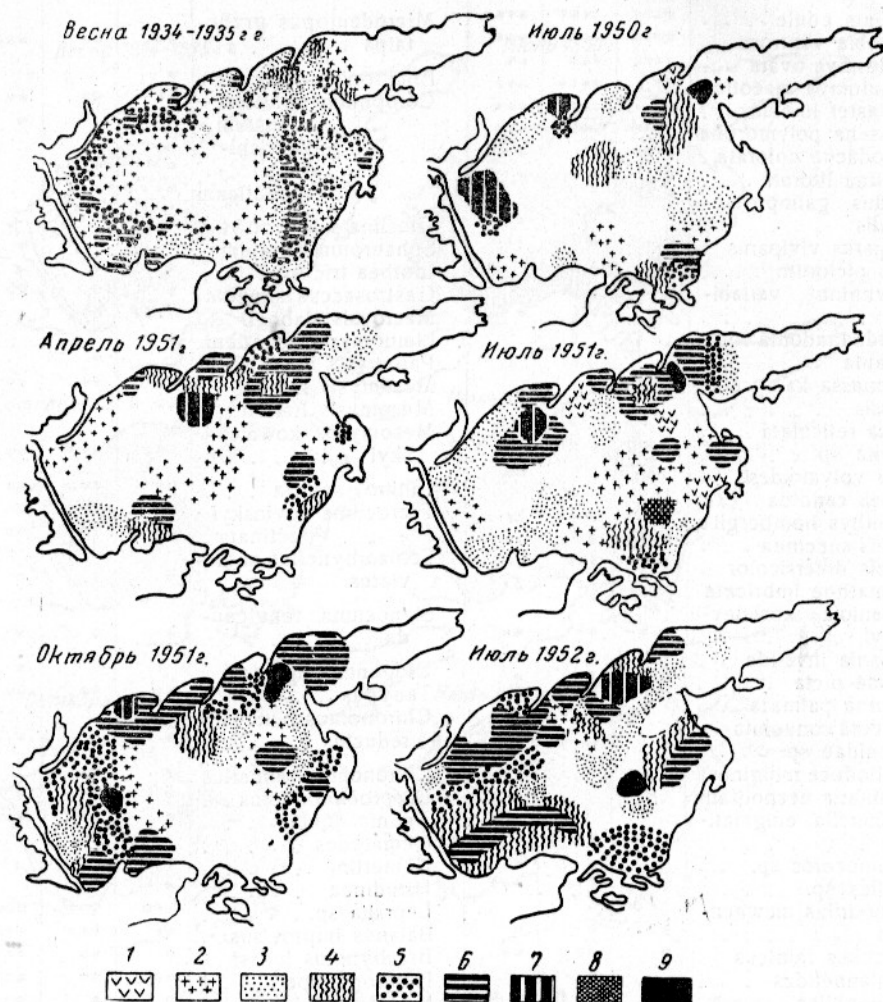


Рис. 7. Распределение кардиум в г:

1—менее 1; 2—от 1 до 10; 3—от 10 до 50; 4—от 50 до 100; 5—от 100 до 200; 6—от 200 до 500; 7—от 500 до 1000; 8—от 1000 до 2000; 9—от 2000 и выше.

небольших глубинах, на банках, где грунт больше подвержен действию ветров, а следовательно, и размыву.

Чрезвычайно малые глубины Азовского моря благоприятствуют колебаниям в составе поверхностного слоя грунтов. В разные годы эти колебания могут происходить по-разному. Если в годы малого стока наблюдается еще и малое развитие фитопланктона, который, отмирая и осаждаясь на дно, также участвует в образовании жидкого поверхностного слоя ила, то в таком случае быстрее создаются благоприятные условия для форм, приуроченных к более плотным грунтам.

Оптимальные условия существования у отдельных видов приведены в работах Воробьева [2] и Старк [15].

Колебаниями в состоянии грунта мы объясняем смену синдесмии кардиумом и кардиума корбуломией в 1951 г. Рассмотрим, как влияли перечисленные нами факторы на количество и распределение отдельных форм.

Количество кардиума, начиная с июля 1950 г. и по июль 1952 г., все время увеличивалось и расширялась занимаемая им площадь (рис. 7). Рост биомассы и большое количество молоди кардиума позволяют говорить о хороших условиях для его существования и размножения. Процент его выедания рыбой от общей биомассы невелик, поэтому выедание при любых условиях вряд ли может оказать существенное влияние на динамику биомассы.

Больших замороз в рассматриваемый нами период не наблюдалось. К грунтам кардиум менее требователен, чем большинство других представителей бентоса. Следовательно, те изменения в гидрологическом режиме, которые наблюдались за эти годы, не только не оказали на него отрицательного действия, но, повидимому, содействовали его обильному развитию. Возможно, что здесь большую роль играет освобождающаяся площадь при сильном уменьшении количества других форм.

Пищи для кардиума, поскольку его биомасса неуклонно росла, было достаточно, отсюда можно сделать косвенный вывод, что, следовательно, хватало ее также и для других фильтраторов.

Количество корбуломии, достигнув наибольшей величины к июлю 1951 г., затем резко уменьшилось. Это явление следует объяснять, в первую очередь, выеданием бентоса рыбами. Численность бычков — потребителей бентоса — в 1951 и 1952 гг. была велика, и уменьшение количества корбуломии и, в известной степени, синдесмии явилось следствием их массового выедания донными рыбами. Корбуломиа в 1951 и 1952 гг. в очень многих случаях, по данным В. Костюченко и В. Лус [6], была доминирующей пищей у бычка и осетра. Однако выедание не должно было вызвать такие сильные изменения в распределении моллюсков.

В 1934—1935 гг., когда было большое количество бентофагов [2], изменения в результате выедания сводились в основном к уменьшению биомассы и некоторой перегруппировке биоценозов, чаще всего временной, так как рыбы используют только часть корма, а не уничтожают его нацело.

Большую роль в изменениях, происходящих в бентосе Азовского моря, играют колебания величины стока. Влияние речного стока на донном населении Азовского моря сказывается через год или даже через 2 года. В 1951 г. сток Дона был значительно выше, чем в 1949 и 1950 гг., и его влияние со всеми сопутствующими явлениями сказалось на корбуломии в 1952 г. Если уменьшение количества корбуломии к осени 1951 г. мы относили в основном за счет выедания, то малое количество ее в июле 1952 г. по сравнению с июлем 1951 г., помимо выедания, можно объяснить ухудшившимися условиями ее существования, в основном наличием более жидкого поверхностного слоя ила, неблагоприятно действующего на оседающую молодежь корбуломии.

Если бы ухудшение условий было более резким, то следовало ожидать сокращения ареала распространения корбуломии, однако в 1952 г. он сократился только в предпроливном пространстве (рис. 8).

Е. А. Яблонская [17] придает большое значение изменению кормовых условий беспозвоночных, благоприятствующих в одних случаях фильтраторам, в других — грунтоедом. Такие изменения подтверждают наличие колебаний в состоянии грунтов. При жидком илистом грунте, легко взмучиваемом, кормовые условия благоприятны для грунтоедов; у фильтраторов, наоборот, на жидких илистых грунтах затрудняется

питание из-за взмучивания легкой фракции ила, засоряющей их жаберный аппарат [3].

Разрешение этого вопроса требует еще детального исследования, но и на основании имеющихся у нас материалов можно с уверенностью говорить о важнейшей роли грунта как субстрата и пищевого материала для беспозвоночных, населяющих дно Азовского моря.

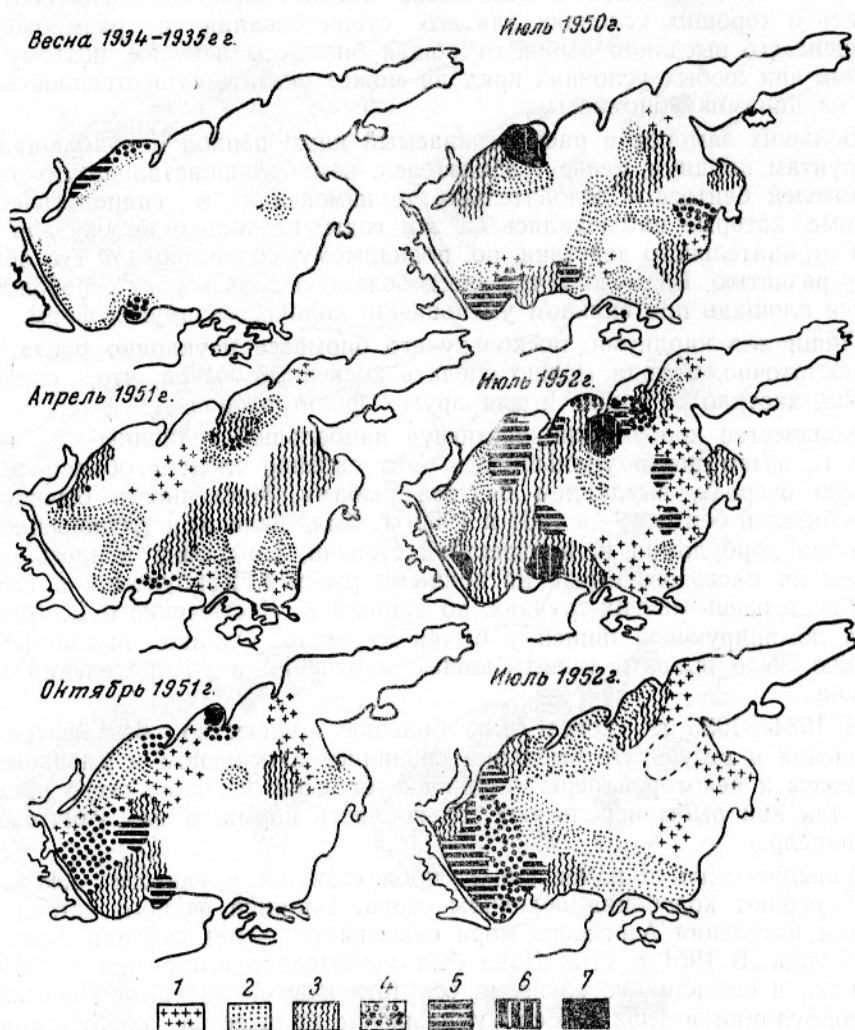


Рис. 8. Распределение корбулы в 2:
— менее 1; 2—от 1 до 10; 3—от 10 до 50; 4—от 50 до 100; 5—от 100 до 200; 6—от 200 до 500; 7—от 500 до 1000.

В. П. Воробьев [2] считает, что грунт является одним из основных факторов, определяющих возможность существования данного биоценоза.

На общую закономерность связи бентических организмов с грунтом указывают и другие авторы [4, 5, 10].

БИОЦЕНОЗЫ АЗОВСКОГО МОРЯ

Весной в 1934—1935 гг. руководящими формами в биоценозе кардиума были кардиум, синдесмия, нереис, баянус, осенью — кардиум, синдесмия, баянус, митилястер [2].

В июле 1950 г. синдесмия отступила на третье место, а четвертое заняла корбуломия, в то время как в 1935 г. весной последняя была на восьмом месте, а осенью — на двенадцатом. Таким образом, уже в 1950 г. намечилось возрастание роли корбуломии и уменьшение синдесмии (табл. 3, рис. 9).

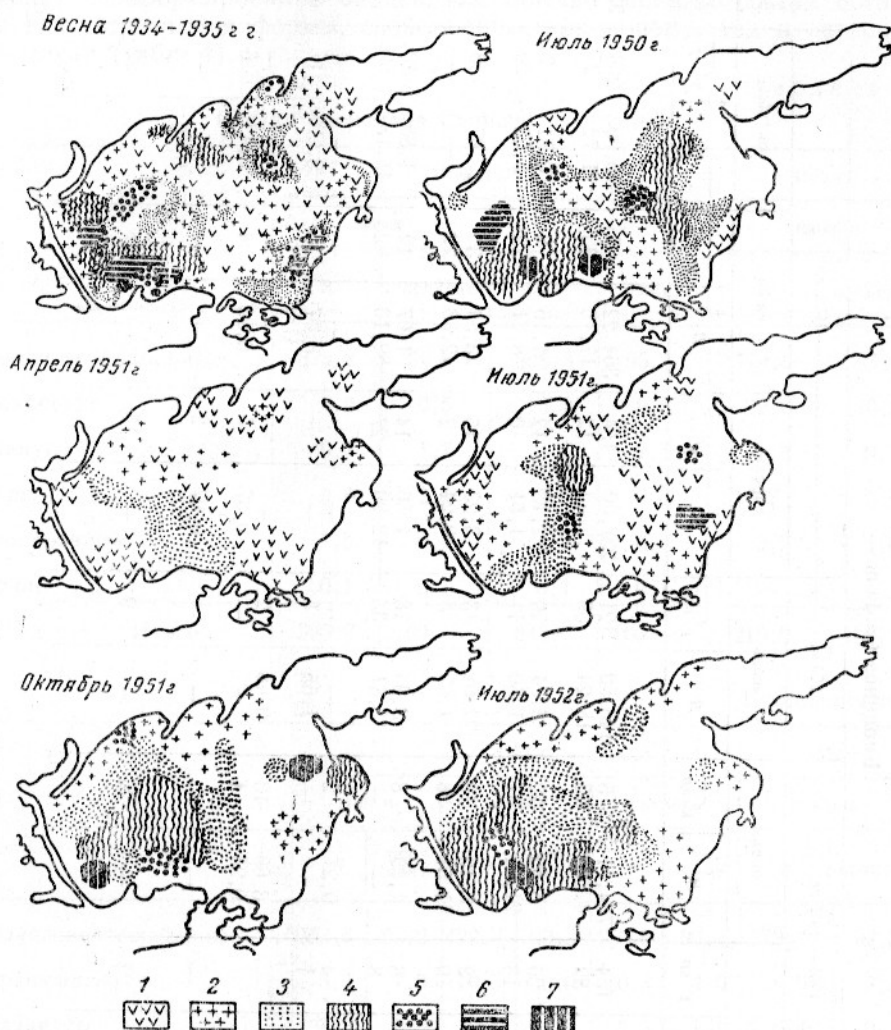


Рис. 9. Распределение синдесмии в г:

1—менее 1; 2—от 1 до 10; 3—от 10 до 50; 4—от 50 до 100; 5—от 100 до 200; 6—от 200 до 500; 7—от 500 до 1000.

Начиная с апреля 1951 г., корбуломия прочно заняла второе место в биоценозе кардиум. Синдесмия оказалась оттесненной на третье-четвертое место, а в апреле 1951 г. даже на пятое. К июлю 1950 г. возросла также роль гидробии и уменьшилась роль баянуса, митилистера и неренса. Но в дальнейшем, в 1951—1952 гг., численность этих форм опять увеличилась.

Начиная с 1951 г. характерно для биоценоза полное постоянство руководящих форм и значительное постоянство форм первого и второго порядка.

В то же время величина биомассы и плотности населения биоценоза, а также величина занимаемой им площади претерпевают значительные изменения. Наблюдаются колебания в количестве видов. Так, в июле

Таблица 3

Биоценоз Cardium

Название организмов	1934 — 1935 гг.				1950 г.		1951 г.						1952 г.	
	весна		осень		июль		апрель		июль		октябрь		июль	
	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$
<i>Cardium edule</i>	270,10	164	754,61	275	146,50	121	237,60	154	364,22	187	415,00	204	237,17	154
<i>Syndesmya ovata</i>	98,30	82	42,03	48	18,24	39	12,82	12	17,15	33	11,72	27	15,89	35
<i>Nereis succinea</i>	4,58	26	5,42	22	6,54	20	2,13	12	1,16	8	0,81	7	0,64	4
<i>Balanus improvisus</i>	6,81	13	21,02	37	1,50	11	1,51	10	8,71	22	5,53	20	6,42	22
<i>Hydrobia ventrosa</i>	3,18	12	5,13	18	22,04	43	3,23	15	13,54	35	2,07	43	6,64	23
<i>Mytilaster lineatus</i>	4,60	10	11,51	28	1,05	6	0,24	2	12,88	22	—	—	—	—
<i>Nephtys hombergii</i>	1,54	8	1,19	8	3,93	18	1,86	14	1,67	12,5	1,80	13	2,44	14
<i>Corbulomya maeotica</i>	2,25	8	—	—	13,81	33	12,90	27	82,13	62	48,18	60	19,22	37
<i>Ampelisca diadema</i>	1,07	4	0,21	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyprideis litoralis</i>	1,10	1	—	—	1,65	5	—	—	3,57	15	3,62	17	2,71	15
<i>Brachynotus lucasi</i>	—	—	3,69	13	0,48	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Harmathoe imbricata</i>	—	—	0,23	4	—	—	0,37	5	0,28	4	0,43	6	0,25	4
<i>Iphinoe serrata</i>	—	—	—	—	—	—	0,07	2	—	—	—	—	—	—
<i>Actinia equina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,60	5	1,70	7
Второстепенные виды	—	22	—	26	—	9	—	13	—	28	—	22	17	—

Примечание. $\sqrt{вр}$ — индекс плотности (по Зенкевичу).
B — биомасса в г на 1 м².

1950 г. в биоценозе было обнаружено всего 18 видов, в апреле 1951 г. — 23, в июле — 36, в октябре — 32 и в июле 1952 г. — 27 видов. Видовое разнообразие и нарастание количества видов к июлю 1951 г. и уменьшение к июлю 1952 г. объясняется, повидимому, теми же причинами, которые приведены нами в предыдущих работах [14, 15]. Там, где происходит переформирование биоценозов, обычно видовой состав богаче, так как встречаются формы, свойственные как новому, так и старому биоценозу (табл. 4).

Таблица 4

Состав биоценоза Cardium по группам

Группа	1934—1935 гг.				1950 г.	
	весна		осень		июль	
	В	процент	В	процент	В	процент
Пластинчатожаберные . .	375,8	94,6	808,3	95,5	179,6	83,1
Брюхоногие	3,2	0,8	5,1	0,6	22,0	10,2
Балынусы	6,8	1,7	21,0	2,5	1,5	0,7
Черви	9,4	2,4	7,0	0,8	10,7	5,0
Ракообразные	1,6	0,4	4,2	0,5	2,2	1,0
Прочие	0,1	0,1	0,1	0,1	—	—
Итого . . .	396,9	100	845,7	100	216,0	100

Продолжение

Группа	1951 г.						1952 г.	
	апрель		июль		октябрь		июль	
	В	процент	В	процент	В	процент	В	процент
Пластинчатожаберные . .	253,6	96,0	422,8	93,3	475,8	93,4	272,7	92,8
Брюхоногие	3,2	1,2	13,5	3,0	20,3	4,0	6,6	2,3
Балынусы	1,5	0,6	8,7	1,9	5,5	1,1	6,4	2,2
Черви	4,7	1,7	3,5	0,8	3,4	0,7	3,5	1,2
Ракообразные	1,1	0,4	4,1	0,9	3,7	0,7	2,7	0,9
Прочие	0,3	0,1	0,7	0,1	0,6	0,1	1,7	0,6
Итого . . .	264,4	100	453,3	100	509,3	100	293,6	100

Примечание. В — биомасса в г на 1 м².

Анализ табл. 4 показывает рост биомассы и удельного веса пластинчатожаберных моллюсков от 1950 г. к 1951 г. и снижение ее к июлю 1952 г. Почти такое же явление наблюдали у балынусы, с той лишь разницей, что снижение биомассы произошло уже в октябре 1951 г., а в 1952 г. она несколько повысилась (с 5,5 г в 1951 г. до 6,4 г в 1952 г.).

Биомасса червей и их удельный вес понизились к июлю 1951 г. и на протяжении дальнейших наблюдений сохранялись примерно на одном уровне. Биомасса ракообразных наибольшей величины достигла в июле 1951 г., несколько снизилась в октябре 1951 г. и еще больше в июле 1952 г.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы. 1951 г. был относительно благоприятным для развития пластинчатожаберных моллюсков (в основном кардиума и корбуломии), ракообразных, в том числе и баянуса, и менее благоприятным для червей. Таким образом, происходило некоторое улучшение условий преимущественно для эпифауны и ухудшение их для инфауны (исключая кардиум).

Биоценоз корбуломии, по имеющимся у нас данным, в Азовском море был приурочен к глубинам от 1 до 5—6 м. Это типично прибрежный биоценоз с максимумом развития на глубине от 2 до 4 м [2].

В 1934—1935 гг. площадь, занимаемая биоценозом корбуломии, составляла весной 4 и осенью 3% всей площади Азовского моря. В июле 1950 г. она составляла примерно около 2%, в апреле 1951 г. — 9%, в июле около 30%, а затем площадь ее начала сокращаться (см. рис. 1).

Сравнение биоценоза корбуломии в 1934—1935 гг., в июле 1950 г. и апреле, июле 1951 г. показало, что во всех случаях руководящими формами были корбуломия и кардиум (табл. 5).

В 1950 г. состояние биоценоза корбуломии было близким к тому, что наблюдалось в 1934—1935 гг. В апреле 1951 г. уже наметились резкие различия. Сильно снизилась общая биомасса биоценоза, сократилось количество видов, но значительно расширилась занимаемая им площадь. Видовой состав, кроме руководящих форм, был скорее свойствен биоценозу синдесмии. Здесь явно происходит переформирование биоценоза. Уменьшилось количество синдесмии, и корбуломия заняла первое место.

В июле переформирование выразилось особенно ярко. Площадь, занимаемая биоценозом, возросла, с одной стороны, за счет сократившегося количества синдесмии и, отчасти, кардиума, а с другой, за счет увеличения количества самой корбуломии. Несмотря на массовое выедание корбуломии, биомасса ее в июле в биоценозе составляла 262,37 г на 1 м².

В 1951 г., впервые за период наших исследований в Азовском море, в западной его части, в значительном отдалении от берега, наблюдалось ярко выраженное преобладание эпифауны над инфауной.

В апреле эпифауна в биоценозе корбуломии составляла 54, а в июле — 74,9%. Если учесть, что корбуломия расселилась в местах, где инфауна была доминирующей, то становится ясным, насколько быстро должна была происходить смена одних форм другими. Прямые и косвенные показатели подтверждают влияние состояния грунтов на все эти изменения.

Такое же явление наблюдалось в восточной части моря, в районе распределения биоценоза митилястера. К 1947 г., после исчезновения митилястера, эпифауна в данном районе снизилась с 70—80 до 0,6% и возросла затем до 17—30% в 1948 г. [15].

Визуальные наблюдения за грунтом в 1951 г. показали на многих станциях почти полное отсутствие тонкого жидкого поверхностного слоя ила, который в многоводные годы обычно на большинстве станций мощный. Грунт на таких станциях — ракушечник или уплотненный желеобразный ил, в который синдесмии, повидимому, трудно погружаться. Корбуломия на таком грунте держится на поверхности или находится в полупогруженном состоянии.

Биоценозы баянуса и митилястера после богатого развития их в 1934—1935 гг. были угнетены в последующие, относительно многоводные годы. После маловодных 1949 и 1950 гг. наметилась тенденция к

Таблица 5

Биоценоз *Corbulomya*

Название организмов	1934 - 1935 гг.				1950 г.		1951 г.					
	весна		осень		июль		апрель		июль		октябрь	
	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$	<i>B</i>	$\sqrt{вр}$
<i>Corbulomya maeotica</i>	214,68	146	364,15	190	207,06	144	25,07	50	262,37	162	81,42	90
<i>Cardium edule</i>	58,30	62	42,75	43	45,52	60	15,41	36	63,71	77	33,97	58
<i>Syndesmya ovata</i>	19,05	29	10,05	15	16,57	36	3,23	17	23,17	46	10,77	33
<i>Nereis succinea</i>	9,32	26	14,36	36	1,35	5	0,03	1	—	—	0,01	1
<i>Pontogammarus sarsi</i>	5,61	19	7,44	22	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ampelisca diadema</i>	5,69	17	10,29	24	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydrobia ventrosa</i>	6,50	14	—	—	18,51	33	0,86	8	5,12	21	15,95	40
<i>Brachynotus lucasi</i>	6,31	11	1,80	24	0,08	1	—	—	—	—	—	—
<i>Iphinoe serrata</i>	1,42	10	4,58	21	—	—	0,03	1	—	—	0,22	5
<i>Mytilaster lineatus</i>	1,52	8	—	—	—	—	—	—	0,23	3	—	—
<i>Sphaeroma serratum</i>	—	—	3,82	14	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Balanus improvisus</i>	—	—	3,15	10	2,36	12	0,39	4	1,46	8	9,13	30
<i>Nephtys hombergii</i>	—	—	—	—	2,27	15	2,02	13	2,20	14	1,77	13
<i>Idothea tricuspidata</i>	—	—	—	—	0,09	2	—	—	—	—	—	—
<i>Actinia equina</i>	—	—	—	—	0,09	1	0,42	4	—	—	—	—
<i>Cyprideis litoralis</i>	—	—	—	—	—	—	18,3	6	3,82	18	19,41	29
<i>Tubifex</i> sp.	—	—	—	—	0,07	1	—	—	0,44	6	—	—
<i>Harmathoe imbricata</i>	—	—	—	—	0,03	1	—	—	0,13	3	0,15	4
Второстепенные виды	—	14	—	7	—	12	—	—	—	16	—	8

Примечание. $\sqrt{вр}$ — индекс плотности (по Зенкевичу).
B — биомасса в г на 1 м².

восстановлению указанных биоценозов, но этот процесс происходит медленно и на ограниченных площадях Азовского моря.

Большой численности в этих биоценозах достигал нереис, особенно его молодь.

Было неясно, почему нереис — представитель инфавны, достигает более богатого развития в биоценозах, основными формами которого являются типичные представители эпифауны (митилястер, баянус и др.). Как показали наблюдения в Азовском море и на Каспии, нереис закапывается на большую глубину, до 30—40 см [1,9]. Встречается он на разных грунтах, но не везде может закапываться. В слишком жидких илах он не может строить ходов, так как ил сливается, а в очень плотных он не в состоянии проложить себе ход и живет на поверхности, прячась в пустые раковины, домики баянуса. Крупные экземпляры строят себе трубку из песчинок, частиц грунта и детрита.

Дночерпатель хорошо берет нереис, живущих на поверхности, т. е. на плотных грунтах, и берет только какую-то часть живущих в грунте, в основном молодь, которая держится ближе к поверхности. Таким образом, в биоценозах инфавны нереис в большой степени недоучитывается. Последнее подтверждается тем, что в районе Казантипа во время замора мы обнаружили на поверхности воды массу отмирающих крупных нереис, в то время как в пробах дночерпателя и драги, взятых в этом месте до замора, встречаемость нереис была единичной.

Нереис в 1934—1935 гг. был распространен во всем Азовском море и в западной части Таганрогского залива. В 1950—1952 гг. он попадался нам в северной и восточной частях моря, а также в западной части Таганрогского залива. В июле 1952 г. основное его количество было сосредоточено между косами Бердянской и Белосарайской и в западной части Таганрогского залива.

Таким образом, в 1952 г. не произошло резких изменений условий как для инфавны, так и для эпифавны. У некоторых форм наблюдалась почти полная стабильность в величинах биомассы и плотности населения в 1951 и 1952 гг. (синдесмия, гидробия). Условия существования для митилястера и баянуса в 1951—1952 гг. были, повидимому, исключительно благоприятны во многих районах моря. Последнее подтверждается тем, что на многих подводных предметах — камнях, балках, гундерах было много баянуса, особенно в 1952 г. В то же время в сборах бентоса его было относительно небольшое количество.

Сходная картина наблюдалась и у митилястера в районе Железинской банки. Попадавшие несколько раз в дночерпатель и трал камни были буквально усыпаны молодью и более старшими особями, в то время как в пробы дночерпателя они попадали только на жестких грунтах.

ИЗМЕНЕНИЯ В БЕНТОСЕ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА

Мы специально рассматриваем состояние бентоса Таганрогского залива отдельно от собственно Азовского моря, так как своеобразие гидрологического режима создает здесь особые условия развития бентоса, заметно отличающиеся от условий открытой части моря. Следовательно, и причины, обуславливающие те или иные изменения в состоянии бентоса, здесь иные.

Основным фактором, вызывающим изменения в состоянии бентоса Таганрогского залива, как мы уже указывали, является соленость, резкие колебания которой откладывают свой отпечаток на донную фауну залива [8, 12, 15].

В результате малого стока р. Дона в 1949 и 1950 гг. и повышения солености в 1950 г. наблюдалось продвижение морских форм (*Cardium*, *Hydrobia*, *Nephtys* и др.) в Таганрогский залив. Эти организмы рас-

пространились по всей площади западного района залива и обусловили здесь резкое повышение биомассы бентоса.

Особенно ярко это было выражено у кардиума, который буквально следовал за водами повышенной солености.

В 1951 г. условия существования для морских биоценозов в западной и центральной частях Таганрогского залива были благоприятны. В апреле площадь, занимаемая ими, несколько сократилась вследствие весеннего опреснения залива, но к июлю биоценозы заняли прежнее место и картина их распределения была сходной с тем, что наблюдалось осенью 1950 г.

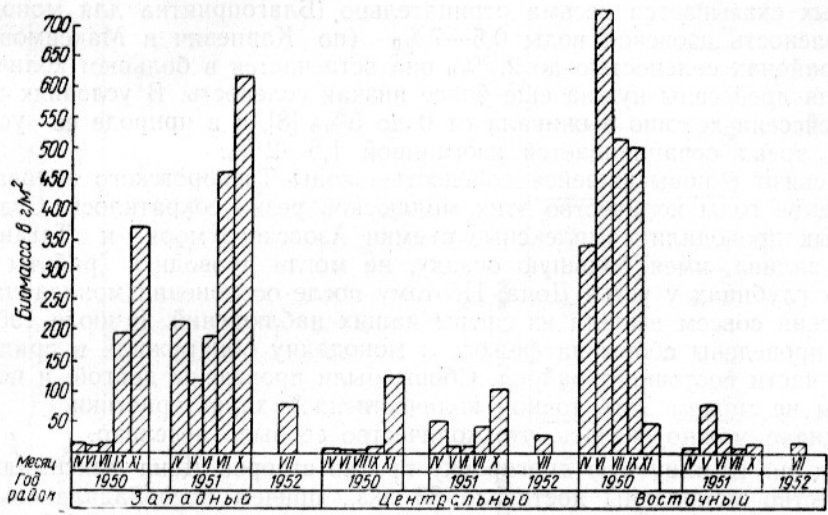


Рис. 10. Распределение биомассы бентоса в Таганрогском заливе по районам.

Распределение биоценозов в октябре (см. рис. 1) очень сильно напоминает распределение их в июле того же года с той лишь разницей, что уменьшилось значение гидробии и она не образовала в октябре самостоятельного биоценоза. Возможно, это результат интенсивного выедания гидробии таранью, количество которой в последние годы в Таганрогском заливе значительно возросло.

В условиях маловодного 1952 г. к июлю произошли более сильные изменения. Несколько снизилась роль биоценоза кардиума и возросла роль биоценоза остракоды. Биоценоз олигохет оказался прижатым к устью Дона и был обнаружен только в восточной части Таганрогского залива. Более существенные изменения произошли в распределении биомассы бентоса (см. рис. 2 и 10 и табл. 6).

Таблица 6

Биомасса бентоса (в г/м²) в Таганрогском заливе по районам

Районы Таганрогского залива	1951 г.					1952 г.
	апрель	май	июнь	июль	октябрь	июль
Восточный	6,49	87,68	31,94	7,87	15,69	21,68
Центральный	53,89	7,19	8,06	44,26	111,2	29,96
Западный	221,80	120,87	193,47	469,06	631,2	80,30

В распределении биомассы бентоса наблюдается довольно отчетливо выраженная обратная зависимость между восточной и западной частью Таганрогского залива.

В периоды, когда в западной части залива биомасса бентоса увеличивается, в восточной она уменьшается. Это объясняется тем, что в годы повышенной солености кардиум заходит в больших количествах в западную и даже центральную часть залива, обуславливая очень высокую биомассу бентоса.

В восточной части залива высокую биомассу бентоса составляют в основном два вида моллюсков — монодакна и дрейссена, осолонение на которых сказывается весьма отрицательно. Благоприятна для монодакны соленость азовской воды 0,5—7‰ (по Карпевич и Максимовой), но в районах соленостью до 2,7‰ она встречается в большем количестве. Для дрейссены нужна еще более низкая соленость. В условиях опыта дрейссена хорошо выживала от 0 до 5‰ [8], а в природе ее устойчивый ареал ограничивается изогалиной 1,5—2‰.

В связи с повысившейся соленостью воды Таганрогского залива в последние годы количество этих моллюсков резко сократилось. Суда, с которых проводили комплексные съемки Азовского моря и Таганрогского залива, имея большую осадку, не могли проводить работы на малых глубинах у устья Дона. Поэтому после осолонения монодакна и дрейссена совсем выпали из сферы наших наблюдений. В июле 1952 г. были проведены сборы на фелюге и монодакну обнаружили в придельтовой части восточного района. Сборы были проведены драгой, и поэтому мы не можем дать точной количественной характеристики.

Однако можно сказать, что количество ее было невелико.

Так, за 10-минутную драгировку против створов Дона максимальное количество монодакны достигало 83 экз., причем преобладала молодь (табл. 7). Станции взяты по разрезу от северного до южного берега у самого устья Дона, и на большинстве из них обнаружено небольшое количество живых и много отмерших монодакн размером от 30 до 35 мм с прекрасно сохранившимися лигаментом, окраской раковины и остатками тела. Очевидно, моллюски погибли недавно.

Дрейссена в самом заливе обнаружена не была, только на одной станции найдено небольшое количество недавно осевшей ее молоди размером до 2 мм и недалеко от Таганрога выловлено 7 экз. дрейссены размерами от 13 до 18 мм.

В устье Дона по главному каналу и у Азова количество дрейссен было значительно большее (табл. 8).

В уловах драги, кроме монодакны и дрейссены, было много вивипары, в изобилии были олигохеты, мизиды (в основном *Mesomysis kowalevskyi*), хирономиды, кумацен, гипаниолы, понтогаммарусы и корофииды. Изменения в бентосе восточной части залива, более отдаленной от дельты Дона, приведены в табл. 9.

В течение года, с июля 1951 г. до июля 1952 г., значительно возросла роль остракоды, макрописис и корофиум. Количество олигохет сильно уменьшилось, гипаниола и криптохирономус выпали совсем. Такое распределение руководящих форм, несомненно, является результатом повышенной солености в 1952 г.

В центральной части Таганрогского залива наиболее высокой биомасса бентоса была в октябре 1951 г.; к июлю 1952 г. она значительно уменьшилась, хотя и оставалась все же сравнительно высокой для этого района. Основную часть биомассы бентоса здесь составляли остракоды. Уменьшение их к июлю 1952 г. связано с интенсивным выеданием.

Колебание величины биомассы бентоса в западной части Таганрогского залива в период 1950—1952 гг., как уже указывалось выше, происходило в основном за счет кардиум. К апрелю 1951 г. биомасса бентоса в целом и кардиума в частности несколько снизилась по срав-

Таблица 7

Размерный состав монодакны

Номера стан-ция	Размеры в мм																				Количество особей
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36		
1	—	—	—	—	—	—	—	3	8	11	12	4	1	—	—	—	—	1	40		
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	9	2	—	—	—	—	—	13		
3	34	22	12	13	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83		
4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3		
5	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3		
6	1	2	—	—	—	—	—	—	1	3	3	4	2	—	—	—	—	—	16		

Таблица 8

Размерный состав и средний вес дрейссены

Показатели	Размеры в см																Количество особей
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	—	—	

Устье Дона по главному каналу у бакена

Размерный состав в шт.	40	46	14	2	—	2	9	9	—	6	—	1	—	1	—	—	130
Вес в г	0,0007	0,0079	0,022	0,036	—	0,175	0,490	0,840	—	0,550	—	1,270	—	2,200	—	—	—

Район у г. Азова

Размерный состав в шт.	12	22	7	3	—	7	11	17	7	5	1	1	—	—	—	—	93
--------------------------------	----	----	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Таблица 9

Население бентоса на совпадающих станциях в восточной части Таганрогского залива

Название организмов	Июль 1951 г.		Октябрь 1951 г.		Июль 1952 г.	
	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>a</i>	<i>B</i>
<i>Nereis diversicolor</i>	40	2,15	—	—	120	2,120
<i>Tubifex</i> sp.	127	1,89	2680	9,250	520	0,400
<i>Tanypus</i>	460	0,64	1285	1,876	540	0,480
<i>Cyprideis littoralis</i>	950	0,37	60	0,005	39440	2,120
<i>Macropsis slabberi</i>	60	0,35	170	0,475	740	2,380
<i>Hypaniola kowalevskyi</i>	680	0,40	2240	3,400	—	—
<i>Cryptochironomus</i>	30	0,20	25	0,580	—	—
<i>Mesomysis kowalevskyi</i>	10	0,15	—	—	—	—
<i>Corophium volutator</i>	20	0,05	10	0,020	360	0,560
<i>Pterocuma pectinata</i>	—	—	15	0,010	60	0,160
<i>Schizorhynchus abbreviatus</i>	—	—	35	0,020	—	—
Итого	3520	6,30	6460	15,690	41780	13,550

Примечание: *a*—численность в шт. на 1 м²; *B*—биомасса в г на 1 м².

нению с осенью 1950 г. Снижение это можно рассматривать как результат нормальной зимней убыли. Дальнейшее уменьшение количества кардиума (к маю 1951 г.) является, повидимому, уже результатом влияния более высокого, чем в два предыдущих года, стока Дона. К июню значительно сократилась площадь, занимаемая биоценозом кардиума, но биомасса сильно возросла вследствие концентрации его при отступлении в Азовское море на выходе из Таганрогского залива. На одной станции было обнаружено 1855 экз. биомассой 1481,52 г/м².

В связи с тем, что сток Дона в 1951 г. был средним по величине, его влияние, очевидно, сказывалось недолго, и уже в июле началось обратное продвижение кардиума в залив. В октябре 1951 г. общая биомасса бентоса здесь достигла 631,3 г/м². Это самая высокая биомасса за период наших наблюдений с 1950 по 1952 г.

К июлю 1952 г. наблюдалось резкое снижение биомассы (80,3 г) особенно кардиума, затем гидробии и нефтис. Величина биомассы остракод осталась примерно на том же уровне. Возможно это было следствием замора в заливе, который и послужил одной из причин резкого уменьшения биомассы бентоса.

По наблюдениям Пищюка, в конце июля 1952 г. в западной и центральной частях Таганрогского залива фитопланктон развивался в колоссальных количествах. Биомасса сине-зеленых водорослей достигала на отдельных станциях 28 г/м³, чего никогда в прошлые годы не наблюдалось. В августе такие огромные биомассы не обнаруживались, но в пробах содержалась масса детрита, который по весу превышал в 30—50 раз биомассу планктона.

В августе 1952 г. после июльского рейса мы наблюдали в западной части Таганрогского залива на поверхности воды массы гниющего фитопланктона, издающего резкий запах сероводорода. Если допустить, что наше предположение относительно замора было правильным, то будет понятным, что более выносимые в смысле газового режима формы, как гидробия, нефтис и остракода [8], дали гораздо меньшее снижение биомассы, чем кардиум.

Судя по тому, что уменьшение биомассы происходит главным образом за счет кардиума, можно считать состояние кормовой базы бентосоядных рыб в Таганрогском заливе благополучным. Несмотря на сильное снижение биомассы бентоса к июлю 1952 г., она все же была зна-

чительно выше, чем в 1934—1935 гг. [11]. При повысившейся солености и в дальнейшем следует ожидать высокой биомассы бентоса.

В 1952 г. при повышении солености в Таганрогском заливе массового развития достиг баянус. По данным Р. А. Костюченко, летом 1952 г. сети, выставленные рыбаками, покрывались сплошной корой из баянусов; приходилось каждые два-три дня их очищать. Обрастали баянусами ставные невода, выставленные в районе от косы Белосарайской до косы Кривой. Наибольшее количество осевшей молодежи баянуса было обнаружено в районе против г. Жданова не только в прибрежной полосе, но и на протяжении 7—8 миль от берега, почти до канала.

ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ БЕНТОСА ПРИ ЗАРЕГУЛИРОВАННОМ СТОКЕ ДОНА

После зарегулирования стока Дона в собственно Азовском море величина общей биомассы бентоса будет колебаться, но резких изменений в сравнении с предыдущими годами не произойдет. В отдельные годы биомасса может быть даже значительно выше, чем до зарегулирования, так как возрастет роль таких крупных форм, как мидии, крабы, и других, дающих, как правило, высокую биомассу. Примером этого может служить Черное море, где биомасса бентоса на устричном ракушечнике и мидиевых полях достигает иногда нескольких килограммов на 1 м². Однако биомасса увеличится за счет некормовых (для рыб) объектов.

Среди кормовых объектов произойдет перегруппировка: увеличится значение представителей эпифауны и снизится значение инфауны. Еще больше уменьшится численность синдесмии и возрастет митилястера и нереиса. Такая замена может даже улучшить кормовую базу бычка за счет большого количества митилястер и ракообразных.

В пище осетра уменьшится количество синдесмии, однако, ее может заменить корбуломия, ареал распространения которой значительно расширится.

Резюмируя все вышеизложенное, можно считать, что состояние кормовой базы бентосоядных рыб собственно Азовского моря не вызывает опасений. Материалы показали, что при существующих запасах бентофагов корма для них будет достаточно.

В Таганрогском заливе количество мелких представителей бентоса, как хирономиды, гипаниолы и пр. снизится за счет уменьшения их ареала, который будет ограничен в новых условиях восточной частью Таганрогского залива. В связи с этим условия откорма молодежи бентофагов ухудшатся. На взрослых рыбах отразится неблагоприятно уменьшение количества монодакны и дрейссены.

В западной части Таганрогского залива возрастет значение кардиума, гидробии, нефтис. Биомасса здесь будет значительно выше, чем в предыдущие годы.

Ф. Д. Мордухай-Болтовской [13] разбирает вопрос о будущем бентоса в Азовском море. Его прогноз можно свести к нескольким основным положениям. При изъятии 10 км³ речного стока произойдет следующее:

- 1) уменьшатся заморы;
- 2) западная часть Таганрогского залива заселится азовскоморскими биоценозами — кардиевыми в прибрежных районах и синдесмиевыми — на илах углубленной части залива. Биоценозы монодакны будут прижаты к устью Дона;
- 3) в открытом море с донными биоценозами не произойдет существенных изменений. Руководящие формы останутся теми же, но видовой состав будет богаче.

Наши данные, полученные в течение маловодных лет, показывают, что количество летних замороз несколько сократилось, но причины улуч

шения газового режима, по мнению М. В. Федосова [16], несколько иные, чем предполагает Ф. Д. Мордухай-Болтовской [13]. Прогноз Ф. Д. Мордухай-Болтовского по бентосу Таганрогского залива в общих чертах оправдывается, но для собственно Азовского моря намечается значительное расхождение с действительностью. Например, биоценоз синдесмии выпал совершенно и нет оснований предполагать о его быстром восстановлении, которое, как нам представляется, может произойти только при наличии ряда многоводных лет. Встречаемость синдесмии настолько уменьшилась, что во всех биоценозах она обнаружена нами как второстепенная форма и нигде не образует самостоятельного биоценоза. Зато сильно возросла роль корбуломии, которая в отдельные сезоны образует самостоятельный биоценоз в открытых частях моря и в биоценозе кардиума, начиная с 1950 г., неизменно занимает второе место.

Следует ожидать в дальнейшем расширения площади, занимаемой биоценозом корбуломии. Вместо прогнозируемого Ф. Д. Мордухай-Болтовским [13] биоценоза синдесмии в центральной части моря образовался биоценоз кардиума. Изменения эти, как уже указывалось, мы объясняем в основном влиянием характера грунта.

ВЫВОДЫ

1. Общая биомасса бентоса в Азовском море в период с июля 1950 по июль 1952 г. не претерпевала особенно резких изменений и колебалась в пределах 183,35—331,20 г/м²; в 1934—1935 гг. она составляла 496,0 г/м².

Динамика биомассы отдельных видов проходила по-разному: у пластинчатожаберных моллюсков — основной группы донной фауны — наблюдалось повторение годовой динамики общей биомассы, т. е. рост к июлю — октябрю 1951 г. и снижение к июлю 1952 г.; у брюхоногих — уменьшение в апреле и июле и рост к октябрю 1951 г.; у ракообразных — рост к июлю 1951 г. и сравнительно небольшое падение в дальнейшем; у червей — снижение к июлю 1951 г., в дальнейшем же биомасса их оставалась примерно на одном уровне.

2. Наибольший удельный вес в бентосе принадлежит кардиуму, но в июле 1950 г. процент его к общей биомассе был значительно меньше, чем обычно. В этот период он составлял всего 38%, а в апреле 1951 г. — 84%. Это позволяет говорить о неблагоприятных условиях для него в 1950 г. и об улучшении их в дальнейшем.

Рост биомассы кардиума сопровождался расширением занимаемой им площади.

3. В собственно Азовском море в июле 1951 г. преобладали биоценозы кардиума и корбуломии. В октябре распределение биоценозов было крайне пятнистым. К июлю 1952 г. доминирующим был биоценоз кардиума. Остальные биоценозы встречались на ограниченных площадях.

4. Биоценоз корбуломии в июле 1951 г. занимал обширную площадь в юго-западной части Азовского моря, где до этого располагались биоценозы кардиума и синдесмии. К октябрю ареал биоценоза корбуломии значительно сократился и биомасса его резко снизилась. В июле 1952 г. это уменьшение было выражено еще более ярко. Это объясняется, главным образом, интенсивным выеданием корбуломии, которая у бычков и других рыб оказалась в большинстве случаев доминирующей пищей. Кроме того, произошло некоторое ухудшение условий существования корбуломии после возросшего стока Дона в 1951 г.

5. Основные причины констатированных нами изменений у отдельных видов связаны с колебанием величины речного стока, особенно ярко это выражено в Таганрогском заливе.

В собственно Азовском море колебание солёности в наблюдаемых пределах сказывается меньше, чем в Таганрогском заливе, так как большинство форм эвригаллины. Основную роль здесь играет, по нашему мнению, колебание в состоянии поверхностного слоя ила, обусловливаемое: а) большим или меньшим притоком взвесей органического и неорганического происхождения; б) размыванием берегов в результате штормовой деятельности; в) интенсивностью развития фито- и зоопланктона, изменяющей величину оседающих органических остатков. В связи с этим свойства поверхностного слоя грунта как субстрата и пищевого материала меняются.

6. Маловодные годы благоприятны для развития элифауны, многоводные — для инфавуны, за исключением некоторых форм. Следует отметить, что биомасса важных в кормовом отношении форм, таких как синдесмия, уже уменьшилась и будет продолжать уменьшаться. При уменьшении речного стока можно ожидать увеличения количества корбуломи, митилястера и ракообразных.

7. Западная часть Таганрогского залива будет занята азовскими биоценозами. Реликтовые и солоноватоводные биоценозы сдвинутся к востоку. Общая биомасса бентоса в Таганрогском заливе будет выше, чем до зарегулирования стока.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев Г. М., Биология *Nereis succinea* в Каспийском море, Сборник работ по акклиматизации *Nereis succinea* в Каспийском море. Материалы к познанию фауны и флоры, издаваемые Московским обществом испытателей природы, вып. 33, (XLVIII), 1952.
2. Воробьев В. П., Бентос Азовского моря, Труды АзчерНИРО, Крымиздат, вып. 13, 1949.
3. Воробьев В. П., Распределение леща в Азовском море, Труды АзчерНИРО, вып. 11, Крымиздат, 1938.
4. Гурьянова Е., Закс И., Ушаков П., Литораль Кольского залива, Труды Ленинградского общества естествоиспытателей, т. VIII, вып. 2; т. IX, вып. 2; т. X, вып. 2, 1928, 1929, 1930.
5. Зенкевич Л. А., Фауна и биологическая продуктивность морей, изд. «Советская наука», Москва, 1947.
6. Желтенкова М. В., Питание и использование кормовой базы рыбами Азовского моря (напечатано в этом сборнике).
7. Карпевич А. Ф., Состояние кормовой базы южных морей после зарегулирования стока рек, Труды Конференции по вопросам рыбного хозяйства 1951 г., 1953.
8. Карпевич А. Ф., Отношение беспозвоночных Азовского моря к изменению солёности (напечатано в этом сборнике).
9. Карпевич А. Ф. и Осадчих Ф. В., Влияние солёности, газового режима воды и характера грунта на *Nereis succinea*, Сборник работ по акклиматизации *Nereis succinea* в Каспийском море, Материалы к познанию фауны и флоры, издаваемые Московским обществом испытателей природы, вып. 33 (XLVIII), 1952.
10. Коробков И. А., Введение в изучение ископаемых моллюсков, Ленинградский гос. университет имени А. А. Жданова, 1950.
11. Мордухай-Болтовской Ф. Д., Состав и распределение бентоса в Таганрогском заливе, Труды Доно-Кубанской рыбохозяйственной станции, том V, Азово-Черноморское краевое книгоиздательство, 1937.
12. Мордухай-Болтовской Ф. Д., О годовых изменениях в бентосе Таганрогского залива, Зоологический журнал, т. XVIII, вып. 5, 1939.
13. Мордухай-Болтовской Ф. Д., Влияние гидротехнической реконструкции Дона на биологию Азовского моря, Труды Всесоюзного гидробиологического общества, т. V, изд. АН СССР, 1953.
14. Старк И. Н., Состояние кормовой базы бентосоядных рыб северо-восточной части Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.
15. Старк И. Н., Колебания в состоянии бентоса Таганрогского залива в связи с солёностью, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.
16. Федосов М. В., Причины возникновения дефицита кислорода в Азовском море (напечатано в этом сборнике).
17. Яблонская Е. А., Возможные изменения кормовой базы рыб Азовского моря при зарегулировании стока рек (напечатано в этом сборнике).