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

№ 2556-85 *В.М.*

УДК 591.524.11

Н. Н. Шаловенков

ГОДОВАЯ ДИНАМИКА БЕНТОСА БУХТЫ КАЗАЧЬЯ

Знание динамики отдельных видов животных, донных сообществ позволяет объективно подходить к вопросам оценки морских ресурсов и их освоения. Перед нами была поставлена задача изучить годовую динамику бентоса в одной из бухт акватории г. Севастополя. Для решения этой задачи были проведены исследования в бухте Казачья.

Материалы и методы.

Съемку бентоса провели с июня 1981 года по июнь 1982 года на площади около квадратного километра (мелкий масштаб). Предварительные водолазные рекогносцировочные работы позволили визуально выделить несколько типичных участков дна. В эпицентрах этих участков (почти по оси бухты) были выбраны донные станции, на которых в течение года осуществляли наблюдения за бентосом рыхлых грунтов. Станции находились на глубинах 3.5, 6.5, 10 и 15 метров.

На каждой станции ежемесячно брали по две пробы макрозообентоса. Для сбора проб использовали водолазный дночерпатель с площадью захвата 0.08 м². Пробы промывали через систему сит и дальнейшую их обработку проводили по общепринятой

методике. Всего собрано 124 пробы макрозообентоса.

Результаты.

В бентосе зарегистрировано 56 видов и форм макрозообентоса: 29 видов моллюсков, полихет - 15 видов, ракообразных - 4 вида и 8 видов других групп. Среди трофических группировок преобладали сестонофаги, составляя 49-95 % биомассы макрозообентоса.

Традиционно выделение донных сообществ проводят по руководящему виду, который имеет четко выраженное доминирование по биомассе. Применение этого подхода при одновременной съемке бентоса на большой площади, возможно, оправдано. Однако, использование его при изучении бентоса в динамике встречает ряд трудностей. Поэтому для выявления сообществ бентоса бухты мы использовали методы многомерной статистики.

Вначале провели кластерный анализ (реализаций) отдельных проб бентоса с целью выявления связи между пробами, чтобы затем на основе оценки их сходства можно было бы объединить пробы в соответствии с донными группировками бентоса бухты. Однако, такой тип кластерного анализа не дал желаемых результатов, т.к. отдельные пробы бентоса не объединялись с остальными до последнего шага анализа (рис. I). Вероятно, наличие в пробах бентоса высокой доли статистически случайных видов и смены характерных видов на одной станции в течение одного-двух месяцев мешает провести их объединение. Так, на одной и той же глубине в течение года бентос может иметь существенные различия как в видовом составе, так и в биомассе массовых видов макрозообентоса. Если в этих случаях применить принцип доминирования, то каждому новому руководящему виду соответствовало бы "свое" сообщество, хотя состав

остальных видов остаётся прежним.

Поэтому для выделения донных сообществ мы дополнительно использовали другой тип кластерного анализа (переменных), который был проведён на основе корреляционной связи (корреляционной матрицы) между видами бентоса бухты. Этапность объединения этих видов и групп отражена на рисунке 2. В результате были выделены два сообщества макрозообентоса *Pitar rudis* и *Venus gallina* - *Polititapes aurea* sp. и две временные ассоциации *Cerithium vulgatum* и *Diogenes pugilator* (рис.3).

Статистическую достоверность деления бентоса на указанные группировки проверяли с помощью дискриминантного анализа. Для этого предварительно (по результатам кластерного анализа) все пробы бентоса были разбиты на пять группировок (таб. I). Четыре выделенные нами группы имеют между собой статистически достоверные различия, т.к. статистика превышает табличные значения (табл.2). Исключением являются 2 и 5 группы, связь между которыми статистически недостоверна ($F=0,08$). Следовательно, бентос, собранный на глубине 3,5 метра (5 группа) принадлежит к сообществу венуса - полититапеса (2 группа). Из диаграммы двумерной картины разделения обсуждаемых пяти групп бентоса (рис.4) следует, что 4 группа является временной ассоциацией внутри сообщества *Venus gallina* - *Polititapes aurea* sp. Значительно отличается от остальных 3 группа ($F_{SL} \gg F_{табл}$), что также отражается на диаграмме (рис. 4), поэтому данную группу мы классифицировали как временное сообщество - *Cerithium vulgatum*.

Предварительная диаграмма (рис.3) годовой динамики сообществ бентоса бухты, по результатам дискриминантного анализа

должна быть несколько изменена (рис. 5). В итоге в бентосе бухты за год выявлено три сообщества *Pitar rudis*, *Venus gallina* - *Polititapes aurea* sp., *Cerithium vulgatum* и одна временная ассоциация *Diogenes pugilator*. Наибольшую площадь занимает сообщество *Venus gallina* - *Polititapes aurea* sp.. Используя терминологию М.И. Киселевой [1] применительно к нашим данным по бентосу бухты, укажем, что основная зона этого сообщества проходит на глубине 6.5-10 метров, а верхняя краевая - на 3.5 метрах. На глубине 15 метров проходит верхняя краевая (переходная) зона сообщества *Pitar rudis*.

В течение года распределение выделенных сообществ и их границ в пределах бухты меняется (рис. 6 а-д). Весной и осенью зарегистрированы все три сообщества, а летом и зимой только *Venus gallina* - *Polititapes aurea* sp.. Таким образом, изменения площади, занимаемой донными сообществами, и их границ носят сезонный характер. Возрастная структура руководящих видов *V. gallina*, *P. rudis*, *P. aurea* sp., *C. vulgatum* указывает, что сезонная смена доминирования на станциях определяется не оседающей молодью, а взрослыми особями. Поэтому можно предположить, что сезонные изменения вызываются миграцией донных животных, на что указывают и другие исследователи [1, 2].

Обсуждение.

Описание временного сообщества *Cerithium vulgatum* в литературе по другим районам Черного моря мы не встречали. Сообщество *Venus gallina* характерно для всех районов Черного моря. Особенность проявления этого сообщества в бухте Казачья в доминировании двух видов: *V. gallina* и *P. aurea* sp.. Сообщества *Venus gallina* - *Polititapes aurea* sp. и *Pitar rudis*, по сравнению с одноименными сообществами открытых участков, отмечены на мень-

ших глубинах и имели более высокую биомассу. Для открытого побережья Черного моря Киселева М.И. [1, 3] отмечает распространение сообщества *Venus gallina* на глубинах 7-30 метров и сообщества *Pitar rudis* на 25-28 метрах, изредка на 50-55 метрах. В то же время, Арнольди [4] наблюдал распространение сообщества *Venus gallina* в районе Каркинитского залива на глубинах 2-12 метров. Учитывая наши результаты и литературные данные, можно предположить, что в местах с ослабленной гидродинамикой донные сообщества располагаются на меньших глубинах. Отличия в распределении донных сообществ в районах Крыма и Кавказа также определяются особенностями гидрологических условий [5].

Выводы.

1. В бентосе бухты выделены одно временное и два постоянных сообщества, одна временная ассоциация. Наибольшую площадь в бухте занимает сообщество *Venus gallina* - *Polititapes aurea*.

2. В течение года границы выделенных сообществ не были постоянными.

3. Сообщества бухты, по сравнению с одноименными сообществами открытых участков, отмечены на меньших глубинах и имели более высокую биомассу, что определялось, вероятно, различиями в гидродинамических условиях среды.

Таблица 1.

Группировки бентоса, выделенные за год в бухте Казачья.

№ группировки	Название группировки	Глубина (м)
1	Сообщество <i>Pitar rudis</i>	15
2	Сообщество <i>Venus gallina</i> - <i>Polititapes aurea</i> sp.	6.5-10
3	Ассоциация <i>Gerithium vulgatum</i>	6.5
4	Ассоциация <i>Diogenes pugilator</i>	3.5
5	Группа, в которую вошли пробы без доминирующего вида	3.5

Таблица 2.

F-статистика Фишера между группами бентоса бухты (число степеней свободы 4 и 50).

Группы	1	2	3	4
2	16.96			
3	49.16	45.62		
4	12.98	4.45	37.43	
5	8.33	0.08	33.41	2.59

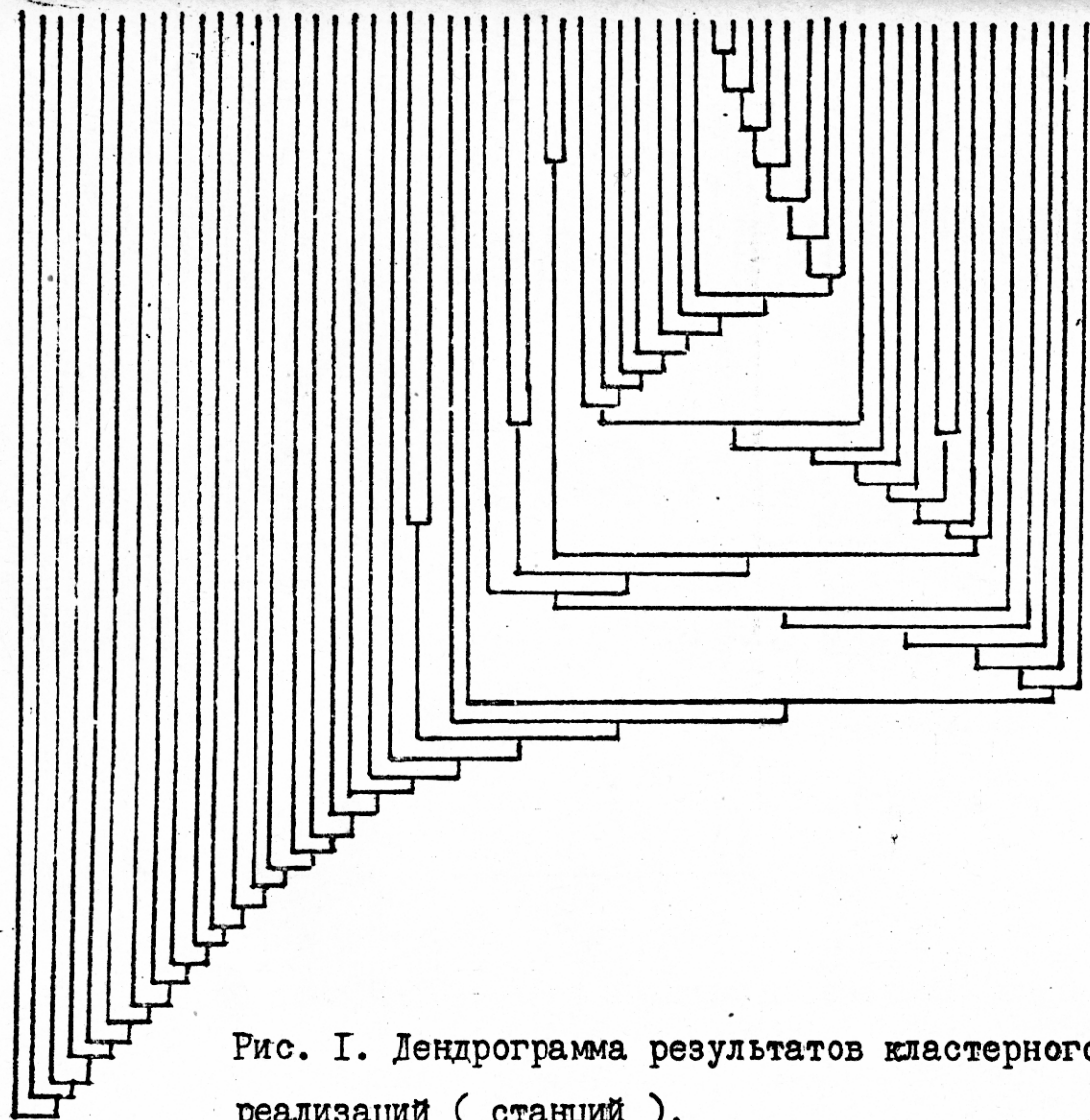


Рис. I. Дендрограмма результатов кластерного анализа реализаций (станций).

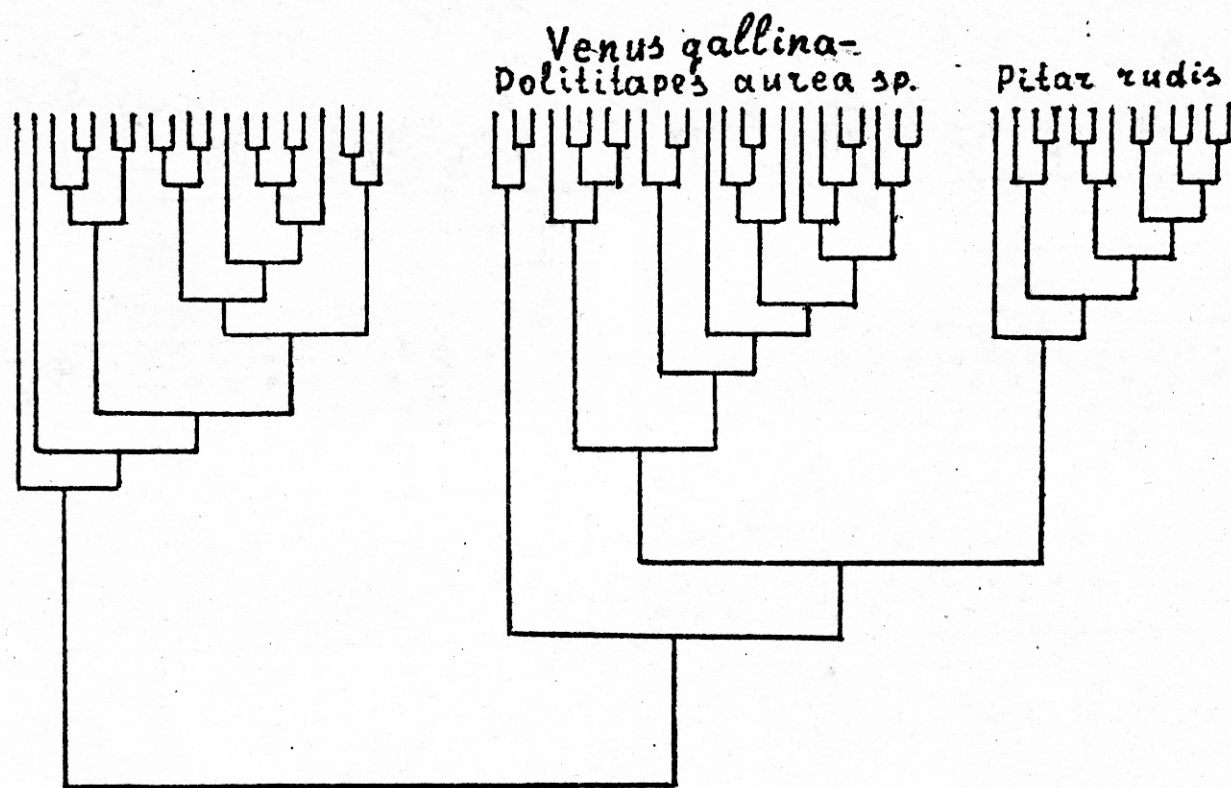


Рис. 2. Дендрограмма кластерного анализа переменных (видов).

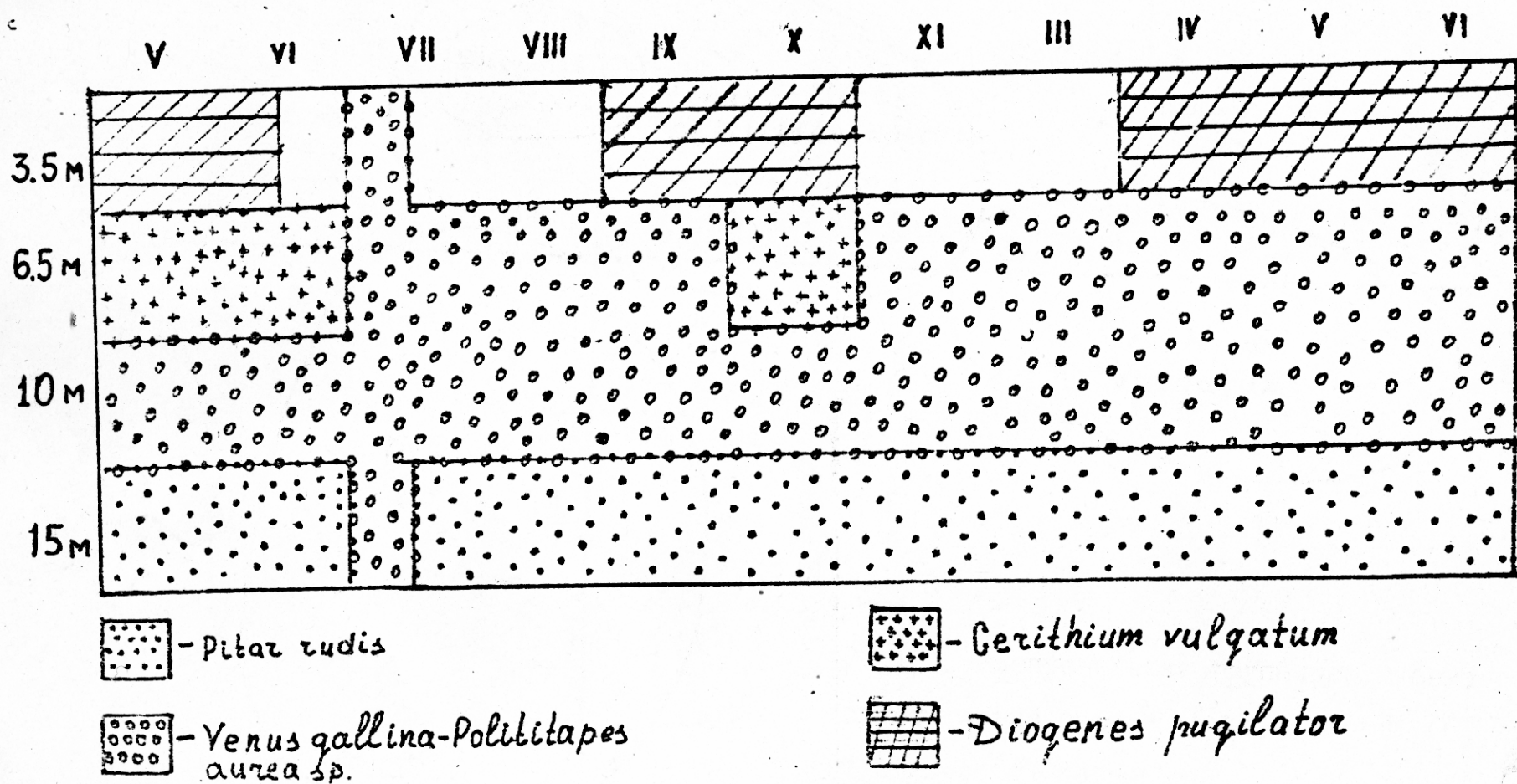


Рис. 3. Диаграмма годовой динамики сообществ бентоса.

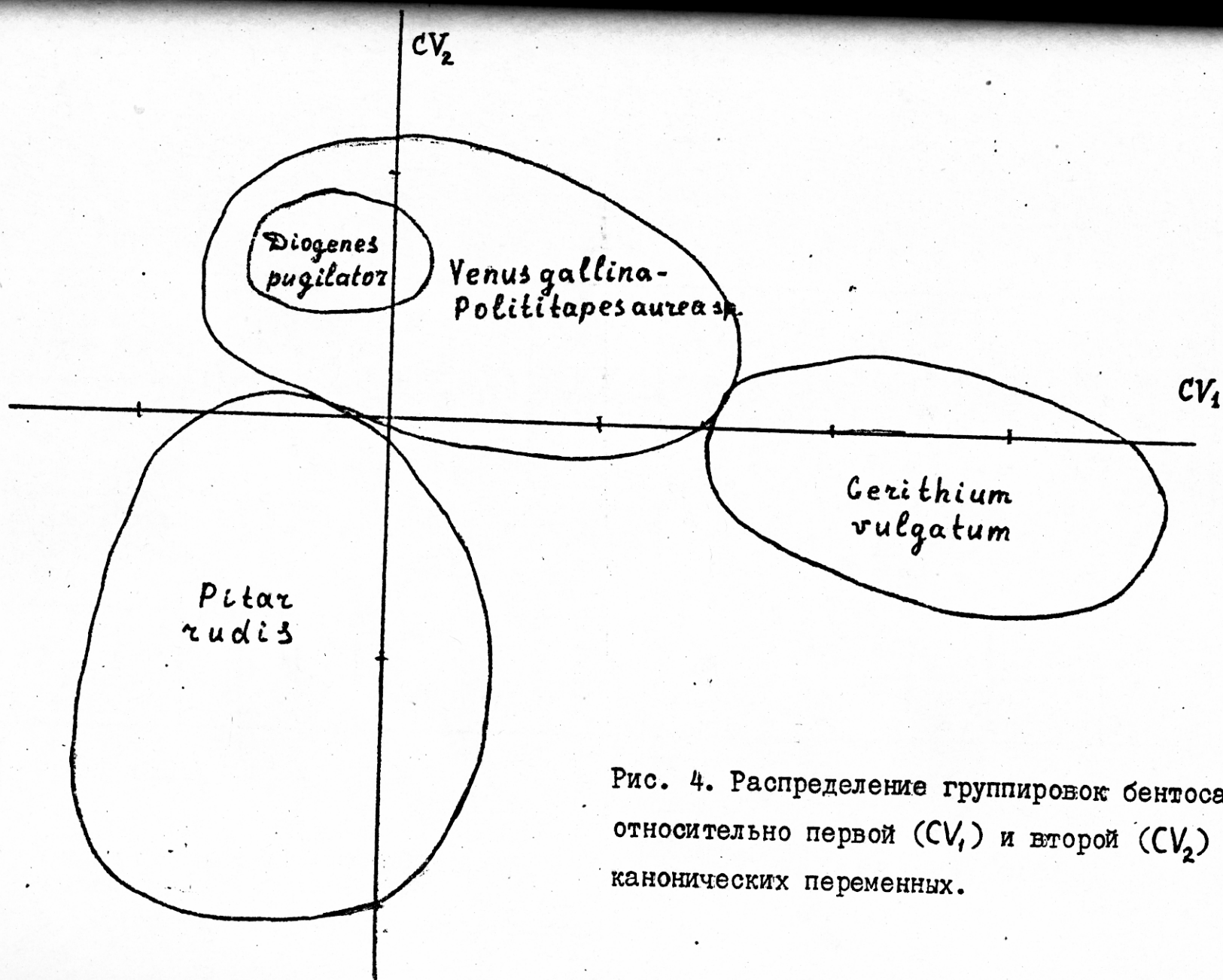


Рис. 4. Распределение группировок бентоса относительно первой (CV_1) и второй (CV_2) канонических переменных.

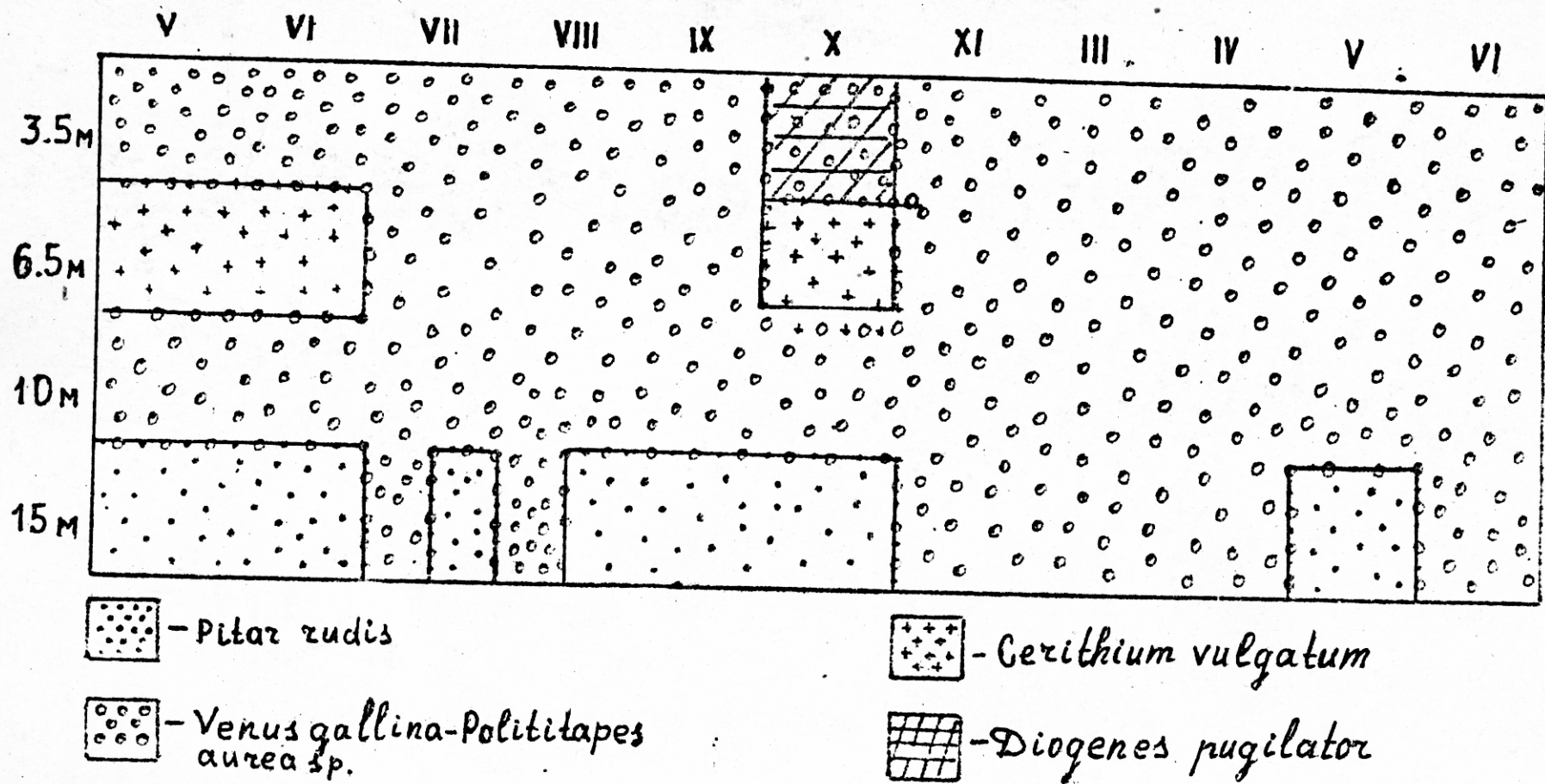


Рис. 5. Диаграмма годовой динамики сообществ бентоса.

 - *Pitar rudis*

 - *Venus gallina-*
Politiolapes aurea sp.

 - *Cerithium vulgatum*

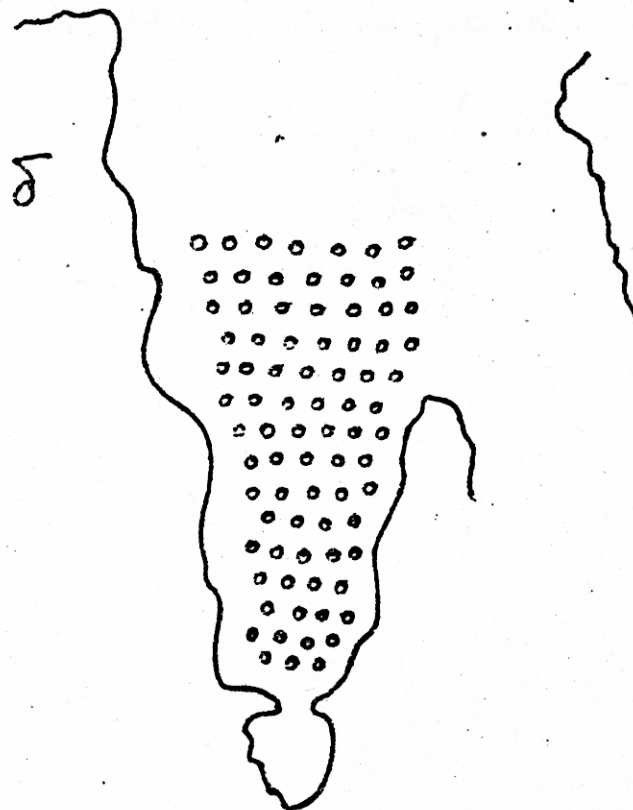
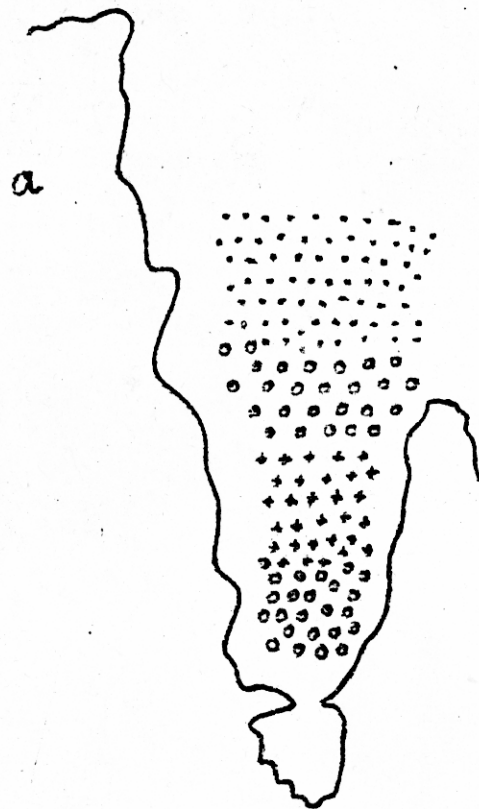
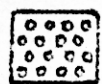


Рис. 6. Сезонная динамика донных сообществ б.Казачья
(а - май-июнь, б - июль-август).

 - *Pitar rudis*

 - *Venus gallina-Polititapes aurea sp.*

 - *Cerithium vulgatum*

 - *Diogenes pugilator*

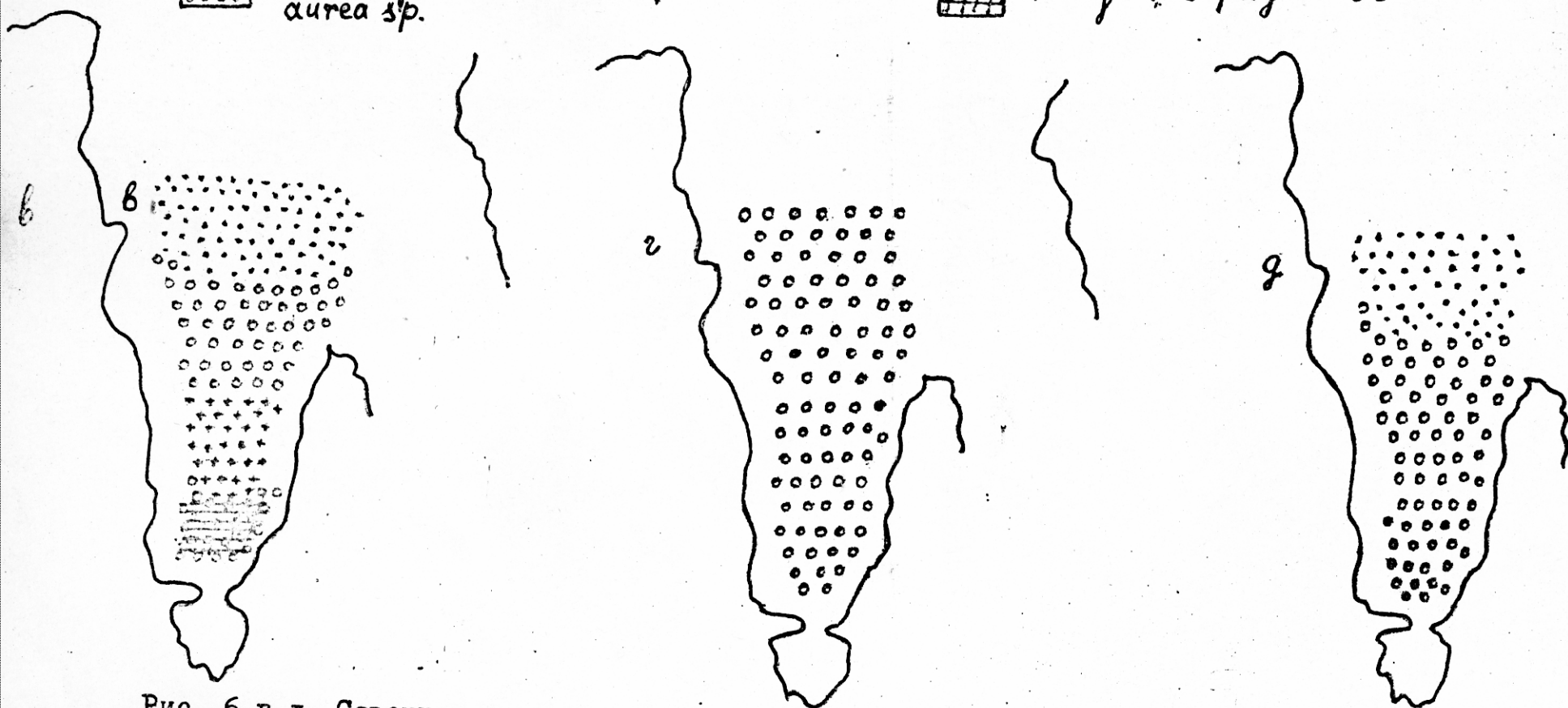


Рис. 6 в-д. Сезонная динамика донных сообществ б.Казачья (в - окт., г-дек., д-май).

Литература

1. Киселёва М.И. Бентос рыхлых грунтов Чёрного моря. Киев: Наук. думка, 1981, 166с.
2. Воробьёв В.П. Бентос Азовского моря. - (Тр.Азово-Черном. НИИ мор.рыб. хоз-ва и океанографии Вып.13), Симферополь, 1949, 193с.
3. Киселёва М.И. Структура биоценоза *Venus gallina* в Чёрном море. - Биология моря, Киев, 1977, вып.43, с. 85-91.
4. Арнольди Л.В. Материалы по количественному изучению зообентоса в Чёрном море. II. Каркинитский залив. - Тр. Севастополь. ст., 1949, 7, с.127-192.
5. Киселёва М.И., Славина О.Я. Качественный состав и количественное распределение макро- и мейобентоса у северного побережья Кавказа. - В кн.: Бентос. Киев: Наук. думка, 1965, с.62-80.

Институт биологии
южных морей АН УССР
г.Севастополь