

солоності водойми та посилення процесу хімічного осадконакопичення.

В межах дослідженої території присутні також відмерлі кліфи, вздовж яких розташовані очеретові зарості. Зарості очерету відіграють значну роль у динаміці берегової зони, та вони можуть служити індикаторами з одного боку акумулятивних процесів, а з іншого індикаторами територій де відбувається вихід підводних джерел прісної води. Вздовж берегової зони Західного Сивашу очеретові зарості набули значного поширення і на деяких ділянках вони дійсно розташовані вздовж відмерлих кліфів. Але причина відмирання кліфів ще до кінця не з'ясована, тому потребує подальших досліджень.

### **Література:**

1. Дзенс-Литовский А.И. Геология и гидрогеологические условия Сиваша и Присивашья./ Комплексное использование соляных ресурсов Сиваша и Перекопских озёр. Киев: Из-во АН УССР, 1958. – С. 5-20
2. Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов.- Москва: Изд-во АН СССР, 1962. -710 с.
3. Шуйский Ю.Д. Типы берегов Світового океану.- Одеса: «Астропрінт», 2000.- 480 с.

**Копий В. Г,  
Холопцев А. В.**

## **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИЙ МОЛЛЮСКОВ *CHAMELEA GALLINA* В НЕРИТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ НА ПРИМЕРЕ В БУХТЕ КРУГЛАЯ.**

**Введение .** Одной из актуальных проблем экологии прибрежных акваторий Черного моря является изучение реакции населяющих их сообществ бентоса на воздействия различных природных и антропогенных факторов. Особый интерес вызывают реакции таких представителей этих сообществ как моллюски. Они представляют собой более удобный объект для исследования, так как это бентосные организмы, являющиеся наиболее консервативным звеном экосистемы, кумулятивно реагирующим на изменение состояния среды в зонах их поселений. [1]

Известно, что динамика развития большинства моллюсков существенно зависит от состояния окружающей среды. Благодаря этому моллюски представляется возможным использовать в качестве тест-объектов при экологическом мониторинге прибрежных акваторий.

Популяции различных видов моллюсков по-разному реагируют на изменения характеристик окружающей среды. Одной из существенных характеристик популяции, отображающей особенности ее взаимодействия с различными природными и антропогенными факторами, является распределение плотности популяции в ее ареале.

Большой интерес представляет и такая характеристика популяции как средняя биомасса особей, отображающая степень комфортности условий их обитания, а также ее распределение в пределах ареала.

Особенности этих характеристик популяций моллюсков, обитающих на различных участках прибрежной зоны Черного моря, ныне изучены недостаточно.

К числу наиболее массовых видов в бентосных сообществах неритической зоны Черного моря относится двустворчатый моллюск *Chamelea gallina*.

Закономерности влияния природных и антропогенных факторов, действующих в неритической зоне Черного моря, на рассматриваемые характеристики популяций моллюска *Chamelea gallina* ныне изучены недостаточно.

Типичным примером участка неритической зоны Черного моря, подверженного воздействию разнообразных природных факторов и интенсивной антропогенной нагрузке является бухта Круглая (г. Севастополь). Бухта интересна тем, что в ней развитие бентоса происходит при одновременном воздействии как природных, так и техногенных факторов.

**Цель работы.** Целью данной работы является изучение особенностей влияния природных и антропогенных факторов, действующих в неритической зоне Черного моря у Южного берега Крыма, на пространственные распределения плотности популяции, а средней массы особей моллюска *Chamelea gallina* в бухте Круглая (г. Севастополь).

**Фактический материал и методика.** Для достижения данной цели рассматривались пространственные распределения плотности популяции и средней массы особей моллюска *Chamelea gallina* в бухте Круглая, отображающие состояние популяции в летний период.

Бухта Круглая расположена к востоку от мыса Херсонес. Она находится между бухтами Стрелецкой и Камышовой. Длина бухты 1,3 км. Ширина – около 0,7 км. Глубины от 1 до 15м. Дно большей части бухты сложено песчано-ракушечными грунтами. В районе пляжа залегает мелкий песок. В устье бухты отмечено большое количество валунов и выходов известняка. Между валунами и глыбами залегают заиленные пески. Перед бухтой на глубинах более 25-30м. залегает ил.

В центральной части бухты расположена песчанная банка - естественное поднятие, сложенное из известняковых глыб и валунов, занесенных песком. Здесь глубины не превышают 0.5 м. Течение в бухте, несущее воды преимущественно вдоль ее берегов, огибая банку, наносит на ее мористую часть песок. Во время зимних штормов этот песок частично размывается. Поэтому мористая часть банки является зоной активной литодинамики.

Характеристики течения в бухте существенно зависят от направления и скорости ветра. При ветрах со стороны суши скорость течения в бухте не велика, возникают стонные явления. В летний период над прибрежной зоной преобладают ветры, образующие в бухте течение, огибающее ее побережье против часовой стрелки. [2]

Вершина бухты Круглая представляет собой практически изолированную от моря мелководную акваторию, которая в прошлом была соленым озером. Ширина этого участка около 0,1км, длина – 0,3км. Донные осадки в вершине бухты представлены илами с обилием обрывков травы и бытового мусора.

Съемка проводилась в июле – августе 2004 года. На каждой

станції с помощью дночерпателя производился отбор проб бентоса с площади 1 кв. м. Из отобранных проб извлекались под биноклем все входящие в состав бентоса живые особи моллюски *Chamelea gallina*. Эти особи пересчитывались и взвешивались.

Пространственные распределения плотности популяции и средней массы особей моллюска *Chamelea gallina* построены по результатам обработки проб отобранных на 27 станциях в бухте Круглая.

Плотность популяции рассчитывалась по формуле:  $P=N^{0,5} * B^{0,5}$ , где  $N$  – биомасса, (г/м<sup>2</sup>),  $B$  – численность, (экз/м<sup>2</sup>). [3].

Средняя биомасса особей определялась как отношение биомассы всех обнаруженных в пробе моллюсков *Chamelea gallina* к их количеству на той или иной станции.

**Результаты и обсуждение.** Особи моллюсков *Chamelea gallina* в бухте Круглая были обнаружены на 15 станциях. Максимальная численность моллюсков наблюдалась на станции №18 (318 экз/м<sup>2</sup>), а минимальная – на станции №12 (1 экз/м<sup>2</sup>). По полученным данным были рассчитаны значения плотности популяции и средняя биомасса моллюска на всех станциях. Наибольшее значение плотности популяции зафиксировано на станции №18 (617, 67 экз/м<sup>2</sup>), расположенной вблизи от зоны выпуска сточных вод с территории санатория на глубине 2м. Наибольшее значение средней биомассы особей выявлено в вершине бухты - на станции №26 (1,51833 г/м<sup>2</sup>).

Пространственное распределение плотности популяции моллюска *Chamelea gallina* построенное по результатам упомянутых наблюдений приведено на рис 1.

Как видим из рис. 1, по мере удаления от зоны наибольшей плотности популяции (станция №18) к северу, западу и югу значение этой характеристики монотонно снижается.

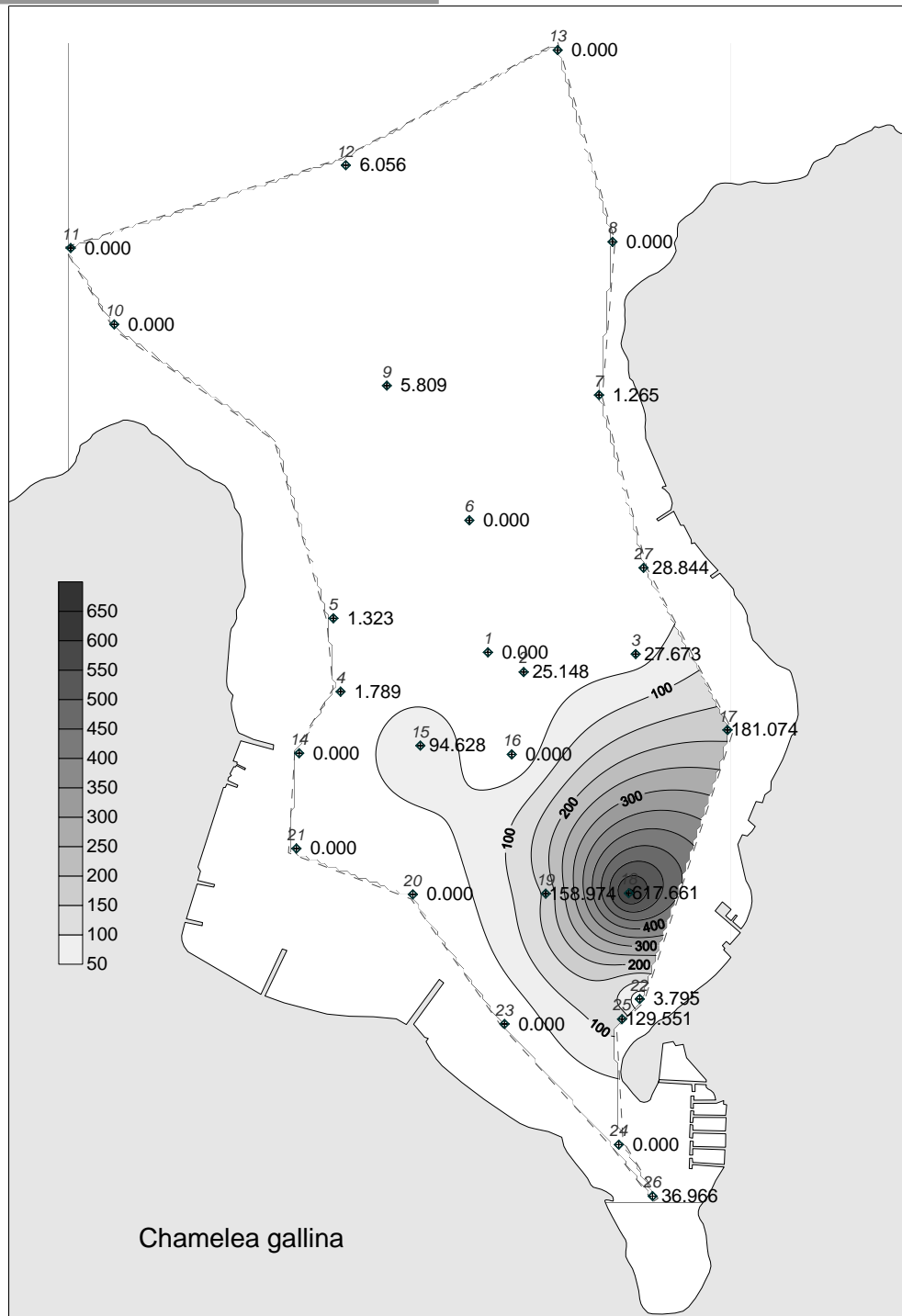
На рис.2 представлено пространственное распределение средней биомассы особей моллюска *Chamelea gallina* в бухте Круглая, построенное по результатам упомянутых наблюдений.

Как видим из рисунка 2, наибольшие значения средней массы особей встречаются в вершине бухты Круглая (станция 26), а также в ее устьевой зоне (станция 12). Наименьшие значения средней массы характерны для зоны наиболее активной литодинамики – на мористой части центральной отмели (станции 1, 2, 6, 15).

Наблюдаемые особенности распределений плотности популяции и средних масс особей *Chamelea gallina* отображают экологические особенности этого вида, а также свойственные той или иной части бухты сочетания природных и техногенных факторов.

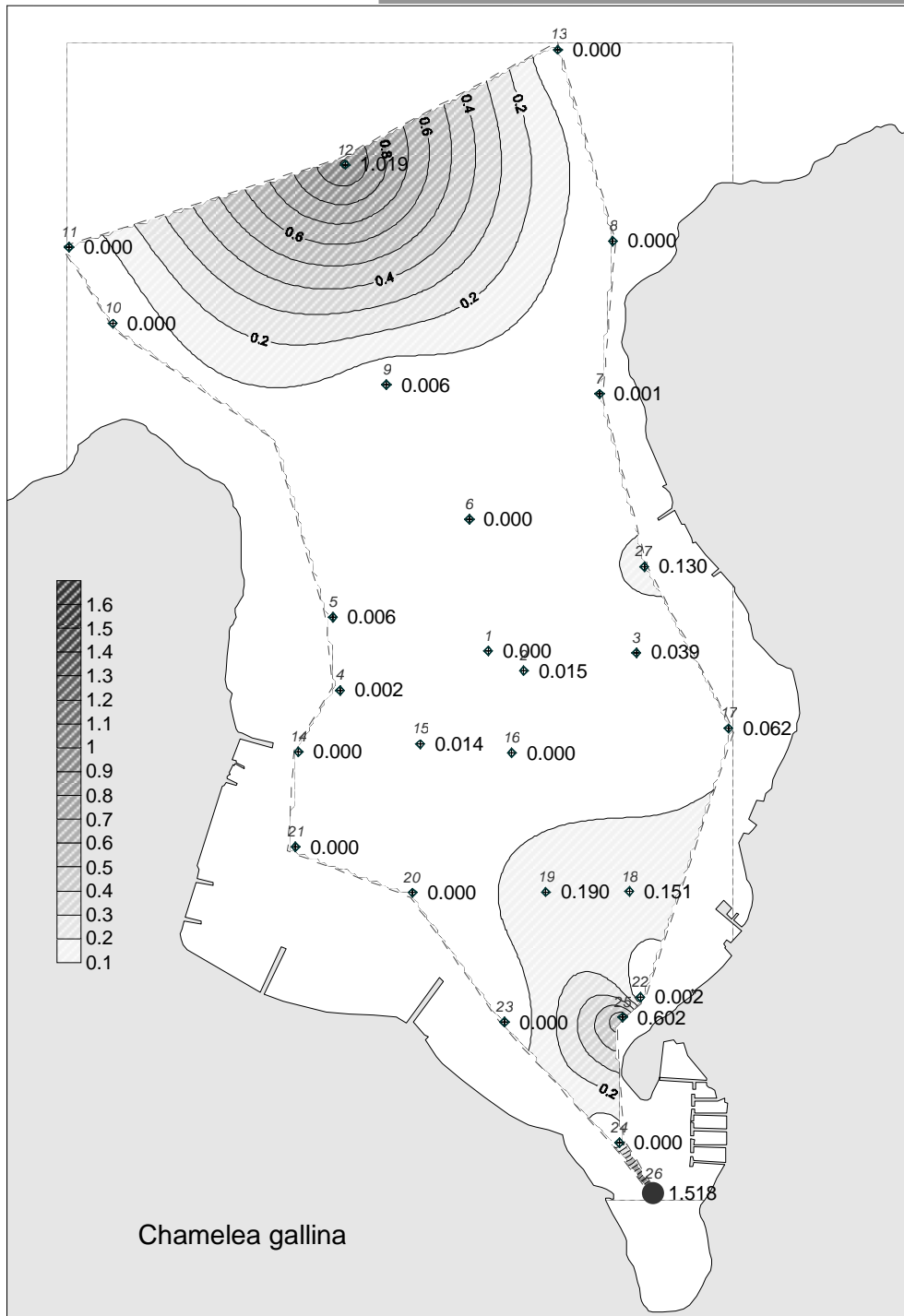
Известно [4], что моллюск *Chamelea gallina* размножается с начала мая по конец августа при температурах воды выше +9 градусов. Этот вид является эвригалинным и наиболее часто встречается в сообществах песчаных грунтов на глубинах до 50 м. Наиболее велика плотность его популяции в богатых кислородом прибрежных водах.

Существенное влияние на развитие популяций моллюска *Chamelea gallina* оказывает динамика вод. На личиночной стадии развития моллюсков течение осуществляет их распространение в ареале. Для оседания молодежи наиболее благоприятны песчаные грунты, впадины в скалах и заросли водорослей где течения ослабевают.



**Рис.1. Пространственное распределение плотности популяции моллюска *Chamelea gallina* в бухте Круглая в июле- августе 2004 г.**

На бентосной стадии развития моллюсков *Chamelea gallina* их передвижения весьма незначительны. В этот период от течений зависит возможность получения ими корма. Будучи фильтраторами, моллюски *Chamelea gallina* питаются содержащимися в воде органическими частицами и планктонными организмами. Таким образом, обычно течения существенно влияют на плотность популяции рассматриваемого вида.



**Рис.2. Пространственное распределение средних масс особей моллюска *Chamelea gallina* в бухте Круглая.**

Эти закономерности характерны и для популяции моллюска в бухте Круглая.

Как видно из рисунка 1, максимальная плотность популяции *Chamelea gallina* здесь встречается на станции №18, расположенной на песчаных грунтах, на глубинах 3м, в точке максимально приближенной к выпуску сточных вод, содержащих органические частицы, но на существенном удалении от зоны пляжа.

Как видно из рисунка 2, наибольшая средняя масса особей *Chamelea gallina* отмечается в вершине бухты, на глубинах до 0.5 м, на

илистых грунтах, вблизи от устья загрязненного органикой ручья. Практически полное отсутствие в этом районе молоди объясняется тем, что на илистых грунтах осадение личинок моллюска *Chamelea gallina* маловероятно. Вместе с тем, если уж личинка осела, изобилие пищи и комфортная окружающая среда способствуют ее быстрому росту до больших размеров.

Наряду с подобными ранее известными закономерностями, следует отметить и ряд специфических особенностей рассматриваемой популяции.

Одной из таких особенностей, характерной для распределения плотности популяции моллюсков *Chamelea gallina* (см. рис.1) является их полное отсутствие на песчаных грунтах, на глубине 2-3 м и в зоне активного течения (станции 20, 21, 14). Эта особенность, возможно, является результатом губительного антропогенного воздействия на моллюски (перечисленные станции расположены в непосредственной близости от городского пляжа).

Еще одной особенностью, характерной для распределения средних биомасс особей, является отсутствие крупных особей *Chamelea gallina* при изобилии молоди на наиболее динамичной мористой стороне песчаной банки (станции 1, 2, 6, 15). Возможной причиной этого явления является то, что на песках банки личинки моллюска *Chamelea gallina* осаждаются активно, но живут недолго. Здесь они быстро погибают, будучи погребенными песком, приносимым течением в летний период, либо смываются волнами во время зимних штормов.

Таким образом, анализ особенностей пространственных распределений плотности популяции и средней массы особей моллюска *Chamelea gallina* в бухте Круглая свидетельствует о том, что развитие этой популяции существенно зависит от природных и техногенных факторов.

К числу наиболее существенных природных факторов, относятся:

- характер грунтов (ил или песок);
- наличие корма (органических частиц в воде);
- интенсивность литодинамики (нанос и смыв песка).

К числу важнейших антропогенных факторов относятся :

- расстояние от городского пляжа (зоны максимального антропогенного поражения бентоса);
- расстояние от выпусков сточных вод промышленного предприятия и жилого массива.

### Литература:

1. Ревков Н.К. Многолетние изменения зообентоса рыхлых грунтов в районе юго-западного Крыма // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (Черноморский сектор), НАН Украины ИНБИОМ - Севастополь, 2003.
2. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. //Черное море, выпуск1, том 4 //, под ред. д.г.н., проф. А.И.Симонова, к.г.н. Э.И.Альтмана – С-П, Гидрометеиздат,1991.
3. Статистический анализ влияния различных грунтов на плотность поселения организмов макро- и мейобентоса. – Биология моря. 1985, №2.
4. Справочник по экологии морских двустворок, //Багдасарян К. Г., Татишвили К.Г., Казахашвили Ж.Р., Мухелишвили Л.В., Бадзошвили

Ц.И., Ахвелидиани Е.Г., Жгенти Е.М., Тактакишвили И.Г., Квалиашвили Г.А.//. – М, Наука, 1966.

**Скороход В. Г.**

## **ДИСТАНЦІЙНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИЕРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ҐРУНТІВ**

Для планування протиерозійних заходів важливо знати характеристики ґрунту що підлягає процесу ерозії. Одним з найважливіших показників ґрунту є протиерозійна стійкість яка показує його здатність протидіяти руйнівній дії водного потоку та падаючих крапель. Існує велика кількість прямих та непрямих методів визначення протиерозійної стійкості ґрунтів в польових та лабораторних умовах. Найбільш популярними є методи: розмив ґрунтового зразка за методом М.С. Кузнецова [6], штучне дощування за методом Г.І. Швєбса [8], а також розмив зразка струменем води тиском за методом Г.В. Бастрєкова [1]. Ці методи є дуже затратними, тому що потребують коштовного обладнання та великих втрат часу. Існує проблема просторової інтерпретації цих даних, а всі вище перераховані методи визначають протиерозійну стійкість в точці. Найбільш інформативним засобом отримання даних про ґрунт, враховуючи їх просторове представлення, є поліспектральні космічні знімки. А тому існує необхідність визначати протиерозійну стійкість ґрунтів спираючись на дані отримані за допомогою дистанційних методів. Таким чинником пошуку зв'язку між протиерозійною стійкістю та властивостями ґрунтів є необхідність переходу від точечного визначення протиерозійної стійкості до просторової інтерпретації, в межах окремих агроландшафтів.

В якості діагностичних показників, які впливають на протиерозійну стійкість ґрунтів, використовують вміст гумусу, середньо зважений діаметр водостійких агрегатів і таке інше. Окрім цього пропонується ще кілька показників, що за думкою авторів віддзеркалюють вплив властивостей ґрунтів на їх проти ерозійну стійкість. Зокрема на основі даних мікроагрегатного і гранулометричного Качинський [5], вивів коефіцієнт дисперсності ( $K_d$ ) він дорівнює відношенню фракції діаметром  $< 0,001$  мм при мікроагрегатному аналізі ( $a, y \%$ ) до фракції того ж діаметру при гранулометричному аналізі ( $b, y \%$ ).

Бейвер і Роадес в 1932 році запропонували визначити показник ступеню агрегованості  $K_a$ , для цього вони підставили вміст фракції  $>0,05$  мм при мікроагрегатному аналізі ( $\Pi_m$ ) та їх вміст при гранулометричному аналізі ( $\Pi_2$ ) [3].

А.Д. Воронін і М.С. Кузнецов [4] показали можливість використання даних гранулометричного і мікроагрегатного складів ґрунту для оцінки його протиерозійної стійкості. Для цього ними був запропонований "показник протиерозійної стійкості" (ППС), який дорівнює відношенню фракції потенційної агрегованості  $K_{na}$  до фактора дисперсності за Качинським  $K_d$ .

Фактор потенціальної агрегованості показує співвідношення між активною, цементуючими частинами ґрунту ( $<0,001$  мм) і пасивної, скелетної її частини ( $>0,001$  мм)

Найбільш розповсюдженою методикою прогнозування втрат