



УДК 574,587 (265)

В. Е. Заика, чл.-корр. НАН Украины, гл. научн. сотр.

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского Национальной академии наук Украины,
Севастополь, Украина

ЕСТЬ ЛИ ЖИВОТНАЯ ЖИЗНЬ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ ЧЁРНОГО МОРЯ?

Обсуждаются находки представителей эукариот микро- и мейобентоса на дне континентальных склонов и ложа Чёрного моря. Эти находки необычны для заражённой сероводородом зоны и противоречат укоренившимся представлениям: 1) об отсутствии жизни, кроме бактериальной, на глубинах Чёрного моря, и 2) о невозможности жизни в среде, содержащей сероводород. Приведена краткая история изучения глубин Чёрного моря. Дается комментарий к находкам Н. Г. Сергеевой. Приводятся доводы, почему эти находки не могут быть трупами, занесёнными из верхней, аэрируемой части моря. Дан обзор литературы по находкам эукариот в других анаэробных биотопах, содержащих сероводород, а также сведения о стратегиях животных мейобентоса по детоксикации сероводорода.

Ключевые слова: бентос склона и ложа, микробентос, мейобентос, Чёрное море

Впервые подобный вопрос был поставлен Оргкомитетом Международного зоологического конгресса еще в 1892 г. и звучал так: «Хорошо ли доказано, что большие глубины Чёрного моря представляют среду, непригодную для развития животной жизни?» [2].

Вопрос этот был адресован российским учёным в прямой связи с первыми результатами начавшихся в 1890 – 91 гг. «глубомерных экспедиций». Во время указанных рейсов Н. И. Андрусов, а затем А. А. Остроумов, обнаружили заражение глубинных вод сероводородом, начиная приблизительно с 125 – 174 м. В этих водах, как и на контактирующей с ними области дна, не было найдено иных форм жизни, кроме бактериальной.

За минувший период все специалисты по Чёрному морю давали на этот вопрос категорически отрицательный ответ. Показателен обзор, выполненный в самом конце завершившегося века [1]. Во всяком случае, достаточно крупных животных, в живом виде, никто там не находил.

Но через столетие после открытия заражённой зоны, в 1991 г., на международном симпозиуме был представлен график (рис. 1) [35], несколько противоречащий отсутствию животных на сероводородных глубинах. Основанная на новых материалах специалистов Ин-БЮМ, данная схема красноречиво показывала, что:

1) распространение представителей ракообразных макробентоса в 1980-е годы практически ограничивалось 100-метровой изобатой.

2) мейобентос, особенно нематоды, встречаются на глубинах более 200 – 300 м.

В тексте доклада [35] разъяснялось, что число встречаемых на глубинах от 50 до 150 м видов макробентоса, прежде всего ракообразных, значительно снизилось из-за эффекта эвтрофикации и других форм антропогенного загрязнения. (Поясним, что в более ранних работах в северной половине моря на глубинах 100 м суммарно было зарегистрировано около 30 – 50 видов).

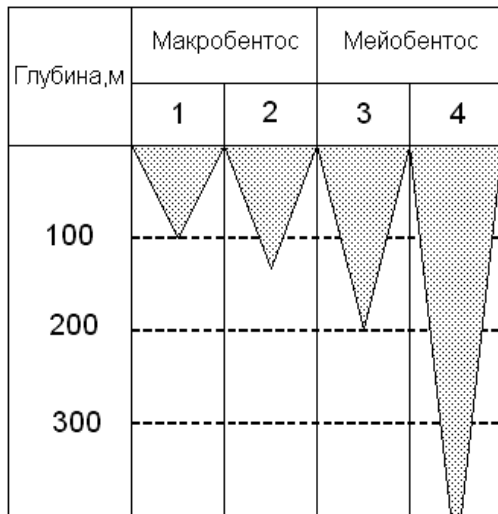


Рис.1 Современные границы глубины обитания различных групп животных в Чёрном море (Zaika, 1974): 1 - Crustacea, 2 – прочие, 3 - Harpacticoida, 4 – Nematodes

Fig. 1 Today depth frontier for different benthic animals in the Black Sea (Zaika, 1974): 1 – Crustacea; 2 – Others; 3 – Harpacticoida; 4 – Nematodes

Только животные мейобентоса, адаптированные к дефициту кислорода и анаксическим условиям, а именно, некоторые из нематод и гарпактикоид, являются теперь единственными представителями Metazoa на черноморских глубинах более 125 – 150 м.

Мейобентос встречался гораздо глубже. Н. Г. Сергеева часто находила нематод в фиксированных пробах, взятых и геологической трубкой, и дночерпателем, с заведомо заражённых сероводородом глубин. При этом животные сохраняли все признаки того, что попали в фиксатор еще живыми. Этим объясняется характер графика (рис. 1) для нематод.

Позднее германские съемки подтвердили, что в Чёрном море обилие макробентоса, с приближением к границе заражённой зоны, быстро уступает развитию мейобентоса. Показано, что «видимая глазом» макрофауна была представлена на всех станциях шельфа у Румынии до глубины 132 м, где был найден только «гидроид типа *Obelia*» [23]. Зато на шельфе Турции (Inebolu), на глубине 150 м было найдено большое скопление фауны: 771

нематода и 142 олигохеты (на 0.1 м²). Правда, крупнее 1 мм оказалось только 75 из всех животных. Это было именно скопление, т.к. на меньших глубинах этих животных было гораздо меньше [24].

Вскоре было описано своеобразное сообщество мейобентоса из пограничной с сероводородной зоной полосы бентали, в котором доминировали необычные полихеты [7].

Граница сероводородной зоны гораздо детальнее изучена в толще вод, чем у дна. В пробах поверхностного грунта авторы немногочисленных исследований периодически регистрируют появление сероводорода на глубинах более 150 м. Конечно, использование тех или иных методов измерений может вызывать критику, но обитание животных в воде, содержащей лишь следы сероводорода, мало кого сегодня удивляет, благодаря многочисленным публикациям из других морских биотопов. Поэтому существование пограничных сообществ мейобентоса не вызывает «внутреннего неприятия». Кроме того, происходит колебание границы под влиянием внутренних волн. Так что, для доказательства «пограничной животной жизни» нет нужды уж очень строго фиксировать взаимное положение границ сероводорода и донных поселений, хотя это интересно само по себе.

В связи с изложенным, поставленный в начале статьи вопрос о пригодности для животной жизни глубинных вод Чёрного моря резонно обсуждать на материалах по глубинам, по крайней мере, более 200 м, и лучше вне влияния входных потоков мраморноморских вод, обогащённых кислородом.

Уточнив, о каких именно глубинных черноморских водах будет идти далее речь, остаётся констатировать, что, по данным всё той же Н. Г. Сергеевой, число и разнообразие находок эукариот, как одноклеточных, так и многоклеточных животных, в глубинных водах разных районов, растёт по мере микроскопического исследования всё новых проб. Более частыми находки стали при исследовании проб,

полученных современными пробоотборниками, такими как бокс-корер и мульти-корер, исключаящими вымывание мелких форм из пробы, а также попадание организмов извне, по ходу подъема прибора. Это снижает вероятность ошибок.

По старой традиции, пробы, полученные в рейсе, фиксируют, а разборку и микроскопирование проводят в институтской лаборатории. Вся практика исследования бентоса основана на такой методике. В последние десятилетия, если позволяют условия, пробы сохраняют в замороженном виде. Но у сторонников отсутствия животной жизни в черноморских глубинах возникают сомнения в том, что найденные экземпляры были живыми в той среде, в которой найдены.

В отношении фораминифер, у которых посмертно хорошо сохраняется раковинка, давно используют способ подкраски плазмы, с использованием красителя "goze-Bengal". Он основан на представлении, что нежное содержимое клетки после гибели организма быстро подвергается бактериальному разложению. Кстати, именно такой краситель постоянно использует Н. Г. Сергеева для облегчения поиска мелких организмов.

Помимо накопления фактов регистрации эукариот животной природы в глубинных водах Чёрного моря, происходит «встречное движение»: публикуются статьи о находках эукариот в сероводородных условиях обитания вне нашего моря, в частности, в других меромиктических водоёмах. Появляются также статьи с объяснением биохимических механизмов, позволяющих представителям эукариот обитать в воде, содержащей сероводород.

Обсудим их последовательно.

Комментарии к находкам Н. Г. Сергеевой в Чёрном море. Поскольку выяснилось, что на большие глубины в Чёрном море проникают только отдельные представители мейобентоса, причём в относительно скромном для данной группы обилии, то, следовательно,

наши знания о предельных глубинах распространения донных эукариот прямо связаны с развитием соответствующих исследований.

Систематические исследования мейобентоса, в частности нематод, были начаты Н. Г. Сергеевой. Это, в сочетании с её скрупулезностью и интересом к границам распространения жизни в Чёрном море, привело к открытию новых обитателей на глубинах, превышающих известные ранее. Впервые она опубликовала данные о находках нематод на глубинах до 300 м в 1974 г. [6].

Кроме Н. Г. Сергеевой, в исследовании границ распространения животных микро- и мейобентоса в Чёрном море, почти никто не принимает участия, (по крайней мере, пробоотборниками, исключаящими вымывание «мелочи»). Но есть исключения, приводящие к аналогичным результатам: донные фораминиферы теперь известны с глубин до 220 м [34].

Устойчивость нематод и фораминифер к вредоносным воздействиям среды довольно известна. Кроме того, глубина 300 м, а тем более 220 м, находятся в самой верхней части материкового склона, где более вероятны мутьевые потоки и иные способы заноса вод со следами кислорода, например, «разгрузка» - выходы пресных вод.

Труднее стали восприниматься дальнейшие находки Н. Г. Сергеевой, касающиеся разных групп организмов, встречаемых буквально на всех зараженных глубинах и по всей поверхности ложа Чёрного моря. Те, кто далёк от знания фауны Чёрного моря и законов распределения жизни в пелагиали и бентали, предполагают, что это – мёртвые особи из верхних, хорошо аэрируемых слоев воды, попавшие на грунт в результате «дождя трупов» или с теми же мутьевыми донными потоками.

Возражение скептикам состоит в том, что если не учитывать случайные находки Н. Г. Сергеевой, приводимые ею в больших сводных списках, все детально исследованные объекты оказались новыми для науки видами и

даже родами – таковы мелкая полихета *Vigtorniella zaikai* и представитель ракообразных *Pseudopenilia bathyalis*. Характерно, что таксономическое положение этих форм уточнялось специалистами по соответствующим группам [4, 20]. Иначе говоря, бентофауна баттали оригинальна по составу, и в биотопах аэрируемой толщи таких форм попросту нет.

Кроме того, удивляет общее количество хорошо сохранившихся «трупов», особенно безраковинных Ciliophora [8]. Представление о том, что сероводородная среда представляет собой своего рода «фиксатор», улучшающий сохранность разных предметов, требует пояснений: трудно перерабатываемые остатки в этой среде сохраняются лучше, но легко трансформируемые компоненты, например, клеточная плазма, разрушается очень быстро. Во всяком случае, в специальных опытах ткани животных быстро разрушались [9].

Конечно, вместо обсуждения всевозможных косвенных доводов лучше было бы представить прямые доказательства того, что эукариоты в сероводородной зоне являются живыми. В отделе ведется подготовка к необходимым для этого операциям с пробами донных осадков с больших глубин.

Точки станций, на которых найдены животные микро- и мейобентоса, разбросаны по большой площади ложа Чёрного моря. И хотя имеются утверждения о гидрохимической квазиоднородности слоя придонной воды [3], публикуются и иные данные. Так, достоверно исследованы многочисленные сипы метана, нарушающие однородность среды. Показана существенная изменчивость концентрации H_2S по акватории моря [5]. В нескольких районах моря (у Крыма и Кавказа) известны подводные выходы пресных и солоноватых вод [25].

Выходы артезианских вод в сероводородной зоне могут вызывать образование своеобразных линз воды пониженной солёности и присутствия кислорода, «оазисы» аэробной жизни. Представляется, что эта гипотеза за-

служивает проверки: некоторые фаунистические находки поражают своей необычностью и носят признаки «островного видообразования». С другой стороны, обитание эукариот в воде, содержащей сероводород, само по себе сегодня не кажется столь необычным, как ранее. Это мы покажем в следующих разделах.

Находки эукариот в других морских аноксических бассейнах, содержащих сероводород. В Чёрном море содержится наибольший общий объём сероводородных вод. Но существуют и иные, довольно крупные меромиктические водоемы (о некоторых мы ещё упомянем), а также сульфидные местообитания меньших пространственных масштабов. В последнее время их биота активно изучается разными методами. Причины тоже разные: поиск новых источников биологически активных веществ, выявление полного спектра генетического биоразнообразия, исследование следов аноксического протоокеана и его биоты.

Обычно сообщают о находках эукариотной наннобиоты из ниже перечисленных групп. Известно, что в морских биотопах с дефицитом кислорода часто доминируют фораминиферы, причём как в мейофауне, так и в макрофауне (крупные формы относят к последней). Это хорошо показано, например, для зоны постоянного дефицита кислорода Аравийского моря [17]. Инфузории также часто входят в число обитателей аноксических вод [14, 15, 16, 19, 26]. В аноксической воде находят виды жгутиковых [29], а грибы, особенно в виде спор, находят в любых экстремальных местообитаниях.

Получив представление о часто регистрируемых группах эукариотной наннобиоты, столь же бегло перечислим типы и географические признаки местообитаний, из которых имеются сообщения об их нахождении.

В аноксическом бассейне Санта-Барбары, с глубиной 600 м, в первом сантиметре слоистого осадка с применением микроскопии и других методов изучено своеобразное сообщество

щество. В него входит много различных форм: прокариоты, начиная с известной нитчатой протобактерии *Veggiatoa*, любящей присутствие сероводорода, эукариотные наннобиота (включая жгутиковых, инфузорий и др.) и даже мейофауна. Они образуют консорциум со сложным переплетением пространственных и внешних биохимических связей [11].

В Средиземном море недавно начато исследование 4-х аноксических впадин, с повышенной концентрацией метана и сероводорода. У о. Крит бассейн, получивший название Урания, находится на глубине более 3 км, отделён резкой верхней границей. Ниже вода представляет собой рассол, с высокой концентрацией сульфидов и температурой 45°C. В этом рассоле найдены метазойные животные, относящиеся к мейобентосу, природа их пока неясна [21].

Группа авторов, используя генетические методы (SSU rRNA) для микроэукариот, активно изучает аноксические, содержащие сероводород фиорды, такие как Mariager Fjord, Denmark [36], или же гипернасыщенный сероводородом Framvaren Fjord, Norway [10]. Во всех перечисленных случаях найдены «следы» разнообразных эукариот, в частности, инфузорий. Тем же способом найдены эукариоты в постоянно аноксичном бассейне Кариакто (Карибское море) [32], а также в гидротермальной среде бассейна Гайямы (Калифорнийский залив) [12]. Правда, скептики ждут находок самих животных, привычными, микроскопическими методами.

Присутствие микроэукариот обнаружено, по результатам генетического анализа воды и осадка, в самых разнообразных местообитаниях: в анаэробных, сульфидных источниках в Оклахоме [22], в солёном меромиктическом озере в Японии [33], в аноксическом осадке солёных маршей США [31].

Всё изложенное в данном разделе свидетельствует, что во всех типах аноксических местообитаний встречаются мелкие эукарио-

ты. В том числе они регистрируются там, где постоянно высока концентрация сероводорода. В большинстве своём соответствующие поиски проведены недавно, часто продолжаются с расширением арсенала методов.

Трудно назвать особенности Чёрного моря, кроме общего объёма аноксичных вод, которые бы заставляли противопоставлять его перечисленным местообитаниям. Поэтому было бы странным считать Чёрное море исключением.

Как эукариоты избегают гибели во «враждебной среде». Два укоренившихся представления препятствуют доверию к фактам, показывающим присутствие эукариот в сероводородной зоне Чёрного моря: 1) в этой зоне никто и никогда не находил других организмов, кроме бактерий, 2) жить в сероводородной среде могут только бактерии.

Мы пытались убедить читателя в том, что ранее никто и не искал микроэукариот на больших глубинах Чёрного моря адекватными методами.

Теперь обратимся ко второму постулату. Запах газа сероводорода давно известен людям, хоть раз открывавшим протухшие яйца. Токсичность сероводорода сравнивают с цианидом. Его токсичность связана с лёгкостью соединения с железом, которое находится в центре молекулы гемоглобина. Присутствие сероводорода блокирует транспорт кислорода гемоглобином. Вторая, более распространенная в органическом мире проблема состоит в том, что сероводород присоединяется к другому важному атому железа в организме, находящемуся в центре молекулы цитохрома. А цитохром – основа аэробной респирации!

Найдены животные, которые толерантны к сероводороду и могут жить при его высокой концентрации. Обсуждаются минимум четыре потенциально возможных стратегии детоксикации сероводорода, из которых упомянем лишь одну – использование анаэробного метаболизма. Интересующихся данной

проблемой отсылаем к соответствующим статьям [13, 18, 27, 30].

Мало того, считают возможным, что первичная жизнь на Земле была анаэробной и возникла где-нибудь рядом с гидротермами

[28]. Так что дыхание кислородом – не первично в истории органического мира. Поэтому некоторые из обитателей аноксических зон используют, возможно, изначально присущий им механизм энергоснабжения.

1. *Виноградов М. Е.* Влияние сероводорода на распределение жизни в Чёрном море // Журн. общ. биол. 1997. – **58**, №3. – С. 43 – 60.
2. *Водяницкий В. А. А. О.* Ковалевский и Севастопольская биологическая станция // Тр. Севаст. биол. ст. – 1954. – **8**. – С. 3 – 10.
3. *Волков И. И., Скурта А. Ю., Маккавеев П. Н.* и др. О гидрофизической и гидрохимической однородности глубинных вод Чёрного моря // Комплексные исследования северо-восточной части Чёрного моря. – 2002. – С. 161 – 169.
4. *Киселева М. И.* Полихеты (Polychaeta) Азовского и Чёрного морей. – Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2004. – С. 140 – 144.
5. *Кравец В. Н.* Структура и изменчивость поля сероводорода Чёрного моря: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. – Севастополь, 2002. – 20 с.
6. *Сергеева Н. Г.* Качественный состав и количественное распределение нематод у южного побережья Крыма // Биология моря. – 1974. – Вып. 32. – С. 22 – 42.
7. *Сергеева Н. Г., Заика В. Е.* Экология полихет из пограничных сообществ пелагиали и бентали // ДАН Украины. – 2000. – №1. – С. 197 – 201.
8. *Сергеева Н. Г., Заика В. Е.* Ciliophora в сероводородной зоне Чёрного моря // Морск. экол. журн. – 2008. – **7**, №1. – С. 80 – 85.
9. *Allison P. A.* The role of anoxia in decay and mineralization of proteinaceous macro-fossils // Paleobiology. – 1988. – **14**, №2. – P. 139 – 154.
10. *Behnke A., Bunge J., Barger K., et al.* Microeukaryote community pattern along an O₂/H₂S gradient in a supersulfidic anoxic fjord (Framvaren, Norway) // Appl. Environmental Microbiology. 2006. – **72**, №5. – P. 3626 – 3636.
11. *Bernhard J. M., Visscher P. T., Bowser S. S.* Submillimeter life position of bacteria, protest, and metazoans in laminated sediment of Santa Barbara Basin // Limnol. Oceanogr. – 2003. – **48**, №2. – P. 813 – 828.
12. *Edgcomb V. P., Kysela D. T., Teske A.* et al. Benthic eukaryotic diversity in Guaymas basin hydrothermal vent environment // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2002. – **99**, №11. – P. 7658 – 7662.
13. *Fenchel T., Perry T., Thane A.* Anaerobiosis and symbiosis with bacteria in free-living ciliates // J. Protozool. – 1977. – **24**. – P. 154 – 63.
14. *Fenchel T., Kristensen L. D., Rasmussen L.* Water column anoxia: vertical zonation of planktonic protozoa // MEPS. – 1990. – **62** – P. 1 – 10.
15. *Finlay B. J., Embley T. M., Fenchel T.* A new polymorphic methanogen, closely related to Methanocorpusculum parvum, living in stable symbiosis within the anaerobic ciliate Trimyema sp. // J. Gen. Microbiol. – 1993. – **139**, №2. – P. 371 – 8.
16. *Finlay B. J., Esteban G.* Exploring Leeuwenhoek's legacy: the abundance and diversity of protozoa // Int. Microbiol. – 2001. – **4**. – P. 125 – 133.
17. *Gooday A., Bernhard J. M., Levin L. A., Suhr S. B.* Foraminifera in the Arabian Sea oxygen minimum zone and other oxygen-deficient settings: taxonomic composition, diversity, and relation to metazoan faunas // Deep Sea Res., Pt. II. – 2000. – **47**, №1–2. – P. 25 – 54.
18. *Griehaber M. K., Volkel A. A.* Animal adaptation for tolerance and exploitation of poisonous sulfide // Ann. Rev. Physiol. – 1998. – **60**. – P. 33 – 53.
19. *Hayward B. H., Droste R., Epstein S.* Interstitial ciliates: benthic microaerophiles or planktonic anaerobes? // J. Eukaryotic Microbiol. 2003. – **50**, № 5. – P. 356 – 359.
20. *Korovchinsky N., Sergeeva N. G.* A new family of the order Ctenopoda (Crustacea: Cladocera) from the depths of the Black Sea // Zootaxa. – 2008. – 1795. – P. 57 – 66.
21. *Lampadariou N., Hatziayani E., Tselepidis A.* Community structure of meiofauna and macrofauna in Mediterranean deep-hyper-saline anoxic basins // CIESM Workshop Monographs. – 2003. – № 23. – P. 55 – 59.
22. *Luo Q., Krumholz L. R., Najar F. Z., et al.* Diversity of the microeukaryotic community in sulfide-I spring (Oklahoma) // Appl. Environ. Microbiol. – 2005. – **71**, № 10. – P. 6175 – 6184.
23. *Luth U.* Macrofauna investigation on Romanian shelf // Cruise Report. MPI Black Sea cruise RV Petr Kottsov, (Bremen, 2 – 23 Sept. 1997): Max Planck Inst. – Bremen, 1997. – P. 5 – 9.
24. *Luth C., Luth U.* A benthic approach to determine long-term changes of the oxic/anoxic interface in the water column of the Black Sea // Proc. 30-th EMBS, Southampton, UK, 1997. – P. 231 – 242.
25. *Manheim F. T., Chan K. M.* Interstitial waters of Black sea sediments: new data and review // The Black sea – geology, chemistry, and biology / Ed

- ited by Egon T. Degens and David A. Rose – Tulsa, Oklahoma, USA: Published by The American Association of Petroleum Geologists, 1974. – P. 155 – 180.
26. Massana R., Pedros-Alio C. Role of anaerobic ciliates in planktonic food webs: abundance, feeding, and impact on bacteria in the field // *Appl. Environmental Microbiol.* – 1994. – **60**, № 4. – P. 1325 – 1334.
 27. Mus F., Dubini A., Seibert M. et al. Anaerobic acclimation in *Chlamydomonas reinhardtii*: Anoxic gene expression, hydrogenase induction and metabolic pathways // *J. Biol. Chem.* – 2007. (<http://www.jbs.org/cgi/>).
 28. Nisbet F. G., Sleep N. H. The habitat and nature of early life // *Nature.* – 2001. – **409**. – P. 1083 – 1091.
 29. Patterson D. J., Simpson A. G. B., Weerakoon N. Free-living flagellates from anoxic habitats and the assembly of the eukaryotic cell // *Biol. Bull.* – 1999. – **196**. – P. 381 – 384.
 30. Powell E. N., Crenshaw M. A., Rieger R. M. Adaptation to sulfide in sulfide-system meiofauna // *MEPS.* – 1980. – **2**, № 2. – P. 169 – 177.
 31. Stoeck Th., Epstein S. Novel eukaryotic lineages inferred from small-subunit rRNA: analyses of oxygen-depleted marine environments // *Appl. Environmental Microbiology*, May 2003. – P. 2657 – 2663.
 32. Stoeck Th., Taylor G. T., Epstein S. S. 2003. Novel eukaryotes from permanently anoxic Cariaco Basin (Caribbean Sea) // *Appl. Environmental Microbiology*, Sept. 2003. – P. 5656 – 5663.
 33. Takishita K., Tsuchiya M., Kawato M. et al. Genetic diversity of microbial eukaryotes in anoxic sediment of the saline meromictic lake Namako-ike (Japan): on detection of anaerobic or anoxic-tolerant lineages of eukaryotes // *Protist.* – 2006. – **158**, № 1. – P. 51 – 64.
 34. Yanko-Hombach V. Transformation of Neoeuxinian lake into Black Sea: evidence from benthic foraminifera // 2-nd Plenary meeting of project IGCP-521. Odessa: Astroprint, 2006. – P. 67 – 71.
 35. Zaika V. E. Bioindications of human induced damage to the Black Sea shelf ecosystem // *Proc. Black Sea symposium.* (Istanbul, Turkey: Publ. Black Sea Foundation. (16 – 18 Sept. 1991). – Istanbul, 1994. – P. 281 – 284.
 36. Zuendorf A., Bunge J., Behnke A., Barger K. J., Stoeck Th. Diversity estimates of microeukaryotes below the chemocline of the anoxic Mariager Fjord, Denmark // *FEMS Microbiology Ecology.* – 2006. – **58**, № 3. – P. 476 – 491.

Поступила 28 сентября 2008 г.

Чи існує тваринне життя на великих глибинах Чорного моря? В. С. Заїка. Обговорюються знахідки представників еукаріот мікро-та мейобентосу на дні континентальних схилів та ложа Чорного моря. Ці знахідки – незвичні для зараженої сірководнем зони. Вони суперечать усталеним уявленням: 1) про відсутність життя, окрім бактеріального, на глибинах Чорного моря, та 2) про неможливість життя в середовищі, що містить сірководень. Наведена стисла історія вивчення глибин Чорного моря. Подано коментарі знахідок Н. Г. Сергєєвої. Приводяться докази, чому ці знахідки не можуть бути трупами, занесеними з верхньої, аерованої частини моря. Надано огляд літератури про знахідки еукаріот у інших аноксійних біотопах, що містять сірководень, а також відомості про стратегії тварин мейобентосу з детоксикації сірководню.

Ключові слова: бентос схилу та ложа, мікробентос, мейобентос, Чорне море.

Is there animal life at the Black sea great depths? V. E. Zaika. The findings of micro – and meiobenthic eukaryotes representatives at the Black sea deep bottom have been discussed. These findings are unusual for the hydrogen sulfide infected zone. They are in contradiction to two ideas; 1) about absence of life except bacterial, at the Black sea depths, and 2) about impossible life in environment containing hydrogen sulfide. Short history of the Black sea depths studies has been given. Commentaries to N. G. Sergeeva findings are given. There are given the reasons, why these findings can not be cadavres, brought from the upper aerated part of the sea. There is given as well the review of literature on eukaryotes findings in other anoxic biotopes, containing hydrogen sulfide and the data on meiobenthos animals' strategy in the hydrogen sulfide detoxication.

Key words: benthos of bottom bed and slope, microbenthos, meiobenthos, Black Sea