

УДК 574.587:591.553 (262.5:477.74)

## ЗООБЕНТОС БИОЦЕНОЗОВ ОДЕССКОГО МОРСКОГО РЕГИОНА ЧЕРНОГО МОРЯ

*Воробьева Л. В., Синегуб И. А.*

Одесский филиал Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского, Одесса, vorobyova@paco.net

В Одесском морском регионе выделены шесть донных биоценозов, руководящие виды которых: двустворчатые моллюски *Mytilus galloprovincialis*, *Chamelea gallina*, *Mya arenaria* и многощетинковые черви *Melinna palmata*, *Heteromastus filiformis*, *Neanthes succinea*. Дана характеристика качественного состава представителей макро- и мейобентоса каждого из них, приведены количественные параметры (численность и биомасса) зообентоса шести биоценозов.

*Ключевые слова:* биоценозы, макрозообентос, мейобентос, Одесский регион, Черное море.

### ВВЕДЕНИЕ

Библиография о донных биоценозах Одесского морского региона (ОМР), куда территориально входит Одесский залив, сравнительно небольшая. В 1916 г., всего через три года после выхода фундаментальной работы С. А. Зернова о донных биоценозах Черного моря [10], Н. Загоровский и Д. Рубинштейн [7] выделили в Одесском заливе на глубине 1–15 м пять биоценозов: прибрежных скал и камней, zostеры, диогенового песка, мидиевой гряды и мидиевого ила. С. Б. Гринбарт [5, 6], расширив зону исследования, выделил, еще один биоценоз – биоценоз *Lentidium mediterraneum* (Costa). Состав и количественные характеристики макро- и мейобентоса региона, распределение донных биоценозов в период заморозов и восстановления донной фауны в 1994–1995 гг. приведены в работах Л. В. Воробьевой и соавторов [3, 4]. Ю. П. Зайцевым и соавторами [8] описаны четыре донных биоценоза залива, руководящими видами которых были двустворчатые моллюски *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, *Cerastoderma glaucum* Poiret, *Mya arenaria* L., *L. mediterraneum*.

Состав и количественные показатели донных биоценозов ОМР в период 1994–1999 гг. на глубине 6–25 м рассмотрены в статье И. А. Синегуба и А. А. Рыбалко [13]. Выделены шесть донных биоценозов (*M. galloprovincialis*, *M. arenaria*, *C. glaucum*, *Melinna palmata* Grube, *Heteromastus filiformis* (Claparede), *Neanthes succinea* (Frey & Leuckart)). Наиболее значительные площади вдоль северных и западных берегов занимал биоценоз мидии. Временные биоценозы *H. filiformis* и *N. succinea* выделены на илах центральной части региона во время и после заморозов. Цель работы – описать качественный состав и количественные показатели беспозвоночных животных (макрозообентос и мейобентос) донных биоценозов Одесского морского региона и отразить динамику их изменений во времени.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для данной работы послужили результаты обработки 122 количественных проб донной фауны, собранных во время 6 съемок в ОМР в июне – октябре 2009–2013 гг. Во время каждой съемки по стандартной схеме станций (рис. 1) на разных типах донных отложений в диапазоне глубин 6–27 м выполняли от 15 до 24 станций. Пробы отбирали с борта катера дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,1 м<sup>2</sup>, и промывали забортной водой через набор почвенных сит с минимальным размером ячеек 1,0 мм. Фиксацию, камеральную разборку и статистическую обработку собранного материала проводили по стандартной методике [1, 2].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2009–2013 гг. на 122 станциях зарегистрирован 81 таксон макрозообентоса (червей – 23, моллюсков – 25, ракообразных – 26, прочих – 7). Средняя численность донной макрофауны составила 2906,2 экз.·м<sup>-2</sup>, биомасса – 439,063 г·м<sup>-2</sup>, в том числе кормового (для рыб) компонента – 70,563 г·м<sup>-2</sup>

(16,1 %). Донная макрофауна была представлена исключительно морским эвригалинным комплексом.

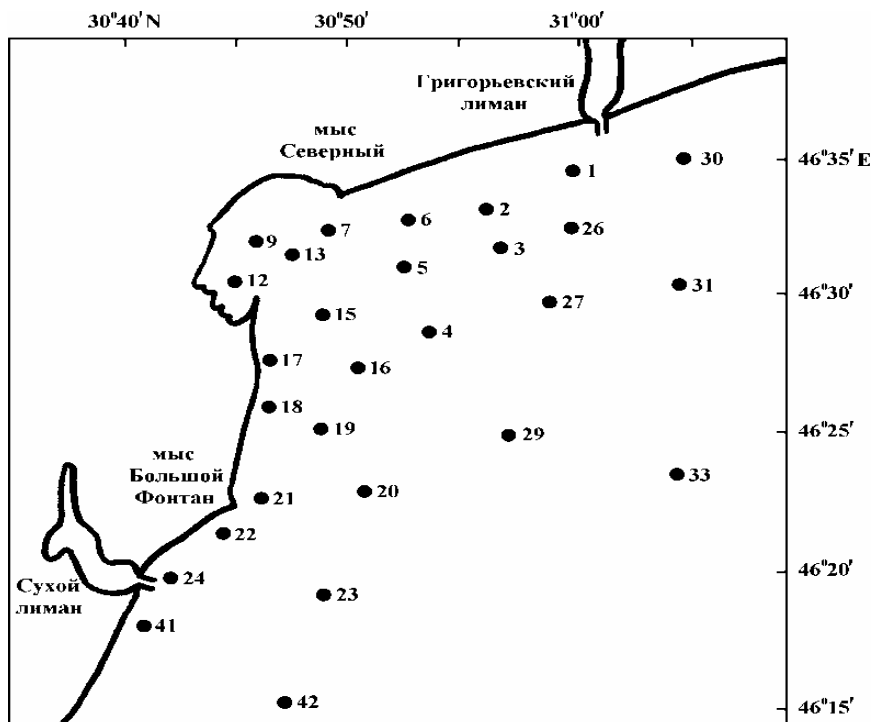


Рис. 1. Схема станций, выполненных в Одесском морском регионе Черного моря в период 2009–2013 гг.

Выделены шесть типов донных биоценозов, руководящими видами которых были двустворчатые моллюски *M. galloprovincialis*, *Chamelea gallina* (L.), *M. arenaria* и многощетинковые черви *M. palmata*, *N. succinea*, *H. filiformis*. Наибольшие площади занимали биоценозы *M. galloprovincialis* и *M. palmata*, а также *Ch. gallina*. Остальные биоценозы выделяли эпизодически и на ограниченном количестве станций. По сравнению с периодом 1994–1999 гг. в составе и пространственном распределении донных биоценозов ОМР произошли существенные изменения (табл. 1).

Как и ранее, значительные площади дна региона (39,0 % станций в 1994–1999 гг., 33,6 % – в 2009–2013 гг.) вдоль северных и западных берегов на разных типах донных отложений на глубине 6–16 м, а также в южной части на илесто-ракушечных грунтах на глубине 17–23 м занимает автохтонный биоценоз *M. galloprovincialis*. По сравнению с периодом 1994–1999 гг., его качественный состав увеличился в 1,5 раза, средняя численность – в 1,3 раза, а средняя биомасса, наоборот, уменьшилась в 2,5 раза.

Также большие площади дна занимает биоценоз *M. palmata*, находящийся в стадии восстановления: в 1994–1999 гг. он был выделен на 3 (1,1 %) станций, в 2009–2013 гг. – на 42 (34,4 %). Есть предположение [12], что деградация биоценоза произошла вследствие гибели молоди *M. palmata* в периоды длительной гипоксии, в то время как взрослые особи этого вида достаточно устойчивы к неблагоприятному газовому режиму. Из-за отсутствия у *M. palmata* планктонной стадии развития, ее биоценоз восстанавливается значительно медленнее, чем например, биоценоз мидии. Биоценозы полихет *H. filiformis* и *N. succinea* в 2009–2013 гг. выделяли на ограниченном количестве станций и не в каждую съемку.

Значительно (с 12,7 до 3,3 % станций) уменьшились площади, занимаемые ранее биоценозом видом – вселенцем *M. arenaria*. В 2009–2013 гг. он был выделен на локальном участке севернее Одесского порта. Прекратил свое существование биоценоз двустворчатого моллюска *C. glaucum* (11 или 4,3 % станций), занимавший небольшие участки севернее Одесского порта и южнее мыса Большой Фонтан.

В стадии формирования находится новый для региона биоценоз *Ch. gallina*, который мы выделяем, начиная с 2005 г. В этой связи интересно отметить, что в 1994–1999 гг. на 259 станциях нами не было встречено ни одного живого моллюска этого вида, хотя ранее, в 1934–1937 и 1946–1947 гг. «много *Ch. gallina* находили на песчаных, на илистых грунтах и на мидиевой гряде (на глубине 3,5 – 10,0 м)» [6]. В настоящее время биоценоз занимает небольшие площади на глубине 8–13 м у западного побережья региона и на западной оконечности Одесской банки.

Таблица 1

Сравнительная характеристика количественных показателей макрозообентоса донных биоценозов Одесского морского региона в период 1994–1999 и 2009–2013 гг.

Руководящий вид биоценоза	Количество станций		Глубина, м	Количество таксонов		Средние показатели	
	всего	% от общего количества		всего	среднее на одной станции	численности, экз.·м <sup>-2</sup>	биомассы, г·м <sup>-2</sup>
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	101*	39,0	6–24	48	12	3797	2740,8
	41**	33,6	6–23	72	18	4858	1077,2
<i>Mya arenaria</i>	33	12,7	8–25	35	7	1259	87,8
	4	3,3	9–10	22	11	4938	179,9
<i>Cerastoderma glaucum</i>	11	4,3	9–23	16	6	725	39,7
	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melinna palmata</i>	3	1,1	16–17	19	6	1267	29,5
	42	34,4	9–26	51	11	1819	107,6
<i>Heteromastus filiformis</i>	37	14,3	8–24	11	3	432	3,7
	5	4,1	9–17	26	11	3070	74,1
<i>Neanthes succinea</i>	74	28,6	8–24	37	6	1112	31,5
	3	2,5	6–22	22	9	2263	20,2
<i>Chamelea gallina</i>	-	-	-	-	-	-	-
	7	5,7	8–13	40	16	3829	506,7

Примечание к таблице. \* – показатели за период 1994–1999 гг., \*\* – 2009–2013 гг.

В 2009–2013 гг. наиболее высокие показатели численности и биомассы отмечены в биоценозах, руководящими видами которых были моллюски (рис. 2, 3). Поэтому слова М. В. Калишевского, более века назад, в 1906 г., назвавшего Одесский залив «царством мидий» сохраняют свою актуальность и в настоящее время [11].

**Биоценоз *Mytilus galloprovincialis*.** Зарегистрированы 72 таксона макрозообентоса (червей – 23, моллюсков – 20, ракообразных – 24, прочих – 5), средняя численность составила 4858,1 экз.·м<sup>-2</sup>, средняя биомасса 1077,150 г·м<sup>-2</sup>. Среди основных таксономических групп по численности (65,5 %) и биомассе (98,4 %) преобладали моллюски. Индекс однообразия пищевой структуры составил 0,95. Распределение количественных показателей донной макрофауны по глубинам было неоднородным. С увеличением глубины от 6–10 до 17–23 м количество таксонов снизилось в 1,8 раза, средняя численность – в 3,7 раза, биомасса – в 3,3 раза. Руководящий вид был представлен особями длиной до 75 мм, преобладали моллюски младших возрастных групп. По биоценозу численность мидий длиной менее 20 мм составляла 65,8 %, в том числе на глубине 6–10 м – 69,5 %, на глубине 11–16 м – 50,8 %, на глубине 17–23 м – 70,8 %. Средняя биомасса руководящего вида по биоценозу составила 91,3 %, на отдельных горизонтах – 89,3–91,5 %.

Средняя биомасса кормового (для рыб) компонента по биоценозу была 107,449 г·м<sup>-2</sup>, а его доля составила всего 10,0 % от общей, что значительно меньше, чем в других биоценозах (30,1–100,0 %). Как и в биоценозах *Ch. gallina* и *M. arenaria*, основу биомассы кормового бентоса (87,0 %) формировали моллюски. Доля кормовых мидий (длиной до 20 мм) составила в биоценозе всего 5,6 % (55,531 г·м<sup>-2</sup>) от их средней биомассы, что, в конечном итоге, и отразилось на относительно низких (по сравнению с общей биомассой) показателях кормового бентоса. Средняя биомасса кормовых мидий на разных горизонтах биоценоза была практически одинаковой (51,793–

66,714 г·м<sup>-2</sup>); однако их доля в средней биомассе мидий с увеличением глубины от 6–10 до 17–23 м выросла с 3,8 до 16,7 %, что объясняется уменьшением линейных размеров мидий.

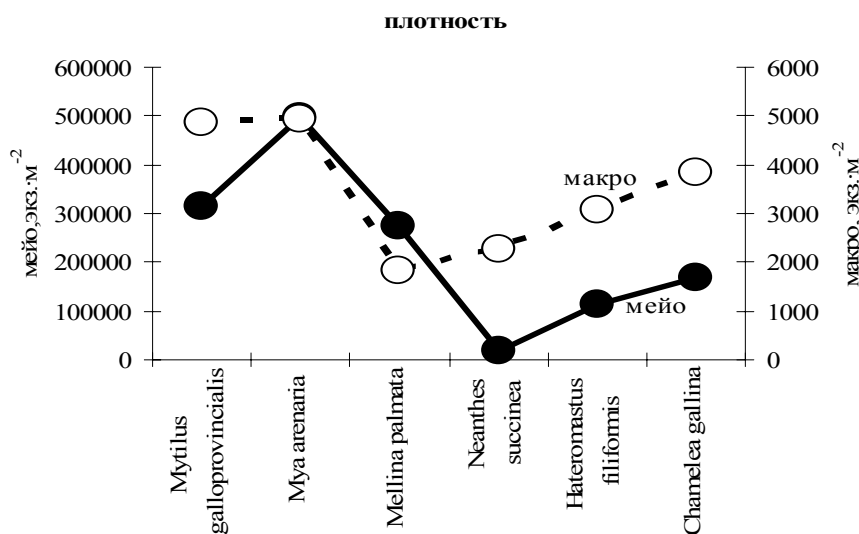


Рис. 2. Динамика плотности мейо- и макрозообентосадонных биоценозов Одесского морского региона в период 2009–2013 гг.

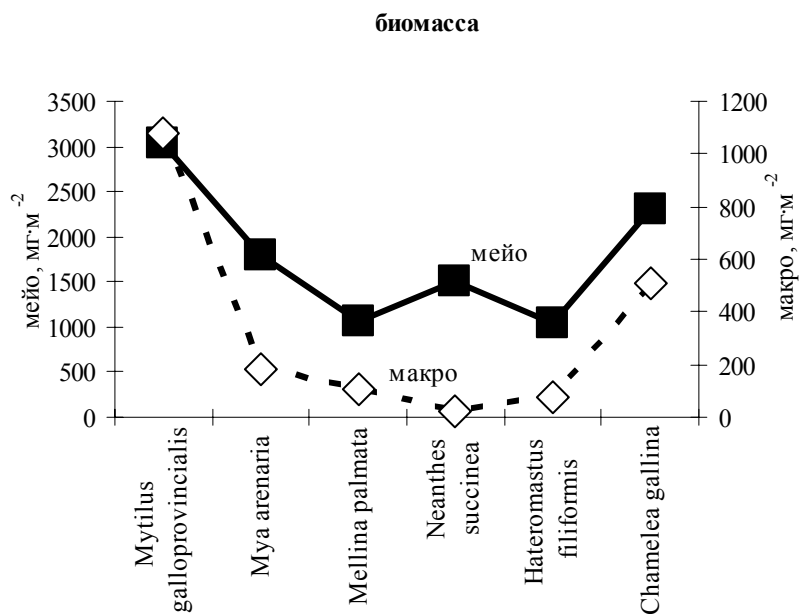


Рис. 3. Динамика биомассы мейо- и макрозообентосадонных биоценозов Одесского морского региона в период 2009–2013 гг.

В составе биоценоза зарегистрированы все восемь видов вселенцев, встреченных в ОМР в 2009–2013 гг.: актиния *Diadumene lineata* (Verrill), полихеты *Polydora cornuta* Bosc и *Dipolydora quadrilobata* Jacobi, моллюски *Rapana venosa* (Valenciennes), *Anadara inaequalis* (Bruguiere), *M. arenaria*, ракообразные *Balanus improvisus* Darwin и *Rhithropanopeus harrisi tridentata* (Maitland). Их суммарные показатели, как на отдельных горизонтах, так и в целом по биоценозу (8,9 % численности, 2,4 % биомассы) были сравнительно невелики. Наиболее массовым среди

вселенцев был усоногий рак *B. improvisus* ( $322,7 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ), а наиболее заметный вклад в среднюю биомассу ( $11,878 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$ ) отмечен у плотоядного моллюска *R. venosa*, встреченного всего на трех станциях на глубине 9–11 м.

В данном биоценозе, по сравнению с остальными, мейобентос был наиболее разнообразным. Отмечено 11 групп (рис. 4) мейобентоса: Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Ostracoda, Halacaridae, Kinorhyncha, Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda.

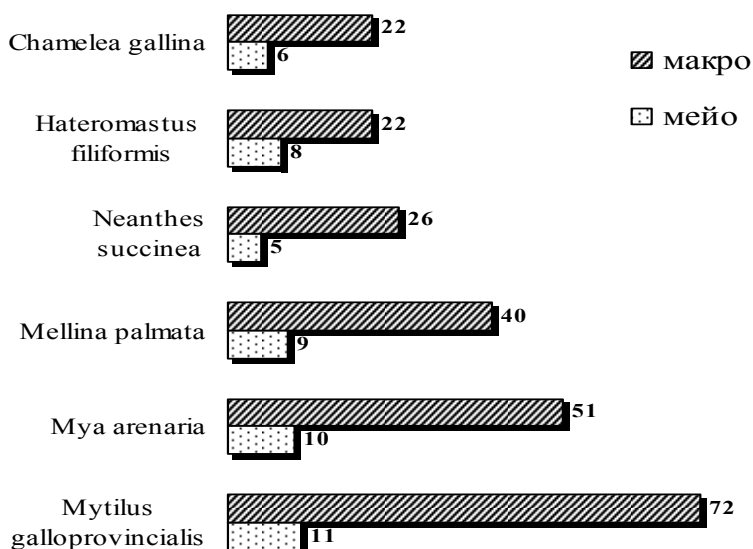


Рис. 4. Количество таксонов макрозообентоса и таксономических групп мейобентоса в донных биоценозах Одесского морского региона в период 2009–2013 гг.

Встречаемость нематод составила 100,0 %, гарпактикоид – 92,5 %, остракод – 75,0 %, у остальных представителей эвмейобентоса этот показатель был низким. Представители псевдомейобентоса хоть и отмечались в 70,0–85,0 % проб, однако их суммарная плотность поселений была низкой ( $26946 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ). Наличие в биоценозе твердого и рыхлого типов субстрата способствовало формированию относительно высокой концентрации ракообразных: плотность гарпактикоид в среднем составляла  $94440 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , остракод – почти на порядок ниже, в среднем  $8830 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ . Доля гарпактикоид и остракод суммарно составляла 31,4 % от общей численности организмов мейобентоса. Можно констатировать, что в биоценозе мидии преобладал нематодно-гарпактикоидный комплекс. Общая численность мейобентоса значительно варьировала – от 17000 до  $1167500 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , средний показатель –  $313866 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ . Общая биомасса мейобентоса, также как и плотность их поселений, варьировала в значительных пределах от  $(143,42\text{--}12025,00 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-2})$ . Основной вклад в формирование показателя общей биомассы вносили гарпактикоиды, полихеты и олигохеты. На долю псевдомейобентоса приходилось 48,3 % общей биомассы ( $1412,59 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-2}$ ).

**Биоценоз *Melinna palmata*** находится в стадии восстановления. Он выделен на глубине 9–26 м, причем только 2 станции – на глубине 9 м (в районе Одесского порта), а остальные 40 – на глубине 16–26 м, в том числе 27 – на глубине 21–26 м. Зарегистрирован 51 таксон макрозообентоса (червей – 17, моллюсков – 19, ракообразных – 12, прочих – 5), средняя численность составила  $1819,3 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , средняя биомасса  $107,576 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$ . Среди основных таксономических групп по численности (86,7 %) преобладали черви, по биомассе (73,8 %) – моллюски. Индекс однообразия пищевой структуры составил 0,49. Средняя численность *M. palmata* составила  $1189,0 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$  (65,4 %), биомасса –  $19,686 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$  (18,3 %). Распределение количественных характеристик донной макрофауны по глубинам было неоднородным. Больше всего таксонов (39), наиболее высокие средние показатели численности ( $3070,8 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ) и биомассы ( $242,054 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$ ) как всего макрозообентоса, так и руководящего вида (соответственно

2086,9 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup> и 43,500 г $\cdot$ м<sup>-2</sup>) были на горизонте 15–20 м. С увеличением глубины от 9–14 до 21–26 м доля *M. palmata* в средних показателях численности, и, особенно, биомассы увеличилась с 8,2 до 21,0 %. Средняя биомасса кормового компонента по биоценозу была 53,325 г $\cdot$ м<sup>-2</sup>, что составило практически половину (49,6 %) общей биомассы. Основу биомассы кормового бентоса формировали черви (51,0 %) и моллюски (47,8 %).

Встречены шесть видов – вселенцев: *D. lineata*, *P. cornuta*, *D. quadrilobata*, *A. inaequalvis*, *M. arenaria*, *B. improvisus*, составивших в сумме 3,0 % численности и 36,5 % биомассы. Наиболее весомый вклад в биомассу отмечен у моллюсков *M. arenaria* (22,179 г $\cdot$ м<sup>-2</sup>) и *A. inaequalvis* (16,326 г $\cdot$ м<sup>-2</sup>).

В биоценозе *M. palmata* за исследуемый период зарегистрировано 10 групп мейобентоса: Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Ostracoda, Kinorhyncha, Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda. Нематоды присутствовали во всех пробах данного биоценоза (встречаемость 100,0 %) и обладали наиболее высокой плотностью поселений. Их максимальная численность составила 747000 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup> при средней многолетней – 207607 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>. Доля нематод в общей численности мейобентоса составляла в среднем 65,0 % (на 20 из 42 станций их доля составляла от 71,0 % до 98,1 %). Таким образом, в биоценозе мелинны мейобентос, в отличие от всех остальных биоценозов, носил нематодный характер. Плотность поселений фораминифер и гарпактикоид была практически равной (средняя численность гарпактикоид составляла 24985 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>, фораминифер – 20452 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>), доля названных групп невысока – 12,6 % и 9,6 % соответственно. Представители псевдомейобентоса не образовывали плотных концентраций. Суммарная средняя плотность поселений олигохет, полихет и молоди моллюсков была на уровне 8702 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>. На 19,0 % станций молодь гастроподобна обнаружена единичными экземплярами. Средний показатель общей численности мейобентоса в биоценозе составлял 276068 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>, при этом доля его постоянного компонента была чрезвычайно высокой – 94,1 %. На 92,9 % станций доля эвмейобентоса варьировала от 88,0 % до 100,0 %. Ввиду того, что суммарная численность нематод и фораминифер, обладающих очень низкой индивидуальной массой тела, составляла 74,6 %, общая биомасса мейобентоса была низкой – 1053 мг $\cdot$ м<sup>-2</sup>, которую, в основном, формировали гарпактикоиды, олигохеты и полихеты.

**Биоценоз *Chamelea gallina*** в пределах ОМР находится в стадии формирования. Он выделен на песчаных грунтах, местами с примесью ракуши и ила на глубине 8–13 м. Зарегистрировано 40 таксонов макрозообентоса (червей – 14, моллюсков и ракообразных – по 13, прочих – 5). Количество таксонов на станциях варьировало от 13 до 20. Средняя численность донной макрофауны была 3828,6 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>, биомасса – 506,729 г $\cdot$ м<sup>-2</sup>. Среди основных таксономических групп как по численности (76,2 %), так и по биомассе (98,8 %) доминировали моллюски. Индекс однообразия пищевой структуры составил 0,98. Численность руководящего вида составила 2524,3 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup> (65,9 % от средней), биомасса – 421,000 г $\cdot$ м<sup>-2</sup> (83,1 %). Он был представлен особями длиной до 26 мм, по численности (84,6 %) преобладали моллюски размерной группы 2–6 мм. Распределение размерного состава и количественных показателей *Ch. gallina* на разных участках биоценоза было неоднородным. На промытых песчано-ракушечных грунтах западной оконечности Одесской банки (глубина 8–9 м) средняя численность вида составила 6700,0 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>, преобладала размерная группа 2–6 мм (93,3 %). На заиленных песчано-ракушечных грунтах у западного побережья региона (глубина 8–13 м) численность *Ch. gallina* была значительно ниже (854,0 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>), доминировала размерная группа 4–8 мм (69,6 %). Биомасса *Ch. gallina* была здесь в 2,7 раза выше, чем на Одесской банке (соответственно 513,300 и 190,250 г $\cdot$ м<sup>-2</sup>). Средняя биомасса кормового компонента была 152,657 г $\cdot$ м<sup>-2</sup> (30,1 %). Ее основу (96,1 %) формировали моллюски, в том числе руководящий вид – 86,3 %.

Зарегистрированы пять видов – вселенцев: *P. cornuta*, *D. quadrilobata*, *A. inaequalvis*, *M. arenaria*, *B. improvisus*. Наиболее массовой среди них была *P. cornuta* (118,6 экз. $\cdot$ м<sup>-2</sup>), наиболее весомый вклад в среднюю биомассу отмечен у *A. inaequalvis* (46,700 г $\cdot$ м<sup>-2</sup>).

В биоценозе *Ch. gallina* мейобентос был представлен девятью крупными таксонами: Nematoda, Harpacticoida, Ostracoda, Kinorhyncha, Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda. Фораминиферы отсутствовали. Повсеместно в пробах обнаружены представители лишь трех групп (нематоды, гарпактикоиды и молодь двустворчатых моллюсков). Мейобентос

биоценоза на две трети представлен его постоянным компонентом, остальная часть (псевдомейобентос) была представлена, в основном полихетами, максимальный показатель их плотности составил  $44000 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , средний –  $18680 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ . По плотности поселений доминировали нематоды (49,8 % от численности всего мейобентоса). Субдоминантные группы – гарпактикоиды и полихеты (доля первых в общей численности составляла 19,5 %, второй – 20,9 %). Средняя общая численность мейобентоса ( $168817 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ) была сравнима с таковой в биоценозах *H. filiformis* и *N. succinea*. Показатель общей биомассы в данном биоценозе сформирован, в основном, полихетами (в среднем  $934,00 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-2}$ ) и гарпактикоидами (в среднем  $835,20 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-2}$ ). Доля первых в общей биомассе составляла 40,4 %, вторых – 36,1 %. Общий показатель биомассы отмечен на уровне  $2313,89 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-2}$ , 61,8 % которой был представлен псевдомейобентосом.

**Биоценоз *Mya arenaria*** сформирован видом вселенцем. Он выделен на глубине 9–10 м на илистых и илисто-песчаных донных отложениях в районе севернее Одесского порта (ст. № 9, 12). По сравнению с 1994–1999 гг., в 2009–2013 гг. количество станций этого биоценоза уменьшилось (с 33 до 4). Зарегистрированы 22 таксона макрозообентоса (червей – 9, моллюсков – 10, ракообразных – 3). Количество таксонов на станциях варьировало от 8 до 16. Средняя численность была  $4937,5 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , биомасса –  $179,853 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$ . Среди основных таксономических групп по численности (56,4 %) доминировали ракообразные, по биомассе (91,9 %) – моллюски. Индекс однообразия пищевой структуры составил 0,81. Численность руководящего вида составила  $270,0 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$  (5,5 % от средней), биомасса –  $87,300 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$  (48,5 %). Он был представлен особями длиной до 30 мм, по численности (46,3 %) преобладали моллюски размерной группы 5–10 мм. Средняя биомасса кормового компонента была  $130,803 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$  (72,7 %). Ее основу (88,9 %) формировали моллюски, в том числе руководящий вид – 29,2 %. Зарегистрированы четыре вида – вселенцев: (*P. cornuta*, *A. inaequalvis*, *M. arenaria*, *B. improvisus*), составившие в сумме 8,2 % численности и 50,6 % биомассы.

Мейобентос биоценоза *M. arenaria* представлен 8 группами: Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Ostracoda, Kinorhyncha, Oligochaeta, Polychaeta, Bivalvia. Большая часть представителей крупных таксонов отмечены на всех станциях биоценоза, и лишь киноринхи, олигохеты и моллюски встречались редко и единичными экземплярами. В составе мейобентоса преобладал нематодно-фораминиферный комплекс организмов, при этом доля нематод составляла 66,3 % от общей численности, фораминифер – 16,5 %. Плотность всего эмейобентоса составляла 96,9 % от общего количества организмов ( $482000 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ), на долю двух указанных выше групп приходилось 82,8 %. Необходимо отметить, что в данном биоценозе, в отличие от других, общая плотность мейобентоса формировалась практически полностью за счет постоянного компонента – 96,9 %. Средний для биоценоза показатель общей численности мейобентоса составлял  $496830 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , общей биомассы –  $1801,14 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-2}$ . Если общая численность была сформирована, в основном, нематодами, фораминиферами и гарпактикоидами, то главная роль в формировании общей биомассы мейобентоса, несмотря на сравнительно невысокую плотность поселений, принадлежала гарпактикоидам, полихетам и олигохетам (36,5 %, 29,0 % и 16,3 % соответственно). Молодь двустворчатых моллюсков и киноринхи присутствовали на одной – двух станциях единичными экземплярами.

**Биоценоз *Heteromastus filiformis*** также относится к временным биоценозам. По сравнению с периодом 1994–1999 гг., количество станций, на которых выделен биоценоз, уменьшилось с 37 до 5 в 2009–2013 гг. Занимает илистые и илисто-ракушечные грунты на глубине 9–17 м. Зарегистрированы 26 таксонов донной макрофауны (червей – 9, моллюсков – 11, ракообразных – 5, прочих – 1). Средняя численность –  $3070,0 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , биомасса –  $74,148 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$ . Среди основных таксономических групп по численности (94,3 %) преобладали черви, по биомассе (66,1 %) – моллюски. Индекс однообразия пищевой структуры составил 0,42. Численность руководящего вида была  $2206,0 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$  (71,9 % от средней), биомасса –  $7,576 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$  (10,2 %). Биомасса кормового компонента составила  $43,732 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$  (59,0 %). Зарегистрированы три вида – вселенцев: (*P. cornuta*, *A. inaequalvis*, *M. arenaria*); в сумме они составили 3,5 % численности и 12,6 % биомассы.

Мейобентос биоценоза *H. filiformis* представлен пятью группами: Nematoda, Harpacticoida, Turbellaria, Polychaeta, Bivalvia. Нематоды и гарпактикоиды присутствовали на всех станциях.

Средняя плотность нематод составила  $87350 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$  (60,1 % от общей численности), гарпактикоид –  $9700 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$  (19,6 %). Общая численность мейобентоса в биоценозе невелика и составляла в среднем  $113250 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , 80,1 % которой приходилось на его постоянный компонент. Среди трех групп псевдомейобентоса относительно большие скопления были характерны для полихет –  $13550 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ . В формировании показателя общей биомассы мейобентоса в (среднем  $1037,15 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-2}$ ) главную роль играли гарпактикоиды и полихеты. Первые составляли 35,9 % общей биомассы, вторые – 52,5 %. По биомассе (58,2 %) преобладал псевдомейобентос.

**Биоценоз *Neanthes succinea*** относится к временным биоценозам. Если в период массовых заморозов 1994–1999 гг. биоценоз был выделен на 74 станциях, то в 2009–2013 гг. – всего на трех, в диапазоне глубин 6–22 м.

Зарегистрировано 22 таксона макрозообентоса (червей – 12, моллюсков и ракообразных – по 5). Численность руководящего вида составила  $256,7 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$  (11,3 % от средней), биомасса –  $8,947 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$  (44,3 %). Весь макрозообентос полностью относится к кормовому компоненту. Средняя численность была  $2263,3 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ , биомасса –  $20,187 \text{ г}\cdot\text{м}^{-2}$ . Среди основных таксономических групп по численности (73,6 %) и биомассе (59,4 %) – доминировали черви. Индекс однообразия пищевой структуры составил 0,60. Зарегистрированы четыре вида – вселенцев: (*P. cornuta*, *A. inaequalis*, *M. arenaria*, *B. improvisus*), составившие в сумме 38,1 % численности и 12,2 % биомассы.

В мейобентосе биоценоза *N. succinea* следует отметить отсутствие в пробах молодежи двустворчатых моллюсков. Общая численность мейобентоса относительно невелика ( $18867 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ), две трети составляли представители эвмейобентоса со средней численностью  $164330 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ . Главную роль в формировании общей биомассы мейобентоса играли полихеты, их доля достигала 62,8 %. Субдоминантными показателю были гарпактикоиды (15,1 % с плотностью  $22667 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ) и олигохеты (11,0 % с плотностью поселений  $6000 \text{ экз.}\cdot\text{м}^{-2}$ ). Таким образом, в среднем биомасса постоянного компонента составляла менее трети от всей биомассы мейобентоса.

Анализ полученного материала показал, что на современном этапе состояние донных биоценозов Одесского морского региона можно считать удовлетворительным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Одесском морском регионе в 2009–2013 гг. были выделены шесть типов донных биоценозов, руководящими видами которых были двустворчатые моллюски *M. galloprovincialis*, *Ch. gallina*, *M. arenaria* и многочетинковые черви *M. palmata*, *N. succinea*, *H. filiformis*. Наибольшие площади занимали биоценозы *M. galloprovincialis* и *M. palmata*, а также *Ch. gallina*. Остальные биоценозы выделяли эпизодически. По сравнению с периодом 1994–1999 гг. в составе и пространственном распределении донных биоценозов произошли существенные изменения. Значительные площади на разных типах донных отложений занимал автохтонный биоценоз *M. galloprovincialis*. Биоценоз *M. palmata*, находится в стадии восстановления, а новый для региона биоценоз *Ch. gallina*, который мы выделяем, начиная с 2005 г., – в стадии формирования.

## Список литературы

1. Бубнова Н. П. Методы изучения макрозообентоса / Н. П. Бубнова, Н. И. Холикова // Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – С. 21–38.
2. Володкович Ю. Л. Методы изучения морского бентоса / Ю. Л. Володкович // Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – С. 150–165.
3. Современное состояние макро- и мейобентоса западной части Приднепровско-Бугского района Черного моря / [Л. В. Воробьева, И. А. Синегуб, И. И. Кулакова и др.]; Одесск. фил. Ин-та биол. юж. морей НАН Украины. – Одесса, 1995. – 50 с. – Деп. в ВИНТИ 06. 03. 1995, № 621-В95.
4. Современное состояние зообентоса Одесского залива / [Л. В. Воробьева, И. А. Синегуб, И. И. Кулакова и др.]; Одесск. фил. Ин-та биол. юж. морей НАН Украины. – Одесса, 1996. – 57 с. – Деп. в ВИНТИ, № 786-В96.
5. Грінбарт С. Б. Матеріали до вивчення зообентосу Одеської затоки Чорного моря / С. Б. Грінбарт // Тр. Одеськ. ун-ту. – 1937. – Т. 2. – С. 41–47.
6. Грінбарт С. Б. Зообентос Одеської затоки / С. Б. Грінбарт // Пр. Одеськ. ун-ту. – 1949. – Т. 4. – С. 51–73.
7. Загоровский Н. Материалы к системе биоценозов Одесского залива / Н. Загоровский, Д. Рубинштейн // Зап. Импер. общ-васельск. хоз-ва Юж. России. – 1916. – Т. 86, № 1. – С. 203–241.



8. Зайцев Ю. П. Биологический контроль за состоянием экосистемы Одесского залива / [Ю. П. Зайцев, Б. Г. Александров, Л. В. Воробьева и др.] // Экологические проблемы Одесского региона и их решение : междунар. науч.-практ. конф., 14–15 дек. 1994 г. – Одесса, 1995. – С. 103–107.
9. Закутский В. П. Макрозообентос / В. П. Закутский, К. А. Виноградов // Биология северо-западной части Черного моря. – К. : Наукова думка, 1967. – С. 146–157.
10. Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря / С. А. Зернов // Зап. Импер. Акад. наук. – Сер. 8. – СПб., 1913. – Т. 32, № 1. – 299 с.
11. Калишевский М. В. Материалы для карцинологической фауны Одесского залива / М. В. Калишевский // Зап. Новорос. общ.-ваестествоиспыт. – 1906. – Т. 29. – С. 1–32.
12. Лосовская Г. В. Макрозообентос. 7. 1. Донные сообщества. 1970 – 1983 гг. / Г. В. Лосовская // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. – К. : Наукова думка, 2006. – С. 268–276.
13. Синегуб И. А. Состояние макрозообентоса Одесского региона Черного моря в период 1994–1999 гг. / И. А. Синегуб, А. А. Рыбалко // Наук. зап. Тернопільського педуніверситету. – Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія. – 2001. – № 3 (14). – С. 157–158.

**Воробьева Л. В., Синегуб И. О. Зообентос биоценозов Одесского морского региона Черного моря // Экосистемы, их оптимизация та охрана. Симферополь: ТНУ, 2014. Вып. 11. С. 198–206.**

В Одесском морском регионе выделены шесть донных биоценозов, керівними видами яких були двостулкові молюски *Mytilus galloprovincialis*, *Chamelea gallina*, *Mya arenaria* і багатощетинкові черв'яки *Melinna palmata*, *Neanthes succinea*, *Heteromastus filiformis*. Дана характеристика якісного складу представників макро- і мейобентосу кожного з них, наведено кількісні параметри (чисельність і біомаса) зообентосу шести биоценозов.

*Ключові слова:* биоценозы, макрозообентос, мейобентос, Одесский регион, Черное море.

**Vorobyova L. V., Synyogub I. A. Zoobenthos of biocenoses of Odessa marine region of the Black Sea // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2014. Iss. 11. P. 198–206.**

In Odessa marine region identified six benthic biocenosis leadership which species: mussels *Mytilus galloprovincialis*, *Chamelea gallina*, *Mya arenaria* and polychaetes *Melinna palmata*, *Neanthes succinea*, *Heteromastus filiformis*. The characteristic of the qualitative composition of representatives of macro- and meiobenthos of each of them, given the quantitative parameters (number and biomass) zoobenthos six biocenosis.

*Key words:* biocenoses, macrozoobenthos, meiobenthos, Odessa marine region, Black Sea.

*Поступила в редакцію 24.01.2014 г.*