

СОСТОЯНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ РЫБ-БЕНТОФАГОВ АЗОВСКОГО МОРЯ

© 2019 г. Л. Н. Фроленко, Л. А. Живоглядова, Е. А. Ковалёв

Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (АзНИИРХ), Ростов-на-Дону, 344002

E-mail: frolenko _ l _ n @ azniirkh.ru

Поступила в редакцию 25.12. 2017 г.

Рассмотрены количественная и качественные характеристики кормового бентоса и его распределение в Азовском море в 2015 г. В собственно море основу кормовой биомассы макрозообентоса составляли моллюски, преимущественно церастодерма *Cerastoderma glaucum*, митилястер *Mytilaster lineatus*, абра *Abra segmentum*, мелкие гидробииды и полихеты *Alitta succinea* и *Hedister diversicolor*. Высокопродуктивную зону для нагула рыб-бентофагов и их молоди в центральной и восточной частях Таганрогского залива формировало сообщество полихет Nereidae и вселенца *Marenzelleria* sp. В настоящее время из рыб-бентофагов высокий уровень промыслового запаса формирует бычок-кругляк. Повышение солености вод Азовского моря способствовало сокращению ареала полупроходных рыб (лещ и тарань). Эффективность использования кормовых ресурсов находится в прямой зависимости от их доступности. Учитывая низкую величину промыслового запаса рыб-бентофагов и невысокие объемы их естественного воспроизводства, можно сказать, что трофическая обеспеченность молоди и взрослой части основных видов промысловых рыб была достаточна.

Ключевые слова: Азовское море, зообентос, кормовая биомасса, двустворчатые моллюски, полихеты, инвазивные виды, распределение бентосоядных рыб.

ВВЕДЕНИЕ

Материалы о состоянии кормовой базы рыб-бентофагов Азовского моря в период 1933–1937 гг. были опубликованы Мордухай-Болтовским (1937) и Воробьевым (1949). Сведения об изменении сообществ донных животных, а также закономерности формирования кормовой базы ценных видов рыб-бентофагов (осетровые, лещ, тарань, бычок-кругляк), обусловленные последствиями зарегулирования стока р. Дон, подробно представлены в работах Старк (1955, 1960) и Некрасовой (1970). Информация о питании донных рыб и оценка использования ими кормовых ресурсов Азовского моря в 1990-х гг. и начале XXI в. опубликованы в работах сотрудников АзНИИРХ (Студеникина и др., 1997; Студеникина и др., 2006; Селиванова, Фроленко, 1998; Фроленко, Селиванова, 2002). Авторы отмечали, что существовав-

шее в то время в Азовском море стадо рыб-бентофагов использовало не более 6–11% годовой продукции зообентоса. По данным Иванченко (2012), в 2010–2011 гг. донская популяция полупроходного леща *Abramis brama* из-за ежегодного слабого пополнения молодь находилась в депрессивном состоянии с низким уровнем общего и промыслового запаса. В настоящее время из рыб-бентофагов высокий уровень промыслового запаса формирует бычок-кругляк *Neogobius melanostomus*, который в современный период осваивает всю акваторию Азовского моря. По данным Александровой и др. (2013), состояние, структура кормового бентоса и характер питания кругляка (потребляет преимущественно моллюсков) в Азовском море соответствовали таковым, отмечаемым ранее в 1951–1957 гг., когда наблюдали подобное осолонение акватории моря после зарегулирования стока р. Дон.

Цель работы — уточнить состав кормового зообентоса, количественные показатели и распределение кормовых ресурсов в Азовском море в современный период его осолонения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом настоящей статьи послужили данные результатов гидробиологических съемок ФГБНУ «АзНИИРХ», проводимых в апреле, августе и октябре 2015 г. Сетка из 33 станций приведена на рис. 1. На станциях брали по две пробы бентоса дночерпателем Петерсена ($S = 0,1 \text{ м}^2$). Материал фиксировали 76%-ным этиловым спиртом с добавлением формалина. Обработку проб проводили по общепринятой методике (Руководство..., 1983). Виды идентифицировали с помощью опубликованных ранее сведений (Определитель..., 1968, 1969, 1972; Киселева, 2004). К кормовому зообентосу отнесены полихеты, олигохеты, хирономиды, кумовые раки, амфиподы, мизиды, остракоды, гастроподы и двустворчатые моллюски с длиной раковины менее 14 мм. Траловые учетные съемки рыб-бентофагов выполнены в июле—августе и сентябре—октябре на 150 станциях. Для картирования данных показатели биомассы наносили на карту исследуемого района по

сетке бентосных станций с использованием пространственной интерполяции методом Кригинга в среде программы Surfer 8.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2015 г. в составе зообентоса Азовского моря обнаружено 56 таксонов. Видовую структуру азовской бентофауны формировали моллюски (16 видов), полихеты и ракообразные (по 15 видов в каждой группе). Сборная группа прочих видов (фораминиферы, кишечнополостные, турбеллярии, нематоды, губки, личинки хирономид и олигохеты) состояла из 10 таксонов.

Развитие и видовое разнообразие зообентоса в Азовском море с 2007 г. определяют осолонение этого водоема и повышенный в отдельные годы температурный режим. Влияние высокой солености азовоморских вод на состав зообентоса особенно проявилось в восточной части Таганрогского залива. В 2014 г. увеличение солености воды в его восточном районе до значений, превышающих 5–6‰ и дальнейший ее рост в 2015 г. привели к вытеснению пресноводного комплекса из этой зоны (Фроленко и др., 2016). Распределение зообентоса в Азовском море в современный период представлено на рис. 2, 3. Весной в Таганрогском заливе общая биомасса зообентоса, состоявшая только из кормовых организмов, изменяясь от 3,3 до

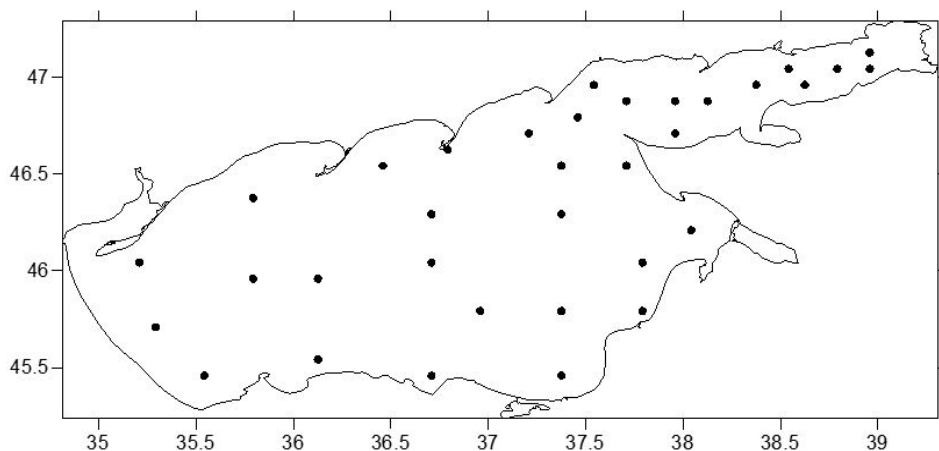


Рис. 1. Карта-схема станций отбора бентосных проб в Азовском море в 2015 г.

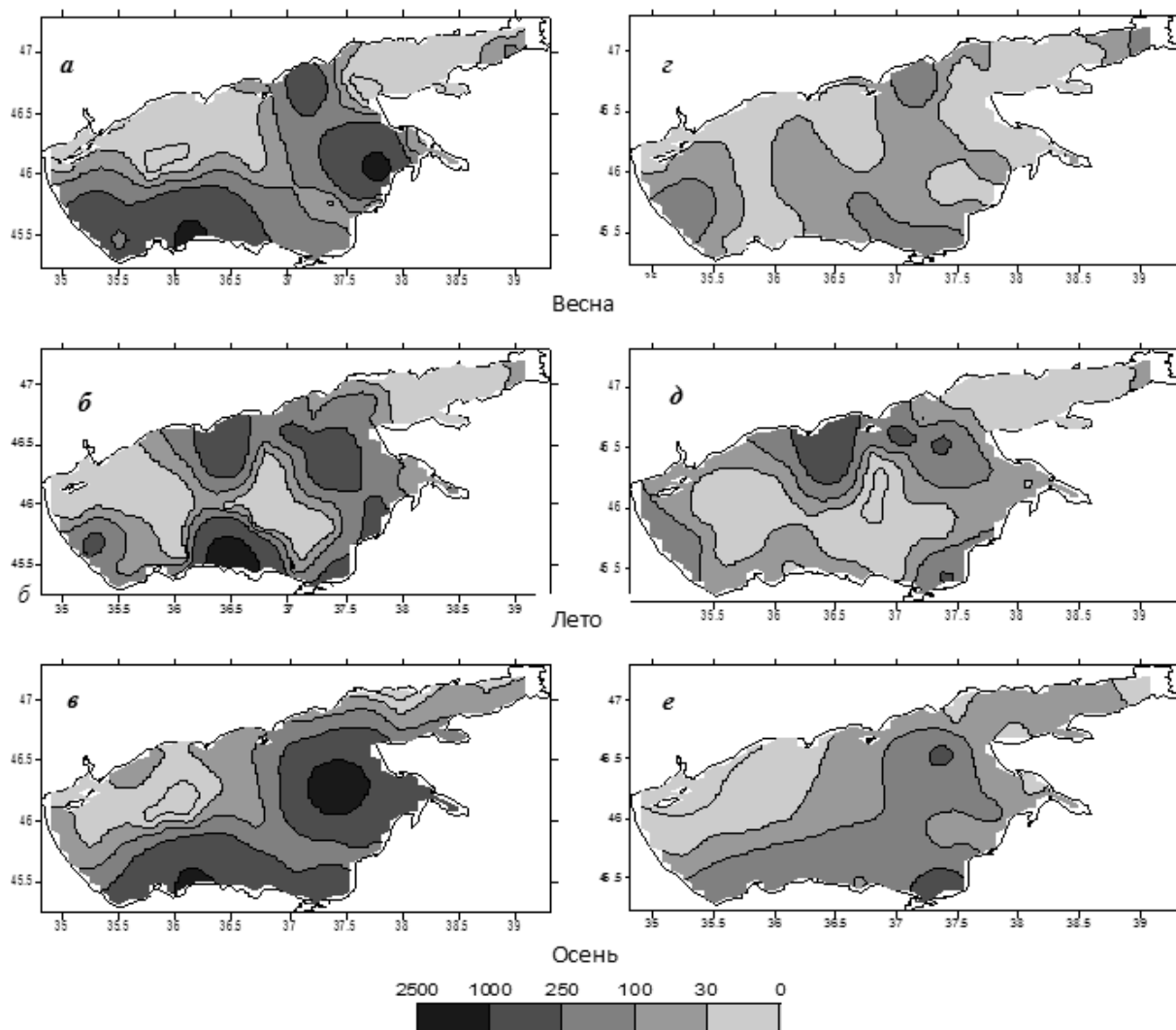


Рис. 2. Распределение бентоса в 2015 г., г/м²: а–в — общая биомасса, г–е — кормовая биомасса.

128,1 г/м², в среднем составляла 26,9 г/м². Основу биомассы зообентоса формировали полихеты, моллюски, олигохеты и ракушко-вые раки. Ведущая роль (94%) в формировании общей численности донного населения принадлежала организмам, являющимся одним из наиболее существенных компонентов питания донных и пелагических морских рыб, — остракодам и полихетам.

В центральном и восточном районах залива основу биомассы зообентоса (87 и 99% соответственно) формировали полихеты.

Биомасса полихетного комплекса в этих районах варьировала от 3,1 до 126,2 г/м². Максимальные значения отмечены

в восточной части Таганрогского залива (рис. 3, а). Большую часть биомассы формировали морские полихеты — nereidy *Alitta succinea* и *Hedister diversicolor* и вселившаяся в 2014 г. североамериканская спионида *Marenzelleria* sp. (Семин и др., 2016), которая стала ведущим видом бентофауны в этих районах (Фроленко и др., 2016). Кормовую ценность бентофауны дополняли ракушко-вые раки остракоды и олигохеты. Моллюски на акватории восточной и центральной частей Таганрогского залива обнаружены не были. Эта группа зообентоса развивалась в западном районе, который весной характеризовался низким уровнем развития кормовой биомассы (6,6–30,3 г/м²), что, вероятно,

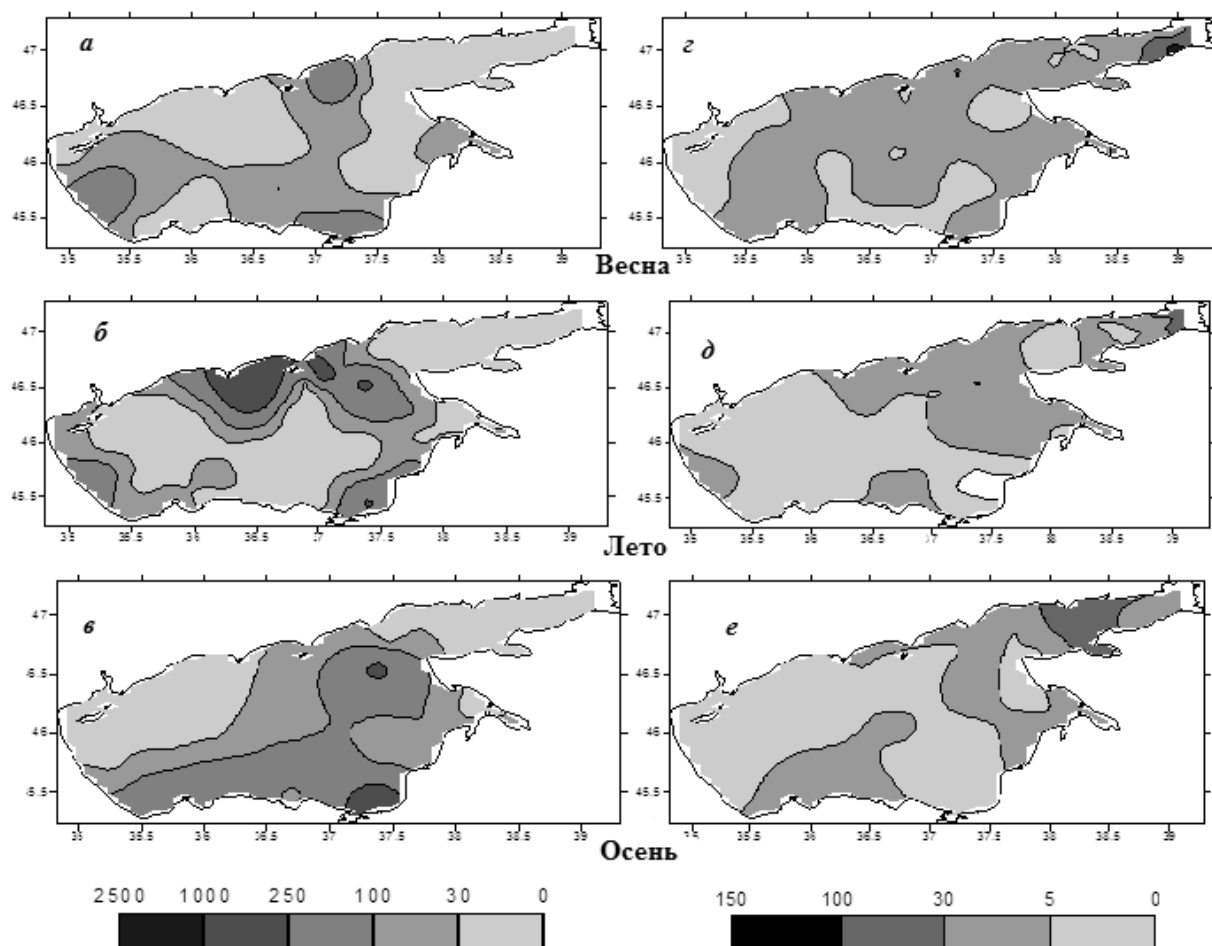


Рис. 3. Распределение кормовых моллюсков (а–в) и червей (полихеты + олигохеты) (г–е) в 2015 г., г/м².

связано с гибелью моллюсков в зимний период. Вклад моллюсков в кормовую биомассу составлял 15%. Ее формировали мелкие особи двустворчатых моллюсков *Cerastoderma glaucum*, *Mytilaster lineatus*, *Abra segmentum* и брюхоногие моллюски гидробииды. Из числа ракообразных, помимо остракод, присутствовал бокоплав *Microdeutopus gryllotalpa*.

В летний период общая биомасса зообентоса в Таганрогском заливе, изменяясь от 0,3 до 186,0 г/м², в среднем составляла 37,2 г/м². Доля кормовой фракции составляла 39%. Как и весной, в центральной и восточной частях залива бентос формировали кормовые организмы. Доля полихетного комплекса в этих районах оставалась высокой и составляла 81 и 97% соответственно.

В центральном районе залива в сообществе nereid зафиксированы мелкие единичные особи двустворчатых моллюсков церастодермы и вселенца мии *Mya arenaria*, которые более интенсивно развивались в западной части. Помимо указанных видов на западе залива были отмечены мелкие особи двустворчатых моллюсков *Anadara kagoshimensis*, митилястер *M. lineatus* и брюхоногие (мелкие гидробииды). Из ракообразных помимо бокоплова *M. gryllotalpa* интенсивно развивался усконогий рак *Amphibalanus improvisus*, личинки которого являются кормом для пелагических рыб. Наиболее высокая биомасса этого вида отмечена на выходе в открытую часть моря.

Осенью общая биомасса зообентоса в заливе, изменяясь в пределах 29,3–

187,8 г/м², в среднем составляла 83,5 г/м² и была выше летней. Кормовая фракция донного населения составляла 43%. Самым высоким уровнем развития бентоса характеризовался западный район, где общая биомасса донных организмов изменялась от 126,0 до 187,8 г/м². Основную часть общей биомассы в донном сообществе формировали крупные двустворчатые моллюски церастодерма *C. glaucum* и мия *M. arenaria*. За счет осевшей молодежи моллюсков, полихет, интенсивного развития ракообразных (бокоплавов, кумовых раков и мизид) кормовая биомасса в центральной и западной частях залива увеличилась. Разброс значений кормовой биомассы моллюсков был достаточно велик: от 0,1 до 24,0 г/м², что можно объяснить неравномерностью их распределения. В западном районе вклад моллюсков в кормовую биомассу составлял 42%. Илистые грунты центральной части характеризуются менее интенсивным развитием малакофауны. Единичные особи двустворчатых моллюсков церастодермы и мии формировали всего 7% кормовой биомассы бентоса. Остальную часть кормовой биомассы в этих районах (35 и 87%) в основном формировали полихеты. Следует учесть, что эффективное питание рыб-бентофагов обеспечивается при биомассе червей более 5 г/м² (Воробьев, 1949). Наибольший уровень развития этой группы животных отмечен в центральной части Таганрогского залива (рис. 3, е). Здесь многощетинковые черви формировали высокопродуктивные зоны с биомассой от 35,0 до 68,1 г/м², во много раз превышающие 5 г/м², что свидетельствует о значительном резерве кормов для рыб-бентофагов. Помимо nereid и марензеллерии *Marenzelleria* sp. массово развивались виды морского происхождения — *Nephtys hombergii*, *N. cirrosa*, виды рода *Harmothoe*, *Heteromastus filiformis* и спионида-вселенцы: *Polydora ciliata* и *Streblospio gynobranchiata*. Последний вид впервые отмечен Болтачевой (2008) в Севастопольской бухте в 2007 г. В дальнейшем этот вид был обнаружен в Керченском проливе, а в 2015 г. — в Темрюкском заливе (Ли-

сицкая, Болтачева, 2016). В октябре 2015 г. ареал *S. gynobranchiata* включал всю акваторию Таганрогского залива.

В восточном районе залива осенью доля полихет оставалась высокой и составляла 93% кормовой биомассы. Как и в центральном районе, здесь также отмечены достаточно высокие показатели биомассы полихет — до 30 г/м² (рис. 3, е). Из других видов зообентоса в восточной части залива встречались олигохеты и личинки хирономид. Увеличение солености вод на востоке залива до 7,35‰ благоприятствовало проникновению в этот район бентосных организмов, не обладающих кормовой ценностью для донных рыб — усонного рака амфибальнуса *Amphibalanus improvisus* и крупных особей краба-вселенца *Rhithropanopeus harrisi*. Повсеместно на акватории залива отмечались ракушковые раки остракоды.

В Таганрогском заливе, несмотря на структурные коррективы, внесенные в донное сообщество изменением солевого режима, практически на всей акватории водоема (90–100% площади) формировались обширные, достаточно продуктивные зоны. Практически весь кормовой бентос, обитающий в ареале нагула донных рыб, можно рассматривать как кормовую базу. Отсутствие кормовых двустворчатых моллюсков в восточной части залива компенсировали полихеты, остракоды и олигохеты. Значительное воздействие на экосистему оказали представители рода *Marenzelleria*, сформировавшие значительную часть кормовой биомассы восточной части залива. Исследования в Финском заливе свидетельствуют о благоприятном эффекте вселения указанной полихеты на формирование кормовой базы планктофагов и бентофагов (Максимов и др., 2014).

В последние годы развитие кормового бентоса проходило, как уже отмечалось выше, на фоне повышения солености вод Азовского моря. В собственно море средняя соленость сохраняла тенденцию к росту и в 2015 г. составила 13,24‰ против 10,03‰ в 2007 г.

Весной в собственно море общая биомасса зообентоса, изменяясь от 2,0 до 1611,0 г/м², в среднем составляла 249,2 г/м². Биомасса кормовой фракции бентофауны находилась на уровне 52,0 г/м² (21%). Ее основу формировали моллюски и полихеты. Наиболее высокие значения кормовой биомассы и формирование высокопродуктивных зон были отмечены в западном, южном и северном районах моря (рис. 2, з), где интенсивно развивались в сообществах двустворчатых моллюсков церастодермы *S. glaucum* и анадары *A. kagoshimensis* кормовые моллюски и полихеты (рис. 3, а, з). В восточной части моря на ракушечных грунтах в сообществах митилястера *M. lineatus* и мидии *Mytilus galloprovincialis* состав кормовой биомассы дополняли полихеты nereиды и нефтисы, а также ракообразные: бокоплавы *Ampelisca diadema*, *M. gryllotalpa*, *Perioculodes longimanus*, мизиды *Mesopodopsis slabberi*, кумовый рак *Iphinoe maotica* и краб-вселенец ритропанопеус *R. harrisi*.

В начале августа во время съемки по гидрохимическим показателям обширных заморных зон в Азовском море не отмечено. Однако, по данным Александровой и др. (2015), вероятность распространения придонной гипоксии в летний период была характерна для подверженных адвекции соленых черноморских вод центрального и юго-восточного районов с максимальным содержанием органического углерода. Наличие в пробах свежих створок моллюсков, полуразложившихся полихет и грунта черного цвета, а также расширение зоны с невысокой биомассой зообентоса до 30 г/м² на отдельных станциях от весны к лету в юго-восточной, центральной и западной частях моря (рис. 2, б) свидетельствовало о формировании в море локальных заморных зон накануне наших исследований. В результате в сезонной динамике зообентоса наблюдалось снижение его биомассы от весны к лету до 187,5 г/м² при диапазоне изменений от 0,7 до 1505,1 г/м². Кормовая фракция, в состав которой входили мелкие двустворчатые

(церастодерма, абра, митилястер) и брюхоногие моллюски (в основном гидробииды), несколько видов полихет (нереиды, нефтисы, спиониды) и ракушечные раки остракодды, в среднем по морю повысилась до 41%. Распределение кормового зообентоса летом в море, как и обычно, было неравномерным (рис. 2, д). Наибольшей трофической ценностью характеризовался зообентос северного района моря, где значительную площадь дна занимало сообщество церастодермы, в котором доля кормовых организмов составляла 92% общей биомассы. Кормовая биомасса варьировала от 15,0 до 616,7 г/м² и в среднем составляла 188,3 г/м². В этом районе формировались высокопродуктивные зоны для питания бентофагов с максимальным уровнем биомассы кормовых моллюсков (рис. 3, б), и в том числе доминирующей в этой группе церастодермы *S. glaucum*, за счет интенсивного пополнения популяций двустворчатых моллюсков и полихет молодью.

Как указывалось выше, в центральной части моря в летний период 2015 г. формировались локальные зоны гипоксии. Кормовую биомассу бентоса составляли в основном мелкие заморостойчивые организмы (остракодды, фораминиферы, нефтисы). В восточном и западном районах моря доля кормовой фракции в общей биомассе достигала 49 и 58% соответственно. Здесь отмечены локальные пятна высокой кормовой биомассы зообентоса (рис. 2, д) за счет интенсивного развития излюбленного корма бычков — церастодермы.

Осенью в собственно море общая биомасса зообентоса изменялась от 2,5 до 2205,0 г/м², среднее значение находилось на уровне 427,1 г/м². Повышение кормовой биомассы бентосных организмов от лета к осени определялось высокими показателями численности и биомассы кормовых двустворчатых моллюсков (церастодермы, митилястера, вселенца мии), что связано со снижением пресса хищничества мнемипсиса летом. Кормовую ценность моллюсков в донных сообществах дополняли полихеты и ракообразные — амфиподы *A. diadema* и *M. gryllotalpa*,

кумовые раки *I. maotica* и *Pseudocuma* sp. Зона с биомассой кормового бентоса от 30,0 до 250,0 г/м² занимала значительную площадь моря (рис. 2, е), обеспечивая эффективное питание рыб-бентофагов. Кормовая фракция бентоса в высокопродуктивных зонах изменялась от 60 до 95% общей биомассы. На илистых грунтах массово развивались заморозустойчивые моллюски — абра, *Hydrobia acuta*, *Parthenina interstincta*, полихеты — *A. succinea*, *H. diversicolor*, *N. cirrosa*, *N. hombergii*, *H. imbricata*, *Melinna palmata* и вселенцы *P. ciliata*, *S. gynobranchiata*. В исследуемом году в Темрюкском заливе был обнаружен новый для фауны Азовского моря вид многощетинковых червей семейства Sabellidae — *Laonome calida* (Болтачева и др., 2017), единичные экземпляры которого осенью 2017 г. были зафиксированы в восточной части Таганрогского залива.

Во все сезоны общую численность донного населения определяли мелкие кормовые организмы — фораминиферы и брюхоногие моллюски, доля которых достигала 77%. Наиболее высокая численность фораминифер отмечалась на илистых грунтах с примесью ракуши.

Как отмечал Воробьев (1949), зообентос Азовского моря играет основную роль в формировании рыбных запасов бентосоядных рыб (леща *A. brama*, тарани *Rutilus rutilus* и бычка-кругляка *N. melanostomus*).

Лещ — ранее один из наиболее ценных в промысловом отношении полупроходных

видов рыб (Воробьев, 1949). В настоящее время этот вид почти утратил промысловое значение в бассейне Азовского моря. Повышение солености вод Азовского моря способствовало сокращению ареала не только леща, но и тарани. По данным лаборатории проходных и полупроходных рыб, популяции рыб концентрировались в прибрежной мелководной, наиболее распресненной, восточной части Таганрогского залива и в предустьевых участках р. Дон. Аналогичная ситуация складывалась и у Краснодарского побережья собственно моря, где лещ практически мигрировал в лиманы, а ареал тарани охватывал прибрежную зону восточной и северо-восточной частей собственно моря. Как ранее отмечали Селиванова и Реков (2004), основу питания леща и тарани в восточном и центральном районах залива составляли черви (олигохеты и полихеты), в собственно море в восточной части — моллюски церастодерма, мия, абра (при доминировании церастодермы), полихеты nereиды.

Данные лаборатории азовских рыб показали, что в учетной траловой съемке 2015 г. практически во всех уловах доминирующим видом являлся бычок-кругляк. В летний период массовые концентрации этого вида были отмечены на основных скоплениях зообентоса по всей акватории Азовского моря, за исключением его центральной части, где наблюдались заморные зоны (рис. 4).

Основным пищевым объектом бычка в Азовском море являются моллюски

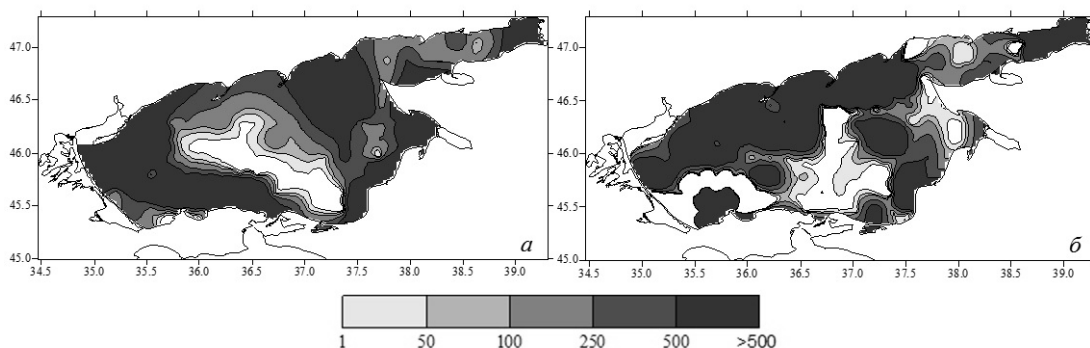


Рис. 4. Распределение бычка-кругляка в летний (а) и осенний (б) периоды 2015 г., кг/км².

(церастодерма, митилястер, мия), на их долю приходится до 90% состава пищевого комка (Александрова и др., 2013). Эти моллюски, как указывалось выше, занимают значительную часть в составе кормового зообентоса. Сложившиеся благоприятные кормовые условия в собственно море и в Таганрогском заливе — один из важных факторов, обуславливающих такое распределение обширных скоплений популяции, особенно в прибрежной части, где проходил его нерест и нагул. В целом и в настоящее время характер питания рыб соответствует значению этих организмов в структуре зообентоса залива и моря. Вероятно, по этой причине от весны к лету в центральном и восточном районах Таганрогского залива отмечено снижение биомассы полихет, которым лещ, тарань и бычок в заливе отдают большое предпочтение в питании.

По данным осенней съемки (рис. 4, б) основная масса кругляка распределялась в северной и восточной частях собственно моря и в центральном и восточном районах Таганрогского залива, где, как указывалось выше, рыбы-бентофаги были обеспечены достаточным для благополучного существования кормом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, уровень развития и пространственное распределение кормовых ресурсов в Азовском море определялись его соленостью и потреблением рыбами-бентофагами. Увеличение солености воды привело к расширению ареала морских организмов в собственно море и Таганрогском заливе. В зависимости от солености моря видовой состав основных групп зообентоса и уровень их количественного развития может меняться. В 2015 г. в Азовском море уровень развития кормового зообентоса был достаточно высоким. Эффективность использования кормовых ресурсов находилась в прямой зависимости от их доступности. Даже при низкой интенсивности развития донных сообществ кормовые ресурсы бентоса не используются

эффективно в связи с низкой численностью рыб-бентофагов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить зав. лабораторией гидрологии С. В. Жукову за предоставление данных по солености Азовского моря, зав. лабораторией проходных и полупроходных рыб А. А. Живоглядова и зав. лабораторией азовских рыб В. П. Надолинского за материалы по распределению рыб-бентофагов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова Э. В., Баскакова Т. Е., Долженко С. В. Закономерности формирования кислородного режима и некоторые методические аспекты развития придонной гипоксии в Азовском море // Матер. науч. конф. «Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод». Ростов н/Д, 2015. С. 1–5.
- Александрова У. Н., Корпакова И. Г., Фроленко Л. Н. Особенности развития зообентоса и питание азовского бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) в условиях осолонения Азовского моря // Вопр. рыболовства. 2013. Т. 14. № 4 (56). С. 616–636.
- Болтачева Н. А. Обнаружение нового вида-вселенца *Streblospio gynobranchiata* Rice et Levin, 1998 (Polychaeta, Spionida) в Черном море // Мор. экол. журн. 2008. Т. 7. № 4. С. 12.
- Болтачева Н. А., Лисицкая Е. В., Фроленко Л. Н. и др. Обнаружение полихеты *Laonote calida* Sara, 2007 (Annelida: Sabellidae) в юго-восточной части Азовского моря // Рос. журн. биол. инвазий. 2017. № 3. С. 6–11.
- Воробьев В. П. Бентос Азовского моря // Тр. АзЧерНИРО. 1949. Вып. 13. 193 с.
- Иванченко И. Н. Характеристика донской популяции полупроходного леща *Abramis brama* (L., 1758) в 2010–2011 гг.

- // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Ростов н/Д: Изд-во АзНИИРХ, 2012. С. 134–142.
- Киселева М.И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. 409 с.
- Лисицкая Е.В., Болтачева Н.А. Полихеты, вселившиеся в Азово-Черноморский бассейн в конце XX – начале XXI века // Матер. Междунар. науч. конф. «Окружающая среда и человек». Ростов н/Д, 2016. С. 211–213.
- Максимов А.А., Еремина Т.Р., Ланге Е.К., и др. Режимная перестройка экосистемы восточной части Финского залива вследствие инвазии полихеты *Marenzelleria arctica* // Океанология. 2014. Т. 54. № 1. С. 52–59.
- Мордухай-Болтовской Ф.Д. Состав и распределение бентоса в Таганрогском заливе // Раб. Дон.-Кубан. науч. рыбохоз. станции. 1937. Вып. 5. С. 3–83.
- Некрасова М.Я. Зообентос Таганрогского залива после зарегулирования стока реки Дон: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО, 1970. 24 с.
- Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Т. 1. Простейшие, губки, кишечнополостные, черви, щупальцевые. Киев: Наук. думка, 1968. 437 с.
- Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Т. 2. Ракообразные. Киев: Наук. думка, 1969. 535 с.
- Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Т. 3. Членистоногие (кроме ракообразных), моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые. Киев: Наук. думка, 1972. 339 с.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
- Селиванова Е.В., Реков Ю.И. Питание бентосоядных рыб и обеспеченность их кормом в современный период // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Ростов н/Д: Изд-во АзНИИРХ, 2004. С. 43–51.
- Селиванова Е.В., Фроленко Л.Н. Питание бентосоядных рыб и обеспеченность их кормом в современный период // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Ростов н/Д: Изд-во АзНИИРХ, 1998. С. 89–92.
- Семин В.Л., Сикорский А.В., Коваленко Е.П., Булышева Н.И. Вселение представителей рода *Marenzelleria* Mesnil, 1896 (Polychaeta: Spionida) в дельту Дона и Таганрогский залив // Рос. журн. биол. инвазий. 2016. № 1. С. 109–120.
- Старк И.Н. Изменения в бентосе в условиях меняющегося режима // Тр. ВНИРО. 1955. Т. XXXI. С. 217–240.
- Старк И.Н. Годовая и сезонная динамика бентоса в Азовском море // Тр. АзНИИРХ. 1960. Т. 1. Вып. 1. С. 167–229.
- Студеникина Е.И., Воловик С.П., Мирзоян Э.А. и др. Трофические основы формирования запасов ценных промысловых рыб в Азовском море // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Ростов н/Д: Изд-во АзНИИРХ, 1997. С. 168–174.
- Студеникина Е.И., Мирзоян Э.А., Сафронова Л.М. и др. Кормовые ресурсы и потенциальная рыбопродуктивность Кубанского взморья // Тез. докл. конф. «Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края». Краснодар, 2006. С. 71–72.
- Фроленко Л.Н., Живоглядова Л.А., Ковалёв Е.А. Трансформация донных сообществ Таганрогского залива в условиях осолонения // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. к 145-летию Севастоп. биостанции. Т. 2. Севастополь, 2016. С. 190–193.

Фроленко Л. Н., Селиванова Е. В. менные проблемы физиологии и экологии Трофические основы формирования за- морских животных (рыбы, птицы, млеко- пасов донных промысловых рыб // Тез. питающие)». Ростов н/Д, 2002. С. 156— докл. Междунар. науч. семинара «Совре- 158.

STATUS OF FOOD RESOURCES FOR BENTHOPHAGOUS FISH IN THE SEA OF AZOV

© 2019 y. L. N. Frolenko, L. A. Zhivoglyadova, E. A. Kovalyov

*Azov-Black Sea Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Rostov-on-Don, 344002*

The paper considers the quantitative and qualitative characteristics of benthic food and its distribution in the Sea of Azov in 2015. In the sea proper, the bulk of available food is comprised of mollusks, mainly, *Cerastoderma glaucum*, *Mytilaster lineatus*, abra *Abra segmentum*, small hydrobiides and polychaetes *Alitta succinea* and *Hedister diversicolor*. In the central and eastern parts of the Taganrog Bay the community of *Nereidae* and the intruder *Marenzelleria* sp. has formed a highly productive zone for the feeding of benthophagous fishes and their young. At the present time, out of benthic fish species only round goby stocks are of commercial value. The increase in the salinity of the Azov Sea waters has caused a reduction in the habitat area of semi-migratory fish (in particular, bream and roach). All sturgeon species do not represent commercial targets. Efficient use of feed resources is directly dependent on their availability. Given the low amounts of commercial stocks of benthophagous fishes and their poor natural reproduction, we can say that there has been sufficient food for the young and mature fish of main commercial species.

Keywords: Sea of Azov, zoobenthos, food biomass, bivalve mollusks, polychaetes, invasive species, distribution of bentos-eating fish.