

УДК: 597.2/.5 (262.5)

**Іхтіоцени прибережної акваторії бухти Кругла
(Севастополь, Чорне море)**
Т.П.Гетьман

*Інститут біології південних морів імені А.О.Ковалевського Національної академії наук України
(Севастополь, Україна)
divescience@gmail.com*

Моніторинг іхтіофауни прибережної акваторії Криму є важливою частиною комплексних спостережень за сучасним станом екосистеми Чорного моря. Критичні зміни були викликані зростаючим протягом останніх десятиліть XX століття антропогенним пресингом, в результаті чого спостерігалася істотна деградація фіто- і зооценозів. Подібні зміни спостерігалися і в співтоваристві риб. У статті представлена карта-схема з детальним описом рельєфу дна і особливостями підводного ландшафту бухти і прилеглих до неї відкритих ділянок акваторії. У роботі розглядаються особливості просторового розподілу і сезонна динаміка трьох екологічних груп риб: пелагічних, придонних і донних, які населяють пелагіаль, тверді і пухкі ґрунти. За період спостережень було зареєстровано 57 видів риб з 43 родів, що належать до 36 сімейств. У іхтіоцені твердих ґрунтів переважають придонні риби, які представлені 14 видами з 7 родин (Labridae, Syngnathidae та Sparidae). Донні риби представлені 8 видами з 5 родин (Blenniidae). З 20 видів риб, відзначених на пухких ґрунтах, придонні – 6, донні – 14, серед яких найбільшою різноманітністю відрізнялися бичкові Gobidae, 9 родин представлених одним видом. Особливо варто відзначити появу в червні 2005 р. в акваторії бухти сальпи *Sarpa salpa* (L., 1758). Результати досліджень, представлені в даній роботі, дають розуміння про сучасний стан співтовариства морських риб чорноморського узбережжя Криму і можуть бути використані для порівняння з даними, отриманими на інших ділянках акваторії Чорного моря.

Ключові слова: *співтовариство риб, прибережна акваторія, пелагічні, донні і придонні риби, Чорне море, бухта Кругла.*

**Ichthyocenes of the coastal aquatic complex of the Kruglaya Bay
(Sevastopol, Black Sea)**
Т.П.Hetman

Ichthyofauna monitoring of the Crimean coastal water area is one of the most important parts in the research of the current condition of the Black Sea ecosystem. In last 10 years of XX century anthropogenic impact caused significant critical changes, resulted in essential degradation of phyto- and zoocenoses. Similar situation was observed in fish populations. The article presents a schematic chart with the detailed bottom relief description, features of underwater landscape of the Kruglaya Bay and adjacent open water areas. The paper deals with spatial distribution and seasonal dynamics of three ecological groups of fish: pelagic, benthopelagic and benthic, that inhabits pelagic, solid and soft grounds. 57 species that belong to 36 families were found during the research period. In the ichthyocen of solid ground the benthopelagic fishes prevailed, presented by 14 species of 7 families (Labridae, Syngnathidae and Sparidae). Benthic fishes were presented by 8 species from 5 families. Among 20 species from the soft ground area 6 were benthopelagic species and 14 – benthic species. The most diversity was observed in Gobiidae family. It should be noted appearance of *Sarpa salpa* (L., 1758) in June 2005 in the bay water area. The results may give an assessment of current condition of sea fish populations of sea coast of Crimea and may be useful at comparison with other parts of water areas of the Black Sea.

Key words: *fish community, coastal area, pelagic, benthic and benthopelagic fishes, Black Sea, Kruglaya bay.*

**Ихтиоцены прибрежной акватории бухты Круглая
(Севастополь, Чёрное море)**
Т.П.Гетьман

Моніторинг іхтіофауни прибережної акваторії Криму являється важливою частиною комплексних спостережень за сучасним станом екосистеми Чорного моря. Критичні зміни були викликані зростаючим протягом останніх десятиліть XX століття антропогенним пресингом, в результаті чого спостерігалася істотна деградація фіто- і зооценозів. Подібні зміни спостерігалися і в співтоваристві риб. У статті представлена карта-схема з детальним описом рельєфу дна і особливостями підводного ландшафту бухти і прилеглих до неї відкритих ділянок акваторії. У роботі розглядаються особливості просторового розподілу і сезонна динаміка трьох екологічних груп риб: пелагічних, придонних і донних, які населяють пелагіаль, тверді і пухкі ґрунти. За період спостережень було зареєстровано 57 видів риб з 43 родів, що належать до 36 сімейств. У іхтіоцені твердих ґрунтів переважають придонні риби, які представлені 14 видами з 7 родин (Labridae, Syngnathidae та Sparidae). Донні риби представлені 8 видами з 5 родин (Blenniidae). З 20 видів риб, відзначених на пухких ґрунтах, придонні – 6, донні – 14, серед яких найбільшою різноманітністю відрізнялися бичкові Gobidae, 9 родин представлених одним видом. Особливо варто відзначити появу в червні 2005 р. в акваторії бухти сальпи *Sarpa salpa* (L., 1758). Результати досліджень, представлені в даній роботі, дають розуміння про сучасний стан співтовариства морських риб чорноморського узбережжя Криму і можуть бути використані для порівняння з даними, отриманими на інших ділянках акваторії Чорного моря.

акватории. В работе рассматриваются особенности пространственного распределения и сезонная динамика трёх экологических групп рыб: пелагических, придонных и донных, которые населяют пелагиаль, твердые и рыхлые грунты. За период наблюдений было зарегистрировано 57 видов рыб из 43 родов, относящихся к 36 семействам. В ихтиоценое твёрдых грунтов преобладают придонные рыбы, которые представлены 14 видами из 7 семейств (Labridae, Syngnathidae и Sparidae). Донные рыбы представлены 8 видами из 5 семейств (Blenniidae). Из 20 видов рыб, отмеченных на рыхлых грунтах, придонные – 6, донные – 14, среди которых наибольшим разнообразием отличались бычковые Gobidae, 9 семейств представлены одним видом. Отдельно стоит отметить появление в июне 2005 г. в акватории бухты сальпы *Sarpa salpa* (L., 1758). Результаты исследований, представленные в данной работе, дают понимание о современном состоянии сообщества морских рыб черноморского побережья Крыма и могут быть использованы для сравнения с данными, полученными на других участках акватории Чёрного моря.

Ключевые слова: сообщество рыб, прибрежная акватория, пелагические, донные и придонные рыбы, Черное море, бухта Круглая.

Введение

Анализ ретроспективных данных показал, что возростающий на протяжении второй половины XX века антропогенный прессинг привел к ухудшению состояния прибрежной экосистемы Крыма. Физическое уничтожение биотопов, бытовое и техногенное загрязнение, нерациональный промысел, недостаток внимания к охране редких и исчезающих видов животных и растений, интродукция и инвазия новых видов – далеко не полный список факторов, приводящих к деградации сообществ растений и животных прибрежной зоны (Болтачев, 2003). Исходя из вышеизложенного, можно констатировать уменьшение видового богатства фауны рыб в бухтах Севастополя в конце 80-х годов прошлого века (Шевченко, 1993; Гордина и др., 2004). С начала этого десятилетия отмечена тенденция к увеличению видового богатства и численности рыб (Болтачев и др., 2001, 2003, 2012). Согласно актуальным данным ихтиофауна юго-западного Крыма насчитывает 120 видов, из которых непосредственно в акватории бухты Круглая зарегистрировано 42 (Болтачев, Карпова, 2012).

Исследование морских прибрежных экосистем с использованием методов подводных визуальных наблюдений широко используется в мировой практике. Данные, полученные при погружениях, позволяют получить новую информацию о распределении гидробионтов *in situ*.

Цель работы – мониторинг сообщества рыб прибрежной акватории б. Круглая. Задачи – определение видового богатства, обилия и встречаемости рыб в прибрежной акватории бухты для оценки современного состояния ихтиофауны.

Объекты и методы исследования

Материалом для выполнения работы послужили результаты наблюдений и учётов рыб, фото- и видеосъемок, которые были получены во время научных водолазных спусков. Для получения достоверных данных спуски организовывались круглогодично, в разное время суток и при разных погодных условиях, что позволило проследить сезонную динамику, а также некоторые особенности биологии и этологии рыб.

Сбор материала основывался на методиках подводных визуальных наблюдений и учётов рыб, адаптированных для Чёрного моря (Гетьман 2007, 2015; Пашков, Круглов, 1994). Подготовительным этапом исследований было проведение погружений для определения структуры подводного ландшафта и особенностей рельефа дна. Описание рельефа и его компонентов проводилась по методикам ландшафтных исследований морской прибрежной зоны, разработанной ВНИРО (Блинова и др., 2005). Планирование и выполнение погружений проводились согласно стандартам Global Underwater Explorers (GUE). Для учета был выбран метод визуальных разрезов, за стандарт принималась трансекта размером 100×3 м. Трансекты прокладывались вдоль береговой линии каждые 3 м глубины по изобатам от 3 до 24 м. На больших глубинах применялся метод стандартных площадок, полигонов и круговой обзор.

Район исследований включал в себя акваторию б. Круглая и прилегающие к ней открытые участки побережья с границами 44°36'N 33°25'E, 44°36'N 33°27'E (рис. 1). Для навигации был использован программный пакет Navionics Europe для Android, куда вносились данные координат GPS о местах погружений и всплывтий. Исследования проводились в период с мая 2005 по октябрь 2011 года, за это время было проведено более 600 погружений.

При расчёте обилия рыб использовались усреднённые данные о численности (количество особей на 1 га проекционной площади). Для анализа видового разнообразия использовались индексы биологического разнообразия Симпсона и Шеннона, а также индекс выравненности по Пиелу (Одум, 1986).

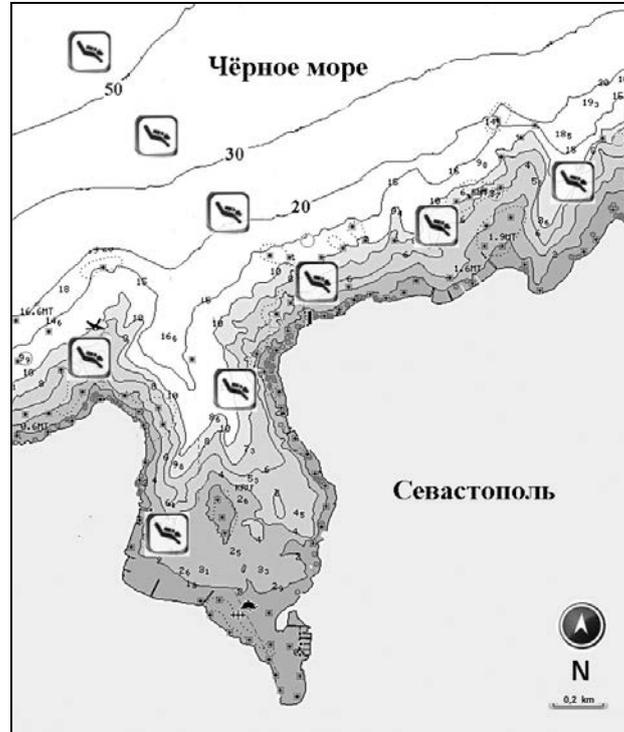


Рис. 1. Карта-схема района исследований



– места проведения научных спусков.

Результаты и обсуждение

Характеристика и особенности ландшафта. Рельеф дна побережья бухты представляет собой сочетание различных типов твёрдых (ТГ) и рыхлых (РГ) грунтов. ТГ образованы выходом скальной породы, что определяет характер ландшафта. Ступенчатые террасы, характерные для открытых участков береговой линии побережья, продолжаются в подводном ландшафте бухты. У основания террас проходит пояс, сформированный валунами и гравием. На некоторых участках акватории нами отмечены навалы крупных валунов и глыб. Блочно-ячеистые и ячеистые формы рельефа, покрытые зарослями макрофитов, создают множество естественных укрытий для рыб.

РГ весьма разнообразны – дно в центральной части бухты песчаное с примесью ракушки, в угловой южной части – заиленный песок. На траверзе бухты песок с осколками ракушек покрыт илом. При удалении от берега толщина слоя ила заметно увеличивается с глубиной. По данным С.А.Зернова, в начале прошлого века на границе ТГ проходила устричная гряда, которая переходила в зону мидийного ила (Зернов, 1913).

Граница между ТГ и РГ на открытых участках побережья проходит на западе в 200–250 м от берега со свалом глубины до 21 м, а на востоке в 300–350 м и глубинами 13–17 м. В бухте у западного берега ТГ простираются на 50–70 м в море, а на восточном – на 25–40 м до глубин 3–8 м. Вдоль береговой линии находится большое количество гидротехнических сооружений: пирсы, причалы, бетонные массивы, которые образуют «искусственные рифы».

Ихтиофауна. За весь период наблюдений нами было зарегистрировано 57 видов рыб из 43 родов, относящихся к 36 семействам (табл. 1).

Таблица 1.

Таксономический состав и встречаемость рыб в акватории б. Круглая

Семейство	Вид	Экологическая группа	Биотоп	Встречаемость
Squalidae	<i>Squalus acanthias</i> L., 1758	П	П	+
Rajidae	<i>Raja clavata</i> L., 1758	ПД	РГ	+
Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (L., 1758)	ПД	РГ	+
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (L., 1758)	П	П	++++
Clupeidae	<i>Sprattus sprattus phalericus</i> (L., 1758)	П	П	++++
Phycidae	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (L., 1758)	Д	ТГ	++
Gadidae	<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (Nordmann, 1840)	ПД	РГ	+++
Ophidiidae	<i>Ophidion rochei</i> Müller, 1845	Д	РГ	+
Mugilidae	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	П	П	++
	<i>L. haematocheila</i> (Temminch et Schlegel, 1845)	П	П	++
	<i>L. saliens</i> (Risso, 1810)	П	П	+
	<i>Mugil cephalus</i> L., 1758	П	П	+
Atherinidae	<i>Atherina hepsetus</i> L., 1758	П	П	++
	<i>A. pontica</i> (Eichwald, 1831)	П	П	+++
Belonidae	<i>Belone belone euxini</i> Günther, 1866	П	П	+++
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L., 1758	ПД	ТГ	+
Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i> (Cuvier, 1829)	ПД	ТГ	+
	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	ПД	ТГ	+
	<i>S. typhle</i> L., 1758	ПД	РГ	+
Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i> L., 1758	Д	ТГ, РГ	+++
Triglidae	<i>Chelidonichthys lucernus</i> (L., 1758)	Д	РГ	+
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)	П	ТГ,	+
Serranidae	<i>Serranus scriba</i> (L., 1758)	ПД	ТГ	+
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (L., 1766)	П	ТГ	+
Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> Aleev, 1956	П	П	++
Sparidae	<i>Diplodus annularis</i> (L., 1758)	ПД	ТГ	+
	<i>D. puntazzo</i> (Cetti, 1777)	ПД	ТГ	+
	<i>Sarpa salpa</i> (L., 1758)	ПД	РГ	*
Centracanthidae	<i>Spicara flexuosa</i> Rafinesque, 1810	П	П	+++
Sciaenidae	<i>Sciaena umbra</i> L., 1758	ПД	ТГ	++
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i> (L., 1758)	ПД	ТГ	+++
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i> L., 1758	ПД	ТГ	+++
Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i> (L., 1758)	ПД	ТГ	+
	<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	ПД	ТГ	+
	<i>S. roissali</i> (Risso, 1810)	ПД	ТГ	+++
	<i>S. tinca</i> (L., 1758)	ПД	ТГ	+++
	<i>S. ocellatus</i> Forsskål, 1775	ПД	ТГ	++++
Ammodytidae	<i>Gymnammodytes cicerellus</i> (Rafinesque, 1810)	Д	РГ	++
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i> L., 1758	Д	РГ	++
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i> L., 1758	Д	РГ	++
Tripterygiidae	<i>Tripterygion tripteronotus</i> (Risso, 1810)	Д	ТГ	++
Blenniidae	<i>Aidablennius sphyinx</i> (Valenciennes, 1836)	Д	ТГ	+
	<i>Coryphoblennius galerita</i> (L., 1758)	Д	ТГ	+

	<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	Д	ТГ	+
	<i>P. tentacularis</i> (Brunnich, 1768)	Д	ТГ	+
	<i>Salaria pavo</i> (Risso, 1810)	Д	ТГ	+
Gobiesocida	<i>Lepadogaster candollii</i> , Risso, 1810	Д	ТГ	+
Callionymidae	<i>Callionymus pussilus</i> Delaroché, 1809	Д	РГ	++++
Gobiidae	<i>Gobius niger</i> L., 1758	Д	ТГ	++
	<i>G. cobitis</i> Pallas, 1814	Д	ТГ	++
	<i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)	Д	РГ	+
	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	Д	РГ	++
	<i>Pomatoschistus</i> sp.	Д	РГ	+++
	<i>Zosterisessor. ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)	Д	РГ	++
Scombridae	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	П	П	+
Scophthalmidae	<i>Psetta maxima maeotica</i> (Pallas, 1814)	Д	ТГ, РГ	+
Soleidae	<i>Pegusa nasuta</i> (Pallas, 1814)	Д	РГ	+

ПД – придонний, Д – донний, П – пелагический, ТГ – твердые грунты, РГ – рыхлые грунты.

++++ – массовый, +++ – обычный многочисленный, ++ – обычный немногочисленный, + – редкий, * – единичные наблюдения.

Пелагические рыбы, отмеченные в районе наблюдений, являются обычными для прибрежной акватории Севастополя (Болтачев, Карпова, 2012). В разные сезоны отмечено 15 видов рыб из 11 семейств. В прибрежье на глубинах до 24 м встречаются черноморская и средиземноморская атерины *A. pontica* и *A. hepsetus*, сарган *B. belone*, луфарь *P. saltatrix*, лаврак *D. labrax* и пелагида *S. sarda*. На открытых участках акватории, в зависимости от времени года, регистрировались массовые виды – хамса *E. encrasicolus*, шпрот *S. sprattus*, ставрида *T. mediterraneus*, смарида *S. smaridis* и кефали Mugilidae. На глубинах более 40 м отмечался катран *S. acanthias*.

Ихтиоцен твёрдых грунтов включает виды рыб, которых мы могли наблюдать на монолитных, блочных, блочно-ячеистых и ячеистых формах рельефа. В ихтиоцене ТГ преобладают придонные рыбы (ПД), которые представлены 14 видами из 7 семейств. Наибольшим разнообразием таксонов характеризуются губановые Labridae – 2 рода, 5 видов, игловые Syngnathidae и спаровые Sparidae – по 2 каждое, остальные 4 семейства по одному. Донные рыбы (Д) представлены 8 видами из 5 семейств. Наиболее многообразны собачковые Blenniidae – 5 видов и 4 рода, остальные 4 семейства представлены одним видом. По численности в ихтиоцене ТГ среди ПД рыб доминирует зеленушка перепелка (22,7%) *S. roissali*, субдоминирующими выступают глазчатая зеленушка *S. ocellatus* (17,3%) и рулена *S. tinka* (10,3%). Обычными являются ласточка *C. chromis* (8,6%), каменный окунь-зебра *S. scriba* (2,9%), темный горбыль *S. umbra* (2,8%) ласкирь *D. annularis* (2,8%), зубарик *D. puntazzo* (2,5%), зеленушка рябчик *S. cinereus* (2%). К немногочисленным относятся пухлощёкая игла-рыба *S. abaster*, морской конек *H. hippoampus*, гребенчатый губан *C. rupestris* и трёхиглая колюшка *G. aculeatus*, их суммарная доля составляла 5,4%.

Среди донных рыб доминирует обыкновенная морская собачка *P. sanguinolentus* (7,4%), субдоминирующий вид – скорпена *S. porcus* (6,9%). Обычные – троепёр *T. tripteronotus* (1,9%), морской налим *G. mediterraneus* (1,5%), присоски Gobiesocidae (1,7%) и остальные собачки: *A. sphynx*, *C. Galerita*, *P. tentacularis*, *S. pavo* (3,3%).

Ихтиоцен рыхлых грунтов. Из 20 видов рыб, отмеченных на РГ, придонные – 6, донные – 14, среди которых наибольшим разнообразием отличались бычковые Gobidae (5 видов, 4 рода), 9 семейств представлены одним видом. На дне доминируют морские мыши *C. pussilus* (26,3%) и песчанка *G. cicerellus* (23,2%), субдоминирующее положение занимают лысуны, бычки рода *Pomatoschistus* (9,5%). Обычными являются скорпена (8,5%), бычки кнут *M. batrachocephalus* (7,8%), травяник *G. ophiocephalus* (4,1%) и кругляк *N. melanostomus* (2,5%). Немногочисленны, но постоянно присутствуют – морской дракончик *T. draco*, звездочёт *U. scaber*, калкан *P. maxima*, ошибень *O. rochei*, тригла *C. lucernus* (7,3%). Среди донных рыб наиболее многочисленна султанка *M. barbatus* (9,3%), обычные виды – мерланг *M. merlangus*, длиннорылая игла-рыба *S. typhle*,

морской кот *D. pastinaca* и лисица *R. clavata* (1,5%). Отдельно стоит отметить появление в июне 2005 г. в акватории бухты сальпы *S. salpa*.

Вертикальное распределение и сезонная динамика рыб. Пространственная структура сообщества рыб неоднородна, что обусловлено, прежде всего, экологическими нишами, которые занимают виды. Число видов внутри экологических групп зависит от глубины и различается для пелагических, донных и придонных видов (табл. 2).

Таблица 2.
Изменение общего количества видов рыб по глубинам в акватории б. Круглая

Биотоп	Группа	Глубина, м							
		3	6	9	12	15	18	21	24+
П		8* / 50,0%	13 / 81,3%	15 / 93,8%	15 / 93,8%	14 / 87,5%	11 / 68,8%	10 / 62,5%	9 / 56,3%
ТГ	Д	8 / 36,4%	6 / 27,3%	6 / 27,3%	4 / 18,2%	–	–	–	–
	ПД	10 / 45,5%	13 / 59,1%	13 / 59,1%	11 / 50,0%	8 / 36,4%	–	–	–
РГ	Д	2 / 10,0%	14 / 70,0%	14 / 70,0%	10 / 50,0%	7 / 35,0%	6 / 30,0%	5 / 25,0%	4 / 20,0%
	П	2 / 10,0%	4 / 20,0%	4 / 20,0%	4 / 20,0%	4 / 20,0%	3 / 15,0%	3 / 15,0%	3 / 15,0%

* – в числителе – количество видов, в знаменателе – их доля от общего количества видов, зарегистрированных на данном биотопе. П – пелагиаль, пелагические виды, Д – донные виды, ПД – придонные виды, ТГ – твердые грунты, РГ – рыхлые грунты.

Проводя анализ пространственного распределения и сезонной динамики рыб, необходимо уточнить, что их обилие в биотопе зависит от условий среды (характер рельефа, температура (tw) и прозрачность воды, время суток, волнение моря) и особенностей биологии каждого вида.

На ТГ горизонт глубин до 3 м занимают донные виды рыб, ведущие малоподвижный образ жизни – присоски, собачковые, бычковые и скорпена. Из придонных видов отмечались губановые, пухлощекая игла-рыба и морской конёк. Доля донных видов уменьшалась с увеличением глубины. Отсутствовали присоски, снижалась численность собачковых и бычковых, а на глубинах более 12 м регистрировали только скорпену. Обилие придонных рыб увеличивалось, в основном, за счёт губановых. На глубинах от 6 м нами отмечались ласточка, ласкирь, каменный окунь-зебра, тёмный горбыль, зубарик и средиземноморский морской налим. На РГ в диапазоне глубин 3–12 м преобладали донные рыбы, наиболее разнообразными были бычковые. Начиная с глубины 6 м регистрировались песчанка, звездочёт, морской дракон и ошибень. На глубинах до 45 м – морская лисица, морской кот и черноморская камбала-калкан.

Обилие рыб изменяется в зависимости от времени года. В зимний период на открытых участках акватории tw в толще не превышает 7°C, а летом увеличивается до 26°C (рис. 2).

В период с декабря по март при tw 7–9°C в пелагиале прибрежных вод отмечали скопления хамсы и ставриды. Во второй половине апреля, с повышением температуры воды, к берегу подходят стаи кефалей, смариды, в июне – шпрот, черноморская и средиземноморская атерины, сарган и пеламида, в июле – луфарь. На ТГ обилие рыб минимально, их общая численность редко достигает 10 особей на трансекту. В этот период на глубинах до 6 м единично встречались рулена, глазчатая зеленушка и скорпена.

В апреле–мае, с повышением температуры воды и началом нерестового периода, количество рыб увеличивается. Весной рыбы держатся в верхних наиболее прогретых слоях воды. Стаи губанов насчитывают более 20 особей. Доля зеленушки-перепёлки составляет 35%, глазчатой – 26%, а рулены – 13% от общего числа рыб в ихтиоценозе. В это время появляются бычки и единичные особи темного горбыля. Во второй половине мая, по мере прогревания воды

до 14°C, видовое разнообразие и численность рыб возрастает. За счёт увеличения видового богатства доля губановых уменьшается до 62%, появляются собачковые (16%), увеличивается численность скорпены (6%) и бычков (3%). В зарослях макрофитов можно встретить пухлощёкую иглу и морского конька, а у дна на границе ТГ – горбыля, каменного окуня-зебру и налима.

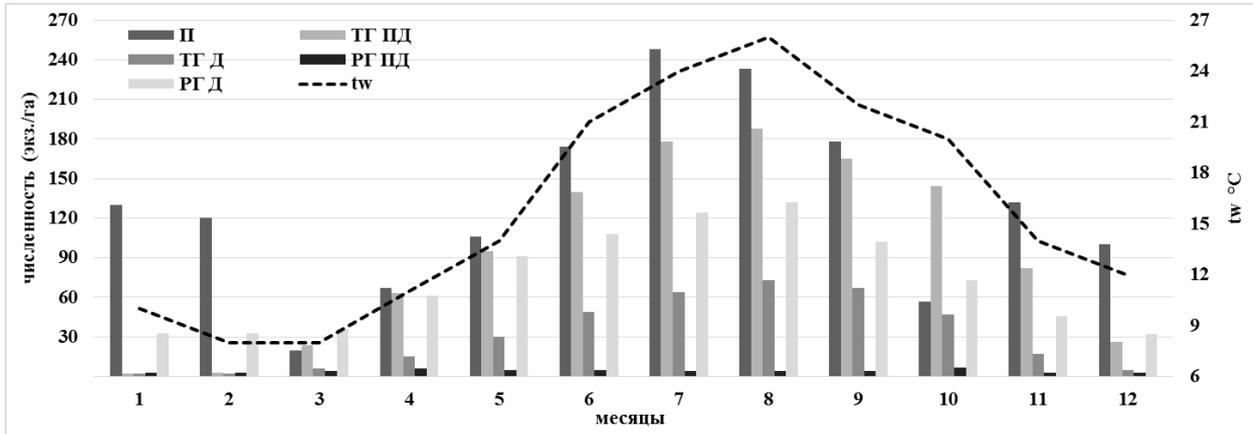


Рис. 2. Сезонная динамика сообщества морских рыб прибрежной акватории бухты Круглая (Севастополь, Чёрное море)

П – пелагиаль, пелагические виды, Д – донные виды, ПД – придонные виды, ТГ – твёрдые грунты, РГ – рыхлые грунты, tw – температура воды °С.

Летом наблюдается всё многообразие ихтиофауны. С повышением температуры воды в толще увеличивается обилие рыб и глубина их распространения. При t_w выше 18°C видовое богатство растёт за счёт появления теплолюбивых видов рыб. У самого берега на камнях многочисленна обыкновенная морская собачка (8%), можно встретить троепёра, а у уреза воды присосок. В июне-сентябре численность губановых увеличивается, их доля достигает 50%, кроме массовых видов в поле зрения попадают зеленушка рябчик и гребенчатый губан. Достигает максимума количество собачковых (14%) и бычков (8%). Рядом с гидротехническими сооружениями и у отвесных стенок ласточки образуют крупные стаи численностью до 50 особей (9%). Начиная с июля все чаще можно наблюдать ласкиря, зубарика и горбыля.

В сентябре–октябре численность рыб ещё достаточно велика, но с понижением температуры она уменьшается. Первыми из прибрежной зоны исчезают рыбы, населяющие малые, до 3 м, глубины, а также единственный тропический вид – ласточка. В ноябре, при t_w выше 12°C, общее количество рыб не превышает 100 особей на 1 га. В этот период доля губановых составляет 60%, скорпены – 11%, ласкиря – 5% и каменного окуня менее 4%.

На РГ распределение донных и придонных рыб и их сезонная динамика имеют свои особенности. У берега на глубинах до 30 м в период с декабря по март придонные виды не отмечались. Весной, начиная с середины апреля, к берегу подходят черноморская камбалка-калкан, морской кот и морская лисица. В акватории бухты в зависимости от сезона происходит смена массовых видов. Зимой в бухте на глубинах до 9 м мы наблюдаем морских мышей, численность которых весьма велика и достигает 50 особей на трансекту. На больших глубинах обычны морской дракон, звездочёт и скорпена. Весной и летом РГ заселены бычками, обилие которых увеличивается на протяжении всего лета. В это время численность морской мыши уменьшается, и доля не превышает 15%. В апреле–мае с повышением t_w выше 15°C мы наблюдаем обилие бычков, среди которых наиболее массовый песочник (до 27%), кнут (до 15%) и травяник (до 12%), а доля лысунов составляет 10%. Осенью при t_w ниже 16°C численность бычков уменьшается, а морских мышей возрастает. Среди донных видов по численности наиболее массовым видом выступает султанка, которая подходит к берегу с мая по июнь. Также с апреля по ноябрь на глубинах 6–40 м отмечались морская лисица и морской кот, а на глубинах более 30 м круглогодично – мерланг.

Для разных экологических групп были рассчитаны индексы видового разнообразия Симпсона и Шеннона, а также индекс выравненности по Пиелу. Для пелагических они имели следующие значения: 0,83, 1,96, 0,61; для ихтиоценоза ТГ 0,89, 2,55, 0,80; для ихтиоценоза РГ 0,85, 3,00, 0,86.

При погружениях на траверзе бухты в диапазоне глубин 30–76 м на РГ нами неоднократно регистрировались следы донных тралений, которые приводят к ряду негативных последствий (Еремеев, Болтачев, 2005). Во-первых – происходит физическое разрушение донных биоценозов, которые оставались неизменными на протяжении сотен лет, и именно здесь, в зоне мидийного ила зимовали осетровые, численность которых в Черном море резко снизилась. Во-вторых – ил, поднимаемый со дна, долгое время не осаждается, а течениями перемещается к берегу, в результате чего происходит смещение границы ил–песок на меньшие глубины. В-третьих – мелкодисперсный ил, находясь во взвешенном состоянии, уменьшает прозрачность воды, что препятствует прохождению солнечного света.

Заключение

Особенности подводных биотопов и широкий диапазон глубин в акватории бухты Круглая (Севастополь, Чёрное море) создали условия для формирования трёх устойчивых ихтиоценозов – пелагиали, твердых и рыхлых грунтов. На основании многолетних наблюдений и анализа полученных данных можно уверенно говорить о существовании устойчивого сообщества морских видов рыб в акватории бухты Круглой, сформированного, в подавляющем большинстве, средиземноморскими видами. В ходе наших исследований было зарегистрировано 57 видов рыб из 43 родов, относящихся к 36 семействам. Ихтиоценоз пелагиали насчитывает 16 видов из 11 семейств. Наибольшими по численности были основные промысловые виды: хамса (25,6%) и шпрот (22,4%). Также зарегистрированы: ставрида, смарида, кефали, черноморская и средиземноморская атерины, сарган, луфарь, лаврак, пелагида и катран. Ихтиоценоз твердых грунтов состоял из придонных и донных видов. Придонные рыбы представлены 13-ю видами из 7-ми семейств. Наибольшим разнообразием таксонов характеризовались зеленушки – 2 рода, 5 видов, игловые и спаровые по 2 вида, остальные 4 семейства по одному соответственно. Донные рыбы представлены 8-ю видами из 5-ти семейств. К многочисленным относятся собачки 5-ти видов из 4-х родов, остальные семейства представлены по одному виду. Ихтиоценоз рыхлых грунтов представлен 20-ю видами рыб, среди которых придонные – 6, донные – 14. Здесь наибольшим разнообразием отличались бычковые (5 видов, 4 рода). Каждое из остальных 9-ти семейств представлено одним видом. Сезонная динамика численности придонных и донных видов рыб на твердых грунтах характеризуется нормальным распределением: зимний минимум, весеннее повышение, летний максимум и осеннее снижение. Динамика численности придонных и донных рыб на рыхлых грунтах отличны от таковых на твёрдых грунтах, отмечена тенденция сезонной смены доминирующих видов в ихтиоценозе. В пелагиали также наблюдается смена доминирующих групп – замещение теплолюбивых видов холодолюбивыми, что связано с особенностями биологии и этологии этих рыб. Подводя итог и сравнивая полученные результаты с ретроспективными данными, можно отметить тенденцию к восстановлению прибрежных экосистем, что подтверждается улучшением качественно-количественных показателей сообщества морских рыб, высокими значениями индексов видового разнообразия.

Автор признателен коллегам, дайверам и подводным охотникам за помощь в сборе и анализе материала. Представленные результаты были получены при частичной материально-технической поддержке проекта «Black sea explorers». Отдельно выражаю благодарность ведущему научному сотруднику отдела планктона ИнБЮМ НАН Украины к.б.н Загородней Юлии Анатольевне и руководителю межведомственной лаборатории мониторинга экосистем Азовского бассейна Института морской биологии и Мелитопольского государственного педагогического университета д.б.н. Демченко Виктору Алексеевичу за ценные замечания и консультации при выполнении работы.

Список литературы

Блинова О.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и

водорослей морської прибережної зони. – М.: ВНИРО, 2005. – Вып.3. – 135с. /Blinova O.I., Vilkoval O.Yu., Milyutin D.M. Izucheniye ekosistem rybokhozyaystvennykh vodoyemov, sbor i obrabotka dannykh o vodnykh biologicheskikh resursakh, tekhnika i tekhnologiya ikh dobychi i pererabotki. Metody landshaftnykh issledovaniy i otsenki zapasov donnykh bespozvonochnykh i vodorosley morskoy pribrezhnoy zony. – М.: VNIRO, 2005. – Вып.3. – 135с./

Болтачев А.Р., Зуев Г.В., Гуцал Д.К. К столетию отчета С.А.Зернова по исследованию рыболовства в Таврической губернии // Экология моря. – 2001. – Вып.57. – С. 19–24. /Boltachev A.R., Zuyev G.V., Gutsal D.K. K stoletiyu otcheta S.A. Zernova po issledovaniyu rybolovstva v Tavricheskoj gubernii // Ekologiya morya. – 2001. – Вып.57. – С. 19–24./

Болтачев А.Р. Ихтиофауна черноморского побережья Крыма / Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (Черноморский сектор). – Севастополь: ЕКОСИ-Гидрофизика, 2003. – С. 364–379. /Boltachev A.R. Ikhtiofauna chernomorskogo poberezh'ya Kryma / Sovremennoye sostoyaniye bioraznoobraziya pribrezhnykh vod Kryma (Chernomorskiy sektor). – Sevastopol': EKOSI-Gidrofizika, 2003. – С. 364–379./

Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Ихтиофауна прибрежной зоны Севастополя (Чёрное море) // Морской экологический журнал. – 2012. – 2. – С. 10–27. /Boltachev A.R., Karpova Ye.P. Ikhtiofauna pribrezhnoy zony Sevastopolya (Chernoye more) // Morskoy ekologicheskij zhurnal. – 2012. – 2. – С. 10–27./

Гетьман Т.П. Визуальные подводные наблюдения при оценке качественно-количественных показателей ихтиоцены // Экология моря. – 2007. – Отдельный вып.74. – С. 13–17. /Get'man T.P. Vizual'nyye podvodnyye nablyudeniya pri otsenke kachestvenno-kolichestvennykh pokazateley ikhtiotseya // Ekologiya morya. – 2007. – Otdel'nyy vyp.74. – С. 13–17./

Гетьман Т.П. Некоторые аспекты мезомасштабного районирования ихтиоценов морской прибрежной акватории Севастополя (Чёрное море) // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: Матеріали VIII Міжн. іхтіологічної наук.-практ. конф. – Херсон: Гринь Д.С., 2015. – С. 35–39. /Get'man T.P. Nekotoryye aspekty mezomasshtabnogo rayonirovaniya ikhtiotseya morskoy pribrezhnoy akvatorii Sevastopolya (Chernoye more) // Suchasni problemy teoretichnoi i praktichnoi ikhtologii: Materialy VIII Mizhn. ikhtilogichnoi nauk.-prakt. konf. – Kherson: Grin' D.S., 2015. – С. 35–39./

Гордина А.Д., Салехова Л.П., Климова Т.Н. Видовой состав рыб как показатель современного состояния прибрежной экосистемы юго-западного шельфа Крыма // Морской экологический журнал. – 2004. – №2. – С. 15–24. /Gordina A.D., Salekhova L.P., Klimova T.N. Vidovoy sostav ryb kak pokazatel' sovremennoy sostoyaniya pribrezhnoy ekosistemy yugo-zapadnogo shel'fa Kryma // Morskoy ekologicheskij zhurnal. – 2004. – No. 2. – С. 15–24./

Еремеев В.Н., Болтачев А.Р. Потенциальные перспективы Донузлава в качестве центра сохранения биоразнообразия, марикультуры, рекреации и экотуризма / Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь, 2005. – С. 151–158. /Yeremeyev V.N., Boltachev A.R. Potentsial'nyye perspektivy Donuzlava v kachestve tsentra sokhraneniya bioraznoobraziya, marikul'tury, rekreatsii i ekoturizma / Ekologicheskaya bezopasnost' pribrezhnoy i shel'fovoy zon i kompleksnoye ispol'zovaniye resursov shel'fa. – Sevastopol', 2005. – С. 151–158./

Зернов С.А. К вопросу об изучении жизни чёрного моря // Зап. императ. АН. – Спб., 1913. – 32, №1. – 299с. /Zernov S.A. K voprosu ob izuchenii zhizni chernogo morya // Zap. imperat. AN. – Spb., 1913. – 32, No. 1. – 299s./

Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – 376с. /Odum Yu. Ekologiya. – М.: Mir, 1986. – 376s./

Пашков А.П., Круглов М.В. К методике оценки плотности распределения придонных рыб в мелководной части Черноморского шельфа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы степных экосистем и сопредельных территорий. – Краснодар, 1994. – С. 318–322. /Pashkov A.P., Kruglov M.V. K metodike otsenki plotnosti raspredeleniya pridonnykh ryb v melkovodnoy chasti Chernomorskogo shel'fa // Aktual'nyye voprosy ekologii i okhrany prirody stepnykh ekosistem i sopredel'nykh territoriy. – Krasnodar, 1994. – С. 318–322./

Шевченко Н.Ф. Видовой состав и количественное распределение рыб в бухтах в районе Севастополя // Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия. – Киев: Наукова думка, 1993. – С. 77–91. /Shevchenko N.F. Vidovoy sostav i kolichestvennoye raspredeleniye ryb v bukhтах v rayone Sevastopolya // Ikhtiofauna chernomorskikh bukhт v usloviyakh antropogennogo vozdeystviya. – Kiev: Naukova dumka, 1993. – С. 77–91./

Представлено: В.О.Демченко / Presented by: V.O.Demchenko

Рецензент: Г.Л.Гончаров / Reviewer: G.L.Goncharov

Подано до редакції / Received: 03.12.2017