



Биология и экология гидробионтов

УДК 597.541-152.6:639.2.053.7(262.5)

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ХАМСЫ (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ ПО ДАННЫМ ИХТИОПЛАНКТОННЫХ СЪЕМОК

© 2020 В. П. Надолинский, Р. В. Надолинский

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),
Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия
E-mail: nadolinskii_v_p@azniirkh.ru*

Аннотация. Представлен анализ изменений численности и биомассы производителей анчоуса (хамсы) у Кавказского побережья Черного моря. Основным методом исследований являлись ихтиопланктонные съемки. Отбор проб ихтиопланктонной конусной сетью осуществлялся в период массового нереста морских рыб теплолюбивого комплекса Черного моря (май–сентябрь). Траления осуществлялись в верхних слоях воды, сеть погружалась на половину своего диаметра. Показано, что летом хамса широко рассеивается на всем пространстве ареала и придерживается верхних слоев воды, расположенных над слоем температурного скачка. В северо-восточной части Черного моря первые икринки хамсы в уловах ихтиопланктона начинают встречаться с мая, а заканчивается нерест в сентябре. Пик его приходится на летние месяцы. Для распределения икры хамсы характерно преобладание ее, по данным уловов ихтиопланктонных сетей, над глубинами свыше 20 м в течение всего нерестового сезона, а ранние личинки чаще отмечаются в прибрежье и мелководной части шельфа над глубинами до 50 м. Согласно расчетам, всего на шельфе северо-восточной части Черного моря в летний период 2001–2018 гг. распределялось от 14 до 380 млн шт. производителей хамсы биомассой 100–3000 т.

Ключевые слова: хамса, икра, ранняя молодь, северо-восточная часть Черного моря, производители, численность, биомасса

ASSESSMENT OF ABUNDANCE AND BIOMASS OF THE EUROPEAN ANCHOVY (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*) BREEDERS IN THE NORTH-EASTERN BLACK SEA BASED ON THE DATA FROM ICHTHYOPLANKTON SURVEYS

V. P. Nadolinskiy, R. V. Nadolinskiy

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI “VNIRO”),
Azov-Black Sea Branch of the FSBSI “VNIRO” (“AzNIIRKH”), Rostov-on-Don 344002, Russia
E-mail: nadolinskii_v_p@azniirkh.ru*

Abstract. Estimation of changes in abundance and biomass of the European anchovy breeders along the Caucasian coast of the Black Sea is made. Ichthyoplankton surveys have been applied as the main research method. The samples were collected with the ichthyoplankton conical net during the mass spawning of the thermophile marine fish species in the Black Sea (May–September). Trawling was conducted in the upper water layers; half a diameter of the net was immersed. It has been found out that, in summer, European anchovy is widely distributed over its whole habitat and keeps to the upper water layers above the layer of thermocline. In the North-Eastern Black Sea, first anchovy eggs occur in ichthyoplankton catches in May, and the spawning season ends in September. The peak of spawning falls on the summer months. Based on the data of ichthyoplankton net catches, it is characteristic for anchovy eggs to prevail in the layer above 20 m depth or more during the entire spawning season; by contrast, early larvae are most often recorded in the coastal waters and shallow waters of the shelf above the depth up to 50 m. According to the estimations, in total, from 14 to 380 million European anchovy breeders were distributed over the shelf of the North-Eastern Black Sea in the summer seasons of 2001–2018; their biomass amounted to 100–3000 t.

Keywords: European anchovy, eggs, early juveniles, North-Eastern Black Sea, breeders, abundance, biomass

ВВЕДЕНИЕ

В Мировом океане обитает более 20 тыс. видов рыб, однако основу уловов составляют только 100 видов, из которых лишь 21 имеет мировую добычу, превышающую 1 млн т [1]. Одно из первых мест в объеме мировой добычи занимают представители семейства анчоусовых. Анчоусы — одна из важнейших групп промысловых рыб. Их максимальный вылов достигал 12–14 млн т, из которых 11–13 млн т приходилось на перуанского анчоуса. Существенную роль в промысле играют также европейский и японский анчоусы. Ценность анчоусов как объекта рыболовства в значительной степени определяется высокой жирностью этих рыб. В Японии и Корее анчоусы традиционно употребляются в пищу. Однако анчоусы идут в пищу далеко не везде. Почти весь улов перуанского анчоуса, например, направляется на изготовление рыбной муки для кормления скота и удобрения полей [2].

Европейский анчоус населяет прибрежные воды Европы от Северного моря до западного побережья Африки. В пределах своего ареала этот вид, переносящий большие колебания солености и температуры, образует несколько обособленных форм — атлантическую, средиземноморскую, черноморскую и азовскую.

В Азово-Черноморском бассейне в конце 1960-х гг. был начат зимний промысел анчоуса. В 1970–1980 гг. уловы хамсы составляли уже более половины общего вылова. В 1988 г. был установлен рекорд вылова рыбы — 800 тыс. т, причем почти 70 % общего улова составляла хамса. В настоящее время основными промысловыми объектами в Азово-Черноморском бассейне являются

морские виды рыб, причем наибольшая доля в уловах приходится на хамсу — 78 % [3].

Данный вид рыб достигает 20 см в длину, обычные размеры особей — 12–15 см. Удлиненное тело этих рыб обычно имеет почти цилиндрическую форму и покрыто крупной циклоидной чешуей, легко опадающей при прикосновении. Рот большой, полунижний. Большие глаза, расположенные близко к концу рыла, покрыты снаружи прозрачной кожной пленкой. Небольшой спинной плавник расположен посередине туловища, впереди удлиненного анального плавника. Анчоус ведет пелагический образ жизни. Питается планктонными животными, в основном мелкими ракообразными [4]. Размножается с мая по сентябрь, нерест особей происходит каждую ночь [5].

В Азовском море учет пелагических рыб (тюльки, хамсы и атерины) проводится лампарой с длиной по нижней подборе 142 м, по верхней — 170 м и площадью облова 1500 м². Действие лампы как учетного орудия основано на обметывании всей толщи воды (от дна до поверхности) и последующем ее облове. Этим орудием лова мелкие массовые морские рыбы Азовского моря учитываются более полно, чем тралом, поскольку лампа облавливает рыбу по всей водной толще обметанного пространства, в отличие от трала, у которого вертикальное раскрытие, как правило, не более 5 м. Несмотря на то, что кутец в учетном трале и лампара изготавливаются из одинаковой дели (хамсорос, 6,5 мм), во время траления часть мелкой рыбы выдавливается сетью, поэтому структура улова мелких рыб, особенно хамсы и тюльки, тралом и лампарой существенно отличается. В лампаре она, как показывает опыт, отражена более полно [6].

Азовское море — мелководный (максимальная глубина 12–13 м), относительно замкнутый водоем, и здесь есть возможность оценить численность и биомассу массовых пелагических видов рыб прямым учетом, методом площадей [7].

Северо-восточная часть Черного моря открыта с трех сторон, и хамса мигрирует по всей ее акватории, включая сопредельные районы: Крымский и Юго-Восточный. Кроме того, распределение хамсы приурочено к 25–30-метровому слою над термоклином по всей акватории района, который эффективно обловить лампарой не представляется возможным. Применение для учета хамсы разноглубинного трала также неэффективно вследствие ухода рыбы в открытой части моря из зоны облова под нижнюю подбору. В результате косвенный метод оценки численности и биомассы хамсы в северо-восточной части Черного моря по данным ихтиопланктонных съемок дает наиболее полные данные.

Целью исследований явилась оценка изменений численности и биомассы производителей хамсы, размножающихся в северо-восточной части Черного моря, для чего была адаптирована общепринятая методика расчета численности и биомассы производителей по уловам икры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили результаты ихтиопланктонных съемок АзНИИРХ за период 2001–2018 гг., проводимых в территориальных водах России в северо-восточной части Черного моря. Материал собирался по стандартной сетке станций (рисунок) ихтиопланктонной конусной сетью ИКС-80 из мельничного газа № 15. Отбор проб ихтиопланктонной конусной сетью осуществлялся с борта судна при его циркуляции в период массового нереста морских рыб теплолюбивого комплекса Черного моря (май–сентябрь). Траление ИКС-80 осуществлялось в верхних слоях воды, сеть погружалась на половину своего диаметра. За 10-минутный облов на скорости порядка 3 узлов объем процеженной воды составлял 230 м³ при площади облова ИКС-80, равной 0,25 м². Отобранный материал фиксировался 4%-ным раствором формалина и полностью просматривался в лаборатории под бинокуляром. В течение нерестового сезона проводилось пять съемок (в мае, июне, июле, августе и сентябре), в каждой из которых отбиралось порядка 50 проб. Таким образом, за указанный период было обработано около 4500 проб.



Схема станций ихтиопланктонной съемки северо-восточной части Черного моря

Outline map of ichthyoplankton survey stations in the North-Eastern Black Sea

Методика расчета численности и биомассы нерестящихся производителей хамсы основана на оценке средней численности икры хамсы на 1 десятиминутный облов ихтиопланктонной сетью за нерестовый сезон для Таманского и Кавказского района отдельно, который рассчитывается по формуле:

$$Ч_{\text{ср}} = (Ч_{5\text{ср}} + Ч_{6\text{ср}} + Ч_{7\text{ср}} + Ч_{8\text{ср}} + Ч_{9\text{ср}}) / 5,$$

где $Ч_{\text{ср}}$ — средний улов икры на 1 облов за нерестовый сезон;

$Ч_{5\text{ср}} - Ч_{9\text{ср}}$ — средний улов икры хамсы за каждый месяц нерестового сезона.

Средний улов икры хамсы за каждый месяц нерестового сезона рассчитывается по формуле:

$$Ч_{\text{нср}} = \Sigma Ч / K_{\text{об}},$$

где $Ч_{\text{нср}}$ — средний улов икры хамсы за месяц нерестового сезона;

$Ч$ — численность икры на 1 облов ихтиопланктонной сетью;

$K_{\text{об}}$ — общее количество обловов в месяце.

Для икринок на эмбриональных стадиях развития хамсы характерно относительно равномерное распределение во всем слое моря над термоклином [8], что подтверждают и наши исследования: при сравнении уловов икры хамсы в вертикальных и поверхностных ловах при пересчете на 1 м³ в горизонтальных ловах численность икры хамсы составляла 0,458 шт./ м³, а при тотальном лове — 0,510 шт./ м³.

Пересчет среднего улова икры за 1 облов на 1 км³ прогретого слоя моря с глубинами до 25 м определяется по формуле:

$$Ч_{\text{км}^3} = Ч_{\text{ср}} * 1 / 0,00000023,$$

где $Ч_{\text{км}^3}$ — численность икры хамсы в 1 км³ прогретого слоя в районе;

0,00000023 — объем процеженной воды за 1 облов в км³.

Рассчитанная нами величина объема воды в районе с глубинами до 25 м в пределах территориальных вод России в Черном море составляет для Таманского района 36,3 км³, для Кавказского — 58,4 км³.

Эмбриональный период развития хамсы продолжается в течение 1 сут.; следовательно, в течение суток в планктоне моря встречается икра только ближайшего ночного нереста. Расчет количества икры в каждом районе за 1 сут. в млрд шт. проводится по формуле:

$$Ч_{сут} = Ч_{км^3} * V_{0-25} / 1000000000,$$

где $Ч_{сут}$ — общее количество икры в сутки;

$Ч_{км^3}$ — численность икры хамсы в 1 км³ прогретого слоя в районе;

V_{0-25} — объем прогретого слоя в районе;

1000000000 — коэффициент пересчета в млрд шт.

В расчетах принята постоянная величина одной порции икры 1 самки, равная 0,0000024 млрд шт. [9]. Самки хамсы нерестятся практически каждые сутки в течение всего нерестового сезона [5, 9]. Расчет количества нерестящихся самок в шт. проводится по формуле:

$$N_{\varnothing} = Ч_{сут} / 0,0000024,$$

где N_{\varnothing} — общая численность самок;

$Ч_{сут}$ — суточная численность икры в планктоне района в млрд шт.;

0,0000024 — величина суточной порции икры 1 самки в млрд шт.

Вследствие того, что соотношение полов в нерестовой части популяции хамсы составляет 1:1, общая численность нерестового стада составляет:

$$N_{\sigma\varnothing} = N_{\varnothing} * 2,$$

где $N_{\sigma\varnothing}$ — общее количество нерестящихся производителей в шт.;

N_{\varnothing} — общая численность самок в шт.

Умножая эту величину, выраженную в экземплярах, на рассчитываемую ежегодно по данным учетных и промысловых уловов среднюю массу 1 особи хамсы, получаем искомую биомассу нерестящихся производителей хамсы в тоннах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анчоус (хамса) — самый массовый теплолюбивый вид в ихтиофауне Черного моря; он распространен вдоль всех берегов и достаточно эвригалинен. Летом хамса широко рассеивается на всем про-

странстве ареала и придерживается верхних слоев воды, расположенных над слоем температурного скачка и богатых кормовым планктоном. Зимой, когда поверхностная вода сильно охлаждается, а штормы достигают большой силы, хамса концентрируется в ограниченных прибрежных районах и ведет малоподвижный образ жизни, слабо питаясь и опускаясь на глубину 70–80 м. Здесь она держится главным образом в придонных водах и лишь в теплые, тихие дни поднимается к поверхности. Весной, обычно в начале апреля, хамса поднимается с глубин и начинает активно питаться планктоном. Сначала она появляется у берегов близ районов зимовки, а в дальнейшем рассредоточивается по всему ареалу. Размножение хамсы происходит повсеместно и продолжается в течение всего теплого времени года; наиболее интенсивный нерест идет в местах массового развития планктона [10].

Нерест хамсы в Черном море начинается в последних числах апреля – начале мая и заканчивается в сентябре – первых числах октября [8]. Хамса относится к видам с непрерывным созреванием ооцитов и многопорционным нерестом [9].

В северо-восточной части Черного моря первые икринки хамсы в уловах ихтиопланктона начинают отмечаться с мая, а заканчивается нерест в сентябре. Пик его приходится на летние месяцы (табл. 1).

Для распределения икры хамсы на всем протяжении российских территориальных вод в северо-восточной части Черного моря характерно преобладание ее в уловах ихтиопланктонных сетей в течение всего нерестового сезона, над всей шельфовой зоной с глубинами более 20 м. В отличие от икры, ранние личинки чаще облавливаются в прибрежье и мелководной части шельфа над глубинами до 50 м [11]. Поздние личинки и мальки в уловах ихтиопланктона встречаются редко: вероятно, они распределяются глубже или имеют более высокую бросковую скорость плавания, что позволяет им уйти из зоны облова ИКС.

В указанные годы в пелагиали Черного моря доминировал желетелый вселенец мнемипсис (*Mnemiopsis leidyi*) — мощный пищевой конкурент всех зоопланктофагов и потребитель ихтиопланктона. Мнемипсис не обладает избирательностью пищи в видовом плане. Основу его пищевого комка составляют организмы, имеющиеся в данный период и в данном районе в максимальном количестве [12]. Появление в планктоне моря в конце 1990-х гг. новой ктенофоры *Beroe ovata*, питающей-

ся мнемнописом, положительно сказалось на численности всех аборигенных организмов пелагиали, в т. ч. ихтиопланктона. Его вселение не привело к полному исчезновению мнемнописа, популяция которого продолжает оставаться в Черном море, давая вспышки увеличения численности и биомассы в летний период года. Однако время начала таких вспышек стало отмечаться позже, и длятся они более короткое время.

С использованием адаптированной нами методики и данных ихтиопланктонных съемок, ежегодно определялись численность и биомасса нерестящихся производителей хамсы в территориальных водах России у побережья Краснодарского края. Всего по расчетам на шельфе северо-восточной части Черного моря в летний период 2001–2018 гг. распределялось от 14 до 380 млн экз. производителей хамсы биомассой 100–3000 т (табл. 2).

Таблица 1. Динамика средних уловов икры и личинок хамсы в северо-восточной части Черного моря в 1993–2018 гг., шт./сеть

Table 1. Dynamics of the average catches of anchovy eggs and larvae in the North-Eastern Black Sea in 1993–2018, pcs/net

Район Region	Май May		Июнь June		Июль July		Август August		Сентябрь September	
	Икра Eggs	Личинки Larvae	Икра Eggs	Личинки Larvae	Икра Eggs	Личинки Larvae	Икра Eggs	Личинки Larvae	Икра Eggs	Личинки Larvae
Керченско-Таманский Kerch and Taman	46	0,1	300	0,3	734	4,7	483	2,0	74	0,1
Кавказский Caucasus	207	0,1	244	0,7	563	20,0	205	2,1	41	0,2

Таблица 2. Расчетная численность и биомасса хамсы в северо-восточной части Черного моря по данным уловов икры в ихтиопланктонных съемках, млн экз., т

Table 2. Estimated abundance and biomass of the European anchovy in the North-Eastern Black Sea according to the data of egg catches, collected during ichthyoplankton surveys, million pcs, t

Год Year	Керченско-Таманский район Kerch and Taman Region		Кавказский район Caucasus Region		Итого Total	
	Численность Abundance	Биомасса Biomass	Численность Abundance	Биомасса Biomass	Численность Abundance	Биомасса Biomass
2001	180,4	1461	197,5	1600	377,9	3061
2002	111,2	901	139,1	1127	250,3	2027
2005	81,9	704	39,9	343	121,8	1047
2006	51,6	428	21,2	176	72,8	604
2007	56,2	461	52,3	429	108,5	889
2008	23,7	171	24,5	176	48,2	347
2009	19,1	151	26,5	209	45,6	360
2010	24,9	169	46,4	315	71,3	485
2011	36,7	209	42,6	243	79,3	452
2012	7,4	52	6,2	44	13,6	96
2013	17,5	126	42,0	303	59,5	428
2014	9,7	71	19,6	143	29,3	214
2015	67,7	494	11,7	86	79,4	580
2016	19,7	138	6,7	47	26,4	185
2017	118,4	758	74,8	497	193,2	1255
2018	119,6	837	39,9	279	159,5	1134
Среднее Average	59,1	445	49,4	376	108,5	822

ВЫВОДЫ

1. Нерест у побережья Краснодарского края отмечается с конца мая до середины сентября.
2. Икра и ранняя молодь этого теплолюбивого вида распределяются во всем прогревом поверхностном слое водной толщи до термоклина.
3. Величины численности и биомассы производителей хамсы в северо-восточной части Черного моря, рассчитанные на основании уловов икры хамсы, варьируют в разные годы от 14 до 380 млн экз. и от 100 до 3000 т, соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комарова Г.В. Промысловая ихтиология : учеб. пособие. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. 192 с.
2. GFCM Capture Production 1970–2017 (the volume of fish catches landed by country or territory of capture, by species or a higher taxonomic level, in the Mediterranean Sea, and year for all commercial, industrial, recreational and subsistence purposes). URL: <http://www.fao.org/fishery/statistics/GFCM-capture-production/query/en> (дата обращения 06.11.2019).
3. Луц Г.И., Дахно В.Д., Надолинский В.П., Рогов С.Ф. Рыболовство в прибрежной зоне Черного моря // Рыбное хозяйство. 2005. № 6. С. 5–8.
4. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. 2. Vertébrés. W. Fischer, M.-L. Bauchot, M. Schneider. (Eds.). Rome: FAO Publ., 1987. Pp. 761–1530.
5. Павловская Р.М., Архипов А.Г. Указания по определению пелагических личинок и мальков рыб Черного моря. Керчь: Изд-во АзЧерНИРО, Панорама, 1989. 126 с.
6. Луц Г.И., Реков Ю.И. Методы сбора ихтиологического материала // Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне : сб. науч.-метод. работ / Под ред. С.П. Воловика, И.Г. Корпаковой. Краснодар: Изд-во АзНИИРХ, Просвещение-Юг, 2005. С. 157–177.
7. Майский В.Н. Об оценках запасов азовской тюльки // Труды ВНИРО. 1967. Т. 62, вып. 5. С. 190–196.
8. Дехник Т.В. Ихтиопланктон Черного моря. К.: Наукова думка, 1973. 236 с.
9. Овен Л.С. Особенности оогенеза и характер нереста морских рыб. К.: Наукова думка, 1976. 132 с.
10. Промысловое описание Черного моря. М.: Изд-во Главного управления навигации и океанографии МО СССР, 1988. 140 с.
11. Надолинский В.П., Перевалов О.А. Динамика распределения ихтиопланктона в северо-восточной части Черного моря // Вопросы рыболовства. 2013. Т. 14, № 4. С. 676–685.
12. Шиганова Т.А. Некоторые итоги изучения вселенца *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) в Черном море // Гребневик *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) в Азовском и Черном морях: биология и последствия вселения / Под ред. С.П. Воловика. Ростов-н/Д.: БКИ, 2000. С. 33–76.

REFERENCES

1. Komarova G.V. Promyslovaya ikhtiologiya : uchebnoe posobie [Commercial ichthyology. Study guide]. Astrakhan: Astrakhanskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet [Astrakhan State Technical University] Publ., 2006, 192 p. (In Russian).
2. GFCM Capture Production 1970–2017 (the volume of fish catches landed by country or territory of capture, by species or a higher taxonomic level, in the Mediterranean Sea, and year for all commercial, industrial, recreational and subsistence purposes). Available at: <http://www.fao.org/fishery/statistics/GFCM-capture-production/query/en> (accessed 06.11.2019).
3. Luts G.I., Dakhno V.D., Nadolinskiy V.P., Rogov S.F. Rybolovstvo v pribrezhnoy zone Chernogo morya [Fisheries in coastal waters of the Black Sea]. *Rybnoe khozyaystvo* [Fisheries], 2005, no. 6, pp. 5–8. (In Russian).
4. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. 2. Vertébrés. W. Fischer, M.-L. Bauchot, M. Schneider. (Eds.). Rome: FAO Publ., 1987, pp. 761–1530.
5. Pavlovskaya R.M., Arkhipov A.G. Ukazaniya po opredeleniyu pelagicheskikh lichinok i mal'kov ryb Chernogo morya [Guidelines on identification of pelagic larvae and fry of the Black Sea fish species]. Kerch: AzCherNIRO Publ., Panorama, 1989, 126 p. (In Russian).
6. Luts G.I., Rekov Yu.I. Metody sbora ikhtiologicheskogo materiala [Methods of collection of ichthyological data]. In: *Metody rybokhozyaystvennykh i prirodookhrannykh issledovaniy v Azovo-Chernomorskom bassejne : sbornik nauchno-metodicheskikh rabot* [Methods of fishery and nature protection research in the Azov-Black Sea Basin. Collection of research and methodological works]. S.P. Volovik, I.G. Korpakova. (Eds.). Krasnodar: AzNIIRKH Publ., Prosveshchenie-Yug [Awareness-South], 2005, pp. 157–177. (In Russian).
7. Mayskiy V.N. Ob otsenkakh zapasov azovskoy tyul'ki [On stock assessment of the Black Sea sprat in the Sea of Azov]. *Trudy VNIRO* [VNIRO Proceedings], 1967, vol. 62, issue 5, pp. 190–196. (In Russian).
8. Dekhnik T.V. Ikhtioplankton Chernogo morya [Ichthyoplankton of the Black Sea]. Kiev: Naukova dumka [Scientific Thought], 1973, 236 p. (In Russian).

9. Oven L.S. Osobennosti oogeneza i kharakter neresta morskikh ryb [Peculiarities of oogenesis and nature of spawning of marine fishes]. Kiev: Naukova dumka [Scientific Thought], 1976, 132 p. (In Russian).
10. Promyslovoe opisanie Chernogo morya [Fisheries description of the Black Sea]. Moscow: Glavnoe upravlenie navigatsii i okeanografii MO SSSR [General Directorate of Navigation and Oceanography of the Ministry of Defense of the USSR] Publ., 1988, 140 p. (In Russian).
11. Nadolinskiy V.P., Perevalov O.A. Dinamika raspredeleniya ikhtioplanktona v severo-vostochnoy chasti Chernogo morya [Dynamics of ichthyoplankton distribution in the northeastern part of the Black Sea]. *Voprosy rybolovstva [Problems of Fisheries]*, 2013, vol. 14, no. 4, pp. 676–685. (In Russian).
12. Shiganova T.A. Nekotorye itogi izucheniya vselemtsa *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) v Chernom more [Some results of the study of invader species *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) in the Black Sea]. In: *Grebnevik Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) v Azovskom i Chernom moryakh: *biologiya i posledstviya vseleniya [Ctenophore Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) in the Azov and Black Seas: *biology and consequences of introduction]*. S.P. Volovik. (Ed.). Rostov-on-Don: BKI [Bataysk Book Publisher], 2000, pp. 33–76. (In Russian).

Поступила 07.11.2019

Принята к печати 26.12.2019