

**С. М. Снігірьов**, к.б.н, старший науковий співробітник  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Регіональний центр  
інтегрованого моніторингу, вул. Маяковського, 7, Одеса, 65082, Україна,  
snigirev@te.net.ua

## **РЕЗУЛЬТАТИ ІХТІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИБЕРЕЖНИХ ВОД О. ЗМІЙНИЙ (2016–2018)**

Наведено результати іхтіологічних досліджень прибережних вод о. Зміїний (Чорне море) 2016–2018 рр. Всього виявлено 73 види морських, солонуватоводних, прохідних і прісноводних риб з 18 рядів, 42 родин, 59 родів. Основу іхтіофауни цього району утворюють морські риби (72,6 % загальної кількості виявлених видів), більшість видів осілі (69,9 %), ведуть донний і придонний спосіб життя (78,1 %), майже в рівній кількості переважають пелагофіли і охороняючи (35,6 % і 32,9 % відповідно). Близько половини знайдених біля острова видів риб (36 з 73) мають охоронний статус. Мінімальні показники біорізноманіття уловів відзначені в листопаді-грудні. Максимуми зафіксовані протягом теплого періоду року (травень-жовтень). Відзначено, що улови з липня по грудень 2016 р. відрізнялися меншою кількістю видів риб та домінуванням окремих масових видів, в зв'язку з чим показники біорізноманіття були незначно нижче періоду 2017–2018 рр. Можливість виявлення нових видів іхтіофауни в прибережних водах острова Зміїний із застосуванням легковолодазної техніки і нових технологій безконтактного відеомоніторингу залишається досить високим.

**Ключові слова:** іхтіофауна; улов на зусилля; острів Зміїний.

На даний час видовий склад іхтіофауни прибережних вод острова Зміїний вивчений досить повно [3, 6, 7, 10-12]. У острова відзначені значні скупчення пелагічних, донних і придонних, переважно морських і солонуватоводних видів риб. За п'ятнадцятирічний період досліджень в уловах неодноразово були виявлені представники прісноводного комплексу, які випадково потрапляють в море в період повноводдя річки Дунай [3, 6, 7, 10-12]. Цей унікальний район вигідно відрізняється біорізноманіттям іхтіофауни – біля острова виявлено близько третини (32,2 %) усієї чорноморської іхтіофауни (227 видів риб відомих для Чорного моря на даний час). Більшість з них, що нерестяться біля острова, особливо на ранніх стадіях свого розвитку, завдяки чорноморським течіям, широко розселяються не тільки в північно-західній частині, а й в інших районах Чорного моря. Таким чином, прибережні води біля острова Зміїний служать своєрідним резервом для збереження генофонду іхтіофауни Чорного моря [3, 6, 7], і комплексні іхтіологічні дослідження цього району не втрачають своєї актуальності.

Враховуючі це, а також у зв'язку з тим, що з впровадженням в Україні Рамкової директиви морської стратегії [8] важливе місце в морській іхтіології набувають моніторингові дослідження біорізноманіття і кількісних характеристик рибних співтовариств, мета даної роботи – провести аналіз і узагальнити результати моніторингових досліджень іхтіофауни, які проводили в прибережних водах о. Зміїний в період з 2016 по 2018 рр.

### **Матеріал і методи досліджень**

Матеріал зібраний в прибережних водах о. Зміїний в 2016–2018 рр. в рамках міжнародного (EU-UNDP) проекту EMBLAS-II (Поліпшення моніторингу природного середовища Чорного моря) та за фінансової підтримки Міністерства освіти і науки України. Лов риби проводили на станціях моніторингу ОНУ імені І.І. Мечникова [3, 7] ставними зябровими сітками з розміром вічка 16–120 мм за стандартними іхтіологічними методами [2, 4]. У місцях лову риби проводили підводні спостереження з використанням легководолазного спорядження. Визначення видів риб проводили в польових умовах за визначниками [1, 5]. Систематичну належність наведено у відповідності до FishBase [9].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Всього в період досліджень в прибережних водах о. Зміїний виявлено 73 види морських, солонуватоводних, прохідних і прісноводних риб, що належать до 18 рядів, 42 родин, 59 родів. Основу іхтіофауни цього району утворюють морські риби (72,6 % від загальної кількості виявлених видів), більшість видів осілі (69,9 %), ведуть донний і придонний спосіб життя (78,1 %), майже в рівній кількості переважають пелагофіли та види що охороняють ікру (35,6 % і 32,9 %, відповідно). Інші групи риб представлені меншою кількістю видів (табл. 1). Близько половини знайдених біля острова видів риб (36 з 73) мають охоронний статус: 16 видів занесені в списки Червоної книги України, 22 види занесені до Червоної книги Чорного моря, 7 видів – до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи [3, 7, 10].

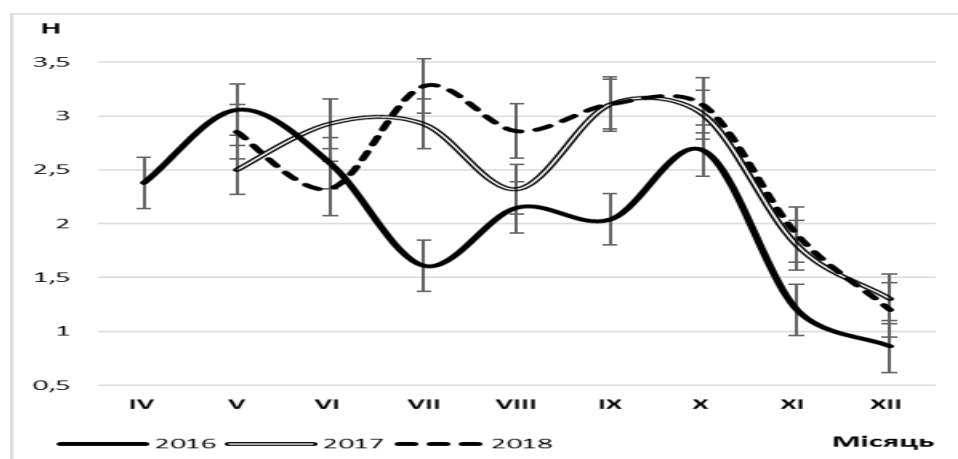
Аналіз результатів показав, що рівень біорізноманіття іхтіофауни (індекс Шеннона, розрахований за чисельністю) коливався в межах 0,86–3,27 (рис. 1), в середньому складаючи  $2,06 \pm 0,71$  в 2016 році,  $2,48 \pm 0,65$  в 2017 і  $2,57 \pm 0,71$  в 2018 році.

Мінімальні показники біорізноманіття уловів відзначені в листопаді-грудні, коли більшість осілих холодолюбивих видів риб відходять від берега на більші глибини і стають малорухомими, а теплолюбиви мігруючі види риб переміщуються на зимівлю до берегів Криму, Грузії і Туреччини. Максимуми індексу біорізноманіття зафіксовані протягом теплого періоду року (травень-жовтень). У цей час більшість різних видів риб підходить в прибережні води острова для розмноження і нагулу.

Таблиця 1

## Еколого-зоогеографічна характеристика іхтіофауни (частки груп у %) прибережних вод острова Зміїний

Група	Частка (%)	Група	Частка (%)
Морські види	72,60	Пелагофіли	35,62
Солонуватоводні	9,59	Охороняючі	32,88
Прохідні	6,85	Фітофіли	10,96
Прісноводні	10,96	Літофіли	5,48
<b>Всього:</b>	<b>100,00</b>	Псаммофіли	1,37
		Літопсаммофіли	1,37
Донні	42,47	Яйцеживородні	2,74
Придонні	35,62	Виношувачі	9,59
Пелагічні	21,92	<b>Всього:</b>	<b>100,00</b>
		Мігранти	30,14
<b>Всього:</b>	<b>100,00</b>	Осілі	69,86

Рис. 1. Видова різноманітність іхтіофауни (індекс Шеннона  $H$  ( $\ln$ ), розрахований за чисельністю) прибережних вод о. Зміїний в період 2016–2018 рр.

В результаті досліджень було відзначено, що улови з липня по грудень 2016 р. відрізнялися меншою кількістю видів риб та домінуванням окремих масових видів, в зв'язку з чим показники біорізноманіття були незначно нижче періоду 2017–2018 рр. (Рис. 1). Найбільш ймовірно, динаміка біорізноманіття уловів пов'язана з гідрометеорологічним режимом досліджуваного району, в першу чергу, з впливом стоку річки Дунай на водні маси відкритого моря [7, 10].

У період досліджень 2016–2018 рр. (квітень/травень – грудень) в уловах переважають особини катрана *S. acanthias* (середній улов на зусилля –  $5,02 \pm 0,51$ – $10,05 \pm 0,86$  кг, скатів – *R. clavata* до  $2,86 \pm 0,04$  кг і *D. pastinaca* до  $8,07 \pm 1,19$  кг відповідно, мерланга *M. merlangus euxinus* – до  $2,61 \pm 0,05$  кг, скорпени *S. porcus* –  $6,69 \pm 0,92$  кг, сінгіля *L. aurata* –  $2,65 \pm 0,50$  кг, бичка-кругляка *N. melanostomus* –  $0,76 \pm 0,07$ – $5,31 \pm 0,88$  кг і калкана *P. maxima maeotica* –  $3,38 \pm 1,20$ – $6,56 \pm 1,24$  кг (табл. 2). У 2016 році були відзначені високі улови ставриди *T. mediteraneus ponticus* і хамси *En. encrasicolus* –  $3,00 \pm 0,08$  і  $0,71 \pm 0,09$  кг відповідно. Улов інших видів за даними 2016–2018 рр. в цілому були менш значні (табл. 2).

Таблиця 2

**Середня величина улову на промислове зусилля (кг/12 годин/1 сітка (75X1,5 м)) основних представників іхтіофауни прибережних вод острова Зміїний в період 2016–2018 рр.**

№ пп.	Вид риби	Період досліджень, рік		
		2016	2017	2018
1	<i>S. acanthias</i> L., 1758	$5,02 \pm 0,51$	$10,05 \pm 0,86$	$9,49 \pm 0,74$
2	<i>R. clavata</i> L., 1758	$2,86 \pm 0,04$	$2,49 \pm 0,05$	$2,71 \pm 0,03$
3	<i>D. pastinaca</i> (L., 1758)	$6,32 \pm 0,32$	$7,37 \pm 0,64$	$8,07 \pm 1,19$
4	<i>En. encrasicolus</i> (L., 1758)	$0,71 \pm 0,09$	$0,03 \pm 0,01$	$0,04 \pm 0,01$
5	<i>G. mediterraneus</i> (L., 1758)	$1,62 \pm 0,51$	$0,39 \pm 0,51$	$0,47 \pm 0,51$
6	<i>M. merlangus euxinus</i> (Nordmann, 1840)	$2,61 \pm 0,05$	$2,19 \pm 0,05$	$2,16 \pm 0,11$
7	<i>S. porcus</i> L., 1758	$6,69 \pm 0,92$	$5,91 \pm 0,43$	$6,12 \pm 1,16$
8	<i>T. mediteraneus ponticus</i> Aleev, 1956	$3,00 \pm 0,08$	$0,12 \pm 0,02$	$0,59 \pm 0,02$
9	<i>L. aurata</i> (Risso, 1810)	$2,42 \pm 0,40$	$2,36 \pm 0,87$	$2,65 \pm 0,50$
10	<i>U. scaber</i> L., 1758	$0,94 \pm 0,09$	$0,12 \pm 0,05$	$0,72 \pm 0,26$
11	<i>M. batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)	$1,44 \pm 0,32$	$0,25 \pm 0,12$	$1,22 \pm 0,26$
12	<i>N. melanostomus</i> (Pallas, 1814)	$5,31 \pm 0,88$	$1,41 \pm 0,63$	$0,76 \pm 0,07$
13	<i>P. maxima maeotica</i> (Pallas, 1814)	$6,56 \pm 1,24$	$6,39 \pm 2,61$	$3,38 \pm 1,20$
14	<i>S. umbra</i> L., 1758	$0,26 \pm 0,01$	$0,52 \pm 0,05$	$0,77 \pm 0,05$

Слід відзначити збільшення в уловах 2017–2018 рр. особин катрана, ската хвостостола і зниження маси хамси, морського миня, ставриди і бичка-кругляка (табл. 2). Динаміка уловів, ймовірно, може бути зумовлена як врожайністю поколінь окремих видів з одного боку, так і з змінами кормової бази риб з іншого. Так, появу і збільшення молоді катрана врожайного покоління 2015–2016 рр. відзначали не тільки у острова, але і в приловах різноглибинного тралу практично по всій акваторії північно-західній частини Чорного моря (Українська частина) в 2017 і 2018 рр. Зниження уловів бентосоїдних миня і кругляка, а також пелагофільних зоопланктонофагів хамси і ставриди (молодь), ймовірно,

зумовлено подальшим негативним впливом видів-інтродуцентів на кормову базу риб (рапани на донні співтовариства, перш за все на мідійні біоценози, і мнєіопсіса на зоопланктон Чорного моря).

Аналіз динаміки уловів на зусилля по місяцях (квітень/травень – грудень) 2016, 2017 і 2018 рр. представлений на рисунку 2.

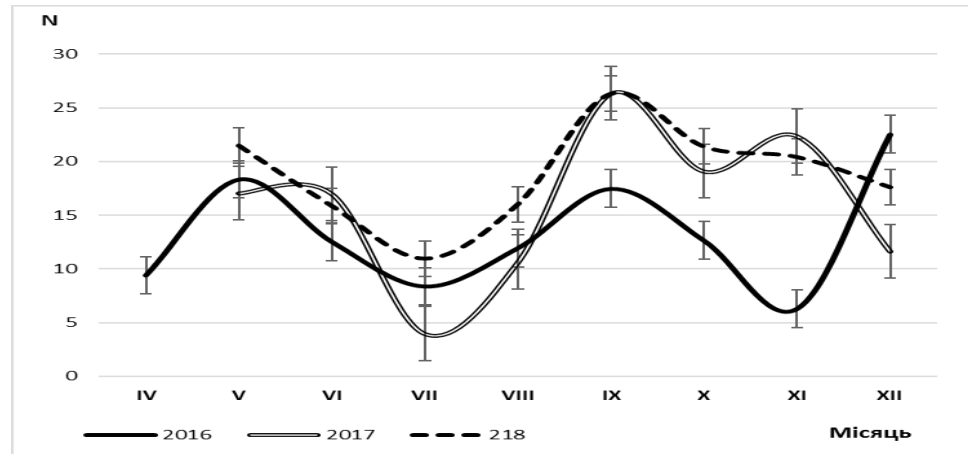


Рис. 2. Середня величина улову на промислове зусилля (N-кг/12 годин/1 сітка (75X1,5 м)) основних представників іхтіофауни прибережних вод острова Зміїний по місяцях (квітень–грудень) в період 2016–2018 рр.

Величина осінніх (вересень–листопад) уловів 2016 року була нижче, ніж у 2017 і 2018 рр. у зв'язку з меншою кількістю катрана в уловах, але вище в грудні, коли біля острова були відзначені великі скупчення хамси. Липневі улови всіх трьох років досліджень були менш значними порівняно з уловами риби в червні та в серпні. Ймовірно, з підвищенням температури води, в період тривалої штільової погоди в липні, риба стає менш активною і потрапляє в сітки в меншій кількості. Найбільші улови риби були відзначені у вересні 2017 і 2018 рр.

У висновку слід зазначити, що ймовірність виявлення нових видів іхтіофауни в прибережних водах острова Зміїний, особливо зі збільшенням числа візуальних підводних спостережень із застосуванням легковолодавної техніки і нових технологій безконтактного відеомоніторингу залишається досить високою. Більш того, такі візуальні дослідження сприятимуть уточненню кількісних характеристик основних видів риб даного району Чорного моря, де застосування сіток на донних субстратах складної конфігурації недостатньо коректне для отримання достовірних результатів.

## Висновки

1. Всього в прибережних водах о. Зміїний виявлено 73 види морських, солоноватоводних, прохідних і прісноводних риб, що належать до 18 рядів, 42 родин, 59 родів. Основу іхтіофауни цього району утворюють типові морські риби (72,6 % загальної кількості виявлених видів), більшість видів осілі (69,9 %), ведуть донний і придонний спосіб життя (78,1 %), майже в рівній кількості переважають пелагофіли і охороняючи ікру види (35,6 % і 32,9 %, відповідно). Близько половини знайдених біля острова видів риб (36 з 73) мають охоронний статус: 16 в списках Червоної книги України, 22 – у списках Червоної книги Чорного моря, 7 видів – в Червоному списку МСОП.

2. Рівень біорізноманіття іхтіофауни (індекс Шеннона, розрахований за чисельністю) коливався в межах 0,86–3,27, в середньому складаючи  $2,06 \pm 0,71$  в 2016 році,  $2,48 \pm 0,65$  в 2017 і  $2,57 \pm 0,71$  в 2018 році.

3. В уловах переважали особини катрана (середній улов на зусилля –  $5,02 \pm 0,51$ – $10,05 \pm 0,86$  кг, скатів (*R. clavata*) до  $2,86 \pm 0,04$  кг і (*D. pastinaca*) до  $8,07 \pm 1,19$  кг відповідно, мерланга – до  $2,61 \pm 0,05$  кг, скорпени –  $6,69 \pm 0,92$  кг, сінгіля –  $2,65 \pm 0,50$  кг, бичка-кругляка –  $0,76 \pm 0,07$ – $5,31 \pm 0,88$  кг і калкана –  $3,38 \pm 1,20$ – $6,56 \pm 1,24$  кг. Улови катрана і ската-хвостостола в 2017-2018 рр. були вище, ніж в 2016 р; хамси, морського миня, ставриди і бичка-кругляка – менше показників 2016 р.

## Подяки

Це дослідження виконано в рамках наукового проекту «Провести морські екосистемні дослідження і розробити наукову основу для впровадження директиви ЄС по морській стратегії (2017–2019)», який фінансувався Міністерством освіти і науки України з використанням результатів польових досліджень, а також за фінансової підтримки міжнародного (EU-UNDP) проекту EMBLAS-II (Поліпшення моніторингу природного середовища Чорного моря). Автор щиро вдячний співробітникам Регіонального центру інтегрованого моніторингу ОНУ імені І. І. Мечникова Абакумову А. Н., Піцику В. З., Снігірьову П. М., а також співробітнику Інституту морської біології НАНУ Куракіну А. П. за допомогу в зборі іхтіологічного матеріалу.

Стаття надійшла до редакції 12.10.2019

## Список використаної літератури

1. Васильева Е. Д. Рыбы черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С. В. Богородским / Е. Д. Васильева. – М.: изд-во ВНИРО, 2007. – 238 с.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Під ред. В.Д. Романенко]. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
3. Острів Зміїний: екосистема прибережних вод: монографія / Сминтина В. А., Медінець В. І., Заморов В. В., Снігірьов С. М. та ін.; [відп. ред.: В. І. Медінець]. – Одеса: Астропринт, 2008. – XII. – 228 с.

4. Пряхин Ю. В. Методы рыбохозяйственных исследований / Ю. В. Пряхин, В. А. Шкицкий. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 256 с.
5. Световидов А. Н. Рыбы Черного моря / А. Н. Световидов. – М.; Л.: Наука, 1964. – 551 с.
6. Северо-западная часть Чёрного моря: биология и экология / [Под ред. Ю. П. Зайцева, Б. Г. Александрова, Г. Г. Миничевой]. – Киев: Наук. думка, 2006. – 701 с.
7. Снигирев С. М. Донная ихтиофауна прибрежных вод о. Змеиный / С. М. Снигирев.: автореф. дисс. канд. биол. наук. – К. Инт. Гидробиол. НАНУ, 2011. – 20 с.
8. European Commission. Commission Decision of 30 October 2008, establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, the values of the Member State monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise (notified under document number C (2008) 6016) (2008/915/EC) // Official Journal of the European Union – 2008. – L332. – pp. 20–44.
9. Froese R., Pauly D. FishBase. World Wide Web electronic publication, 2019. www.fishbase.org, version (08/2019).
10. Snigirov S. The fish community in Zmiinyi Island waters: structure and determinants / S. Snigirov, O. Goncharov, S. Sylantyev // Marine Biodiversity. – 2012. – Vol. 42, № 2. – P. 225–239.
11. Snigirov S. Rapa whelk controls demersal community structure off Zmiinyi Island, Black Sea / S. Snigirov, V. Medinets, V. Chichkin, S. Sylantyev // Aquatic Invasions. – 2013. – Vol. 8, Issue 3. – P. 289–297.
12. Snigirov S. Ichthyofauna of Zmiinyi Island coastal waters in 2016-2017 / S. Snigirov, V. Medinets, A. Abakumov, V. Pitsyk, P. Snigirov, I. Soltys, O. Konareva // International scientific conference, dedicated to 95th Anniversary of Academician of the NAS of Ukraine Yuvhenal Zaitsev «Achievements in studies of marginal effect in water ecosystems and their practical significance»: Book of abstracts (June 13-14, 2019, Odessa, Ukraine). Odessa-Istanbul, 2019 – P. 48.

### **S. M. Snigirov**

Odesa Mechnykov National University, Regional Center for Integrated Monitoring and Environmental Research

Str. Maiakovskiyi, 7, Odesa, 65082, Ukraine, snigirev@te.net.ua

## **RESULTS OF ICHTHYOLOGICAL INVESTIGATIONS IN ZMIINYI ISLAND COASTAL WATERS (2016-2018)**

### **Abstract**

The results of ichthyological investigations of Zmiinyi Island coastal waters in 2016-2018 are presented. In total 73 species of fish from 18 orders, 42 families, 59 genera were found.

The **purpose** of this work is to analyze and summarize the results of monitoring studies of ichthyofauna conducted in the coastal waters of Zmiinyi Island in the period from 2016 to 2018

**Results** Ichthyofauna of this region is formed by marine fish species (72.6 % of all species), most of the species are sedentary (69.9 %), bottom and demersal (78.1 %), pelagophiles and species which are protecting eggs (35.6 % and 32.9 %, respectively). About half of the fish species (36 out of 73) have protected status.

It was noted that the level of biodiversity of ichthyofauna (Shannon index calculated by abundance) ranged from 0.86-3.27, averaging  $2.06 \pm 0.71$  in 2016,  $2.48 \pm 0.65$  in 2017 and  $2.57 \pm 0.71$  in 2018. Minimum of biodiversity indexes were recorded in

November-December. The maximum ones were registered during the warm season (May-October). Catches from July to December 2016 were distinguished by a smaller number of fish species and the dominance of individual mass species, and therefore the biodiversity indicators were slightly lower than the period 2017-2018.

In catches, individuals of picked dogfish (average catch per unit effort -  $5.02 \pm 0.51 - 10.05 \pm 0.86$  kg, skates (*R. clavata*) up to  $2.86 \pm 0.04$  kg and (*D. pastinaca*) up to  $8.07 \pm 1.19$  kg, respectively, whiting - up to  $2.61 \pm 0.05$  kg, scorpion fish -  $6.69 \pm 0.92$  kg, golden grey mullet -  $2.65 \pm 0.50$  kg, round goby -  $0.76 \pm 0.07 - 5.31 \pm 0.88$  kg and turbot -  $3.38 \pm 1.20 - 6.56 \pm 1.24$  kg prevailed. The catches of picked dogfish and skates increased in 2017-2018 compared with 2016 and the catches of anchovy, shore rockling, horse mackerel and round goby decreased in the period of investigations.

**Conclusion** The probability of detecting new species of ichthyofauna in the coastal waters of Zmiinyi Island using diving equipment and new non-contact video monitoring technologies remains quite high. Such visual studies will help to clarify the quantitative characteristics of the main fish species in the said Black Sea region.

**Keywords:** ichthyofaunal; catch per unit effort; Zmiinyi Island.

## References

1. Vasyleva E. D. (2007) Ryby Chernoho moria. Opredelytel morskykh, solonovatovodnykh, evryhalynnykh i prokhodnykh vidov s tsvetnymy yllustratsiyamy, sobrannymi S. V. Bohorodskim, M.: yzd-vo VNYRO, 238 p.
2. Romanenko V. D. (2006) Metody hidroekologichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod, NAN Ukrainy. In-t hidrobiolohii, K.: LOHOS, 408 p.
3. Smyntyna V. A., Medinets V. I., Zamorov V. V., Snihirov S. M. (2008) Ostriv Zmiinyi: ekosystema pryberzhnykh vod: monohrafiia, Odesa: Astroprint, 228 p.
4. Priakhyn Yu. V., Shkytskyi V. A. (2008) Metody rybokhoziaistvennykh issledovanyi, Rostov-na-Donu: Yzd-vo YuNTs RAN, 256 p.
5. Svetovidov A. N. (1964) Ryby Chernoho moria, M.; L.: Nauka, 551 p.
6. Zaitseva Yu. P., Aleksandrova B. H., Minichevoi H. H. (2006) Severo-zapadnaia chast Chernoho moria: byolohyia y ekolohyia, Kyev: Nauk. dumka, 701 p.
7. Snihirev S. M. (2011) Donnaya ikhtyofauna pribrezhnykh vod o. Zmiinyi: avtoref. diss. kand. biol. nauk, K. Ynt. Hydrobiol. NANU, 20 p.
8. European Commission. Commission Decision of 30 October 2008, establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, the values of the Member State monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise (notified under document number C (2008) 6016) (2008/915/EC), Official Journal of the European Union, 2008. L332, pp. 20-44.
9. Froese R., Pauly D. FishBase. World Wide Web electronic publication, 2019. www.fishbase.org, version (08/2019)
10. Snigirov S., Goncharov S., Sylantsev S. (2012) The fish community in Zmiinyi Island waters: structure and determinants, Marine Biodiversity, 42 (2), pp. 225-239.
11. Snigirov S., Medinets V., Chichkin V., Sylantsev S. (2013) Rapa whelk controls demersal community structure off Zmiinyi Island, Black Sea, Aquatic Invasions, 8(3), pp. 289-297
12. Snigirov S., Medinets V., Abakumov A., Pitsyk V., Snigirov P., Soltys I., Konareva O. (2019) Ichthyofauna of Zmiinyi Island coastal waters in 2016-2017, International scientific conference, dedicated to 95th Anniversary of Academician of the NAS of Ukraine Yuvenaly Zaitsev «Achievements in studies of marginal effect in water ecosystems and their practical significance»: Book of abstracts (June 13-14, 2019, Odessa, Ukraine). Odessa-Istanbul, p. 48.