

# ОСТРІВ ЗМІЇНИЙ



Екосистема прибережних вод



---

## Резюме

---

Основна частина монографії представляє собою узагальнення отриманих науковцями ОНУ ім. І. І. Мечникова в останні роки даних про основні характеристики екосистеми прибережних вод о. Зміїного. Головна увага приділялась оцінкам сучасного стану прибережного біоценозу і абіотичній складовій екосистеми. Як основні ланки біоценозу розглянуті такі як бактеріопланктон, фітопланктон, макрзообентос, іхтіофауна та водорості-макрофіти. Велика частина досліджень абіотичної складової екосистеми була сфокусована на вивченні особливостей гідрологічного і гідрохімічного режиму прибережних вод та умов накопичення і окремих властивостей донних відкладів.

Екосистема прибережних вод о. Зміїного з точки зору біорізноманіття є унікальною у північно-західній частині Чорного моря. Тут зустрічаються такі види гідробіонтів, які давно вже зникли у прибережній смузі вздовж чорноморського узбережжя. Такий район зосередження біорізноманіття є джерелом зберігання і збагачення генофонду флори і фауни північно-західної частини Чорного моря за умов подальшого обмеження і послаблення антропогенного тиску на всю зону Чорного моря між дельтою Дунаю та о. Зміїним.

В результаті проведених досліджень було отримано наступні результати і висновки:

1. Узагальнені існуючі історичні матеріали про донні відклади прилегло до о. Зміїного шельфу Чорного моря та основні джерела і шляхи надходження осадового матеріалу. Показано, що вік сучасних відкладів складає біля 10 тис. рр. Основними джерелами осадового матеріалу в районі о. Зміїного є винос наносів р. Дунаю, абразійні уламки з берегів острова та біологічні процеси в морських прибережних водах. Умови формування донних відкладів в прибережному шельфі визначаються хвилюванням і течіями і характеризуються двома сукупностями відкладів: групою тонкозернистих фракцій (менше 0,25 мм), які генетично пов'язані зі стоком Дунаю та концентрують основну частину органічного вуглецю, та групою крупнозернистих фракцій, яка характеризується переважанням карбонатного матеріалу і генетично пов'язана з функціонуванням морської екосистеми. Результати досліджень мінералогічних характеристик показали, що найбільш типовими відкладами є глинисті

та карбонатні мули і черепашники. Але на підводних височинах та в узбережній зоні переважає пісок та черепашковий детрит. За результатами гранулометричного аналізу було класифіковано основні літологічні типи донних відкладів району о. Зміїного (черепашники, дрібнозернисті піски та алевро-пелітові мули) і проведено їх деталізоване вивчення за середнім вмістом гранулометричних фракцій та ступенем сортування. Порівняльний аналіз донних відкладів біля о. Зміїного та району узмор'я р. Дунаю показав, що черепашники району острова мають більшу різноманітність, є черепашково-детритовими та містять значну частину біогенного матеріалу. Піщані та алевритові фракції складені в основному з кварцу, карбонатів та в незначних кількостях польовими шпатами, слюдами і халцедоном. Глинисті фракції складені в основному з монтморилоніту та каолініту. Вивчення сучасного процесу накопичення донних відкладів показало, що на підводних схилах острова до глибин 12–15 м уламковий та черепашковий матеріали практично не затримуються і зносяться на більші глибини. Накопичення осадового матеріалу починається з глибин більших 15 м. За даними експериментальних спостережень і аналізів побудовано схему розповсюдження літологічних типів донних відкладів, аналіз якої дозволяє зробити основний висновок, що сучасні донні відклади на шельфі Чорного моря поблизу о. Зміїного сформовані в результаті процесів біогенної і теригенної седиментації, при цьому біогенні процеси переважають. Вперше вивчено склад донних відкладів. Результати показали, що зі збільшенням глибини до черепашкового матеріалу в різному ступені доміщуються дрібнозернистий пісок, алеврит і пеліт. Сучасні донні відклади шельфу, що примикають до о. Зміїного, сформовані в результаті накладення біогенних і теригенних процесів накопичення відкладів. Практично на всій території полігона біогенні процеси переважають, і формуються цільно-черепашкові і детритові черепашники з різною кількістю дрібнопіщаного, пелітового, рідше — алевритового матеріалу.

2. В результаті гідрологічних досліджень морських прибережних вод біля о. Зміїного виявлено, що такі характеристики, як рівень моря, хвилювання, прозорість, температура і солоність мають сезонну і міжрічну мінливість, яка обумовлена змінами погоди (короткострокові) і клімату (довгострокові), на яку накладаються зміни водного стоку Дунаю. Показано, що рівень моря в районі о. Зміїного на протязі року змінюється від максимального навесні (березень–травень) до мінімального восени — взимку (жовтень–лютий) з амплітудою річного коливання 46 см. Порівняння отриманих авторами результатів з історичними да-

ними показало, що за останні 50–60 рр. спостерігається зростання рівню Чорного моря в районі о. Зміїного з темпом біля 0,4–0,5 см на рік. Основною характеристикою хвилювання прибережного до о. Зміїного району Чорного моря є те, що у 90 % випадків воно має вітрову природу. Максимуми такої характеристики хвилювання, як висота хвиль, спостерігались в холодну частину року. Максимальні висоти хвиль (біля 4 м) були зареєстровані 20 січня та 2 липня 2006 р. Прозорість морських вод на протязі 2004–2007 рр. змінювалася в межах від 1,0 до 9,5 м з максимумами восени та мінімумами влітку, та була обумовлена розвитком фітопланктону та адвекцією розпріснених вод від дунайської дельти. При цьому було зареєстровано аномальні зміни прозорості у 2006 р., коли прозорість морської води з березня до червня була значно нижчою, а у липні була значно вищою у порівнянні з багаторічними даними для цього регіону. Температурний режим поверхневих морських вод характеризувався яскраво вираженим сезонним ходом з максимумами в червні–серпні та мінімумами в січні–березні. Абсолютний за період спостережень максимум температури морської води в районі о. Зміїного був зареєстрований 4 серпня 2005 р. і складав 28,5 °С, а абсолютний мінімум 0,92 °С — 12 лютого 2006 р. Порівняння отриманих авторами у 2004–2007 рр. результатів з історичними даними за 1950–1993 рр. свідчить про наявність сучасного підвищення температури морських поверхневих вод від 2 °С (2004 р.) до 4 °С (2005–2007 рр.), що може свідчити про вплив глобального потепління клімату на західну частину Чорного моря. Солоність прибережних морських вод біля о. Зміїного характеризувалася яскравим сезонним ходом з максимумами в жовтні та мінімумами в квітні — травні. Абсолютний мінімум солоності за період спостережень 2004–2007 рр. складав 10,4 ‰ і був зареєстрований 20 липня 2006 р., а абсолютний максимум 19,1 ‰ — 22 жовтня 2005 р. Було зареєстроване стале зростання солоності поверхневого шару прибережних морських вод за 2004–2007 рр. на 2–3 ‰, що може бути результатом змін водного балансу р. Дунаю та/або флуктуацій у системі течій західної частини Чорного моря. В морських водах у безпосередній близькості до острова (не більш як 100–150 м від берегів острова) зафіксовано аномально низькі значення солоності у порівнянні з більш віддаленими станціями спостережень, що свідчить про вплив притоку накопичених у тілі острова прісних слабомінералізованих вод на прибережну екосистему.

3. Результати спостережень за основними гідрохімічними характеристиками прибережних морських вод біля о. Зміїного показали, що

зміни значень водневого показника и вмісту розчиненого кисню мають добре виражений сезонний хід. Розподіл значень водневого показника характеризувався максимумами влітку–восени та мінімумами взимку. В цілому середньомісячні значення водневого показника співпадають з історичними даними для північно-західної частини Чорного моря, але за останні 4 роки спостережень в районі о. Зміїного спостерігався невеличкий тренд зниження значень водневого показника. Спостереження за кисневим режимом прибережних вод, який в основному був задовільний, дозволили кілька разів зафіксувати дефіцит кисню в 500 м зоні округ острова, тобто в морській частині загальнодержавного загальнозоологічного заказника “Острів Зміїний”, що супроводжувалось заморними явищами, які підтверджені результатами гідробіологічних спостережень. Помітних змін в загальній картині кисневого режиму поверхневих вод біля о. Зміїного у порівнянні з історичними даними не спостерігалось. Результати досліджень рівнів вмісту біогенних сполук фосфору і азоту в морських водах біля о. Зміїного не виявили помітного сезонного ходу, хоча їхні концентрації змінювалися на протязі всього періоду спостережень на декілька порядків. При цьому відмічено зменшення середніх концентрацій фосфатів в районі о. Зміїного за останні 20 років в 3–4 рази. Значні коливання біогенних сполук були пов’язані в основному з адвекцією розпріснених вод від дельти Дунаю та з місцевим забрудненням акваторії від антропогенної діяльності на острові.

4. Детальні регулярні дослідження морського біоценозу біля о. Зміїного дозволили отримати унікальні результати про стан угруповань фітопланктону, бактеріопланктону, макрзообентосу та іхтіофауни. Видовий склад фітопланктонного угруповання в районі о. Зміїного був значно багатшим у порівнянні з іншими прибережними районами північно-західної частини Чорного моря. Вперше було зареєстровано більш як 300 видів мікроводоростей семи відділів: *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyta (Cyanobacteria)*, *Cryptophyceae*, *Chrysophyceae*, *Euglenophyceae*. Вперше для району о. Зміїного зареєстровано присутність особливої групи мікроводоростей — 23 види потенційно токсичних водоростей, які щорічно розвивалися в акваторії о. Зміїного у 2003–2006 рр. Аномалій в сезонних і сукцесійних циклах популяційних характеристик не визначено. У всі сезони досліджень вміст хлорофілу “а” відповідав “евтрофному” рівню вод. Була відмічена тенденція зростання концентрацій хлорофілу “а” в поверхневих водах моря за три останніх роки біля о. Зміїного в 3 рази. Середньомісячний максимум хлорофілу “а” приходився на червень–липень. Середньо-

місячні значення на протязі року змінювалися в 3–4 рази. Виявлено, що максимуми концентрацій фотосинтетичних пігментів пов'язані зі зниженням солоності морських вод біля о. Зміїного. Максимальні за три роки досліджень в акваторії о. Зміїного концентрації хлорофілу “а” були зареєстровані в червні 2005 р. — 28,03 мкг/л. Виявлено, що в даний час чисельність бактеріопланктону в морських водах району о. Зміїного є нижчою, ніж в першій половині 1990-х рр. Просторовий розподіл бактерій, за висновками авторів, обумовлюється насамперед річковим стоком і антропогенною діяльністю на острові. Показано, що основним джерелом органічної речовини для розвитку бактеріопланктону в морських водах біля о. Зміїного в основному був фітопланктон, але чітке зростання чисельності бактерій в 100 м прибережній зоні свідчить також про вплив антропогенної діяльності на острові. Вперше було проведено детальне вивчення видового складу іхтіофауни, яка характеризується унікальним видовим біорізноманіттям: 49 видами риб 28 родів. Більша частина з них (60 %) є демерсальними (донними та придонними) видами. В прибережних водах у 2007 р. зареєстровано три види риб, які занесені до Червоної книги України (морський коник чорноморський *Hippocampus guttulatus microstephanus* Slastenenko, умбринна світла *Umbrina cirrosa* (Linnaeus), білуга *Huso huso* Linne) та 15 видів риб, які занесено до Червоної книги Чорного моря. 13 видів риб, які реєструвались в прибережних водах о. Зміїного, занесені до списку зникаючих та рідкісних видів Протоколу про збереження біорізноманіття та ландшафтів Чорного моря. Вперше для північно-західної частини Чорного моря і для морських вод України взагалі був зареєстрований в прибережних водах о. Зміїного бичок паганеля *Gobius paganellus* Linnaeus. Доведено, що з точки зору біорізноманіття іхтіофауни прибережні води о. Зміїного є унікальним природним комплексом у Чорному морі, тому найважливішою задачею збереження існуючого біорізноманіття та мінімізації антропогенного преса є обмеження в зоні не менш як 1,5 км від берегів острова та жорстке регулювання у буферній зоні не менш як 5–6 км від берегів острова всіх видів господарчої і промислової діяльності на острові і в прибережній зоні. У 2007 р. в прибережних водах о. Зміїного реєструвались три види чорноморських дельфінів (*Delphinus delphis\**, *Phocoena phocoena*, *Tursiops truncatus\**), які занесені в список зникаючих та рідкісних видів Протоколу про збереження біорізноманіття та ландшафтів Чорного моря. Два з цих видів, “білобочка” та “афаліна чорноморська”, занесені також до Червоної книги України. Вперше був складений детальний список видів бентосу, які зустрічаються у

прибережних водах біля о. Зміїного. Всього зареєстровано 55 видів макрозообентосу. П'ять видів рідкісних крабів внесено до Червоної книги України і 7 видів — до Червоної книги Чорного моря. Вперше оцінено загальні запаси мідій і хижака рапани у дослідженій прибережній зоні о. Зміїного, які складають 5755 і 320 тон, відповідно. Проведений аналіз сучасного стану бентосу показав, що найбільш гострою проблемою є зростання чисельності хижака-рапани. Загальна чисельність рапани в прибережній зоні острова продовжує зростати. Окремі особі рапани реєструються на глибинах до 2 м. Сучасний стан мідійних поселень оцінюється вже як вкрай незадовільний, саме тому рекомендовано термінове зменшення чисельності рапани (не менш як 50 % її запасу). Всього в прибережних водах о. Зміїного зареєстровано 42 види водоростей-макрофітів, серед них *Cladophora hutchinsiae* — вид, новий для альгофлори України. У видовому складі переважають однорічники (69 %). Показано, що в районі о. Зміїного практично зникли два домінуючі в минулому види *Phyllophora truncate* та *Cystoseira barbata*. Детальний аналіз стану водоростей-макрофітів вказує на те, що умови розвитку їх фітоценозів в останні роки погіршилися і є нестабільними.

Таким чином слід відмітити, що в прибережних до о. Зміїного морських водах сформувалася унікальна морська екосистема, яка потребує дуже дбайливого ставлення та захисту, і насамперед введення суворих обмежень на всі види господарчої діяльності в прибережних водах біля о. Зміїного. Для збереження і поліпшення стану досліджуваних екосистем необхідно на державному і регіональному рівні запланувати і виконати наступні пріоритетні заходи:

- створити на основі існуючого загально-зоологічного заказника загальнодержавного значення національний морський природний парк “Острів Зміїний”, що дасть змогу підвищити природоохоронний статус охоронюваної території та удосконалити режим заповідання і охорони червонокнижних видів, запровадити особливі, більш жорсткі правила охорони унікального куточку природи України;

- переглянути межі охоронюваної морської території в сторону її збільшення. При цьому необхідно створити єдиний масив територій і акваторій, що охороняються, з зоною не менш, як 2 км округ острова, на яких необхідно забезпечити режим заповідання залишків філофори в районі о. Зміїного, та забезпечити міграцію рідкісних видів риб в західній частині Чорного моря;

- впровадити особливі правила вилову живих морських ресурсів в прилеглих до о. Зміїного водах, маючи на увазі повну заборону вилову

риби і молюсків та регульоване добування хижака-рапани в зоні 5 км навкруги острова;

- вивчити та закартографувати ареали розповсюдження філофори біля острова. Визначити точно місце знаходження середземноморського ендеміка філофори, яка спостерігається поблизу о. Зміїного на глибинах до 40 м і обов'язково в оптимальному температурному режимі 6–10 °С. В залежності від дійсного стану цієї унікальної водорості обґрунтувати доцільність встановлення постійної забороненої зони в відповідних координатах, де усяка господарча діяльність забороняється;

- мінімізувати негативний антропогенний вплив господарської діяльності на території о. Зміїного і в його прибережних водах через посилення контрольованого обмеження розвитку видів господарчої діяльності і перебування людей з позицій охорони унікальних природних властивостей острова і прилеглого шельфу;

- активізувати наукові дослідження і удосконалити систему інтегрованого моніторингу, насамперед в напрямку збереження в цілому окремих популяцій водних живих ресурсів промислового призначення, а також окремих таксонів, занесених до Червоної книги України або таких кандидатів з числа зникаючих видів та ендеміків;

- сформулювати спеціальні екологічні вимоги до всіх об'єктів, розташованих на острові, щодо зведення до мінімуму забруднення прибережних вод та атмосфери внаслідок господарчої діяльності.

Зазначені шляхи вирішення проблеми активного захисту природного водного середовища, які можуть бути реалізовані тільки в процесі тісної співпраці науковців багатьох спеціальностей, господарників та представників влади, дадуть змогу:

- зберегти унікальну ділянку кам'янистого морського дна, нетипову для північно-західної частини моря;

- захистити біорізноманіття морської флори і фауни, включаючи рідкісні види і такі, що включені до Червоної книги України та Червоної книги Чорного моря;

- обмежити антропогенний вплив на екосистему, насамперед забруднення та неконтрольований вилов мідій, риб, ракоподібних тощо;

- створити природний полігон для проведення наукових досліджень та спостережень за змінами морської ізольованої екосистеми;

- впровадити строго науковий підхід до організації контрольованого екологічного туризму;

- сприяти залученню іноземних грантів та зарубіжних фахівців до проведення досліджень в унікальному куточку Чорного моря.