

БІОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКОСИСТЕМ СУХОГО І ГРИГОРІВСЬКОГО ЛИМАНІВ ЯК АКВАТОРІЙ МОРСЬКИХ ПОРТІВ (ПІВНІЧНО-ЗАХІДНА ЧАСТИНА ЧОРНОГО МОРЯ)

Виноградов О.К. – д.б.н., с.н.с., пров.н.с.
ДУ «Інститут морської біології НАН України»

Богатова Ю.І. – к.геогр.н., с.н.с., пров.н.с.
ДУ «Інститут морської біології НАН України», bogatovayu@gmail.com

Синьогуб І.О. – с.н.с.
ДУ «Інститут морської біології НАН України»

Поєднання раніше закритих Сухого та Григорівського лиманів з морем, днопоглиблення та перетворення їх на морські затоки-порти – Чорноморський та Південний відповідно, призвели до зростання біорізноманіття у цих екосистемах. Розташування причалів уздовж берегів та вилучення донних ґрунтів у портах сприяли спрощенню берегової лінії та знищенню більшої частини прибережних біотопів та біоценозів і формуванню нових. У цих екосистемах виділяються підсистеми пелагіалі, перифіталі та бенталі, об'єднані товщою водою в єдину систему. У пелагіалі, завдяки появі глибин 15–22 м, виявилися такі явища як «дощ» та «антидощ» трупів. Через наявність великих глибин, формування стійкого пікнокліну, погіршення вертикального водообміну та продукування і накопичення великих кількостей первинної органічної речовини у шарі під підпікнокліном стали фіксувати дефіцит кисню, появу сірководню, замори донних організмів. У складі фіто- та зоопланктону обох лиманів виявляються представники солонуватоводного, солонувато-морського та морського комплексів. У перифіталі водойм відзначається поясний розподіл гідробіонтів. На ділянках природного берега, що збереглися, на твердих субстратах спостерігаються водорості-макрофіти, на м'яких ґрунтах – вищі водні рослини. Поселення макрофітів утворюють прибережний пояс на глибинах до 1,5 м. Залежно від складу та біомаси макрозообентосу в лиманах виділяють прибережні мілководдя (до 1,5 м), проміжну зону (від 2 до 8 м) та глибоководні ділянки дна (понад 8 м). Найбільші біомаси макрозообентосу відзначені на мілководдях і прилеглих ділянках проміжної зони. У глибоководних ділянках дна середня біомаса не перевищує 9–12 г·м⁻². У складі біот обох водойм відзначено 268 видів та різновидів фітопланктону (коефіцієнт спільності 31,7 %), 125 видів мезо- та макрозоопланктону (40 %), 80 – макрофітобентосу (79,5 %), 101 – макрозообентосу (64,4 %), 57 – риби (78,9 %). Склад біоти в Григорівському лимані різноманітніший, ніж у Сухому.

Ключові слова: Сухий і Григорівський лиман, морські порти, екосистеми, біотопи, біоти, біотичні особливості, північно-західна частина Чорного моря.

Вступ

Розташовані в Одеському морському регіоні (ОМР) північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) Сухий та Григорівський лимани в середині ХХ ст. були перетворені на морські затоки – акваторії морських портів (МП) – Чорноморськ та Південний відповідно. Акваторія Григорівського лиману являє собою єдиний басейн, в той час як акваторія Сухого розділена на три басейни. Сучасна площа кожної водойми не перевищує 5,7–5,8 км². У Сухому лимані визначенню «морська затока» відповідає Південний басейн і меншою мірою Центральний. Північний басейн фактично використовується як водойма-приймач і накопичувач каналізаційних вод.

Біотичні особливості лиманів-портів (структура біоти, видова різноманітність, розподіл по біотопам, екологічні угруповання, продукційно-деструкційні процеси) тісно пов'язані та визначаються абіотичними умовами. Наприклад, для нормального існування окремих видів гідробіонтів та їх угруповань, необхідний такий фактор як рух води. Швидкості течій можуть бути оптимальними, недостатніми або надмірними, що викликають загибель організмів, пошкодження або руйнування біоценозів. В акваторіях МП рухи води забезпечують надходження кисню та харчових об'єктів у біотопи та біоценози, а також сприяють виведенню з них метаболітів. Максимальні швидкості течій у лиманах зазвичай

не перевищують 30 cm s^{-1} біля поверхні і 15 cm s^{-1} – біля дна. Найбільші за швидкістю течії формуються в проходах, що з'єднують їх з морем і зазвичай викликається вітром. Зі збільшенням глибини швидкості течій знижуються настільки, що виникають застійні зони, в яких зникає кисень і з'являється сірководень. Біотичні процеси в акваторіях лиманів відбуваються в інтервалі температур від $0 \text{ }^\circ\text{C}$ до $30\text{--}32 \text{ }^\circ\text{C}$; солоності води – від 3,5 ‰ у Григорівському лимані та 7 ‰ у Сухому до 17,5 ‰; вмісту кисню – від менше 1 mg dm^{-3} на дні до $5\text{--}15 \text{ mg dm}^{-3}$ у товщі води (Виноградов, Богатова, и Синегуб 2014, 2022).

В результаті днопоглиблення максимальні глибини у Сухому лимані були доведені до 14–15 м, у Григорівському – до 21–22 м, внаслідок чого обсяг води в них збільшився більш ніж утричі. Завдяки наявності постійного зв'язку з морем абіотичні умови в лиманах зблизилися з такими в ОМР, а їх сезонні зміни синхронізувалися.

Біотичні особливості екосистем Сухого та Григорівського лиманів визначаються: 1 – ослабленою порівняно з морем гідродинамікою; 2 – майже повним знищенням прибережних мілководь з їх біоценозами; 3 – заміною відмілого берега приглибим (до 15–22 м) і вертикальною стратифікацією водних мас; 4 – наявністю великих площ штучного твердого субстрату від дна до поверхні; 5 – підвищеною продукцією первинної органічної речовини (ОР); 6 – накопиченням мертвої зваженої та розчиненої ОР у товщі води та на дні, виникненням зон придонної гіпоксії та аноксії, появою сірководню. Біотичні особливості обох водойм також безпосередньо пов'язані з сучасними абіотичними та біотичними особливостями ОМР та всієї ПЗЧМ.

Після розкриття пересипів лиманів, стабілізації абіотичних умов та біотичних перебудов в обох лиманах сформувалися багатокомпонентні біоти. Так, у Григорівському лимані відзначено понад 600 видів водних організмів із різних таксономічних груп (Екосистема ... 2008). На відміну від Сухого лиману у складі біоти Григорівського важливу роль відіграють гідробіоти, що проникають із Дніпровсько-Бузького лиману, особливо під час повені на Дніпрі. На вершині харчової піраміди в обох водоймах знаходяться акула катран *Squalus acanthias*, водяні вужі, дельфіни, водні та навколоводні птахи, що свідчить про відносне благополуччя їх екосистем.

Вони стали антропогенно зміненими екосистемами, і за низкою ознак їх можна віднести до техногенним екосистем, у яких поєднуються природні і штучні компоненти. У лиманах змінилися не тільки абіотичні умови, а й склад біот, збільшилося біорізноманіття, з'явилися умови для формування поселень організмів перифітону, а завдяки постійному зв'язку з морем стали можливі регулярні міграції гідробіотів з моря до лиманів і навпаки.

Окремі відомості про склад і структуру біот обох водойм є у великій кількості публікацій (Погребняк 1965; Стахорская 1970; Старушенко, и Бушуев 2001; Северо-западная ... 2006; Виноградов, и Хуторной 2013; Виноградов, Богатова, и Синегуб 2014).

Головною метою при написанні статті було показати найважливіші біотичні особливості та кількісні характеристики таксономічного складу окремих компонентів біот екосистем Сухого та Григорівського лиманів після їх перетворення на акваторії МП. Багаторічні спостереження за змінами в біотичних складових екосистем лиманів-портів, що відбуваються під впливом різних антропогенних чинників, сприяють розумінню процесів функціонування прибережних морських екосистем.

Матеріал та методи дослідження

Матеріалом послужили дані досліджень та спостережень переважно співробітників Інституту морської біології (ІМБ НАНУ), які проводилися з кінця 1950-х років до теперішнього часу. Основну увагу приділено опублікованим даним та фондовим матеріалам по Сухому та Григорівському лиманам за період 1992–2021 рр. Збір проб різних груп гідробіотів проводили за сезонами по стандартних схемах станцій як у прибережній зоні, так і з борту різних суден. Збір і обробка проб фітопланктону, зоопланктону, макрофітобентосу, макрозообентосу і іхтіофауни проводили стандартними методами (Екосистема ... 2008). Загалом за період досліджень виконано біля 80 зйомок.

Результати та обговорення

Екосистеми акваторій обох лиманів складаються з трьох груп біотопів і трьох більш менш автономних підсистем: пелагіалі, розділеної шаром пікнокліну на поверхневий і придонний шари; перифіталі (тверді субстрати штучного походження) та бенталі (донні ґрунти) (рис. 1).

У кожній із підсистем є автотрофи, гетеротрофи та редуценти різного трофічного рівня. Завдяки рухам води підсистеми об'єднуються в єдину систему (Виноградов, и Синегуб 2015). При цьому утворюються потоки речовини, енергії та інформації.

У підсистемі пелагіалі у надпікноклінному шарі виділяються гіпонейсталь та епіпелагіаль, між верхньою та нижньою межами пікнокліну – метапелагіаль. Батіпелагіаллю в даному випадку називається товща води між нижньою межею пікнокліну та дном. В акваторіях МП різні шари пелагіалі контактують і взаємодіють із природним берегом там, де він зберігся, та вертикальними поверхнями гідротехнічних споруд (ГТС). На межах гіпонейстали та епіпелагіалі з природним берегом і поверхнями ГТС відзначаються підвищені концентрації мертвої зваженої і розчиненої ОР, а біоценози, що формуються там, потребують високих концентрацій кисню

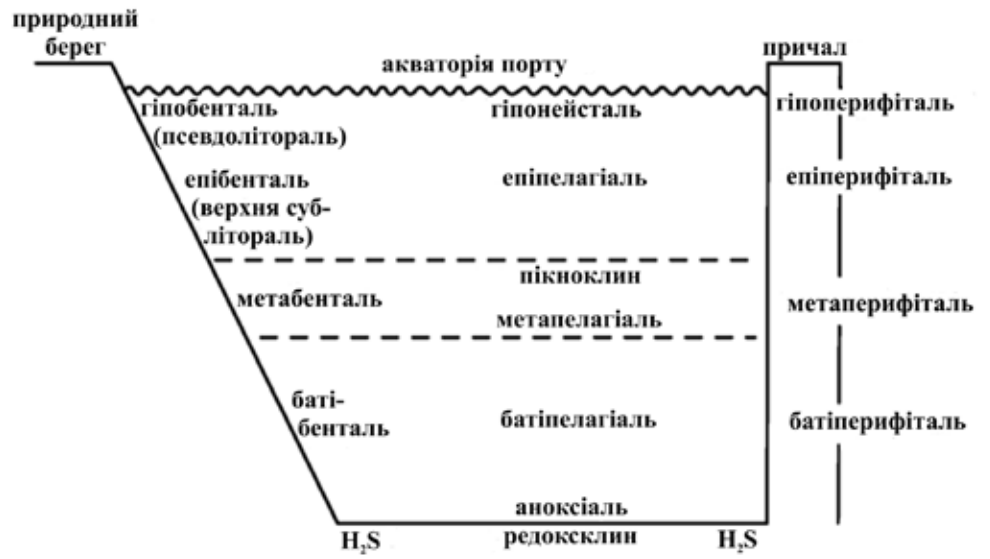


Рис. 1. Узагальнена схема найважливіших біотопів у лиманах, трансформованих в акваторії морських портів

і більшої гідродинамічної активності, ніж у батіперифіталі і батібенталі (Виноградов, Богатова, и Синьогуб 2014). Товщу води населяють організми гіпонеїстону, планктону і нектону.

На підводних поверхнях причалів та інших ГТС формуються поселення автотрофів та гетеротрофів, тобто перифітону, більшість з яких зустрічається і у складі бентосу. Уздовж поверхонь ГТС та в пристіночному шарі води спостерігаються добові вертикальні міграції рухомих безхребетних та деяких риб. На дні водойм гідробіонти представлені фіто- і зообентосом. Серед донних тварин виділяють представників мікро-, мейо- та макрозообентосу.

Автотрофну ланку в екосистемах обох лиманів утворюють макрофіти (багатоклітинні водорості та вищі водні рослини), а також планктонні та бентосні мікрводорості.

Для екосистем акваторій МП характерна цілорічна присутність у товщі води ОР як мертвої – у вигляді детриту, так і живої – у вигляді сестону. В утворенні детриту та мулів у лиманах так чи інакше беруть участь усі біотичні компоненти їх екосистем, проте головну роль відіграють рослини – мікро- та макрофіти зі складу фітопланктону, фітобентосу та перифітону. Живі та мертві личинки бентосних та перифітонних організмів і фрагменти їх тіл після відмирання, опиняючись у товщі води, стають кормовим ресурсом для планктерів-гетеротрофів і представників нектону, а на дні – бентосу. Детрит, сестон і зважена і розчинена ОР є першими ланками багатьох харчових ланцюгів.

Для акваторій обох лиманів характерні «спахи» розвитку планктонних водоростей, які призводять до «цвітіння» води, що свідчить про відсутність дефіциту біогенних речовин у всі сезони року. Це підтверджується і гідрохімічними даними (Виноградов, Богатова, и Синьогуб 2014).

Після штучного поглиблення акваторій важливу роль у лиманах почали відігравати такі явища як «дощ» і «антидощ» трупів. В результаті масового розвитку та одночасного відмирання планктонних водоростей і тварин вода набуває жовтого, зеленого або червоного відтінку і формуються вертикальні потоки мертвої ОР. Зануруючись, мертві організми спочатку накопичуються на верхній межі пікнокліну, а потім і на дні. Згодом, в результаті процесу мікробного розкладання та набуття позитивної плавучості, тіла організмів спливають і концентруються під нижньою межею пікнокліну та в приповерховому шарі. Від ОР планктонних водоростей і макрофітів прямо чи опосередковано залежить існування тварин як у товщі води, так і в перифіталі і бенталі.

Детрит і сестон у лиманах скопичуються під плівкою поверхневого натягу в гіпонеїсталі, в зоні пікнокліну, на дні, в обростанні бічних поверхонь ГТС. Скупчення детриту сприяють розвитку бактерій. Бактеріопланктон і мікрофлора перифіталі та донних осадів – важливе джерело живлення для тварин-фільтраторів, ґрунтоїдів і детритофагів.

У екосистемах лиманів практично немає таких зважених або розчинених ОР, які не могли б бути утилізовані бактеріями. Мікрофлора також і сама

продукує біологічно активні речовини – вітаміни, антибіотики та ін.

Внаслідок захищеності акваторій, обмеженого водообміну з морем та високого вмісту біогенних речовин у лиманах продукується надлишкова для екосистем такого типу водойм кількість первинної ОР, яка після відмирання автотрофів накопичується в них. При дефіциті або повній відсутності кисню в придонних шарах та на дні утворюється сірководень, токсичний для більшості гідробіонтів. Акваторії таких водойм є пастками для надмірної кількості мертвої ОР, яка не може бути повністю утилізованою різними представниками їх біот (Виноградов, Богатова, и Синегуб 2014).

Товща води – пелагіаль контактує зверху з атмосферою, знизу – з донними осадами, а на різних горизонтах – із природним берегом там, де він зберігся, з причалами та іншими ГТС. У пелагіалі перебувають і підводні частини корпусів суден. Через пелагіаль відбуваються міграції організмів, наприклад у певні періоди у товщі води одночасно з'являється велика кількість яєць та личинок донних та перифітонних організмів. Організми, що населяють товщу води, зазнають добових, сезонних, міжрічних та багаторічних змін. Найбільшою мірою це пов'язано з температурою, солоністю, вмістом кисню та біогенних речовин. Певну роль відіграють організми-мігранти.

Товща води в МП населена організмами, що входять до складу гіпонеїстону, планктону і нектону. Угрупування планктону формується бактеріо-, фіто-, зоо- та іхтіоплантоном. Планктонні комплекси в МП перебувають у тісному зв'язку з аналогічними комплексами в прилеглих ділянках моря. Істотний вплив на розподіл планктону надають виникнення пікноклину та вертикальна стратифікація водної товщі.

Гіпонеїстоном прийнято називати комплекс гідробіонтів зі складу фіто-, зоо- та іхтіоплантону, що накопичуються під плівкою поверхневого натягу. Нерідко поряд із живими там виявляються і мертві організми та фрагменти їхніх тіл. Внаслідок огороженості акваторій МП та ослабленої гідродинаміки скупчення гіпонеїстона в лиманах стійкіші, ніж у морі.

В обох водоймах спостерігаються часті «цвітіння» води. У Григорівському лимані їх можуть формувати до 30 видів фітопланктону (Северо-западная ... 2006), клітини яких після відмирання концентруються у гіпонеїсталі. Для одноклітинних водоростей водна товща – це не тільки місце існування, а й своєрідний поживний розчин, у якому присутні як розчинені мінеральні форми азоту, фосфору та інших біогенних елементів, так і різноманітні легко розчинні ОР. Серед представників фітопланктону є як фотосинтезуючі автотрофи, так і види,

які живляться розчищеною ОР (міксотрофи), і навіть гетеротрофи.

Через порівняно низьку прозорість води в лиманах фотосинтезуючі планктонні водорості концентруються і функціонують в приповерхневому шарі 0,5–3 м. Водорості з міксотрофним і гетеротрофним харчуванням можуть мешкати і на більших глибинах.

У воді лиманів в розчищеному вигляді є більшість органічних продуктів метаболізму гідробіонтів: вуглеводи, нижчі та вищі органічні кислоти, білкові сполуки, амінокислоти, вітаміни, гормони, фрагменти ДНК і РНК та інші сполуки. У лиманах при щільнісній стратифікації водних мас у зоні пікноклину може виникати явище «рідкого дна», де накопичуються мертві клітини водоростей та інший детрит, а також фекальні пелети планктонних тварин. Велика кількість частинок мертвої ОР приваблює тварин планктону і нектону.

У МП є зони підвищеної концентрації мертвої зваженої та розчищеної ОР. Це гіпонеїстонний шар, шар пікноклину, пристінковий шар води біля ГТС та межа «вода-дно». У огорожених акваторіях портів розчинена ОР є сумарним, більш або менш осередненим метаболітом і дає початок різним харчовим ланцюгам. Найважливішу роль у його утворенні відіграють бактерії, діатомові водорості та інші фітоорганізми, а також різні тварини. Багато хто з зоопланктерів здатний засвоювати розчищену ОР із зовнішнього середовища. Фекалії планктонних тварин збагачують біогенними речовинами пристінковий шар води біля ГТС та донні осади. Жива і мертва, зважена і розчинена ОР є головним харчовим ресурсом для планктерів-гетеротрофів, а також для організмів перифітону та бентосу. Як правило, кількісні показники фітопланктону в глибоководних ділянках лиманів вищі, ніж на мілководдях, а на ділянках, прилеглих до проходів, більші, ніж у вершинних частинах водойм (Северо-западная ... 2006; Экосистема ... 2008).

Будівництво постійних каналів, що з'єднали раніше закриті водойми з морем, призвело до збільшення в них видового розмаїття фіто- і зоопланктону, представники яких отримали можливість переміщуватися разом із водними масами як із моря до лиманів, так і в протилежному напрямку. Поряд із типовими організмами фіто- та зоопланктону, у складі планктону обох лиманів важливу роль відіграють пелагічні стадії розвитку водоростей-макрофітів та безхребетних бентосу з різних таксономічних груп. У сукупності вони формують кормову базу для планктерів-гетеротрофів, личинок та мальків риб.

Після трансформації раніше закритих водойм в акваторії морських портів кількість видів і різновидів фітопланктону у Григорівському лимані (235) стала майже вдвічі більшою, ніж у Сухому (123) (Северо-западная ... 2006) (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика кількості видів та різновидів окремих відділів фітопланктону Сухого та Григорівського лиманів після їх перетворення в акваторії морських портів (Северо-западная ... 2006)

Відділ	Лиман		Кількість видів і різновидів	
	Сухий	Григорівський	загальна	спільних
Bacillariophyceae	42	95	102	30
Dinophyceae	43	63	77	28
Cryptophyceae	2	4	4	2
Chlorophyta	8	34	36	6
Цианопфіта	14	25	28	11
Prymnesiophyceae	5	6	8	3
Chrysophyceae	3	2	4	2
Dictyochophyceae	1	3	3	1
Prasinophyceae	2	2	2	2
Euglenophyceae	3	–	3	–
Choanoflagellidea	–	1	1	–
Всього	123	235	268	85

Загалом у цих лиманах зареєстровано 268 видів і різновидів планктонних міководоростей з 11 відділів, з них 85 були спільними. Коефіцієнт спільності видів і різновидів склав 31,7 %. Найбільшою кількістю видів і різновидів в обох лиманах представлені діатомові (Bacillariophyceae) і дінофітові (Dinophyceae).

Після з'єднання лиманів із морем відбулося їх збагачення морськими представниками зоопланктону. Якщо в 1967 р. склад зоопланктону Сухого лиману нараховував 26 таксонів, то до 1969 р. їх кількість зросла до 48 (Северо-западная ... 2006;

Стахорская 1970). Склад зоопланктону Григорівського лиману з 60-х років ХХ ст. до 2000 р. збільшився втричі (Полищук, Настенко, и Белокаминский 2000). В обох лиманах відзначено 125 видів мезо- та макрозоопланктону: 58 – у Сухому та 117 – у Григорівському (Северо-западная ... 2006), з них 50 – спільні (табл. 2).

Коефіцієнт спільності видів склав 40 %. Кількість видів зоопланктону у Григорівському лимані була вдвічі більшою, ніж у Сухому; найбільш повно в ньому представлені Copepoda (38 видів) і Rotatoria (30 видів).

В теплий період року у складі нектону в лиманах переважають масові за кількістю особин пелагічні риби – мерланг (*Merlangius euxinus*), дрібна ставрида (*Trachurus ponticus*), хамса (*Engraulis encrasicolus*), шпрот (*Sprattus phalericus*) та ін., які заходять на нагул, а також реброплавці та медузи. Біомаса останніх може досягати 50–100 кг·м⁻³. В осінній період у Григорівському лимані відзначено скупчення медуз-корнеротів (*Rhizostoma pulmo*) загальною біомасою понад 10 тис. т.

На відміну від пелагіалі населення перифіталі та бенталі так чи інакше пов'язане з субстратами – м'якими та твердими осадами, камінням та штучними твердими поверхнями ГТС. Площі дна прибережних мілководій та глибоководних ділянок у лиманах зайняті переважно чорними неокисленими та сірими окисленими мулами. Ділянки природного дна і бічні поверхні ГТС, що омиваються надпідклинним шаром води, перебувають у більш сприятливих для гідробіонтів умовах, ніж у придонному підпідклинному шарі.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика кількості видів мезо- та макрозоопланктону окремих таксономічних груп Сухого та Григорівського лиманів після їх перетворення в акваторії морських портів (Северо-западная ... 2006)

Таксономічна група	Лиман		Кількість видів	
	Сухий	Григорівський	загальна	спільних
Flagellata (Mastigophora)	1	1	1	1
Hydrozoa (медузоїдне покоління)	6	7	8	5
Scyphozoa (ефіри)	2	2	2	2
Atentaculata	3	3	3	3
Rotatoria	5	30	30	5
Polychaeta (larvae)	7	6	10	3
Bryozoa (larvae)	1	–	1	–
Phoronidea (larvae)	1	1	1	1
Cladocera (Branchiopoda)	7	11	13	5
Copepoda	17	38	38	17
Cirripedia (larvae)	1	2	2	1
Decapoda (larvae)	1	3	3	1
Gastropoda (larvae)	–	5	5	–
Bivalvia (larvae)	4	6	6	4
Chaetognata	1	1	1	1
Apendicularia	1	1	1	1
Всього	58	117	125	50

Макрофіти в лиманах мешкають переважно до глибини 1–1,5 м. Вищі водні рослини приурочені до м'яких ґрунтів, багатоклітинні водорості – до твердих субстратів різного походження. Специфічним біотопом (фіталлю) є таломі та зарості макрофітів на різних типах субстрату. На ділянках природного берега макрофіти утворюють прибережний пояс, на бічних поверхнях ГТС – приповерхневий пояс, в якому домінують зелені водорості та повністю відсутні вищі водні рослини. На ділянках мілководій з м'якими ґрунтами є поселення рдесту (*Potamogeton*), рупії (*Ruppia cirrhosa*) і зостери (*Zostera*).

До початку днопоглиблення в автотрофній ланці екосистем лиманів вирішальну роль відігравали макрофіти (Погребняк 1965), поселення яких відзначалися на всій площі. В результаті днопоглиблення та фізичного вилучення донних біоценозів разом з макрофітами, переважний розвиток отримали планктонні та донні мікродорості. Макрофіти – рослини з тривалим життєвим циклом, виявилися заміщеними короткоциклічними мікрофітами. В результаті прискорилося оборотність біогенних речовин (Виноградов, Богатова, и Синегуб 2014).

На відкритих ділянках морських узбереж після сильних штормів зірвані хвилями макрофіти накопичуються як на березі, так і біля нього. Наступною діяльністю хвиль макрофіти руйнуються та подрібнюються. Їхню подальшу «переробку» здійснюють гриби, бактерії, личинки масових комах, амфіподи та інші безхребетні. У захищених акваторіях лиманів-портів так званий «прибійний млин» не функціонує і значна частина макрофітів залишається лежати на дні на різних глибинах, що створює передумови для їхнього повільного аеробного та анаеробного розкладання. При дефіциті кисню на дні утворюється сірководень.

Після з'єднання лиманів з морем у них виявлено по 73 вида макрофітобентосу з п'яти відділів (Северо-западная ... 2006) (табл. 3).

Усього знайдено 83 види, з яких спільними є 66. Коефіцієнт спільності видів між ними склав 79,5 %. Найбільшою кількістю видів представлені

Chlorophyta та Rhodophyta. У період 2000–2020 рр. зі складу біоти Північного басейну Сухого лиману випали зелені водорості *Enteromorpha* та *Ulva*, морські трави *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus* та *Ruppia cirrhosa*. Уздовж більшої частини берега басейну їх замінили зарості очерету шириною до 10 м і більше, які приваблюють водних та навколоводних птахів.

Бічні поверхні ГТС у лиманах проходять крізь усю водну товщу – від дна до плівки поверхневого натягу, нагадуючи вертикальні скелясті береги. У відносно замкнутих акваторіях лиманів з певним об'ємом води поява великих площ твердого субстрату там, де його раніше не було, є передумовою для продукування додаткової кількості біомаси організмами перифітону. Перифіталь у водоймах виконує функції штучних рифів.

На різних глибинах перифіталь знаходиться в різних умовах освітленості, гідродинаміки, солоності, температури та вмісту кисню. Найбільш сприятливі умови для гідробіонтів складаються на глибинах 0,1–5 м, найгірші – у придонному шарі води найбільш глибоких частин водойм.

У Сухому лимані при об'ємі води 50 млн. м³ та площі підводних поверхонь ГТС близько 80 тис. м² на 1 м² перифіталі припадає 625 м³ води. У Григорівському лимані, де об'єм води становить 65 млн. м³, а площа підводних поверхонь – 110 тис. м², на 1 м² перифіталі припадає 590 м³ води. Фактично ці показники досить близькі. У складі перифітону зазвичай відзначаються ті ж види, що і в бентосі.

У обростанні ГТС гідробіонти розподіляються поясами. Першими від поверхні селяться зелені водорості, нижче – *Amphibalanus improvisus*, а ще нижче – моллюски *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus* та ін. Перифітон у МП формується не тільки на стаціонарних ГТС, а й на плавучих буях. Судна, що приходять і відходять, є змінною складовою перифіталі. За величиною біомаси до глибин 3–5 м перифітон ГТС часто переверщує найбільш продуктивні ділянки бенталі. У багаторічних поселеннях мідій на ГТС у портах біомаса може досягати 25–30 кг·м⁻² (Виноградов, Богатова, и Синегуб 2014).

Таблиця 3

Порівняльна характеристика кількості видів окремих відділів макрофітобентосу Сухого та Григорівського лиманів (Северо-западная ... 2006)

Відділ	Лиман		Кількість видів	
	Сухий	Григорівський	загальна	спільних
Cyanophyta	5	3	6	2
Chlorophyta	35	31	37	31
Phaeophyta	8	11	11	8
Rhodophyta	20	22	23	20
Thalasssiophyta	5	6	6	5
Всього	73	73	83	66

Взаємодія між організмами пелагіалі та перифіталі зазвичай відбувається

у порівняно тонкому (0,5–1 м) пристіночному шарі води. У підпіноклинному придонному шарі води біомаса обростання на бічних поверхнях ГТС знижується до 10 г м^{-2} і менше. Поверхні ГТС біля дна часто мають чорний колір, що свідчить про тривалий вплив сірководню. З перифіталі фрагменти таломів водоростей-макрофітів, живі тварини та їх трупи, фекалії та псевдофекалії осідають і накопичуються у прилеглих до ГТС ділянках бенталі.

Різні відомості про склад макрозообентосу обох лиманів є в багатьох публікаціях (Лосовская 1969, 1977; Северо-западная ... 2006; Экосистема ... 2008; Синьогуб 2010; Виноградов, Богатова, и Синьогуб 2014; Виноградов, Богатова, і Синьогуб 2020). Основним фактором, що формує склад та розподіл організмів зообентосу є характер субстрату. У процесі днопоглиблення на поверхні дна виявилися розкритими донні осади віком понад тисячу років. Внаслідок різних глибин, освітленості, гідродинаміки, гранулометричного та мінерального складу осадів якісний склад бенталі на різних ділянках акваторій лиманів відмінний. Особливо несприятливі умови для гідробіонтів бенталі складаються у найбільш глибоководних ділянках, що погано вентилуються, і займають у водоймах найбільші площі. Нині вони зайняті чорними свіжими недоокисленими мулами.

За складом та біомасою донних тварин у бенталі лиманів можна виділити три основні зони: мілководдя (до 1–1,5 м), проміжну зону (від 1,5–2 м до 7–8 м) та глибоководні ділянки дна (від 8 м до 15–22 м). Найбільші біомаси макрозообентосу відзначені на мілководдях та прилеглих ділянках проміжної зони – від $40\text{--}50 \text{ г м}^{-2}$ до $250\text{--}350 \text{ г м}^{-2}$. Після проведення днопоглиблення площі мілководдя в обох лиманах значно скоротилися. На відміну від Григорівського лиману, на мілководдях Сухого лиману практично немає ділянок з кам'янистим ґрунтом, а піски відзначені тільки на ділянці, що прилягає до проходу.

З кожною із зазначених зон пов'язані специфічні комплекси донних організмів. У псевдоліторалі та прибережній зоні до глибини 1,5–2 м основу фауни складають мейобентосні організми та численні дрібні (до 1–2 см) безхребетні макрозообентосу, представлені морським евригалінним комплексом. У мілководній зоні Григорівського лиману уздовж берегів, не забудованих причалами та іншими ГТС, спостерігаються окремі ділянки з кам'янистим, піщаним, мулистопіщаним і піщано-черепашковим дном і поселення макрофітів. Різноманітність субстратів та спектр екологічних ніш у Григорівському лимані більші, ніж у Сухому.

У зоні з проміжними глибинами мешкають найбільш великі представники макрозообентосу, що населяють як поверхню ґрунту, так і його верхню товщу. Мілководдя і частина проміжної зони, що прилягає до них, відіграють важливу роль в екосистемах лиманів і часто являють собою своєрідні резервати, які сприяють збереженню біорізноманіття.

У Григорівському лимані є підводні коси довжиною до 30–40 м, що йдуть від берега на глибини 3 м і більше. Їх населяють найбільш продуктивні ценози, середня біомаса яких становила $5,5 \text{ кг м}^{-2}$ (Екосистема ... 2008). На косах переважають поселення *Mytilus galloprovincialis*, що формують однойменний біоценоз. Порожні стулки мідій стають твердим субстратом для прикріплених організмів та укриттям для рухливих тварин. На проміжних глибинах 2–8 м біомаса зообентосу варіювала від $40\text{--}50 \text{ г м}^{-2}$ до $250\text{--}350 \text{ г м}^{-2}$.

Глибоководні ділянки лиманів населяють представники мейобентосу та дрібні організми макрозообентосу (в основному ґрунтоїди та детритофаги), пристосовані до життя в умовах гіпоксії та аноксії. У 1992–2021 рр. склад макрофауни глибоководних ділянок Сухого лиману (21 таксон) був у 3,5 рази біднішим, ніж на мілководдях (73 таксони). Середні показники чисельності (848 екз м^{-2}) та біомаси ($11,6 \text{ г м}^{-2}$) макрозообентосу цих ділянок у Сухому лимані були близькими до аналогічних показників у Григорівському (508 екз м^{-2} і $8,7 \text{ г м}^{-2}$) (Екосистема ... 2008).

В 1954–1955 рр. у Сухому лимані було виявлено 22 таксони донної макрофауни (Лосовская 1969), у Григорівському в 1948–1955 рр. – 25 (Екосистема ... 2008). В 1992–2021 рр. в обох лиманах нами відзначено 101 таксон макрозообентосу: 77 – у Сухому лимані, 89 – у Григорівському (табл. 4).

Порівняно з періодом, коли водойми були закритими, кількість таксонів у кожному з них збільшилася в 3,5 рази. Коефіцієнт спільності таксонів макрозообентосу між лиманами склав 64,4 %, зокрема для групи Vermes – 78,1 %, Mollusca – 75 %, Crustacea – 57,5 %, Varia – 22,2 %. Найбільшою кількістю таксонів були представлені Polychaeta, Amphipoda та Mollusca.

Біоти Григорівського лиману та Північного басейну Сухого лиману суттєво відрізняються. Це пов'язано із утрудненим водообміном між басейнами, мілководністю Північного басейну та його надмірним евтрофуванням. У Григорівському лимані великі глибини зберігаються аж до вершини, та його акваторія не поділяється на басейни.

У період 1992–2021 рр. у складі макрофаун Сухого та Григорівського лиманів відзначено 9 видів-вселенців з різних таксономічних груп. Вісім з них (*Diadumene lineata*, *Polydora cornuta*, *Corambe obscura*, *Anadara kagoshimensis*, *Arcuatula*

senhousi, *Mya arenaria*, *Amphibalanus improvisus*, *Rhithropanopeus harrisi*) були спільними, а *Amphibalanus eburneus* відзначений лише у Сухому лимані. З переліченого списку до Чорного моря першими ще у XIX ст. потрапили *Amphibalanus improvisus* та *A. eburneus* (Северо-западная ... 2006), а останнім за часом виявлення, у 2002 р. – двостулковий моллюск *Arcuatula senhousi* (Місу 2004).

Таблиця 4

Порівняльна характеристика кількості видів окремих таксономічних груп макрофауни перифіталі і бенталі Сухого та Григорівського лиманів за період 1992–2021 рр.

Таксономічна група	Лиман		Кількість видів	
	Сухий	Григорівський	загальна	спільних
Coelenterata	1	2	2	1
Turbellaria*	1	1	1	1
Nemertini*	1	1	1	1
Polychaeta	25	26	29	22
Oligochaeta*	1	1	1	1
Tentaculata	–	1	1	–
Mollusca	15	20	20	15
Cirripedia	2	1	2	1
Decapoda	2	3	4	1
Mysidacea	1	1	2	–
Cumacea	2	2	2	2
Isopoda	5	4	5	4
Amphipoda	16	24	25	15
Tunicata	1	–	1	–
Insecta (larvae)	4	2	5	1
Всього	77	89	101	65

* не визначені до виду

Таблиця 5

Порівняльна характеристика кількості видів окремих родин іхтіофауни Сухого та Григорівського лиманів за період 1992–2021 рр.

Родина	Лиман		Кількість видів	
	Сухий	Григорівський	загальна	спільних
Squalidae – Катранові	1	1	1	1
Acipenseridae – Осетрові	2	2	2	2
Anguillidae – Вугреві	1	1	1	1
Engraulidae – Анчоусові	1	1	1	1
Clupeidae – Оселедцеві	4	5	5	4
Salmonidae – Лососеві	1	1	1	1
Cyprinidae – Карпові	–	3	3	–
Lotidae – Миневі	1	1	1	1
Gadidae – Тріскові	1	1	1	1
Mugilidae – Кефалеві	4	4	4	4
Atherinidae – Атеринові	1	1	1	1
Belonidae – Сарганові	1	1	1	1
Gasterosteidae – Колючкові	2	2	2	2
Syngnathidae – Морські голки	5	4	6	3
Centrarchidae – Центрархові	1	–	1	–
Percidae – Окуневі	–	1	1	–
Carangidae – Ставридові	1	1	1	1
Mullidae – Барабулеві	1	1	1	1
Labridae – Губаневі	2	1	2	1
Blennidae – Морські собачки	3	4	4	3
Gobiidae – Бичкові	14	13	14	13
Scophthalmidae – Калканові	1	1	1	1
Pleuronectidae – Камбалові	1	1	1	1
Soleidae – Солеєві	1	1	1	1
Всього	50	52	57	45

Дані про іхтіофауну обох лиманів є в багатьох публікаціях (Старушенко, и Бушуев 2001; Северо-западная ... 2006; Экосистема ... 2008; Виноградов, и Хуторной 2013; Виноградов, Богатова, и Синьогуб 2020).

У 1950–1960 рр. у Григорівському лимані відзначено 18 видів риб (Старушенко, и Бушуев 2001). В обох лиманах здійснювався промисел кефалей – сингіля (*Liza aurata*), гостроноса (*L. saliens*) та лобаня (*Mugil cephalus*), глоси (*Platichthys luscus*), атерини (*Atherina pontica*), бичків. У періоди тривалої ізоляції обох водойм від моря в них виявляли близько 10 видів риб. Після з'єднання лиманів з морем постійними каналами їх іхтіофауна збагатилася видами, що населяли прилеглі ділянки моря, а також заходили на нагул. До теперішнього часу у складі іхтіофаун лиманів відзначено практично однакову кількість видів – 50 у Сухому та 52 – у Григорівському (табл. 5).

Загальний список риб обох лиманів налічує 57 видів із 24 родин. Із них 45 видів були спільними, коефіцієнт спільності склав 78,9 %. Найбільш повно представлена родина бичкових (Gobiidae). Порівняно з періодом, коли Григорівський лиман був закритим, видове розмаїття риб в ньому збільшилося втричі (з 18 до 52).

У лиманах присутні як пелагічні, так і донні риби, причому кількість видів останніх значно більша. У обох водоймах виявляються практично одні і ті ж види, а індивідуальні відмінності проявляються, передусім, у розподілі риб по акваторіям і пов'язані з наявністю чи розташуванням тих чи інших біотопів.

У Південному басейні Сухого лиману відзначено сонячну рибу синьозяброву (*Lepomis gibbosus*), яка вже давно вселилася в ПЗЧМ. У Григорівському лимані іноді виявляються прісноводні риби – тараня (*Rutilus heckelii*), лящ звичайний (*Abramia brama*) і карась сріблястий (*Carassius gibelio*). У лиман вони потрапляють під час повені з опрісненими водами

з Дніпровсько-Бузького лиману і деякий час виживають там.

За період з 2010 р. по 2020 р. у Північному басейні Сухого лиману перестали зустрічатися більше десяти видів раніше звичайних риб, що пояснюється його надмірним евтрофуванням внаслідок перетворення його в накопичувач стічних вод прилеглих поселень.

Висновки

У роботі зазначено, що Сухий та Григорівський лимани в середині ХХ ст. були з'єднані з морем і перетворилися на морські затоки, на акваторіях яких збудовані морські порти; їх екосистеми складаються з біотичних компонентів підсистем пелагіалі, перифіталі та бенталі.

Днопоглиблення та поява в акваторіях Сухого та Григорівського лиманів гідротехнічних споруд з великою площею штучного твердого субстрату, створили сприятливі умови для концентрації великих біомас організмів у перифіталі, а в бенталі умови існування гідробіонтів погіршилися.

Населення пелагіалі, перифіталі та бенталі Сухого та Григорівського лиманів зосереджено переважно у шарі над пікнокліном. Найбільш продуктивними в товщі води лиманів є гіпонейсталь та епіпелагіаль, у бенталі – прибережні мілководдя та прилеглі ділянки проміжної зони з глибинами до 3–5 м, у перифіталі – поверхні ГТС до глибин 3–5 м.

Після з'єднання Сухого та Григорівського лиманів з морем, днопоглиблення та наближення абіотичних умов у них до умов у морі, склад різних компонентів біоти збільшився до трьох разів. Видове розмаїття у Григорівському лимані вище, ніж у Сухому.

Біоти обох лиманів включають до свого складу гідробіонтів з одних і тих самих таксономічних груп, а деякі відмінності спостерігаються лише на рівні видів. Коефіцієнт спільності видів макрофітобентосу в обох водоймах склав 79,5%, макрозообентосу – 64,4%, іхтіофауни – 78,9%.

Список використаних джерел

1. Виноградов А.К., Синьогуб І.А. Важнейшие абиотические особенности и биотопическая структура акваторий морских портов. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія : Біологія. Спеціальний випуск : Гідроекологія.* 2015. № 3–4 (64). С. 92–96.
2. Виноградов А.К., Хуторной С.А. Ихтиофауна Одесского региона северо-западной части Черного моря (биологические, экологические, эколого-морфологические особенности). Одесса : Астропринт, 2013. 224 с.
3. Виноградов А.К., Богатова Ю.І., Синьогуб І.А. Экология морских портов Черноморско-Азовский бассейн). Одесса : Астропринт, 2014. 568 с.
4. Виноградов О.К., Богатова Ю.І., Синьогуб І.О. Роль портів і судноплавства в формуванні морських біот (неповносолоні моря Європи). Київ : Наукова думка, 2020. 455 с.
5. Виноградов О.К., Богатова Ю.І., Синьогуб І.О. Абіотичні особливості екосистем Сухого і Григорівського лиманів як акваторій морських портів (Північно-західна частина Чорного моря). *Український гідрометеорологічний журнал.* 2022. № 29. С. 48–58.
6. Лосовская Г.В. Об изменении донной фауны Сухого лимана после соединения его с морем. *Биологические проблемы океанографии южных морей.* Киев : Наукова думка, 1969. С. 56–59.
7. Лосовская Г.В. Экология полихет Черного моря. Киев : Наукова думка, 1977. 86 с.
8. Погребняк И.И. Донная растительность лиманов северо-западного Причерноморья : автореф. ... дис. д-ра. биол. наук : 03.00.17. Одесса, 1965. 31 с.
9. Полищук Л.Н., Настенко Е.В., Белокаминский А.А. Зоопланктон Григорьевского (Малого Ажда

лькського) лимана и прилежащего участка северо-западной части Черного моря. *Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа*. Севастополь, 2000. С. 391–405.

10. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / отв. ред. Ю.П. Зайцев, Б.Г. Александров, Г.Г. Миничева. Киев : Наукова думка, 2006. 701 с.

11. Синьогуб І.О. Порівняльна характеристика макрозообентосу акваторій Одеського порту та порту Південний. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія : Біологія. Спеціальний випуск : Гідроecологія*. 2010. № 3 (44). С. 241–244.

12. Старушенко Л.И., Бушуев С.Г. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. Одесса : Астропринт, 2001. 151 с.

13. Стахорская Н.И. Зоопланктон соленых лиманов и лагун северо-западной части Черного моря : автореф. ... дис. канд. биол. наук. Одесса, 1970. 23 с.

14. Экосистема Григорьевского (Малого Адзхалькского) лимана / под ред. А.К. Виноградова. Одесса : Астропринт, 2008. 264 с.

15. Micu, D. First record of *Musculista senhousia* (Brenson in Cantor, 1842) from the Black Sea. Abstracts of the International Symposium of Malacology (Romania, Sibiu, 2004). Sibiu, 2004. P. 47.

References

1. Vinogradov, A.K., & Synyogub, I.A. (2015). Vazhneyshiy abiотicheskiye osobennosti i biотopicheskaya struktura akvatoriy morskikh portov [Main abiotic peculiarities and biotopic structure of aquatories of marine ports]. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu – Proceedings of Ternopil national pedagogical university. Series: biology. Special issue: Hydroecology*, 64 (3-4), 92-96 [in Russian].

2. Vinogradov, A.K., & Khutornoy, S.A. (2013). Ikhtiofauna Odesskogo regiona severo-zapadnoi chasti Chernogo morya (biologicheskyye, ekologicheskyye, ekologo-morfologicheskyye osobennosti) [Ichthyofauna of the Odessa region of the northwestern part of the Black Sea (biological, ecological, ecological and morphological features)]. Odessa: Astroprint [in Russian].

3. Vinogradov, A.K., Bogatova, Yu.I., & Sinogub, I.A. (2014). *Ekologiya morskikh portov (Chernomorsko-Azovskiy basseyn) [Marine ports ecology (the Black-Azov basin)]*. Odessa: Astroprint [in Russian].

4. Vinogradov, O.K., Bogatova, Yu.I., & Synyogub, I.O. (2020). *Rol' portov i sudokhodstva v formirovanii morskikh biot (nepolnosolonnyye morya Yevropy) [The role of ports and shipping in the formation of marine biotas (non-saline seas of Europe)]*. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].

5. Vinogradov, O.K., Bogatova, Yu.I., & Synyogub, I.O. (2022). Abiотychni osoblyvosti ekosystem Sukhoho ta Hryhoriv's'koho lymaniv yak akvatoriy mors'kykh portiv (Pivnichno-zakhidna chastyna Chornoho morya) [Abiotic features of Sukhyi and Grygorivskiy estuaries' ecosystems as seaport water areas (northwestern part of the Black Sea)]. *Ukrains'kij Gidrometeorologichnij zhurnal – Ukrainian Hydrometeorological journal. Issue 29*. 48-58 [in Ukrainian].

6. Losovskaya, G.V. (1969). Ob izmenenii donnoy fauny Sukhogo limana posle soyedineniya yego s morem [On the change in the benthic fauna of the Sukhoy estuary after its connection with the sea]. *Biologicheskyye problemy okeanografii yuzhnykh morey – Biological problems of oceanography of the southern seas*, (pp. 56-59). Kyiv: Naukova dumka [in Russian].

7. Losovskaya, G.V. (1977). *Ekologiya polikhet Chernogo morya [The ecology of polychaetes of the Black Sea]*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].

8. Pogrebnyak, I.I. (1965). Donnaya rastitel'nost' limanov severo-zapadnogo Prichernomor'ya [Bottom

vegetation of the estuaries of the northwestern Black Sea region]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Odessa [in Russian].

9. Polishchuk, L.N., Nastenka, E.V., & Belokaminsky, A.A. (2000). Zooplankton Grigor'yevskogo (Malogo Adzhalyk'skogo) limana i prilozhashchego uchastka severo-zapadnoy chasti Chernogo morya [Zooplankton of the Grigorievsky (Small Adzhalyk) estuary and the adjacent area of the northwestern part of the Black Sea]. *Ekologicheskaya bezopasnost' pribrezhnoy i shel'fovoy zon i kompleksnoye ispol'zovaniye resursov shel'fa – Ecological safety of coastal and shelf zones and integrated use of shelf resources*, (pp. 391-405). Sevastopol' [in Russian].

10. Zaytsev, Yu.P., Aleksandrov, B.G., & Minicheva, G.G. (Ed.). (2006). *Severo-zapadnaya chast' Chernogo morya: biologiya i ekologiya [North-western part of the Black Sea: biology and ecology]*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].

11. Synyogub, I.O. (2010). Porivnyal'na kharakterystyka makrozoobentosu akvatoriyi Odes'koho portu ta portu Pivdennoy [Comparative characteristics of macrozoobenthos in the aquatories of Odesa and Yuzhniy ports (Ukraine)]. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu – Proceedings of Ternopil national pedagogical university. Series: biology. Special issue: Hydroecology*. 44 (3), 241-244 [in Ukrainian].

12. Starushenko, L.I., & Bushuyev, S.G. (2001). *Prichernomorskiye limany Odessshchiny i ikh rybokhozyaystvennoye ispol'zovaniye [Black Sea estuaries of the Odessa region and their fishery use]*. Odessa: Astroprint [in Russian].

13. Stakhorskaya, N.I. (1970). Zooplankton solenykh limanov i lagun severo-zapadnoy chasti Chernogo morya [Zooplankton of saline estuaries and lagoons of the northwestern part of the Black Sea]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Odessa [in Russian].

14. Vinogradov, A.K. (Ed.). (2008). *Ekosistema Grigor'yevskogo (Malogo Adzhalyk'skogo) limana [Ecosystem of the Grigorievsky (Small Adzhalyk) estuary]*. Odessa: Astroprint [in Russian].

15. Micu, D. (2004). First record of *Musculista senhousia* (Brenson in Cantor, 1842) from the Black Sea. *Abstracts of the International Symposium of Malacology (Romania, Sibiu, 2004)*. Sibiu (p. 47).

BIOTIC FEATURES OF SUKHUYI AND GRYGORIVSKYI ESTUARIES' ECOSYSTEMS AS SEAPORT WATER AREAS (NORTHWESTERN PART OF THE BLACK SEA)

Vinogradov A.K., Dr. Sc., Senior Scientist

Institute of Marine Biology of the National Academy of Sciences of Ukraine

Bogatova Yu.I., PhD, Senior Scientist

Institute of Marine Biology of the National Academy of Sciences of Ukraine, bogatovayu@gmail.com

Synyogub I.A., Senior Scientist

Institute of Marine Biology of the National Academy of Sciences of Ukraine

Connection of the previously closed Sukhoy and Grigorievskiy limans with the sea, dredging and their transformation into the marine bays-seaports of Chernomorsk and Yuzhny led to increased biodiversity in these ecosystems. Berths disposition along the coasts and extraction of bottom sediments in ports have simplified the coastline and destroyed most of coastal biotopes and biocenoses and formation of the ones. These ecosystems include the subsystems of pelagial, periphytal and benthal, united into a single system by the water column. «Rain» and «anti-rain» phenomena of dead organisms bodies appeared in the pelagial because of the depth (15–22 m). Oxygen deficit, presence of hydrogen sulphide and mass mortality of bottom organisms were registered because of the great depths, the formation of a stable pycnocline, the worsening of vertical water exchange and the high values of primary organic matter production under the pycnocline. Representatives of brackishwater, brackish-marine and marine complexes were present in the composition of phyto- and zooplankton of both limans. The belt distribution of hydrobionts was registered in the periphytal. Macrophyte algae were registered on hard substrata at preserved areas of natural shore, along with higher aquatic plants on soft sediments. Macrophytes settlements formed a coastal belt at depths up to 1.5 m. In limans, coastal shallow waters (up to 1.5 m), intermediate zones (from 2 m to 8 m) and deepwater parts of the bottom (more than 8 m) were distinguished based on the composition and biomass of macrozoobenthos. The highest biomass of macrozoobenthos was registered in shallow waters and adjacent areas of the intermediate zone. In deepwater parts of the bottom, the average biomass did not exceed 9–12 g·m⁻². The biota composition of both basins comprised 268 species of phytoplankton (similarity coefficient 31.7 %), 125 species of meso- and macrozooplankton (40 %), 80 – macrophytobenthos (78.8 %), 101 – macrozoobenthos (64.4 %) and 57 – fish (78.9 %). The biota composition of Grigorievskiy liman was richer than that of Sukhoy liman.

Key words: Sukhoy and Grigorievskiy limans, seaports, ecosystems, biotopes, biota, biotic features, northwestern part of the Black Sea.