

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: **«Вплив портів і судноплавства на формування морської біоти»**

Виконала: студентка 2 курсу, групи МВБ – 19
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та
аквакультура»
Каганюк Ганна Андріївна

Керівник старший викладач
Тучковенко Оксана Аркадіївна

Рецензент Калініна Ю.І

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шекк П.В.

Д.С.-Г.Н.,

проф. _____

“ 26 ” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Каганюк Ганна Андріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вплив портів і судноплавства на формування морської біоти

керівник роботи Тучковенко Оксана Аркадіївна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 16 » жовтня 2020 року № 124-С

2. Строк подання студентом роботи 07 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: джерела наукової інформації з досліджуваної теми

Мета магістерської роботи - є на основі даних комплексних досліджень дати загальну характеристику Чорноморських портів, охарактеризувати

особливості біотичної структури екосистем акваторій морських портів

±

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Детальний аналіз наявної в літературі інформації що до сучасного стану екосистеми Чорноморських портів, їх біотичної структури, впливу функціонування портів на формування біоти, тощо. Визначення ступеню вивченості питання.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1 | Шекк П.В, док.с-г.н., проф., зав.каф. ВБР | | |
| 2 | Шекк П.В, док.с-г.н., проф., зав.каф. ВБР | | |
| 3 | Шекк П.В, док.с-г.н., проф., зав.каф. ВБР | | |
| 4 | Шекк П.В, док.с-г.н., проф., зав.каф. ВБР | | |
| 5 | Шекк П.В, док.с-г.н., проф., зав.каф. ВБР | | |
| 6 | Шекк П.В, док.с-г.н., проф., зав.каф. ВБР | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання 26.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/П | Назва етапів дипломного проекту | Термін виконання етапів роботи | Оцінка виконання етапу | |
|-------|--|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | | у % | за 4-х бальною шкалою |
| 1 | Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання вступу. Загальна характеристика портів України. Написання першого розділу дипломного проекту. | 26.10.20 – 02.11.20 | 95 | Відм. |
| 2 | Аналіз методик дослідження. Особливості біотичної структури екосистем акваторій морських портів. Написання другого розділу. | 03.11.20- 11.11.20 | 95 | Відм. |
| 4 | Біоти закритих лиманів після перетворення їх в акваторії морських портів. Вивчення особливостей пелагіалі і бенталі морських портів. Написання третього і четвертого розділів дипломного проекту | 12.11.20 – 21.11.20 | 95 | Відм |
| 3 | Рубіжна атестація виконання етапів дипломного проекту | 16.11.20- 21.11.20 | 95 | Відм |
| 5 | Іхтіофауна акваторій Чорноморських портів. Вплив переміщення донних накопичень на біотичні компоненти морських екосистем. Написання п'ятого і шостого розділів дипломного проекту | 22.11.20 – 01.12.20 | 95 | Відм |
| 6 | Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами дипломного проекту | 02.12.20- 04.12.20 | 95 | Відм |
| 7 | Оформлення дипломного проекту | 05.12.20 | 95 | Відм |
| 8 | Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку | 06.12.20 | | |
| 9 | Перевірка роботи завідувачем кафедри | 07.12.20 – 09.12.20 | | |
| 10 | Надання рецензенту перевіреної на кафедрі роботи | | | |
| 11 | Попередній захист роботи на кафедрі | | | |
| 12 | Надання роботи до деканату | | | |
| | Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам) | | 95 | Відм |

Студент _____

(підпис)

Каганюк Г.А.

(прізвище та

ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Тучковенко О.А.

(прізвище та ініціали)

Анотація

ВПЛИВ ПОРТІВ І СУДНОПЛАВСТВА НА ФОРМУВАННЯ МОРСЬКОЇ БІОТИ

Каганюк Г.А., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Морські порти класичного типу розміщуються на морському шельфі в затоках, бухтах, лиманах, гирлах річок, тобто в контактних зонах «суша — море» і «річка — море», і являють собою своєрідні крайові екосистеми, в яких різним чином поєднуються природні та антропогенні компоненти.

Всі морські порти класичного типу включають у свою структуру три головні компоненти: 1 - захищені акваторії, 2 - штучні гідротехнічні споруди; 3 - підхідні канали з глибинами, що відповідають таким на акваторіях.

Це визначає загальні абіотичні і біотичні особливості формування екосистем, які функціонують в умовах зниженої гідродинаміки, недостатності великих площ штучного твердого субстрату і відсутності природних прибережних мілководь.

Функціонування морських портів спричиняє великий вплив на стан екосистем видове багатство. Завдяки специфічним абіотичним і біотичним умовам, наявності цілого комплексу біотопів і відсутності промислу в екосистемах морських портів зберігаються і поширюються не лише масові, але і деякі рідкісні види. В екосистемах морських портів також відбувається відбір, закріплення і поширення сторонніх видів-вселенців, що потрапляють туди з далеких екосистем завдяки судноплавству.

Уся інфраструктура судноплавства і морських портів, відіграє важливу роль потрапляння морських гідробіонтів в нові для них ареали, формування нових біотичних комплексів, збереження деяких аборигенних видів і біоценозів.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 71сторінках, містить 12 рисунків та графіків, 4 таблиці, 56 літературне джерело.

Ключові слова: морські порти, екосистема, біоценоз, фітопланктон, зообентос

Summary

THE INFLUENCE OF PORTS AND SHIPPING ON THE FORMATION OF MARINE BIOTA

**Kaganyuk G.A., Master of the Water bioresources and aquaculture
department**

Classic seaports are located on the sea shelf in bays, coves, estuaries, estuaries, ie in the contact zones "land - sea" and "river - sea", and are a kind of marginal ecosystems, which combine different natural and anthropogenic components. .

All seaports of the classical type include in their structure three main components: 1 - protected waters, 2 - artificial hydraulic structures; 3 - approach channels with depths corresponding to those in the waters.

This determines the general abiotic and biotic features of the formation of ecosystems that operate in conditions of reduced hydrodynamics, lack of large areas of artificial solid substrate and the absence of natural coastal shallow waters.

The functioning of seaports has a great impact on the state of ecosystems of the species wealth. Due to specific abiotic and biotic conditions, the presence of a whole complex of habitats and the lack of fishing in the ecosystems of seaports, not only mass but also some rare species are preserved and distributed. In the ecosystems of seaports is also the selection, consolidation and distribution of alien alien species that get there from distant ecosystems through shipping.

The entire infrastructure of shipping and seaports plays an important role in the entry of marine aquatic organisms into new habitats, the formation of new biotic complexes, the preservation of some aboriginal species and biocenoses.

Structure and scope of work. The master's thesis is presented on 71 pages, contains 12 drawings and graphs, 4 tables, 56 literary sources.

Key words: seaports, ecosystem, biocenosis, phytoplankton, zoobenthos

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 6 |
| 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРТІВ КРАЇНИ..... | 7 |
| 1.1 Загальна характеристика Порту «Південний»..... | 8 |
| 1.2 Загальна характеристика Одеського порту | 11 |
| 1.3 Загальна характеристика порту Чорноморськ..... | 15 |
| 2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ | 21 |
| 2.1 Гідрохімічна характеристика північно-західної частини Чорного моря..... | 25 |
| 3 ОСОБЛИВОСТІ БІОТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЕКОСИСТЕМ АКВАТОРІЙ МОРСЬКИХ ПОРТІВ | 34 |
| 3.1 Біоценоз фітопланктону в морських портах | 34 |
| 3.2 Біоценоз зообентосу морських портів | 39 |
| 4 БІОТИ ЗАКРИТИХ ЛИМАНІВ ПІСЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЇХ В АКВАТОРІЇ МОРСЬКИХ ПОРТІВ..... | 42 |
| 4.1 Григорівський (Малий Аджалицький) лиман..... | 42 |
| 4.2 Сухий лиман..... | 46 |
| 4.3 Хаджибейський лиман..... | 50 |
| 5 ОСОБЛИВОСТІ ПЕЛАГІАЛІ ТА БЕНТАЛІ МОРСЬКИХ ПОРТІВ.... | 54 |
| 6 ІХТІОФАУНА АКВАТОРІЙ ЧОРНОМОРСЬКИХ ПОРТІВ..... | 58 |
| 6.1 Іхтіонейстон та іхтіопланктон МП..... | 58 |
| 6.2 Нектон МП..... | 62 |
| ВИСНОВКИ..... | 69 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... | 71 |

ВСТУП

Найбільш значними з морських торгових портів України є розташовані неподалік один від одного Одеський, Чорноморський і Південний порти.

Одеський морський порт знаходиться на відкритому узбережжі Одеської затоки і захищений штучними спорудами. Два інших розміщені в Сухому і Григорівському лиманах відповідно. Загальна площа акваторії Одеського МП 3,3 км², глибина у деяких причалів доведена до 15-17 м. Площа акваторії Чорноморського МП 5,7 км², глибина біля ряду причалів - 13-14 м. Площа акваторії морського порту «Південний» - 5,8 км², а глибина поблизу ряду причалів збільшена до 20-21 м. Загальна довжина причалів і захисних споруд в цих МП складає більше 35 км, а сумарна площа підводних частин перевищує 370 тис. м².

Всі морські порти(МП) мають унікальні індивідуальні відмінності, але в той же час вони створюються на підставі одних і тих же принципів, головним з яких є зниження хвилевої і вітрової дії на судна до прийняттого рівня. МП класичного типу включають у свою структуру три головні компоненти: 1 - захищені акваторії, 2 - штучні гідротехнічні спорудження(ГТС), акваторії, що захищають, і розміщені в них; 3 - підхідні канали з глибинами, що відповідають таким на акваторіях.

Головними загальними особливостями морських портів є їх природна або штучна захищеність, знижена гідродинаміка, штучне збільшення глибин і велика кількість штучного твердого субстрату.

Через інтенсивну господарську діяльність, різного роду забруднень і по ряду інших причин акваторії МП виявляються виключно несприятливим місцем життя для більшості гідробіонтів. В той же час є багато даних, що вказують на формування і збереження у багатьох МП досить багатих у видовому відношенні біоценозів. На одноманітних піщаних берегах МП, завдяки великій кількості твердого субстрату (ТС), є сприятливими умовами для організмів обростателів і пов'язаних з ними гідробіонтів. Внаслідок

різних форм антропогенної дії усі прибережні морські екосистеми північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) відносяться до антропогенно змінених, і їх біоти (сукупність усіх видів організмів) вже в тому або іншому ступені порушені, змінені, збіднені.

Вплив екосистем акваторій морських портів на видове багатство прибережних вод різноманітно. Завдяки тим, що складаються в них абіотичним і біотичним умовам, наявності цілого комплексу біотопів і відсутності промислу в екосистемах МП зберігаються і потім поширюються в сусідні екосистеми не лише масові, але і деякі рідкісні місцеві види, а також відбувається відбір, закріплення і поширення сторонніх видів-вселенців, що потрапляють туди з далеких екосистем завдяки судноплавству.

Уся інфраструктура судноплавства і морських портів, відіграє важливу роль як в переміщенні і закріпленні морських гідробіонтів в нових для них ареалах і у формуванні нових біотичних комплексів, так і у збереженні деяких аборигенних видів і біоценозів.

Мета роботи дати загальну характеристику Чорноморських портів, охарактеризувати особливості біотичної структури екосистем акваторій морських портів.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРТІВ УКРАЇНИ

Україна має найпотужніший портовий потенціал серед усіх країн Чорного моря. На узбережжі Чорного і Азовського морів знаходиться 18 морських торгових портів і 12 порт пунктів.[1]

Причальний фронт і територію портів обслуговують близько 600 порталних кранів, тисячі навантажувачів різних типів і інших одиниць портової техніки. Порти мають більше 330 тис. м² критих складів і більше 2,5 млн. м² відкритих складських площ.[1]

Найбільш значними з морських торгових портів України є розташовані неподалік один від одного Одеський, Чорноморський і Південний порти.(рис.1.1)

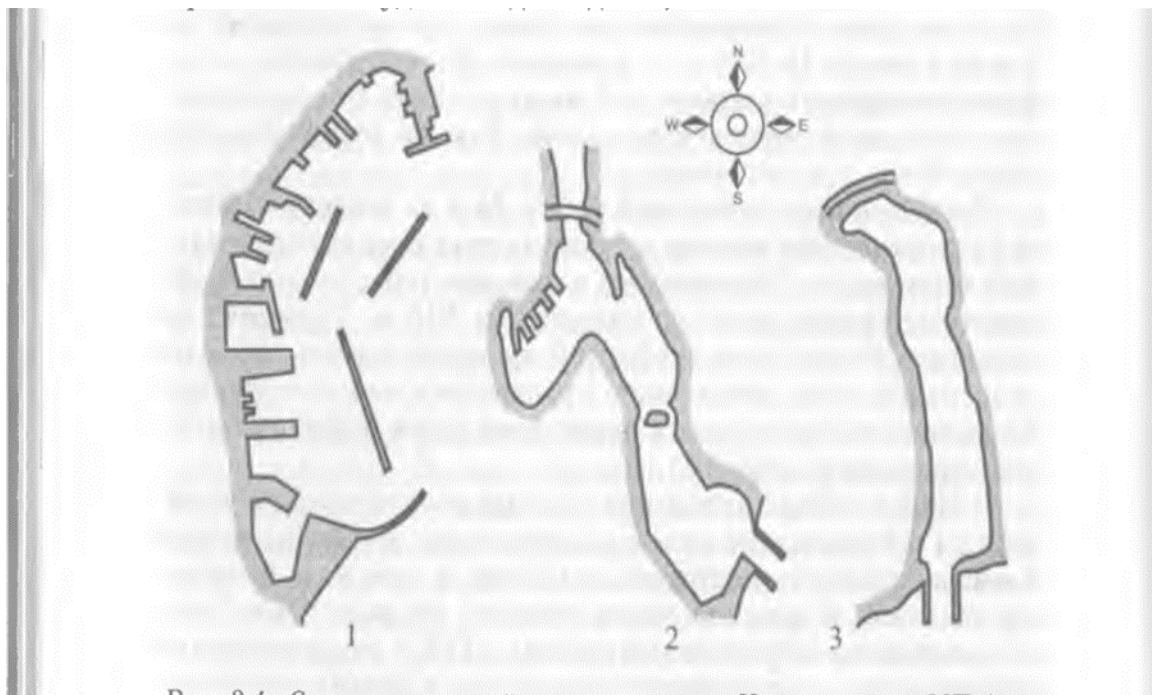


Рис.1.1 - Схема розташування акваторій МП : 1 - Одеський порт, 2 - Чорноморський порт, 3 - порт Південний.

На їх долю доводиться приблизно 60 % всього вантажообігу українських морських торгових портів. Ці порти мають найкращі морські

підходи, осідання судів, що приймаються, до 14,5 м., тоді як інші взмозі приймати судна зі значно меншим осіданням.[1]

У Одеському регіоні пн-зх частина Чорного моря антропогенним змінам піддаються не лише акваторії самих портів, але і прилеглі до них береги. На відміну від багатьох портів, розташованих в різних районах Світового океану, акваторії яких регулярно омиваються під час приливів і відливів, в Чорному морі приливи малопомітні і в районі Одеси складають 5-6 см. [1]

Головними загальними особливостями морських портів є їх природна або штучна захищеність, знижена гідродинаміка, штучне збільшення глибин і велика кількість штучного твердого субстрату. Гідротехнічні спорудження портів частенько зношують функції штучних рифів. Причому поняття штучний риф для риб включає не лише саме штучна тверда поверхня разом з прикріпленими і гідробіонтами, що вільно переміщаються, але також і пристінний шар, і деякий об'єм води і піщане мілководдя, що утворюються в процесі переміщення побережного потоку наносів поблизу молів, причалів, хвилеломів.[1]

1.1 Загальна характеристика Порту «Південний»

Порт «Південний» - незамерзаючий глибоководний морський торговий порт, який знаходиться на Григорівському лимані в північно-західній частині Чорного моря, в 30 км на схід від міста Одеса. (рис.1. 2) [2]

Виник Григорівський лиман в результаті затоплення морем гирла річки Малий Аджалик і утворення пересипу, що відокремив його від моря. Це порівняно невелика приморська водойма. Його сучасна довжина близько 7,3 км, ширина - до 1,2 км (середня - близько 0,8 км), площа водного дзеркала близько 6,0 км².



Рис.1. 2 - Порт Південний

До початку будівництва порту на більшій частині Григорівського лиману глибини не перевищували 2,5 м і лише в центральній частині водойми вони досягали 5-6 м. Як і у випадку з Сухим лиманом, це природно захищена акваторія. На перших порах будівництва нового порту він числився ділянкою Одеського МП. [2]

Навантажувально-розвантажувальний район № 1 на західному березі Григорівського лиману призначений для перевезення хімічних вантажів. Він складається з трьох спеціалізованих причалів. Перший термінал спеціалізується на обробці карбаміду навалом. Карбамід робиться на ВАТ "Одеський припортовий завод" (ОПЗ), що знаходиться поруч. Протяжність причалу - 500 м. Другий термінал призначений для обробки рідких хімічних вантажів ОПЗ (метанолу, рідких аміачних добрив та ін.). Його протяжність 213 м, пропускна спроможність - 4 млн тони в рік. Третій термінал призначений для переробки морського і річкового піску. Тут методом гідронамивання щорічно переробляється до 1 млн тони піску. У 2009 р. біля західного берега лиману почав функціонувати висунений на акваторію лиману спеціалізований зерновий термінал. Там же здійснюється переробка рідких олій.[2]

Навантажувально-розвантажувальний район № 2 на східному березі Григорівського лиману складається з двох спеціалізованих терміналів. Термінал по перевалці генеральних і навалювальних вантажів має протяжність 915 м. Термінал по перевалці хімічних добрив протяжністю 566 м по первинному призначенню практично не використовується. Через нього здійснюється перевантаження зерна і інших сипких матеріалів.[2]

У 2009 р. загальна довжина причальних споруд на акваторії Григорівського лиману оцінювалася цифрою близько 6 км, але розвиток портового господарства в нім йде швидкими темпами. У верхній частині водойми, на східному березі, компанією "Трансінвестсервіс" (ТІС) здійснюється будівництво контейнерного терміналу і інших причалів. Проект передбачає зведення двох причалів завдовжки 1120 м з глибинами 15 м. У кінці 2009 р. був зданий причал завдовжки 480 м. Термінал зможе приймати до обробки контейнеровози місткістю до 12 тис. TEU і завдовжки до 350 м. У 2010 р. порт Південний став приймати балкери завдовжки 300 м і шириною 47,5 м ("Sealink Majesty"). У 2010 р. в МП Південний зайшов балкер "V. Kerkis" За проектом комплексного розвитку причальний фронт порту Південний повинен скласти 47-48 причалів загальною протяжністю 12 км. Можливий повний розвиток МП Південний оцінюється об'ємами вантажообігу 66 млн тони в рік. Спочатку було заплановано, що цей порт буде більше глибоководним, ніж Одеський і Чорноморський. Велика частина причалів в нім будується таким чином, що днопоглиблення може здійснюватися поступово, в міру необхідності. Нині в МП Південний можуть прийматися судна з осіданням до 14,2 м завдовжки 315 м.[2]

З судноплавною трасою моря його сполучає підхідний канал, ширина по дну 180 м, довжина 3,3 км, глибина основних причалів 14 м (але є два глибоководні причали глибиною по 18 м). Він захищений від моря двома паралельними молами (східним і західним), які служать для зниження заносимості каналу. У природному стані лиман мав глибину до 3,5 м, а в середньому 1,8 м. Дно вистилало товщею мулистих відкладень антропогена.

Довжина лиману була рівною 10 км, ширина 0,2-1,1 км, а площа 6,3 км². Нині дно лиману поглиблене до 14-18 м. Його акваторія з'єднується з морем судноплавним каналом, шириною 120-140 м, а глибиною до 18 м. Пересип розрізав на дві частини, її рельєф повністю змінений, а в цілому канал є штучною формою.[2]

У 2019 році порт досяг свого найвищого вантажообігу - 53,9 млн тонн. Входить в трійку найбільших портів України по вантажообігу разом з Одеським портом і портом Миколаєва. Разом з Одеським припортовим заводом є градоутворювальним підприємством міста Південне.[2]

Основні напрями вантажопотоків: Чорноморський і Середземноморський басейн, США, Латинська Америка, Близький Схід, Південно-східна Азія.[2]

Порт призначався для експорту продукції ОПЗ (аміак, метанол, карбонмідно-аміачна суміш), а також для перевалки аміаку, що поступає по трубопроводу з Тольятті (Росія), і хімічних вантажів (передусім добрив), що поступають по залізниці з України, Росії, Білорусії.[2]

Нині порт Південний оснащений потужними комплексами для перевалки навалювальних вантажів і генеральних вантажів.[2]

Будівництво двох потужних підприємств - порту і хімічного заводу - стало передумовою будівництва по сусідству нового міста Південного, населення якого 25 тис. чоловік.[2]

Нині порт знаходиться в державній власності України; підприємство, що управляє портом, підпорядковане міністерству інфраструктури.

У травні 2017 року адміністрація ГП "МТП "Південний" і компанія China Harbour Engineering Company (CHEC) підписали контракт про днопоглиблення морського підхідного каналу і операційної акваторії причалів № 5-6 порту "Південний" з 19 м до 21 м. Проект планується завершити в 2019 році. Це дозволить порту приймати великотоннажні судна і завантажувати їх до повної опади. У зв'язку з цим на адресу "Південного" звучали звинувачення в порушенні антимонопольного законодавства,

оскільки днопоглиблення ставить цей порт у вигідніше положення на транспортному ринку, чим інші порти регіону.[2]

1.2 Загальна характеристика Одеського порту

Порт Одеський розташований на північно-західному узбережжі Чорного моря в південно-західній частині Одеської затоки на штучно освіченій території площею 141,0 га.[1]

Порт почав свою історію в 1794 р. За увесь період більш ніж двовікового існування він неодноразово модернізувався і розширювався. Розширення його йшло переважно в напрямі від Карантинної гавані до Пересипи.[1]

Вже в перші роки свого функціонування Одеського морського порту була встановлена сильна заносимість акваторій гаваней, що вимагає здійснення на постійній основі дноглибинних робіт.[1]

Нині в Одеському МП налічується 38 причалів, що спеціалізуються на перевалці різних вантажів. Особливе місце займають причали Нафтогавані і Контейнерний термінал. На акваторії Одеської затоки, що примикає до порту, природні глибини змінюються від 7 до 14,4 м.[1]

Причали в одеському порту розташовані як уздовж берега так і на молах під різними кутами до нього. Моли з пірсами розділяють усю акваторію на сім гаваней, кожна з яких має свій зв'язок з водами затоки. Карантинна, Нова, Каботажна і Практична гавані можуть приймати судна з осіданням 11,5 м і завдовжки 240 м, а Контейнерний термінал - з осіданням 12 м і завдовжки 240 м. У Нафтовій гавані можуть оброблятися судна з осіданням 13 м і завдовжки 260 м. До причалів Морвокзала в 2009 р. уперше пришвартувався пасажирський круїзний лайнер завдовжки 294 м. У 2010 р. була здійснена реконструкція причалів №№ 15-16 Одеського морвокзала і проведені необхідні днопоглиблювальні роботи, що дає можливість приймати круїзні судна завдовжки до 330 м. Площі гаваней : Карантинною -

25,0 га, Новою - 22,0 га, Каботажною - 16,8 га, Практичною - 18,9 га, Нафтовою - 5,1 га, внутрішнього рейду - 53,1 га. На ПК до порту і у деяких причалів глибини, за рахунок штучного днопоглиблення, підтримуються на рівні 14-16 м. [1]

Найбільш мілковода частина порту доводиться на Практичну і Заводську (Судноремонтний завод № 1) гавані, де глибини падають до 2-5 м. Південно-західна частина Одеського МП прикрита від вітрів з моря і з півночі Карантинним молотом, Рейдовим молотом і Старим хвилелотом (брекватером), а західна - Заводським хвилелотом (брекватером), Новим хвилелотом (брекватером) і Нафтовим молотом. На акваторію порту ведуть три проходи і три ПК. Глибини в різних гаванях коливаються від 3 до 18 м. У порту приймаються судна водотоннажністю до 100-150 тис. тони. Протяжність основних причалів Одеського МП на 2011 р. складає понад 8 км, а захисних ГТС перевищує 5 км. Площа акваторії складає 2,76 км², довжина близько 3 км, ширина - 0,8-1,2 км. Загальний об'єм води, що знаходиться одночасно в його акваторії, оцінюється в 26 млн м³. [1]

Навігація в порту здійснюється цілорічно, але в суворі зими в течію близько 30 днів потрібне використання криголамів. Лід з'являється в другій половині грудня і тримається до лютого. Дуже часто сильні вітри розбивають лід. Буває, що в теплі зими лід взагалі не з'являється в Одеській затоці. Коливання рівня води залежать від сили і тривалості вітру, діапазон - 0,6-1 м.[40]

Його штучні (техногенні) споруди зайняли довжину берега більше 8,5 км. При цьому довжина причальної лінії перевищує 18 км, тобто виходить, що коефіцієнт звивистості берегової лінії у штучних форм рельєфу склав 2,85. Це зазвичай вказує на дуже високу щільність портової забудови, дуже своєрідні штучні форми берегового рельєфу, а значить - на високу міру антропогенного пресу. (рис.1.3)[1]



Рис. 1.3 Одеський морський порт

На сьогодні пропускна спроможність порту складає 50 млн тонн вантажів (25 млн т сухих і 25 млн т наливних) в експортному, імпортному і транзитному повідомленні. Набирає до перевалки наступного вигляду вантажів : нафта і нафтопродукти наливанням, зріджений газ, тропічні і рослинні олії, технічні олії, контейнери усіх типів і розмірів, кольорові і чорні метали, руда, чавун, цукор-сировина навалом, зернові насипом, швидкопсувні вантажі в тарі, різні вантажі в мішках, ящику, пакет, автотранспорт. Виняток становлять вантажі, потенційно небезпечні для оточуючого середовища.[1]

На території порту працюють 17 виробничо-перевантажувальних комплексів (терміналів) : 7 універсальних, 4 зернових, 2 контейнерних, 2 масляних, 1 нафтогазовий, 1 рефрижераторний. Терміналами управляють приватні стивидорні компанії в статусі портових операторів.[1]

Максимальна здатність порту по переробці зернових вантажів складає 13 млн/т в рік. Перевалка зернових культур здійснюється на 8 терміналах. На території підприємства функціонують 5 елеваторів і 3 склади підлогового зберігання, загальним об'ємом одноразового зберігання 815 000 тонн. Пасажирський комплекс порту - один з найбільших на Чорному морі і налаштований на прийом і обслуговування до 4 млн туристів в рік.[1]

Розвинена транспортна інфраструктура дозволяє доставляти вантажі в порт автомобільним, залізничним, морським і річковим транспортом. Для забезпечення високої продуктивності порту по обробці контейнерів створений і розвивається "Сухий порт" і спеціальний шляхопровід, що дозволяє вантажному автотранспорту заїжджати в порт, минувши автодороги міста і чекати заїзду на спеціально обладнаному майданчику в "Сухому порту".[1]

Сучасний Одеський порт є конгломератом суб'єктів господарювання, які здійснюють свою діяльність на принципах державно-приватного партнерства. Більше 400 пов'язаних з портом компаній малого і середнього бізнесу надають широкий спектр послуг з перевалки, транспортування і експедиції вантажів, обслуговування флоту, утилізації відходів, благоустрою території та ін. Державні і приватні компанії порту піклуються про захист довкілля, інвестують значні кошти в реалізацію дружніх екології і енергозберігаючих технологій. Взаємовідносини адміністрації порту з компаніями-партнерами побудовані на принципах відкритості і прозорості. Корпоративна стратегія підприємства спрямована на утримання конкурентних позицій на чорноморському ринку портових послуг, максимальне наповнення державного бюджету і створення нових робочих місць.[40]

1.3 Загальна характеристика порту Чорноморськ

Чорноморський порт. МП Чорноморськ побудований на західному березі Сухого лиману, що знаходиться в 20 км на південний захід від міста Одеси. Назву Сухий водойма придбала не випадково, так як у деякі роки свого існування його площа скорочувалася до 1 км², це до 15-20 % звичайної площі. Лиман був відокремлений від моря піщаною косою, в якій час від часу, в результаті дії штормів або антропогенної діяльності з'являлися тимчасові канали (прірви). Розташовуючись в ложі вузької долини річки

Великий Дальник, лиман простягнувся на 10 км, маючи ширину від 0,2 до 3,0 км, площа близько 6 км², об'єм води 12 млн м³. Верхня частина Сухого лиману була відокремлена і перетворена на прісноводі ставки. Глибини в лимані в нижній його частині не перевищували 4,0- 5,0 м при середній глибині 1,5 м. Територія морського порту Чорноморськ тягнеться смугою уздовж причалів від входу вглиб узбережжя Сухого лиману в другий басейн до паромного комплексу, включаючи і третій басейн. Вищезгадана смуга відчуження території - відстань від урізання води до обгороджування порту - має різну ширину: від 200 до 1400 м.[3]

Біля входу каналу в лиман в море висунені два моли (шпори), що захищають, - Північний і Південний, з бетонних масивів, з використанням правильної кладки. У акваторії Сухого лиману виділяються три басейни: Південний, Центральний і Північний. Їх також називають першим, другим і третім відповідно. З першого басейну в другий ведуть два проходи. Східний прохід шириною 135 м розташований між штучним островом Греблею і східною греблею. Західний прохід шириною 100 м прокладений між західним берегом лиману і згаданим островом Греблею, що ділить лиман на Південний і Центральний басейни. У проході в Північний басейн порту, між краями західної і східної гребель, що розділяють другий і третій басейни порту, обладнаний розвідний понтонний автомобільний міст. У вершині третього басейну на західному березі знаходиться Чорноморський завод залізобетонних виробів зі своїм причалом, до якого веде канал з глибинами 4,0-4,5 м.[3]

Причали Чорноморського МП розміщені в першому басейні. Вони утворюють ламану лінію, що починається у північної захисної шпори ПК, і побудовані в основному уздовж усього західного берега південної частини Сухого лиману. Там же знаходяться причали і плавдоки Чорноморського судноремонтного заводу. Довжина причалів 2895 м. Причали суднобудівельної ділянки мають довжину 210 м. На східному березі Сухого лиману розміщений причал поромної переправи і Чорноморський рибний

порт. Окрім перерахованих, є ряд підприємств зі своїми невеликими причалами. Нині сумарна протяжність причалів і інших ГТС в Сухому лимані складає близько 10 км, і порт продовжує розвиватися. Причали мають переважно бережне розташування. Акваторія Сухого лиману є водоймою, повністю природно захищеною від хвилевої дії моря. Максимальна висота хвилі в ній до 1,1 м. У порт веде один прохід шириною по дну 170 м. Загальний об'єм води в лимані збільшився до 45 млн м³. По осі лиману проходить судноплавний канал з глибинами до 13 м.[3]

У нижній частині лиману був побудований Чорноморський морський порт. У верхній частині лиману, відокремленій залізничною насиплю, були побудовані прісноводні ставки. У верхній частині безпосередньо лиману зберігся малий стік річки Великий Дальник на площі близько 0,5 км². [4]

Загальна площа нижньої частини лиману близько 5,8 км². У природному стані лиману глибина в ньому не перевищує 4,0-5,0 м при середній глибині 1,5 м.(рис.1.4)[3]



Рис. 1.4 Чорноморський морський порт

Причали Чорноморського МП розміщені в першому басейні. Вони утворюють ламану лінію, що починається у північній захисної шпори підхідного каналу, і побудовані, в основному, уздовж усього західного берега

Південного басейну Сухого лиману. Причали в лимані мають переважно вздовж берега розташування.[3]

Порт має: виробничі потужності для перевалки вантажів в об'ємі більше 32 млн. т. в рік; причальну лінію загальною протяжністю близько 6000 м з сучасними причалами № 1-29; складські площі, що дозволяють розмістити 1,5 млн. т. різних вантажів. Площа відкритих складів - 575 тис. кв.м, критих - 27 тис. кв.м; навігаційні глибини: на зовнішньому рейді - 21 м; на підхідному каналі - 14,5 м; у причалів - 7,5-14 м; залізничну інфраструктуру: 6 залізничних в'їздів до порту, більше 50 км залізничних колій, оснащених необхідним перевантажувальним устаткуванням; залізничні фронти забезпечують вагонооборот до 1300 вагонів в добу; автодорожню інфраструктуру з розвинуеною мережею внутрішніх автомобільних доріг, що дозволяє робити в'їзд автотранспорту через 5 прохідних порту; власний допоміжний флот.[3]

Розташовані в Одеському регіоні ПЗЧМ МП Південний, Одеса, Черноморск є найбільш глибоководними портами України, що можуть приймати судна з осіданням більше 12 м, а деякі причали МП Південний і Одеса - від 15 до 22 м.[3]

МП Одеський, Чорноморський і Південний є портами класичного типу і мають у своїй структурі три основні компоненти : 1 - природно і штучно захищену, доведену до необхідних глибин, акваторію; 2 - захисні споруди, що захищають, причали, різноманітні термінали, портову інфраструктуру; 3 - ПК з глибинами, що відповідають таким на акваторіях. Це визначає загальні абіотичні та біотичні особливості екосистем, що формуються в МП екосистем що функціонують в умовах зниженої гідродинаміки, наявність великих площ штучних твердих субстратів і повна або майже повна відсутність природних мілководь.[3]

В результаті будівництва Чорноморського порту в Сухому лиману і Південного в Григорівському лимані, з'єднання їх постійними каналами з морем і днопоглиблення вони набули рис глибоких (до 13-22 м) і вузьких

морських заток. Сучасна площа акваторії Одеського МП - 3,3 км, Сухого лиману - 5,7 км, Григорівського - 5,8 км. З морем вони сполучені глибоководними (13-22 м) підхідними каналами. Глибини у причалів доведені до 11-22 м. Середні глибини на акваторіях складають 9-13 м.[3]

Головними загальними особливостями морських портів є їх природна або штучна захищеність, знижена гідродинаміка, штучне збільшення глибин і велика кількість штучного твердого субстрату. (табл. 1.1) [3]

Таблиця 1.1 - Морфометричні особливості акваторій головних чорноморських портів

| Морфометричні особливості | Одеський | Чорноморський | Південний |
|---|--|------------------------|-----------------------|
| Особливості акваторії та зв'язок з морем | Розділений на гавані із самостійними проходами | Одна, з одним проходом | Одна з одним проходом |
| Довжина акваторії, км | 3 | 7,2 | 7,3 |
| Ширина акваторії, км | 0,8-1,2 | 0,2-0,3 | 0,8-1,2 |
| Середня глибина, м | 9,5 | 7,5 | 9 |
| Максимальна глибина, м | 16,5 | 14 | 19 |
| Площа акваторії, км ² | 2,7 | 5,7 | 5,8 |
| Об'єм води, млн м ³ | 26 | 45 | 50 |
| Довжина причалів та хвилеломів, км | 18 | 8 | 7 |
| Площа перерізу проходу на акваторію, м ² | 11300 | 2500 | 3000 |
| Площа підводних поверхонь ГТС | 170000 | 80000 | 90000 |
| Відношення обсягу води та площі підводних поверхонь ГТС | 153 | 525 | 535 |

Гідротехнічні спорудження портів частенько виконують функції штучних рифів (ШР). Причому поняття "Штучний риф" включає не лише самі штучні тверді поверхні разом з прикріпленими і вільно такими, що

переміщаються гідробіонтами, але також і пристіночний шар, і деякий примикаючий об'єм води, і піщані мілководдя, що утворюються в процесі переміщення уздовж берегового потоку наносів поблизу молів, причалів, хвилеломів . Серед шести районів, що виділяються в Одеському регіоні, акваторію Одеської затоки разом з Одеським МП і акваторіями Сухого і Григорівського лиманів по абіотичних і біотичних особливостях можна об'єднати в одну групу. У Одеському морському регіоні Одеська затока займає центральне положення, а Сухий і Григорівський лимани, разом з прилеглими водами, займають крайні протилежні положення.[3]

2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Чорне море розташовується між Європою і Малою Азією. Керченською протокою воно сполучається з Азовським морем, протокою Босфор – з Мармуровим морем, і далі через протоку Дарданелли - з Егейським і Середземним морями. Площа моря становить 422 тис. км², найбільша глибина - 2210 м. Максимальна глибина Чорного моря складає 2210 метрів, що досить пристойно. Середня глибина також дуже пристойна - 1240 метрів. Відповідно, і об'єм води в морі чималий - 555 тисяч км³. [4]

Чорне море омиває різні по ландшафту береги. Незважаючи на велике різноманіття форм узбережжя, рельєф дна досить одноманітний. Дно моря ділиться на дві частини: мілководдя і западину. Западина в основному має круті схили. Райони западини - найбільш глибоководні місця. Велике по розмірах мілководдя знаходиться в північно-західній частині моря. Це мілководдя є великим по площі шельфом. Зона невеликих глибин розташовується біля західних берегів і в Керченско-Таманском районі. У Чорному морі дуже часто глибоководні місця розташовані поблизу берега і навіть близько від нього. [4]

На заході і північному заході моря береги низькі, на сході до моря впритул підступають гори Кавказу, на півдні і півночі – гористі райони Малої Азії і невисокі гори Криму. Річний річковий стік в море складає в середньому 346 км³. Обсяг води в море оцінюється в 555 тис. км³. [4]

Хороший річний прогрів поверхні моря обумовлює високу середню температуру води - 8,9оС. Взимку середня температура води на поверхні у відкритому морі становить 6-8 оС, однак на північному заході і до півднів від Керченської протоки опускається до 0,5 оС. Влітку на всій акваторії моря поверхневі води прогрівається до 25 оС і більш глибоше сезонного термокліна температура знижується приблизно до шару 75-100 м, де розташовуються

холодні проміжні води з постійною протягом усього року температурою 7-8 оС. Нижче температура з глибиною дуже повільно підвищується через геотермічного припливу тепла від дна і на глибині 2 км досягає 9,2 оС.[4] (рис.2.1)[4]



Рис 2.1 Північно-західна частина Чорного моря

Зазвичай води моря поділяють на прибережні і відкриті. Останні складаються з поверхневих (до 70 м), проміжних (до 1000 м) і глибинних водних мас. Циркуляція поверхневих вод моря циклонічна. Виділяються два великих центральних кругообігу в східній і західній частинах моря. Швидкість течії збільшується від 10 см/с в центрі до 25 см/с на периферії цих кругообігів.[4]

Море майже завжди вільне від льоду. Лише в окремі холодні зими прибережні води в північно-західній мілководній частині моря покриваються льодом. Льодоутворення починається в середині грудня. товщина льоду досягає 14-15 см, а в суворі зими - 50-55 см. До кінця березня льоди повсюдно зникають. Добре виражені в море як коливальні явища (коливання

рівня більше 30 см), так і сейши з періодами від декількох хвилин до 2 год і амплітудою в 40 - 50 см.[4]

Середня солоність становить близько 18 ‰, поблизу гирла річок - менше 9 ‰. У відкритій частині моря солоність збільшується з глибиною від 17-18 ‰ на поверхні до 22,5 ‰ біля дна. Важливою особливістю гідрологічної структури вод моря є існування постійного галокліна між горизонтами 100 - 150 м. Солоність в цьому інтервалі глибин збільшується від 18,5 до 21 ‰.(рис.2.2)[35]

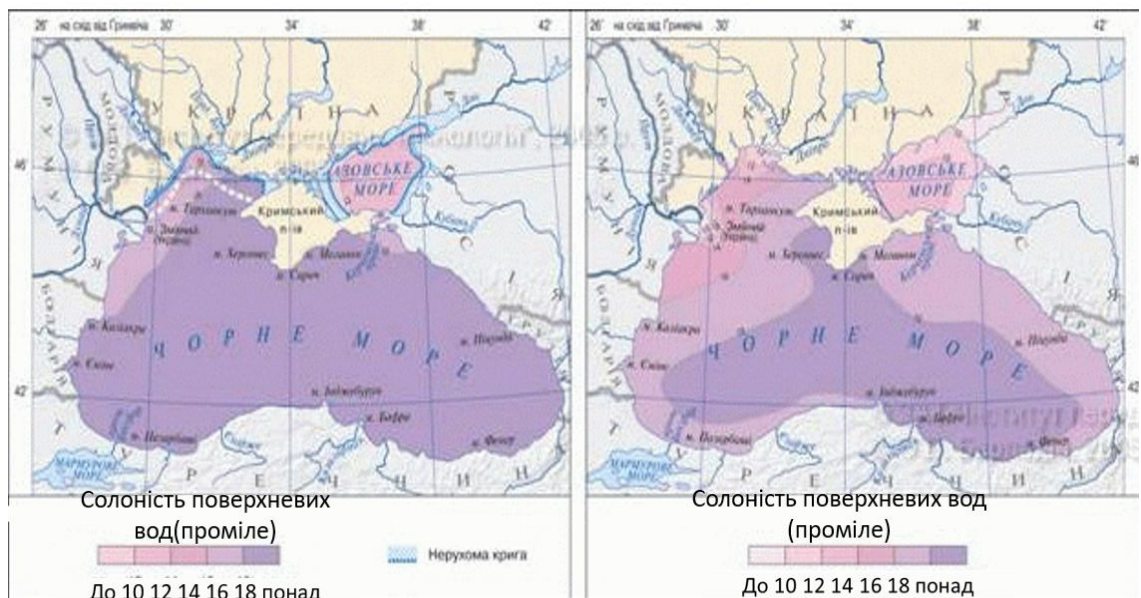


Рис. 2.2 Солоність поверхневих вод Чорного моря (за січень та липень)

У Чорне море впадають найбільш великі річки: Дунай, Дніпро, Дністер, Південний Буг і багато більш дрібних річок. В межах України знаходяться 14 морських лиманів та естуаріїв загальною площею 1952 км² із солоністю води від 0,3 до 296,0‰; 8 заток загальною площею 1770 км² і солоністю 3,0-18,5‰. У будові дна Чорного моря виділяються: шельф, материковий схил та глибоководна западина.[4]

Північно-західна шельфова зона має слабкий нахил і плоскісно-рівнинний абразивно-аккумулятивний рельєф. Значно ускладнюють плавний, рівнинний рельєф шельфу підводні долини і каньйони. У більшості випадків вони звивисті, з добре вираженими схилами, особливо на периферії шельфу,

частіше в місцях переходу до материкового схилу. В основному, це підводне продовження річкових долин прилеглої суші. На північно-західному шельфі простежуються долини річок Дунаю, Дністра, Дніпра і Південного Бугу. Шельф переходить у материковий схил досить значної крутості. Середні його ухили складають $5-8^\circ$ у північно-західній частині, а в Керченській протоці — $1-3^\circ$. Крутість окремих ділянок досягає $20-30^\circ$. Материковий схил також сильно розчленований підводними долинами і каньйонами. Центральну частину Чорноморської западини займає глибоководна впадина, що має глибини 2000-2200 м. Її максимальна глибина — 2258 м. Дно улоговини — плоска акумулятивна рівнина. Утворення западини Чорного моря пов'язують як із процесами “океанізації” материкової земної кори, так і з реліктовою природою западини як залишкового басейну древнього океану Тетіс.[33]

Одеський регіон північно-західної частини чорного моря займає середнє положення між пригирловими зонами Дніпра з Південним Бугом, Дністра і Дунаю. Найбільший опріснюючий вплив цих річок простежується в період паводків і носить сезонний характер. У Одеському регіоні виявляються три водні маси: лиманова вода з солоністю 3-7, поверхнева морська вода з солоністю 12-17 донна морська вода з солоністю 17,0-18,5 у температурою $0,2-13,5^\circ\text{C}$. Лиманова вода поступає в регіон з Дніпро-бузького лиману. Поверхнева вода розташовується в шарі від поверхні до термо- і галокліну. Пікноклін з'являється зазвичай при глибинах більше 8 м. Донна вода утворює шар від дна до термокліну. В результаті днопоглиблення умови для формування термокліну з'явилися в Одеській затоці, в Сухому і Григорівському лиманах. Річний хід солоності найвиразніше простежується біля берега і в поверхневому шарі і характеризується весняним мінімумом. У дна він не виражений. Поширення багатьох риб і безхребетних в Одеському регіоні частенько визначається саме змінами солоності.[33]

2.1 Гідрохімічна характеристика північно-західної частини Чорного моря

Український сектор Чорного моря охоплює більшу частину його північно-західного району. Для рельєфу чорноморського дна характерні три форми. Це материкова мілина - шельф, материковий схил і глибоководна чорноморська улоговина.[4] Мілина займає біля 24% усієї площі чорноморського дна, і від берега опускається на глибину 100 - 140 метрів. Ширина чорноморського шельфу на північному заході досягає 200 - 250 кілометрів, у східних берегів - не більше 6 - 10 кілометрів. Зустрічаються місця, де не перевищує і 500 метрів від берега.[4] Близько десяти тисяч років назад шельф був рівниною, по якій текли річки. Після танення льодовиків ці рівнини були затоплені морськими водами.[4] Материковий схил крутий, досягає 30°. Для нього характерні глибокі западини, широкі підводні долини, велетенські підводні скелі, височини і кам'яні розломи. Морська вода ковзає по континентальному схилу з великою швидкістю до 90 км в годину і руйнує ґрунт.[4]

На глибині 2000 метрів починається дно чорноморської улоговини, яка займає біля 30% всієї акваторії. Улоговина за формою ідеально рівна, овальна, злегка нахилена на південь.[4]

Клімат Чорного моря є пом'якшеним континентальним. Хороше літнє прогрівання поверхні моря обумовлює високу (8,9°C) середню температуру води. Взимку середня температура води на поверхні у відкритому морі складає 6-8°C, проте на північному заході і на південь від Керченської протоки опускається до 0,5°C і навіть "мінус" 0,5°C. Влітку на усій акваторії моря поверхневі води прогрівається до 25°C і більше до глибини 15-30 м. Глибше за сезонний термоклін температура знижується приблизно до шару 75-100 м, де розташовуються холодні проміжні води з постійною впродовж усього року температурою 7-8°C. Нижче температура з глибиною дуже повільно підвищується із-за геотермічного припливу тепла від дна і на глибині 2 км досягає 9,2°C. На однорідний клімат Чорного моря робить вплив

його розташування усередині материка, своєрідність форми моря, невелика площа. Особливості клімату моря обумовлені процесами циркуляції повітряних мас в кліматичному регіоні усього Середземномор'я. У різних районах Чорного моря є свої відмітні кліматичні особливості, які формуються під впливом ландшафту узбережжя. В цілому клімат Чорного моря багато в чому близький середземноморському: волога зима з досить високими температурами, жарке літо переважно без опадів. [4]

Особливості погоди над Чорним морем обумовлені силою дії Сибірського і Азорського максимумів, Азіатського мінімуму і Середземноморського зимового циклону. Цей циклон так називається тому, що його діяльність найбільш помітна взимку, а влітку він практично не впливає на клімат. У зимовий період над усім простором Чорного моря домінують вітри північно-східного напрямку. Їх швидкість в середньому складає близько 7 - 8 м/с. Виняток становить південно-східна частина, де переважають східні вітри. Їх швидкість дорівнює 5 - 7 м/с. [4]

Сезонні коливання температури води визначається геофізичними чинниками і локальними характеристиками акваторії (морфологія дна і берегів, об'єм, циркуляція вод і структура гідрологічних полів). Мінімальна середньомісячна температура поверхневого шару води в прибережній зоні на усіх станціях спостерігається в лютому і складає 6,2-8,6°C. У березні починається прогрівання прибережної акваторії, особливо на мілководних ділянках. До квітня поверхнева температура вирівнюється і стає близька до 10-11°C. В травні-червні триває швидке прогрівання вод. Максимум температури спостерігається в серпні і складає 23,5-24,9°C. У вересні починається повсюдне вихолодження вод з випередженням в мілководних районах, внаслідок чого вже в жовтні-листопаді спостерігається зимовий тип розподілу температури поверхневого шару прибережних вод з мінімумами в мілководних і максимумами у відносно глибоководних районах.[5]

Під час проходження циклонів над морськими просторами спостерігається збільшення сили вітру, швидкість якого складає понад 10 м/с.

Можливі штормові вітри. Температура повітря над морем зменшується від відкритої частини до берегів. Температура в північно-західній частині моря рівна біля - 2°З, на північному сході - близько 0°З, на південному сході повітря прогріте до 4 - 5°С.[5]

Влітку в результаті впливу Азорського максимуму і положення Азіатського мінімуму над морським простором домінують північно-західні вітри. В середньому їх швидкість над відкритою частиною моря складає 3 - 5 м/с, над узбережжям - 2 - 5 м/с. Сила вітру убуває при пересуванні від заходу на схід. У літній час потужні або штормові вітри бувають нечасто. Їх виникнення обумовлене впливом циклонів. Влітку температура в різних частинах моря практично однакова. У серпні в середньому повітря прогрівається до 22°З на північному заході, 23 - 24°З на заході і в центрі і 24 - 25°З на схід.[4]

По особливостях формування характеристикам води моря підрозділяють на поверхневі з солоністю до 18‰, проміжних і глибинних. Циркуляція поверхневих вод моря циклонна. Виділяються два великих центральних кругообігу в східній і західній частинах моря. Швидкість течії збільшується від 10 см/с в центрі до 25 см/с на периферії цього кругообігу. З глибиною швидкості течій швидко згасають до глибин близько 100 м.[4]

Середня солоність складає близько 18‰, біля гирл річок - менше 9‰. У відкритій частині моря солоність збільшується з глибиною від 17- 18‰ на поверхні до 22,3‰ у дна. Важливою особливістю гідрологічної структури вод моря є існування постійного галокліну між горизонтами 90-120 м. Солоність в цьому інтервалі глибин збільшується з 18,5 до 21,5‰.[4]

Море майже завжди вільне від льоду. Лише у окремі холодні зими прибережні води в північно-західній мілководій частині моря покриваються льодом. Льодоутворення починається в середині грудня. Товщина льоду досягає 14-15 см, а в суворі зими - 50-55 см До кінця березня льоди тануть.

Річковий стік в пн-зх частині Чорного моря (264 ± 3 км/рік) складає 80 % усього річкового стоку в Чорне море і робить вплив на поверхневий шар

моря. Трансформовано-річкова вода поверхневого шару складає тут 10 - 12 % по відношенню до об'єму всієї водної товщі. Аналіз багаторічних матеріалів показав, що поверхневий шар 0 - 5 м різко відрізняється від усієї водної товщі моря за фізичними, хімічними і біологічними ознаками. У цьому шарі відбувається інтенсивна трансформація багатьох речовин, що дозволяє віднести поверхневий шар до "активних" зон моря. Аналіз гідрофізичних і гідрохімічних характеристик поверхневого шару моря показав, що води, що перебувають під впливом річкового стоку, і води відкритої частини мають істотну відмінність. Одним з основних чинників, що визначають гідрологічні і хіміко-біологічні особливості пн-зх частини моря, є вітрова циркуляція вод. Сприятливий режим циркуляції вод для винесення прісного стоку Дунаю стійко існує тільки в зимовий період при мінімальному стоку.[6]

У весняний і літній періоди режим циркуляції сприяє винесенню прісних вод Дунаю в пн-зх частину Чорного моря. Так само як і в районі вступу вод Дністра і Дніпра, води Дунаю потрапляють систему замкнутого кругообігу, що утворюється у безпосередній близькості від дельти. Тут створюються умови, спостережувані в районах впливу Дністра і Дніпра. Поступаючи в море, річкові води, залежно від їх об'єму і вітрової ситуації, трансформуються і розтікаються по поверхні підстилаючих солоних водних мас. Найбільш потужний шар трансформованих річкових вод спостерігається в пригірлових зонах. Тут він може займати шар від поверхні до дна. [6]

Однією з особливостей формування гідрофізичних і гідрохімічних умов прибережної зони пн-зх частини чорного моря є розвиток штормових процесів в літній і осінній періоди. При зганяннях відбувається підйом і вихід на поверхню холодних водних мас зі значеннями солоності 17 - 18 ‰, вмістом кисню 0,5 - 1,0 мл/л, слідами сірководня, вмістом біогенних речовин, близьким до значень в річковому стоці. Як правило, це призводить до додаткової евтрофікації поверхневих вод.(р.с.2.3)[6]

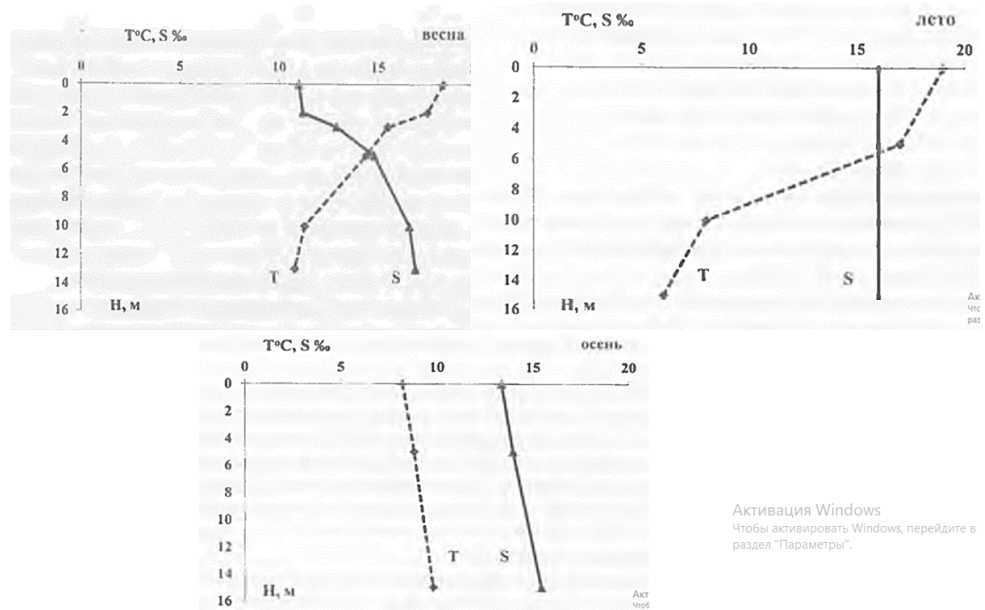


Рис 2.3. Приклад виникнення термокліну (Т-температура, °C, S-солоність, ‰, в морському порту Південний (Григоріївський лиман) в різні пори року.

Зміни рівня води на акваторіях МП накладають свій відбиток, передусім, на склад біоценозу обростання в приповерхневому шарі води. Що утворюються в шарі термокліну внутрішні хвилі сприяють перемішуванню в горизонтальному напрямі. Відомо, що турбулентне, т. е. безладне перемішування водних мас, їх температура, сонячна радіація і осадоутворення грають у водних екосистемах вирішальну роль в підтримці якості води і біологічної продуктивності.[6]

Розвиток процесів антропогенної евтрофікації, яке пов'язане зі зміною забезпеченості моря біогенними речовинами привело до «цвітіння» поверхневого шару на великих площах моря, що відбилося на таких характеристиках, як прозорість і колір води. Ці показники є інтегральними і побічно вказують на продуктивність виділених районів. Вони відбивають зв'язок між фізико-географічними особливостями водойми і його режимом і дозволяють виділяти водні маси різного походження. [6]

Важливу роль у збільшенні вмісту біогенних речовин в поверхневому шарі грають і атмосферні опади, концентрації біогенних речовин в яких близькі до таких в поверхневому стоці. Це зумовило створення в поверхневому шарі і накопичення в усій водній товщі моря розчинених і зважених органічних речовин. При цьому концентрація зважених речовин в поверхневому шарі зросла з 0,5 - 2,0 до 1 - 25 мг/л, а в зонах "цвітіння" в літній час до 150 мг/л. [6]

Окрім впливу річкового стоку і атмосферних опадів, на поверхневий шар моря роблять вплив скидання побутового і промислового походження, що поступають в море на урбанізованих ділянках узбережжя. Як правило, при очищенні стічних вод відбувається перекид зважених форм азоту і фосфору в розчинені - найбільш доступні для утилізації фітопланктоном і макрофітами.[6]

Такою ділянкою на північно-західному шельфі є район від м. Южний (Малий Аджалицький лиман) до м. Чорноморськ (Сухий лиман). Навіть за умови скидань в придонний шар на глибинах до 15 м відбувається їх підйом в поверхневий шар моря. Дослідження в районі скидання побутових вод м. Одеси і м. Чорноморськ показали, що в поверхневому шарі концентрації біогенних речовин були на порядок вище, ніж на інших ділянках прибережної зони моря. Концентрації фосфатів досягали 300 мкг/л, азоту амонійного 1500 мкг/л, нітратів 400 мкг/л.[6]

Значення величини рН на акваторії Одеського МП в період 1998-2001 рр. в поверхневому шарі змінювалися в різні сезони від 7,80 до 8,90. Навесні відмічена величина показника 8,40. Влітку вона знижувалася. У придонному горизонті при деструкції ОВ і гіпоксії величина рН знижується до мінімальних для морського середовища значень - 7,50-7,80. У холодний період року значення рН від поверхні до дна відносно стабільні - 8,30- 8,40. У Сухому лимані зафіксовані коливання величин рН від 8,18 до 9,19.(рис.2.4)[6]

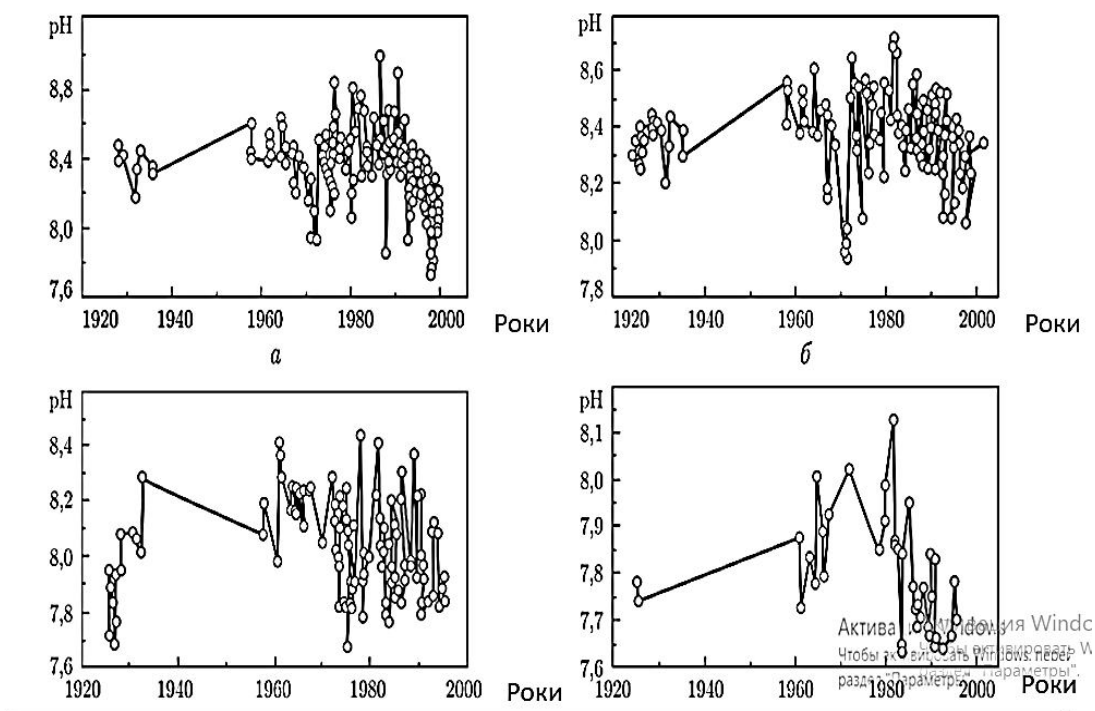


Рис 2.4 - Часовий хід середньорічних значень рН, усереднених по усьому ПЗЧМ 0 м (а), 10 м (би), 100 м (в) і 1000 м (г)

Межі коливань величини рН у водах Григорівського лиману дуже значні - 7,50-9,20. У зонах з активним фотосинтезом в поверхневому горизонті в теплий період року при масовому розвитку фітопланктону і "цвітінні" води значення рН у водах лиману досягають максимальних - 8,80-9,20.(рис.2.5; 2.6)[6]

На збільшення рівня біогенних речовин поверхневого шару моря роблять вплив і функціонуючі звалища ґрунту, такі як Одеська та ін. Таким чином, в результаті антропогенної дії в північно-західній частині сталося порушення збалансованої екосистеми за рахунок залучення хімічних елементів азоту, фосфору та ін. з техногенних потоків в природний кругообіг цих речовин. Техногенні потоки, також як і річковий стік, впливають, передусім, на поверхневий шар моря.[6]

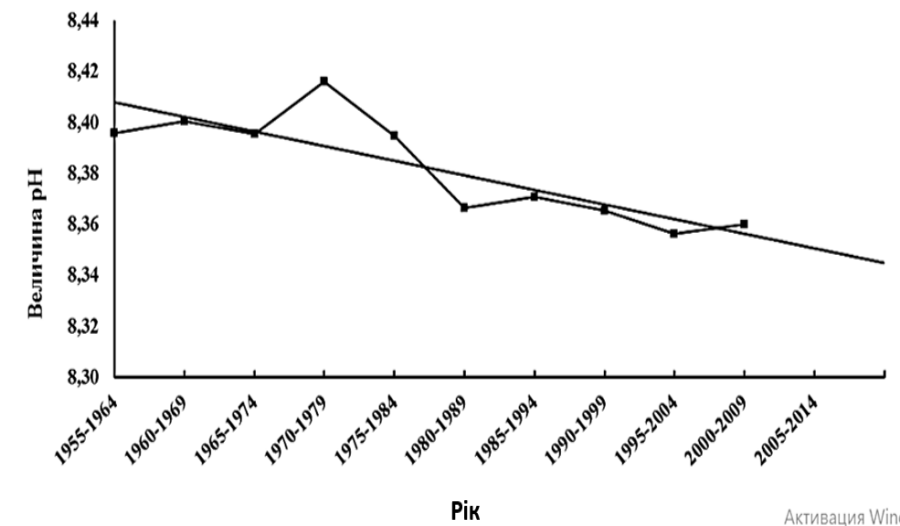


Рис.2.5 Міждесятирічна мінливість усередненої по глибоководній частині Чорного моря і по десятирічних відрізках часів величини рН на поверхні.

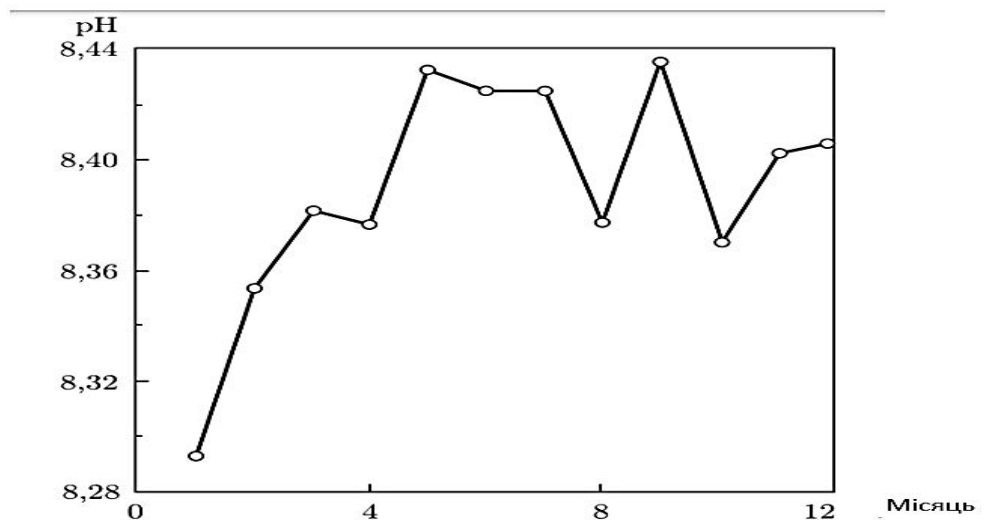


Рис 2.6. Сезонне значення рН на поверхні ПЗЧМ(за 2010-2015р.р)

Одеський район займає простір від Малого Аджалицького (Григоріївського) лиману до Сухого лиману. Діапазон змін солоності в поверхневому шарі цього району складає 6,4 - 17,8 ‰. Водні маси цього району перебувають під впливом як техногенного стоку, так і трансформованих вод, що поступають з Дніпро-бузького лиману.

Функціонування в цьому регіоні портів (Одеського, Чорноморського, Південного), потужного промислового комплексу м. Одеси призводить до вступу в море різних слабоочисних стоків, насичених біогенними і органічними речовинами. Максимальна концентрація фосфору органічного в цьому районі (273,4 мкг/л) вище, ніж на усіх пригирлових ділянках.[6]

3 ОСОБЛИВОСТІ БІОТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЕКОСИСТЕМ АКВАТОРІЙ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

3.1 Біоценоз фітопланктону в морських портах

Фітопланктон відіграє важливу роль у формуванні якості води і біопродуктивності водойм. Він є джерелом утворення первинної продукції та внутрішньоводоймного поповнення розчиненого кисню. При масовому розвитку фітопланктону («цвітінні» води) після його відмирання може різко погіршуватися якість води (самозабруднення водойм). Організми фітопланктону є індикаторами (показниками) при екологічній оцінці якості води. Основні зміни фітопланктоного співтовариства в забруднених морських водах полягає у збідненні видового складу, збільшенні чисельності і біомаси фітопланктону (виникнення "цвітіння"), зміні складу основних груп водоростей в сумарну чисельність і біомасу фітопланктону і зменшенні середнього об'єму (маси) і розміру клітин водоростей. Саме це і є наслідок екологічної адаптації фітопланктону до умов різкого збільшення концентрацій токсичних речовин в забруднених районах моря, а також це є основним і надійним індикатором якості морських вод. На розвиток фітопланктону значний вплив здійснюють метеорологічні та гідрологічні умови. Зокрема, рівень води, кількість опадів та швидкістю вітру. Періодичність в багаторічних змінах біомаси фітопланктону, пов'язана з циклічністю гідрокліматичних процесів, а направленість в трансформації структури альгоценозів, пов'язана з евтрофуванням та змінами іонного складу води.[7]

У районі Одеського порту у складі фітопланктону є 28 видів і внутрішньовидових таксонів водоростей, що відносяться до чотирьох систематичних відділів, а саме діатомовим, динофітовим, зеленим і синьозеленим. Найрізноманітніше і майже рівним числом видів були представлені діатомові і дінофітові водорості. Домінуючий комплекс видів формували діатомові *Pseudonitzschia delicatissima*, *Nitzschia clostrium*,

Cyclotella caspia, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides*, *Pseudosolenia calcar avis*, *Chaetoceros scabrosus*, динофітові *Prorocentrum micans*, *Gyrodinium cornutum*, *Scrippsiella trochoidea*, типові для літніх місяців північно-західної частини Чорного моря. У складі синьо-зелених водоростей знайдений *Microcystis pulverea f. pulverea*, а зелених *Monoraphidium arcuatum*. [8]

В цілому в районі Одеського порту і прилеглої акваторії є 54 види і внутрішньовидових таксонів водоростей, що відносяться до п'яти відділів, зокрема діатомових 20, дінофітових 25, синьо-зелених 5, зелених 2, евгленових 1. [8] У районі Одеського порту чисельність фітопланктону коливалася від 57,3 млн.кл/м³ до 288 млн.кл/м³. Основу чисельності (86%-96,5%) створює діатомові, біомаси діатомові (67%-88,5%) і дінофітові (8,6%-30,1%). У районі звалища ґрунту чисельність фітопланктону складає 161,5 млн. кл./м³. Основу чисельності (84,0%) створюють діатомові водорості (*Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzshoides*). Внесок дінофітових (5,2%) невеликий. Максимальна чисельність фітопланктону, утворена діатомовими (87,2%), дінофітовими (6,5%) і синьо-зеленими (8,1%) водоростями. [37].

У морській прибережній зоні багатоклітинні водорості – макрофіти, як біотоп, окрім твердих субстратів дна, використовують поверхні різних гідротехнічних конструкцій, і портових споруд. [8]

Висока освітленість прибережної зони і значна концентрація поживних речовин екосистем, що надходять на межу, – суша-море, створюють сприятливі умови для високої інтенсивності продуктивного процесу. Фітообростання, що розвивається на поверхні гідротехнічних споруд, здатне створювати значні біомаси рослинної органічної речовини, яка потім залучається до екологічних процесів кругообігу, і впливає на якість водного середовища. Характер вертикального розподілу фітобентосу на Одеському узбережжі визначає низьку прозорість водних мас і пов'язана з нею погана освітленість бенталю, яка спостерігається внаслідок впливу вод Дніпра, Дністра і Дунаю. Характер змін біомаси і екологічної активності

фітообростання протягом року визначається ходом сезонної кривої радіаційного балансу і температурного режиму. Суть сезонної динаміки макрофітів гідротехнічних споруд, що розвиваються на поверхні, полягає в тому, що максимальні значення фотосинтезуючої поверхні з розрахунку на одиницю субстрату відмічаються у весняно-літній період, у осінньо-зимовий період інтенсивність автотрофного процесу мінімальна.[8]

Всього в Одеському районі виявлено 53 види водоростей-макрофітів. З них *Chlorophyta* - 25 видів, *Rhodophyta* - 16, *Phaeophyta* - 11 і *Streptophyta* - 1. Виявлені види макрофітів входять до складу 7 класів, 16 порядків, 19 сімейств і 27 родів. Найбільша видова різноманітність водоростей макрофітів була виявлена в Одеській затоці (46 видів). У Південному і Чорноморському портових акваторіях виявлено менше і приблизно однакове їх число (32 і 30 видів, відповідно). Відмічені флористичні відмінності пояснюються великою різноманітністю екоотопів в Одеській затоці в порівнянні з сильно зміненими і однаковими геоморфологічними і гідрологогідрохімічними умовами портових акваторій Чорноморського і Південного.(табл.3.1) [9]

Таблиця 3.1 . Якісний склад макрофауни угруповань обростання ГТС
Одеського морського порту

| Таксономічна група | Таксон |
|--------------------|--|
| 1 | 2 |
| Porifera | <i>Suberites carnosus</i> , <i>S. prototipus</i> , <i>Spongia g. sp.</i> |
| Coelenterata | <i>Obelia longissima</i> , <i>O. exigua</i> , <i>Actinia equina</i> , <i>Actinothoe clavata</i> |
| Turbellaria | <i>Turbellaria g. sp.</i> |
| Nemertini | <i>Nemertini g. sp.</i> |
| Nematoda | <i>Paralinhomoeus filiformis</i> , <i>Cylindrotheristus maeoticus</i> , <i>P rochrom adorella mediterranea</i> , <i>Cyatholaimus gracilis</i> , <i>Cyatholaimus sp.</i> , <i>Viscosis glabra</i> , <i>V. minor</i> , <i>Oncholaimus dujardini</i> , <i>Oncholaimus sp.</i> , |
| Polychaeta | <i>Harmothoe im bricata</i> , <i>H. reticulata</i> , <i>Exogone gemmifera</i> , <i>Neanthes succinea</i> , <i>Platynereis dumerilii</i> , <i>Polydora cornuta</i> , <i>Heteromastus filiformis</i> , <i>Fabricia sabella</i> , <i>M ercierella enigmatica</i> |

| 1 | 2 |
|------------------------|--|
| Oligochaeta Bryozoa | <i>Oligochaeta g. sp.</i> , <i>Peloscolex (Tubificoides) benedeni</i> <i>Conopeum seurati</i> , <i>Electra (M embranipora) pilosa</i> , <i>Lepralia pallasiana</i> , <i>Bowerbanbankia imbricata</i> , <i>B. gracilis</i> , <i>B. caudata</i> |
| Gastropoda | <i>Mohrensternia lineolata</i> , <i>Setia valvatoides</i> , <i>Hydrobia acuta</i> , <i>Doridella obscura</i> |
| Bivalvia | <i>Anadara inaequivalvis</i> , <i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>M. edulis</i> , <i>M. trossulus</i> , <i>Cerastoderm a glaucum</i> , <i>C. lamarcki lamarcki</i> , <i>Abraovata</i> , <i>Myaarenaria</i> |
| Cirripedia | <i>Balanus improvisus</i> , <i>B. eburneus</i> |
| Decapoda | <i>Athanas nitescens</i> , <i>Palaemonelegans</i> , <i>P. adspersus</i> , <i>Pisidia longimana</i> , <i>Carcinusm editerraneus</i> , <i>Pilumnus hirtellus</i> , <i>Xantho poressa</i> , <i>Rhithropanopeus harrisi tridentata</i> , <i>Pachygrapsus marmoratus</i> |
| Amphipoda | <i>Stenothoe monoculoides</i> , <i>Gammarus subtypicus</i> , <i>G. insensibilis</i> , <i>Marinogammarus olivii</i> , <i>Melita palmata</i> , <i>Dexamine spinosa</i> , <i>Hyale pontica</i> , <i>H. perieri</i> , <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> , <i>Amphithoe vaillanti</i> , <i>Corophium bonelli</i> |
| Halacaridae | <i>Copidognatus brachiostomus</i> , <i>C. magnipalpus</i> , <i>Rhombognathus tonops</i> , <i>Agaua chevreuxi</i> , <i>Rhom bognathides pascens</i> |
| Tunicata | <i>Eugyra adriatica</i> , <i>Molgula euprocta</i> , <i>Botryllus schlosseri</i> |

Встановлено, що в усіх досліджуваних акваторіях переважають зелені водорості (50 %) з родів *Enteromorpha Link*, *Cladophora Kütz.*, *Ulva L.*, *Rhizoclonium Kütz.*, *Chaetomorpha Kütz.*, *Ulothrix Kütz.*, *Urospora Aresch. i Bryopsis Lamour*. Серед представників цього відділу виявлені і дуже рідкісні види, такі як *Monostroma obscurum (Kütz.) J. Ag. i Entocladia leptochaete (Huber) Burrows*. Доля червоних водоростей тут складає 30 % від виявленого видового складу макрофітів. Домінують представники роду *Bangia Lyngb.*, *Porphyra Ag.*, *Ceramium Roth*, *Callithamnion Lyngb. i Polysiphonia Grev.* Рідкісними для досліджуваних акваторій є *Chroodactylon ornatum (C. Ag.) Basson*, *Rhodochorton purpureum (Lightf.) Rosenvinge*, *Chondria capillaris (Huds.) M. J. Wynne*, *Lomentaria clavellosa (Turner) Gaillon var. clavellosa i Peyssonnelia dubyi P. L. Crouan et H. M. Crouan*. Найменшою видовою різноманітністю в Одеському прибережжі виділяються бурі водорості (приблизно 20 %). Відносно масовими видами серед них є лише *Scytosiphon*

simplicissimus (Clemente) Cremades i *Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb. var. *siliculosus*. У окремі роки спалах розвитку дає *Desmarestia viridis* (O. F. Müll.) J. V. Lamour. Інші виявлені тут види бурих водоростей з рід *Stilophora* J. Ag., *Punctaria* Grev., *Leathesia* S. F. Gray, *Striaria* Grev., *Petalonia* Derb. et Sol. i *Pilayella* Bory є рідкісними для цього району. [9]

У районі порту Південний в результаті постійних днопоглиблювальних робіт, роботи порту і припортового хімічного заводу в глибоководній частині Григорьевського лиману склалися несприятливі умови для функціонування біоти. Підвищена каламутність води також негативно позначається і на поселеннях бентосних організмів в мілководих ділянках лиману, що збереглися. За останні два роки нами тут ідентифіковані 28 видів водоростей-макрофітів. У донній рослинності лиману переважали зелені водорості - 19 видів (68,0% від виявленої видової різноманітності), червоні були представлені 7 видами (25,0%), а бурі і харові - по 1 (по 3,5%). Деяке збіднення тут альгофлори і переважання зелених водоростей свідчить про значний антропогенний прес на досліджувані екосистеми.[39]

У Сухому лимані функціонує Чорноморський морський торговий і Рибний порти, судноремонтний завод, що створює тут певні екологічні проблеми. В період наших досліджень в Сухому лимані (у районі Рибний порт - Переправа) виявлений 22 види водоростей-макрофітів. Основу фітобентосу водойми склали зелені водорості - 14 видів (65,2%). Червоних водоростей було виявлено 8 видів (34,8%), бурі в цей час тут були відсутні[9].

У акваторіях, схильних до антропогенної дії, головним чином у вигляді побутових і промислових скидань, простежуються зміни якісного і кількісного складу фітопланктону. Найчастіше це проявляється в "цвітінні" води, викликаному інтенсивним розвитком окремих видів водоростей, деякі з яких проявляють токсичні властивості. Це знижує рекреаційну цінність чорноморського узбережжя і істотно впливає на стан усієї екосистеми в цілому.(табл.3.2)[9]

Таблиця 3.2. Розподіл макрофітів по узбережжю Чорного моря (данні за 2016 р.) [Ф.П. ТКАЧЕНКО, И.П. ТРЕТЬЯК]

| Район дослідження | Chlorophyta, % | Rhodophyta, % | Phacophyta, % | Streptophyta, % |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Порт Південний | 68 | 25 | 3,5 | 3,5 |
| Порт Чорноморськ | 65,2 | 34,8 | - | - |
| Одеський порт | 47,2 | 30,2 | 20,7 | 1,9 |

Таким чином, в досліджуваних зонах Одеського узбережжя в порівнянні з усім районом посилилася роль зелених і деяких мезотрофних червоних водоростей. Але одночасно різко скоротилася видова різноманітність бурих водоростей.[9]

3.2 Біоценоз зообентосу морських портів

В складі макрозообентосу Одеського регіону у 2016 році зареєстровано 30 видів на глибинах до 3 м. Відмічені форми, що ведуть малорухомий спосіб життя: Bryozoa та Coelenterata, що вказує на зменшення антропогенного впливу (витоптування та механічні дії при добичі мідії) та сприятливі гідрохімічні показники в акваторії. Поява деяких видів ракоподібних: *Bathyporeia guilliamsoniana*, *Dexamine spinosa*, *Dikerogammarus villosus*, *Echinogammarus olivii*, *Jassaociama* інші) та поліхет (*Harmothoe imbricata*, *H. reticulata*, *Nereis diversicolor*, тощо) вказує на збільшення кормової бази риб.[10]

В ПЗЧМ в складі макрозообентосу виявлено 101 таксон: *Vermes* – 35, *Mollusca* – 29, *Crustacea* – 27 та *Varia* – 10. Домінантними видами по станціям у пробах визначені молюски *Mytilus galloprovincialis*, *Spisula subtruncata*, *Chamelea gallina* та хробаки *Melinnapalmata*, *Spiofilicornis*,

Heteromastus filiformis, *Nephtyshombergi*. В складі мейобентосу виявлено 13 таксонів. За оцінкою екологічного стану найбільш напружена ситуація у пригирлових ділянках витоку річок Дністер, Дунай та Дніпро-Бузького лиману. В структурі біологічних угруповань пелагіалі та бенталі відбуваються позитивні зміни, що підтверджується збільшенням видового розмаїття, ускладненням структури біологічних угруповань та різноманітністю трофічних зв'язків. Однак, винятком є прибережні точкові райони з суттєвим антропогенним навантаженням, де стан біоти залишається нестабільним та не спостерігається довготривалих стійких позитивних змін.[10]

У 2017 році виявлено 113 макрозообентосних таксонів. Анеліди, ракоподібні і молюски виявили найвищу різноманітність. Кількість видів за вибіркою варіювала від 6 до 35 (прибережні акваторії) та від 9 до 49 (глибини більше 20 м) на станцію. Кількість видів на станціях коливалась від 6 до 49, але в середньому становила 31 ± 3 . [11]

Зустрічаємість більш ніж 50 % мали 25 видів: *Mytilus galloprovincialis* – 100 %, *Phtisica marina* – 92 %, *Perioculodes longimanus* – 92 %, *Harmothoe reticulata* – 92 %, *Lagis koreni* – 85 %, *Harmothoe imbricata* – 85 %, *Prionospio cirrifera* – 77 %, *Parvicardium exiguum* – 77 %, *Nephtys hombergii* – 77 %, *Nemertea g.sp.* – 77 %, *Amphiura stepanovi* – 77 %, *Terebellides stroemii* – 69 %, *Microdeutopus gryllotalpa* -69 %, *Dipolydora quadrilobata* – 69 %, *Athanas nitescens* – 69 %, *Ampelisca diadema*– 69 %, *Spirobranchus triqueter* – 62 %, *Spiofilicornis* – 62 %, *Dexamine spinosa* – 62 %, *Calyptraea chinensis* – 62 %, *Ascidiella aspersa* – 62 %, *Aonides paucibranchiata* – 62 %, *Amphibalanus improvisus* – 62 %, *Pusillina lineolata* – 54 %, *Orchomene humilis* – 54 %.[11]

На підставі характеристик зообентосу Одеського порту, і зокрема, параметрів таксона поліхет, можна судити швидше про евтрофність, чим про забруднення його акваторії. Про це свідчить також наявність губок і різноманітної фауни ракоподібних, причому останніх - не лише в обростанні гідроспруд, але і у бентосі рихлих ґрунтів. У Одеському порту не отримав

розвитку біоценоз *T. reticulata*, характерний для забруднених районів, а індикатор забруднення *C. capitata* зустрічається лише у причалів і у малій кількості. В той же час тут відзначається масовий розвиток індикаторів евтрофних вод *P. limicola* і *H. filiformis*, так само як і вкрай евтрибонтного виду, r- стратега *N. Succinea*. [11]

Число видів обрастань в Чорному морі за деякими даними перевищує 130. Основними видами обрастання являються: мідія *Mytilus galloprovincialis*, вусоногі ракоподібні *Balanus improvisus* і *B. eburneus*, моховатки *Leprallia pallasiana*, покривник *Botryllus schlosseri*, гідроїд *Obelia Ioveni* та ін. Рухливі види у складі біоценозу обрастання в Чорному морі представлені переважно молюсками, поліхетами, ракоподібними, рибами. Тверді поверхні ГТС і змочувані частини корпусів судів, що обростають гідробіонтами, в МП омиваються водою, гідрохімічні показники якої формуються як екосистемою прилеглої частини моря, так і безпосередньо усією екосистемою МП. Проте в самому пристіночному шарі істотно проявляється роль перифітона. Що Фотосинтезують мікро- і макрофіти у світлий час поповнюють в нім вміст кисню. Під рослинним обрастанням в пристіночній воді зазвичай створюється лужне середовище. Обрастання тваринами, і особливо молюсками, супроводжується створенням в пристіночній воді вуглекислого середовища, що підкисляє. Представники мікроперифітона відіграють важливу роль в утворенні вітамінів, гормонів, ферментів і ін., що накопичуються в пристіночному шарі. [1]

4 БІОТИ ЗАКРИТИХ ЛИМАНІВ ПІСЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЇХ В АКВАТОРІЇ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

4.1 Григорівський (Малий Аджалицький) лиман

Григорівський (Малий Аджалицький) лиман (ГЛ) розташований в 30 км на схід від м. Одеси в Комінтернівському районі. З півночі в лиман впадає річка Малий Аджалик, з півдня він сполучений з Чорним морем через судноплавний канал шириною по дну 160 - 200 м, об'єм води, в якому складає близько $2/3$ частини об'єму вод лиману. В результаті днопоглиблювальних робіт з мілководного лиману закритого типу він був перетворений в глибоководну затоку того, що має вільний водообмін з морем. Середня глибина складає 7,7 м, максимальну глибину 18 м, що є дуже великим значенням серед лиманів регіону. Коефіцієнт подовженої (відношення довжини до середньої ширини) дорівнює 10, в зв'язку, з чим лиман має видовжене водне ложе.[12]

Видовжене водне ложе обумовлює виникнення дрейфових і компенсаційних течій в результаті дії вітру північного і південного напрямів, які орієнтовані уздовж осі лиману і мають найбільшу повторюваність впродовж року. Коефіцієнт розвитку берегової лінії (відношення довжини берегової лінії до довжини кола круга, площа якого дорівнює площі водного дзеркала лиману) - 1,26 свідчить про незначну звивистість береговій лінії і так само сприятливо впливає на гідродинамічні процеси в результаті вітрової активності північного і південного напрямів.[38]

Згідно з індексом природної стійкості екосистема лиману має високий потенціал стійкості до антропогенної дії і кліматичних змін. Така ситуація пояснюється в першу чергу вільним водообміном лиману з морем, збільшенням об'єму води в лимані в три рази і значно меншим впливом водозбірної площі на внутрішньоводоймні процеси - коефіцієнт умовного

водообміну з водозбірної площі в середньому складає більше 15 - 18 років.[12]

Наявність широкого (по відношенню до ширини лиману) і глибокого судноплавного каналу створює передумови для порівняно швидкого (десятки годинника) водообміну Григорівського лиману з морем. Оскільки глибини в лимані істотно перевищують такі в прибережній частині моря, потік води в лиман і з нього йде в основному по врезаному в морське дно каналу.[12]

Гідролого-гідрохімічний режим лиману у минулому формувався за рахунок материкового стоку, атмосферних опадів і випару, внутріводоймних процесів. Внутрішньорічний хід солоності води був протилежний до ходу рівня. Після розкриття пересипу і будівництва судноплавного каналу гідроекологічний режим лиману наблизився до режиму в прилеглий частині моря і став формуватися, передусім, під впливом водообміну з морем. Проте періодична термо-галинна стратифікація може призводити до утруднення перемішування водних мас і накопичення біогенних і органічних речовин на дні лиману в літній період.[12]

Продукційні процеси лиману характеризуються високою мінливістю внаслідок активного гідродинамічного режиму, вільного водообміну з морем. Тут розвиваються процеси, характерні для суміжної акваторії моря, проте їх інтенсивність вища, ніж в морі.[12]

У структурі екосистем МП виділяються підсистеми пелагіалі, перифіталі і бенталі. Перифіталь утворюють підводні поверхні стаціонарних ГТС і змочувані поверхні корпусів судів. У ценозі обростання на внутрішніх і зовнішніх поверхнях ГТС МП, що захищають, є відмінності. Бенталь на мілководдях (0-5 м), в проміжній зоні (5-8 м) і в глибоководній зоні (10-20 м) населена різними комплексами бентосних гідробіонтів. У МП мілководдя зберігаються в прибережній зоні і утворюються у вигляді мілин навкруги ГТС - молів і хвилеломів.[12]

До складу фітопланктону лиману входить 265 видів і внутривидових таксонов планктонних водоростей, що відносяться до семи систематичних

відділів, а саме діатомові (*Bacillariophyta*), динофітові (*Dynophyta*), криптофітові (*Cryptophyceae*), зелені (*Chlorophyta*), синьо-зелені (*Cyanophyta*), золотисті (*Chrysophyta*), евгленові (*Euglenophyta*) водорості. Основу видової різноманітності складають морські і солонувато-водні морські види (59,4%), прісноводних і прісноводно-солонуваті (40,5%).[1]

Максимум розвитку фітопланктону спостерігається влітку в серпні. Кількісні показники фітопланктону у відкритій частині лиману більше ніж в прибережній зоні, особливо у весняні місяці, чисельність фітопланктону у відкритій частині лиману в порівнянні з прибережжям зростала в 4 рази, а біомаса в 2 рази.[12]

У складі макрофітобентосу лиману фіксується 48 видів донної рослинності (*Rhodophyta* - 12; *Chlorophyta* - 20; *Phaeophyta* - 6; *Cyanophyta* - 3; *Thalasssiophyta* - 5). Найбільшою різноманітністю відрізняються роди зелених водоростей - *Cladophora albida* (Huds.), , *Ulva intestinalis* L. У весняний період в пік розвитку зелених водоростей на 1 м² дна може формуватися фотосинтетичний активна поверхня - до 200 м² . В середньому по лиману індекс поверхні фітобентосу складає 43 од. На м'яких ґрунтах переважають морські трави: середня біомаса *Zostera marina* складає 1521,7.(рис.4.1)[12]



Рис. 4.1 Види макрофітобентосу в Григорівському лимані

У глибоководній зоні (більше 10 м) в Григорівському лимані у складі макрозообентосу виявлені 44 таксони: черв'яків і ракоподібних по 15, молюсків - 12, інших (кишковопорожнинні і личинок хирономід) - 2.[12]

Частіше за всього зустрічається тільки два види поліхет *Nephtys hombergii* і *Heteromastus filiformis* віднесені до постійних, а поліхети *Neanthes succinea*, *Polydora cornuta*, *Melinna palmata* і гастропода *Hydrobia acuta* - до другорядних видів. Інші 38 таксонов (25,0 % чисельності і 46,8 % біомас) - до випадкових видів. Чотири види - *Nephtys hombergii*, *Neanthes succinea*, *Melinna palmata* і *Cerastoderma glaucum* склали в сумі 56,7 % середньої біомаси.[12]

До початку днопоглиблювальних робіт на акваторії усього Григорівського лиману існували сприятливі умови для розвитку водоростей макрофітів і вищих водних рослин. Нині на глибинах більше 4 - 5 м вони практично відсутні. Пов'язано це як з дефіцитом твердого субстрату, так і з підвищеною каламутністю води. Розвиток макрофітів відбувається в порівняно вузькій прибережній смузі на мілководдях і на гідротехнічних і навігаційних спорудах.[12]

Завдяки будівництву постійного глибоководного широкого (200 м) каналу з 1971 р. іхтіофауна лиману придбала переважно морські риси. В лимані нерестяться понад 10 видів риб, переважно з сімейства бичкових. На мілководдях зустрічаються зграйки чорноморської кефалі, мальки пухлощокої або смугастої голки, трубкакота, памолодь морського язика, саргана. В лимані у весінньо-літньо-осінній період можна було виявити близько (35-40) видів риб, що мешкають в морській або солоноватій воді, а також в період весняного паводку на Дніпрі з Дніпровсько-Бузького лиману сюди проникають карась, щука, короп, судак, тюлька, червонопірка. В холодні місяці року (листопад-лютий) в лимані виявляються лише бичок ратан, бичок цуцик, глоса і мерланг. У березні-квітні іхтіофауна лиману поступово збагачується. Найбільша видова різноманітність припадає на червень-серпень. Період нересту риб в лимані розтягнутий з кінця березня по

початок серпня. Промислове значення в Малому Аджаликському лимані в даний час мають атери́на, шпрот, бички, камбала глоса, чорноморська кефаль і піленгас. В уловах відбиті тільки атери́на і бички, проте решта перелічених видів достатньо численна. Лиман є нагульним для цінних промислових риб (кефалей).[13]

Екосистема Григорівського лиману одна з найбільш техногенно трансформованих ЛЕ регіону. У минулому лиман був відокремлений від моря піщаною косою і мав фільтраційний тип зв'язку з ним. У 70-х роках минулого століття кардинальним змінам природних умов були піддані як акваторія (водне ложе) лиману внаслідок днопоглиблювальних робіт для створення в нім судноплавного каналу, так і його водозбірна площа, на якій функціонує невеликий порт в Україні, - "Південний" і структура промислових комплексів. Так само значним втручанням в екосистему лиману стало будівництво в його верхній частині греблі для проложення автомагістралі по ній. У той же час лиман характеризується збалансованістю внутрішньоводоймних гідроекологічних процесів, що багато в чому пов'язане з штучним перетворенням лиману в морську затоку, що має вільний водообмін з морем.[13]

4.2 Сухий лиман

Сухий лиман розташований в 20 км на південний захід від Одеси. Чорноморський порт розташований на узбережжях Сухого лиману. Більше за півстоліття назад він був відокремлений від моря піщаною косою і використовувався як рибогосподарську водойму. Потім в південній, прилеглий до моря частині лиману, були проведені днопоглиблювальні роботи, а на берегах споруджені Чорноморський порт і судноремонтний завод. Північна частина лиману є витягнутою в північно-західному напрямі мілководною водоймою, відокремленою від портової зони переправою у вигляді понтонного моста. У верхів'ї цієї частини знаходяться прісноводі

джерела. Солоність води тут не перевищує 4 ‰. У середній зоні північної частини лиману знаходиться піщана коса. Глибина тут близько 1,5 м, ґрунти представлені чорними илами з домішкою піску і ракуши. Солоність води коливається в межах 10,9-12,3 ‰. Дно лиману було вичерпане до глибин 12-18 м. Берегова лінія оконтурена свайними і з бетонних блоків причалами, уздовж яких глибина відразу ж може перевищувати 12-18 м. Причали морського торгового порту розташувалися уздовж західного берега, включаючи і перетворений пересип. На заході нижньої частини лиману розташувалося господарство Іллічівського суднобудівельно-судноремонтного заводу, а на сході - міжнародного залізничного порома. Далі, в межах гирлової частини лиману на його східному березі розташувався рибний порт, причали виробничого об'єднання "Антарктика" і заводу делікатесних морепродуктів. Гирлова частина лиману прилягає до пересипу і виходу в море. Характеризується близькістю до гідрохімічного і гідробіологічного режиму сусідньої ділянки моря.[13]

Усе це означає, що Сухий лиман, на відміну від багатьох інших вивчених, був схильний і піддається зараз сильному антропогенному впливу. Причому, цей вплив викликаний в основному водним транспортом і роботою берегових підприємств. Відмінністю порту є його неухильний розвиток, включаючи вантажний порт, рибпорт, залізничну переправу і судноремонтний завод. У останні декілька років розробляється проект будівництва стаціонарного моста і днопоглиблення у стінок причалів з метою подолання Сухого лиману безпосередньо з Одеси в Чорноморськ і назад, минувши окружне шосе. Усі додаткові роботи збільшують число і різноманітність штучного рельєфу в порівнянні з тим, якби існували б одні лише портові споруди.[13]

У Сухому лимані ідентифіковані 36 форм інфузорій, характерних також для північно-західної частини Чорного моря. У прісноводній частині лиману виявлений один вид - прісноводий *Strombidium viridae*. Основу чисельності і біомаси складають оліготрихіди, у тому числі і великі

тінтинніди (*Favella ehrenbergii*), характерні для пелагіалі морів. Характерною особливістю фауни планктонних інфузорій Сухого лиману є переважання пелагічних видів з альготрофною стратегією. Домінують інфузорії середніх і великих розмірів, що досягають при відносно невисокій чисельності, - 2,2 - 26,9 млн. екз./м³ високої біомаси - 57,7 - 199,2 мг/м³. Серед альгофагів переважають споживачі перидинієвих водоростей - *Strombidinopsis cheshiri*, *Strombidium lagenula*, *Tiarina fusus*, *Pelagostrobilidium spirale*, різні голофрїїди, що добре узгоджується з високими показниками чисельності перидиней в планктоні лиману.[14]

у Сухому лимані (у районі Рибний порт - Переправа) виявлений 22 види водоростей-макрофітів. Основу фітобентосу водойми склали зелені водорості - 14 видів (65,2%). Червоних водоростей було виявлено 8 видів (34,8%), бурі в цей час тут були відсутні. [14](рис.4.2)

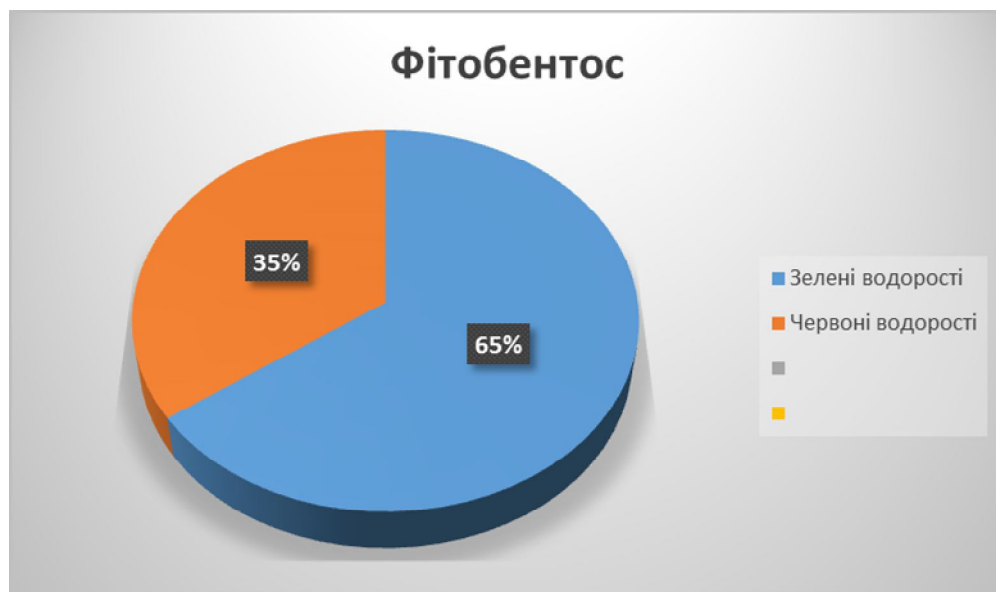


Рис.4.2 Фітобентос Сухого лиману

У фітопланктоні Сухого лиману знайдені представники семи систематичних відділів водоростей: діатомових, пірофітових, золотистих, зелених, синьо-зелених і евгленових, що визначали сезонні зміни чисельності і біомаси фітопланктону в морі і в лимані.[14]

У річній динаміці чисельності фітопланктону Сухого лиману спостерігалася біциклічність: перший максимум чисельності відмічений

навесні, а другий – влітку. Весняний найсильніший максимум чисельності фітопланктону формували діатомові водорості, що склали 90,2% його сумарної чисельності, і часто досягали рівня "цвітіння" води. Найменша чисельність фітопланктону відмічена взимку, коли в планктоні панували перидинієві (25,2%) і евгленові (53,6%). [14]

Всього у складі макрозообентосу лиману виявлені 42 види безхребетних, що відносяться до наступних таксонів : багатоцитинові черв'яки - 11, вусатоногі раки - 1, рівноногі раки - 3, різноногі раки - 16, десятиногі раки - 1, головоногі молюски - 3, двостулкові молюски - 5, личинки хіраномід - 2. [14]

У мулистих ґрунтах лиману були широко поширені поліхети *Hediste diversicolor*, *Phyllodoce tuberculata* Bobretzky, *Polydora ciliata*, *Capitella capitata*, *Prionospio cirrifera*. [14]

Сухий лиман в даний час сполучений з морем глибоким судноплавним каналом, через який здійснюється інтенсивний водообмін. Тому його можна розглядати, як морську затоку. Склад іхтіофауни лиману практично ідентичний такому, як в північно-західній частині моря. До з'єднання Сухого лиману з морем в ньому налічувалося близько 18 видів риб. В даний час в північно-західній частині Чорного моря налічується близько 100 видів риб. Іхтіокомплекс представлений іммігрантами середземноморського походження, що порівняно недавно вселилися в чорноморський басейн, і реліктами автохтонного понто-каспійського комплексу. Найбільш типові пелагічні види в даному районі – шпрот, хамса, мерланг, кефаль; види придонного комплексу – бички, глоса, камбала-калкан, скати, осетрові. Шельфова зона є найважливішим місцем нагулу і нересту значної кількості видів риб, забезпечуючи існування традиційних трофічних ланцюгів. Висока і різноманітна кормова база в даному районі привертає сюди риб планктофагів, особливо в теплий період року, що у свою чергу обумовлює часту наявність тут риб-хижаків. Разом з масовими промисловими видами тут відмічаються як рідкісні (вугор, барабуля), так і зникаючі види, занесені в

Червону книгу України (чорноморський лосось, білуга, морський коник, деякі види бичків). У останні десятиліття видова різноманітність на даній акваторії, як і в інших районах Чорного моря, в значній мірі знизилася. [14]

4.3 Хаджибейський лиман

Хаджибейський лиман знаходиться північніше м. Одеси, його протяжність з півночі на південь складає 33 км, максимальну ширину - 3,5 км, максимальну глибину - 18,3 м., зв'язку з морем немає. У верхів'ї лиману впадає річка Малий Куяльник, а з 30 - х років минулого століття в курортний сезон в пониззі лиману скидають стічні води із станції біологічного очищення води "Північна" м. Одеси. Солоність води в лимані поступово знизилася з 20 - 25 до 5 - 6 ‰. Взимку надлишок води з лиману перекачують в море. На узбережжі водойми розташовані населені пункти і дачні масиви, а у верхів'ї зосереджені тваринницькі фермерські господарства, які також вносять свій вклад в забруднення лиману.[15]

Водоймище закритого типу, відокремлене від моря піщаним пересипом шириною 4км - 5 км. Максимальна довжина лиману 40 км, ширина від 0,8км до 3,5 км. Північна частина лиману мілководна, південна – глибоководна. Максимальна глибина лиману досягає 24 м, середня – 4 м. Донні відкладення складаються з черепашки, піску, мула, каменів та глини. На глибинах понад 2 м залягають сірий та чорний мул, що місцями містить сірководень. [15]

Формування асоціації фітопланктону Хаджибейського лиману відбувалося в основному за рахунок морських видів. Ізоляція лиману від моря привела до збіднення видового складу фітопланктону з одного боку і до масового розвитку окремих видів водоростей з іншою. Після початку опріснення лиману в 1931 р. морські форми фітопланктону були значною мірою витиснені прісноводними і склали не більше 4% загального складу. Особливо виражений цей процес був в Палієвській затоці, де в 60-х рр. В цей період тут було встановлено 61 вид водоростей, зокрема: зелених – 25,

діатомових – 17, синьо-зелених – 7, евгленових – 6, пірофітових – 5, золотистих – 1. У зимовому і осінньому фітопланктоні найбільш різноманітно були представлені зелені водорості. Навесні великою різноманітністю відрізнялися діатомові.[15]

В цей час за наявними даними, за чисельністю переважають синьо-зелені водорості (70%), хоча основу біомаси (до 80%) складають діатомові. Загальна чисельність мікрowodоростей за вегетаційний період в середньому складає 5680 .106 кл. /м³; біомаса - 11,972 г/м³, при цьому 93% - 99% – частка «кормового» фітопланктону. У зоопланктоні Хаджибейського лиману і Палієвської затоки в 1999-2004 рр. переважали коловертки (31%) і веслоногі ракоподібні (28%), гіллястовусі зустрічалися рідше і складали не більше 10%. Всього в лимані (включаючи затоку) зафіксовано 32 таксони. З півдня на північ спостерігається зниження чисельності морських форм і збільшення прісноводних видів. В цілому по лиману прісноводні організми складають 41% загального складу, солонуватоводні - 18%, морські - 32%, евригалінні - 18%. Зимовий зоопланктон представлений 11 таксонами. [34]

Кількість прісноводних і морських організмів однакова. Основна частина - веслоногі. Навесні зростає частка морських форм. Біомаса планктону росте з півдня на північ. Влітку планктон представлений 17 таксонами. Переважають гіллястовусі, а в окремі роки, веслоногі. Найбільш багатий видовий склад зоопланктону лиману восени (22 таксони). У цей період домінують веслоногі (47% - 100% загальної біомаси). Половину зоопланктону складають прісноводні і евригалінні форми, частка морських не перевищує 30%, а солонуватоводних - 17%. [15]

Зообентос Хаджибейського лиману представлений обмеженим числом видів. Біомаса низька, що може бути наслідком значного забруднення лиману стічними водами. У лимані постійно мешкає лише 17 видів. Основу зообентосу складають поліхети, хірономіди, декаподи і амфіподи. У нижній частині лиману як за чисельністю так і за біомасою домінують хірономіди. У верхів'ях і середній частинах лиману по біомасі переважають декаподи.

Найбільш продуктивна середня і нижня частини лиману, де на мулистих ґрунтах разом з хірономідами переважають поліхети. [16]

Зміни екологічного стану та складу біоти лиману практично в усіх випадках прямо або побічно пов'язані з діяльністю людини. Відповідно до змін гідрологогідрохімічного режиму та екологічного стану, в лимані, кілька разів спостерігається повна зміна біоти, у тому числі і іхтіофауни. [16]

В останні роки в зв'язку з підвищенням рівня лиману не одноразово приймалися рішення, щодо зменшення об'ємі очищених прісноводних каналізаційних стоків. Завжди це відповідним чином відбивалося на екології водойми. Зменшувався рівень, об'єм, площа, натомість зростала солоність, евтрофікація, забруднення та замулення водойми. В ході цих метаморфозів лиман втратив аборигенну іхтіофауну і в даний час за своїми екологічними характеристиками та гідрологічним режимом близький до водоймища-водосховища. [16].

Основною функцією екосистем акваторій сучасних морських портів класичного типу є максимальне використання біогенних речовин, надлишкове виробництво детриту і, в кінцевому рахунку, чорного мулу. Завдяки штучному обмеженню гідродинаміки і зростаючому продукуванню і накопиченню детриту і чорного мулу на дні і в придонному шарі водної товщі, морські порти створюються гідрохімічні умови, властиві природним екосистемам на великих глибинах. [16]

Основні загальні біотичні особливості екосистем акваторій морських портів визначаються:

1. ослабленою гідродинамікою;
2. відсутністю прибережних мілководь з їх біоценозами;
3. заміною мілкого берега глибоким (до 20-21 м) і вертикальною стратифікацією водних мас;
4. наявністю великих площ штучних твердих субстратів;
5. підвищеною продукцією первинного і вторинної органічної речовини;

6. накопиченням розчиненої і зваженої органічної речовини в пелагіалі і на дні, утворенням зон придонної гіпоксії та аноксії;

7. ослабленням механізмів виведення надлишків органічних і біогенних речовин за межі екосистем морських портів.[16]

5 ОСОБЛИВОСТІ ПЕЛАГІАЛІ ТА БЕНТАЛІ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

У пелагіалі МП, як і взагалі у водній товщі в Чорному морі, нижче гіпонеїстонного мікрогоризонту (0-30 см) добре виражений двошаровий розподіл комплексів організмів. У прибережних водах Чорного моря перший комплекс, епіпланктоний, мешкає у верхньому 5-20 -метровому шарі над термокліном. Цей шар добре освітлений, більше прогрітий, впродовж більшої частини року має більш високий темп продукування фітопланктону, населений організмами, які нікуди не мігрують і, як правило, його ніколи не покидають. Другий комплекс - батіпланктонний, мешкає на глибинах більше 5-20 м під термокліном. У цьому шарі мешкають мігруючі організми.[17]

При інтенсивному розвитку фітопланктону в МП не лише змінюється колір води, але і різко зменшується прозорість і погіршується освітленість глибших шарів води. Найбільшого добового розвитку фітопланктон досягає в поверхневому шарі моря в денні і вечірні години. У цей період там фіксується зростання концентрації кисню. Це - результат фотосинтетичної діяльності планктонних водоростей. Добовий максимум концентрації кисню в поверхневому шарі води в Чорному морі доводиться на 17-20 годин, а мінімум - на 7-8 годин ранку.[17]

Видовий склад, біомаса та чисельність фітопланктону визначається особливостями водного середовища. Зі зростанням забруднення екосистема спрощується, тобто залишаються лише стійкі до забруднення види. Тому, оцінка стану гідроекосистеми за показниками кількісного розвитку планктонних водоростей та видовим складом, зокрема індикаторами чистих і забруднених вод, дозволяє визначити її санітарний стан, трофічний статус, сапробність, ступінь і характер забруднення, шляхи його поширення у водоймі. Завдяки швидкій репродуктивності та короткому життєвому циклу фітопланктон є досконалим індикатором якості води. [32]

Гідродинамічні процеси в МП мають велике значення для розподілу і життєдіяльності не лише фітопланктону, але і пов'язаних з ними трофічно

бактерій і простих. Планктонні діатомові водорості з кремнеземним панциром краще розвиваються в умовах активного перемішування води, що сприяє їх знаходженню в зваженому стані.[32]

У складі фітопланктону акваторій МП діатомові водорості (*Bacillariophyta*) частенько знаходяться на провідному місці за чисельністю і видовим багатством. Вони є важливим першоджерелом живого ОВ і детриту, служать кормовою базою для багатьох тварин пелагіали, перифітали і бентали, беруть участь у формуванні кисневого режиму акваторій. При їх активній і пасивній участі здійснюються процеси кругообігу речовин і енергії в морських екосистемах взагалі і акваторій МП зокрема.[17]

Загальний список видів і різновидів планктонних водоростей в Григорівському лимані включає 265 найменувань. Вони відносяться до семи систематичних відділів фітопланктону, а саме: діатомовим (*Bacillariophyta*), динофітовим (*Dinophyta*), криптофітовим (*Cryptophyceae*) зеленим (*Chlorophyta*), синьозеленим (*Cyanophyta*), золотистим (*Chryzophyta*), евгленовим (*Euglenophyta*). Понад 52 % усі знайдені види - морські, солоноватоводно- морські.[32]

Діатомові водорості представлені 97 видами. У лимані постійно відзначаються звичайні представники фітопланктону ПЗЧМ - діатомові *Skeletonema costatum*, *Nitzschia closterium*, *Cyclotella caspia*, динофітові *Heterocarpa triquera*, *Scripsiella trochoidea*, *Hillea fusiform is*, *Diplosalis lenticula*, синьозелені: *Oscillatoria kisseleva* і зелена *Scenedesmus quadricauda*. [17]

У складі фітопланктону Григорівського лиману уперше були виявлені нові для ПЗЧМ види водоростей - золотиста *Amphiri epizootica*, зелена *Pyramimonas longicauda*. З 29 видів мікроводоростей, що викликали в Григорівському лимані "цвітіння" води, 11 - представники діатомових, 7 - динофітових, 5 - синьозелених, 2 - зелених, 1 - кокколитофорид, 2 - евгленових. [17]

Якісний і кількісний склад зоопланктону Південного, Одеського і Чорноморського МП, в порівнянні з відкритим морем, істотно збагачується личинками бентосних тварин. У складі кормового зоопланктону Григорівського лиману знайдені представники *Cladocera* (11 видів), *Copepoda* (11), *Harpacticoida* (11). У 2003 р. в південній частині лиману, окрім *Acartia clausi*, була зареєстрована нова для фауни Чорного моря *Calanoida Acartia tonsa*. У 1990 і 2000-і рр. основу структури зоопланктону водойми складали *Rotatoria* і *Copepoda*. Серед коловороток домінували представники родів *Brachionus* і *Synchaeta*, серед *Copepoda* - *Calanoida*. [17]

МП Південний, Одеський МП знаходиться на відкритому березі Одеської затоки і пов'язаний з морем трьома проходами загальною шириною понад 900 м. У структурі зоопланктону Одеського порту ідентифіковані 53 таксони, не рахуючи меропланктонних форм: личинок *Polychaeta*, *Cirripedia*, *Bivalvia*, *Gastropoda*. Найбільш представницькими виявилися *Copepoda* (30 %) і *Cladocera* (9 %). Стовідсоткову, що зустрічається мали *Acartia clausi* і меропланктонні форми - личинки *Polychaeta*, *Cirripedia*, *Bivalvia*, *Gastropoda*. Небагатьом менший відсоток тієї, що зустрічається відмічений у *Sagitta setosa* (79 %), *Pleopis polyphemoides* (79 %), *Oicopleura dioica* (77 %), *Noctiluca scintillans* (10 %). [17]

Важливим компонентом донної фауни і фауни обростання є многощетинкові черв'яки (*Polychaeta*). Вивчення фауни і екології поліхет акваторії портів представляє великий інтерес, оскільки багато хто з них є біологічними індикаторами умов середовища, і на їх прикладі зручно досліджувати вплив антропогенних чинників на морські екосистеми. [17]

Характерною особливістю мейобентоса Одеського морського регіону весняного періоду 2005 р. був значний розмах варіювання показників загальної чисельності і біомаси його представників. У квітні 2005 р. в Одеському районі відмічені 10 груп мейобентоса, з яких найбільш високу, що зустрічається мали нематоди, гарпактикоїди і форамініфери (100; 91,3 і 73,9

% відповідно). По щільності поселень домінували нематоди і форамініфери.[17]

Порівняно з фіто- і зоопланктоном, макрозообентос завдяки прихильності до донних відкладень і тривалішого життєвого циклу є стабільнішим індикатором стану морського середовища за триваліший проміжок часу. Представники мейобентоса, поверхню, що населяють, і товщу донних відкладень, оперативно реагують на зміни умов місця існування, оскільки їх життєвий цикл в порівнянні з безхребетними макрофауни дуже короткий.[17]

У ОМР на глибині 6,0-27,0 м виділені три основні типи донних відкладень - мул (159 станцій), пісок (18) і ракуша (104). Крім того, на 17 станціях у відносно рівних частинах були присутніми мул, пісок і ракуша, тому бентос цих станцій в цій роботі не розглядається. Слід зазначити, що розподіл донних відкладень на більшій частині регіону має мозаїчний характер. Так, якщо піщані ґрунти залягали виключно на глибині 7,0-12,0 м, то мул - на глибині 8,0-27,0 м, тобто практично на усій площі регіону. Майже в такому ж широкому діапазоні (6,0-23,0 м) зустрічалася і ракуша.[31]

Молюски ОМР відносяться до двох екологічних угруповань - епіфауне і інфауне. До епіфауне належать 11 видів, 9 з яких відносяться до класу брюхоногих і 2 (*B. lineatus* і *M. gattoprovinciaUs*) - до класу двостулкових. У 2013 р. і 2015 р. було відмічено по шість видів молюсків епіфауни. У 2013 р. вони були представлені *R. membranacea*, *M. lineolata*, *B. reticulatum*, *R. truncate* Па, *M. lineatus* і *M. gattoprovinciaUs*; у 2015 р. - *M. lineolata*, *B. reticulatum*, *O. rissoides*, *R. truncate* Уа, *M. lineatus* і *M. gattoprovinciaUs*. Найбільша кількість видів молюсків епіфауни відмічена в 2012 р.[17]

6 ІХТІОФАУНА АКВАТОРІЙ ЧОРНОМОРСЬКИХ ПОРТІВ

Основу чорноморської іхтіофауни складають більш менш теплолюбні риби середземноморського походження. Їх розмноження зазвичай відбувається з кінця весни до середини осені. Групу холодолюбивих видів, що мають пелагічну ікру і розмножуються зазвичай у березні - квітні, складають: шпротів або сардель *Sprattus phalericus*, мерланг *Merlangius euxinus*, морський минь *Gaidropsarus mediterraneus* і глоса *Platichthys lucsus*. [18]

Зміни, що сталися в останні десятиліття, у складі іхтіофауни усього Чорного моря і окремих його районів знаходять своє відображення і у складі іхтіонейстона і іхтіопланктону акваторій МП. Багато видів зникли майже повністю, а інші перестали з'являтися і нереститися в прибережних районах усієї ПЗЧМ. У товщі води на акваторіях МП можуть зустрічатися як ікра, так і личинки і мальки різних видів риб. Тут виявляється пелагічна ікра риб, що розмножуються безпосередньо в портах, а також пелагічна ікра, що потрапляє на акваторії портів разом з водними масами. З ікри викльовуються передличинки і личинки, що деякий час мешкають в товщі води. Тут же виявляються личинки і мальки, що розвиваються з демерсальної ікри і ікри, що виношується рибами на своєму тілі (*Syngnathidae*). Серед таких личинок і мальків частина може бути перенесена водними масами. [18]

6.1 Іхтіонейстон та іхтіопланктон МП

У прибережних районах Чорного моря видовий склад іхтіонейстона різноманітніший за рахунок ікри і личинок донних і придонних риб, чим у відкритих районах моря, де переважно виявляються яйця, передличинки, личинки і мальки масових риб (хамса, шпротів, ставрида, барабуля, лобан, сингіль, та ін.). Видовий склад іхтіонейстона в східній і південній частинах

моря і біля берегів Криму різноманітніший, ніж в ПЗЧМ. Дослідження показують, що одні риби на ранніх стадіях розвитку в приповерхневому шарі моря знаходяться впродовж тривалого періоду, інші піднімаються до плівки поверхневого натягнення води тільки на декілька годин, але для усіх видів риб нейстонні стадії розвитку життєво потрібні. У приповерхневому шарі Чорного моря риби знаходяться на пасивних стадіях розвитку (ікра) і на активних рухливих (передличинки, личинки і мальки).[24]

Плавучість ікри, що розвивається у поверхні води, залежить від двох основних чинників: щільність ікринки і щільності морської води. Найважливішим гідростатичним пристосуванням морських пелагічних яєць є високий вміст води малої щільності і часто наявність великої жирової краплі (лобан, сингиль, гостроносий, луфарь, барабуля, ставрида, морський дракон, морський карась та ін.). Спостереження за ікрою різних риб у поверхні показують, що зародок в них займає цілком певне положення, яке залежить від співвідношення щільності жовтка, тіла зародка, а також від розташування жирової краплі або крапель, якщо вони є. У барабулі, ставриди, морського дракона та ін. жирова крапля розташована в передній частині жовткового мішка. У періоди активності і спокою вони орієнтовані головами до поверхні води і спливають по крутій вертикальній спіралі, але не можуть плавати в горизонтальному напрямі із-за недостатнього розвитку горизонтального керма - грудних плавників. У передличинок лобана, сингиля, калкана та ін. жирова крапля розташована в середній частині жовткового мішка, і вони або рухаються майже по прямій, спрямованій під невеликим кутом до плівки поверхневого натягнення води, або спливають по широкій пологій спіралі, обертаючись навколо осі тіла. [23]

Субдермальна порожнина формується в спинній частині тіла передличинок, переважно над головою, і приходить на зміну ембріональному гідростатичному органу - жовтковому мішку.[24]

Поки грудні плавники не розвинені, жовтковий мішок, жирові краплі і субдермальна порожнина є для передличинок і личинок риб своєрідними

органами орієнтації і рулювання, що полегшують передню частину тіла передличинок і сприяють спливанню вгору. Таким чином, характер рухів передличинок риб, спрямованість рухів і наявність органів орієнтації і рулювання вказують, що у передличинок багатьох чорноморських риб є "природжена" здатність плисти саме вгору. Відомо, що переважна більшість личинок і мальків морських костистих риб мають плавальний міхур, навіть якщо в дорослому стані вони його втрачають. Личинки риб з порожніми плавальними міхурами потворно розвиваються, відстають в зростанні і гинуть. [22]

На акваторіях МП ікра риб, що має занадто високу щільність, і личинки, що потворно розвиваються, і мальки риб занурюються в зону пікнокліна і стають їжею для різних гідробіонтів. Важчі личинки і мальки опускаються на дно.[24]

У акваторії Одеського порту виявлена ікра 17 видів риб : хамси *Engraulis encrasicolus*, морській миші *Callionymus risso*, морського язика *Pedusa lascaris*, барабулі *Mullus ponticus*, ставриди *Trachurus ponticus*, шпрота *Sprattus phalericus*, морського дракона *Trachinus draco*, камбали калкана *Psetta maeotica*, морського миня *Gaidropsarus mediterraneus*, лобана *Mugil cephalus*, сингіля *Liza aurata*, гостроноса *Liza saliens*, пиленгаса *Liza haemotocheilus*, морського йоржа *Scorpaena porcus*, звіздаря *Uranoscopus scaber*, глоси *Platichthys lucsus*. Також були спіймані личинки сингіля, гостроноса, атерини, глоса, бичків (*Gobiidae*), морських собачок (*Blenniidae*), морських голок (*Syngnathidae*).[21]

Для акваторій більшості чорноморських портів характерна наявність в літній період ікри і личинок чорноморської хамси *Engraulis encrasicolus*. [21]

У акваторіях Сухого і Григорівського лиманів у березні - квітні виявляється ікра камбали глоси *P. lucsus*. Личинки і слабо пігментовані мальки глоси тримаються в поверхневому шарі, а потім, завершивши метаморфоз, наближаються до мілководь і переходять до придонного способу життя.[21]

У Сухому і Григорівському лиманах в квітні - травні нереститься атерина *Atherinapontica*, що відкладає ікру на водну рослинність. Личинки, що виклюнулися, а потім і мальки атерини тримаються зграйками у верхньому шарі води завтовшки 0 -10 см, живлячись в прибережній зоні або поблизу різних ГТС.[21]

Масові в ПЗЧМ мальки кефалі лобана, сингіля і гостроноса, що розвиваються з пелагічної ікри, упродовж перших двух-трьох тижнів життя тримаються під плівкою поверхневого натягнення і живляться планктоном. З відкритого моря ранні мальки мігрують до узбережжя і заходять в усі мілководі бухти, затоки, лимани, включаючи і акваторії МП. Через деякий час їх поведінка змінюється, і вони починають живитися переважно перифітоном. Переміщаючись уздовж берега в Одеському регіоні ПЗЧМ, ранні мальки кефалі потрапляють на акваторії Одеського, Чорноморського і Південного МП. У Сухому і Григорівському лиманах ще зберігаються окремі ділянки, що не торкнулися гідротехнічним будівництвом, береги, придатні для їх нагулу. Мальки кефалі тримаються на акваторіях вказаних МП до пізньої осені. У Одеському МП умови для переходу кефалі від живлення планктоном до живлення перифітоном з поверхні дна відсутні.[22]

Кефалі-однолітки і більше старших віків тримаються в усіх трьох МП на протязі з весни до пізньої осені як на мілководдях, що збереглися, так і у бічних поверхонь ГТС.[22]

Останніми роками у складі іхтіопланктону в Одеському порту, в Сухому і Григорівському лиманах помітну роль стали грати мальки нещодавно акліматизованої далекосхідної кефалі пиленгаса *Liza haemotocheilus*. У кінці літа і початку осені на акваторіях усіх трьох портів Одеського регіону в приповерхневому шарі води 0-10 см часто виявляються різнорозмірні мальки саргана *Belone euxini*. [23]

В цілому видовий склад личинок і мальків риб в іхтіонейстоні і іхтіопланктоні відбиває стан екосистеми конкретного МП. [24]

6.2 Нектон МП

Представники нектону, тобто організмів, здатних активно плавати в товщі води, здатних протистояти течії та долати значні відстані, на акваторіях МП складають риби. Основну частину складають її пелагічні риби. Однак всі види риб, що ведуть донний спосіб життя, той чи інший період часу проводять у товщі води. У багатьох з них є пелагічні стадії розвитку, і їх мальки входять до складу планктону і нектону.[19]

Зміни в складі іхтіофауни Чорного і Азовського морів в цілому, а також у великих регіонах, неминуче знаходять своє відображення в біоті акваторій МП. Якісний і кількісний склад іхтіофауни акваторій головних МП України (Одеського, Чорноморського, Південного) найтіснішим чином пов'язаний з процесами, що відбуваються в екосистемі ПЗЧМ взагалі, у гирлах і пригирлових ділянках впадаючих в неї річок і безпосередньо в Одеському регіоні.[19]

Особливості підводного ландшафту і гідродинаміка МП роблять їх більш привабливими для риб середземноморського походження, що мешкають у кам'янистих, скелястих районах та екологічно не пов'язаних з дном. Харчуються вони, в основному, в перифіталі, в зоні ГТС. Це представники губанових (*Labridae*), спарових (*Sparidae*) і ряду інших сімейств.[19]

Ряд видів риб, зазвичай ведуть донний або придонний спосіб життя, через явища гіпоксії та аноксії в МП, на акваторіях портів тримаються в перифіталі ГТС, де вони харчуються і знаходять укриття в поясі макрофітів і серед двостулкових молюсків.[19]

На глибинах понад 5-10 м в літній сезон в МП температура, як правило, на кілька градусів нижча, ніж у поверхні. Ця обставина дозволяє триматися в глибоких шарах водної товщі МП навіть таким холодноводним риbam, як шпротів *Sprattus sprattus phalericus*, мерланг *Merlangius merlangus euxinus*, морський минь *Gaidropsarus mediterraneus*.[20]

Іхтіофауна акваторій МП Чорноморсько-Азовського басейну досліджувалась нами на прикладі трьох портів — Південного, Одеського та Чорноморського, — розташованих в Одеському регіоні ПЗЧМ, що знаходиться між гирлами Григорівського і Сухого лиманів. [21]

В іхтіофауні ПЗЧМ приблизно 150 видів і підвидів риби. Кілька десятків з них в регіоні стали надзвичайно рідкісними або повністю зникли. Безпосередньо в ПЗЧМ мешкають понад 120 видів риби. Теоретично всі вони можуть бути виявлені на акваторіях Одеського, Чорноморського і Південного МП.[21]

У зв'язку із впливом на ПЗЧМ великих річок Дунаю, Дністра, Дніпра з Південним Бугом в морі можна виявити прісноводні і прохідні види риби. Прісноводні представлені родинami корошових *Cyprinidae* і вьюшових *Cobitidae*. В окрему підгрупу можуть бути об'єднані напівпрохідні риби, що нагулюються в опріснених водах, з солоністю 10-12 ‰. При сильних паводках з Дніпро-Бузького лиману в море проникають аж до Одеської затоки, прісноводні, прохідні і напівпрохідні корошові: рибець *Vimba vimba n. cariata*, шемадя *Chalcalburnus chalcoides danubica*, лящ *Abramis brama*, сазан *Cyprinus carpio*, чехоня *Pelecus cultratus*, тарань *Rutilus rutilus heckeli*, сом *Silurus glanis*, щука *Esox lucius*, судак *Lucioperca lucioperca*, карась звичайний *Carassius carassius* та ін. На акваторіях Південного та Одеського МП вони можуть виживати від декількох діб та декількох тижнів.[21]

Зазвичай у складі іхтіофауни ПЗЧМ присутні до 65-70 % риби, що мають середземноморське походження. В опріснених районах їх чисельність знижується.[19]

Особливе місце в складі іхтіофауни регіону займають риби-вселенці. Серед них штучно завезена з Далекого Сходу і чудово акліматизована в Чорному і Азовському морях кефаль піленгас *Liza haemotocheila*, а також, випадково потрапивший сонячник *Lepomis gibbosus*. У складі іхтіофауни ПЗЧМ є живородні (акула катран *Squalus acanthias*, скат хвостокіл *Dasyatis pastinaca*); риби, які вимічують великі капсули, з яких виходять

сформувалися мальки завдовжки близько 12 см (скат лисиця *Raja clavata*); риби з донною прикріпленою і охороняємою (*Gobiidae*, *Blenniidae*, *Gasterosteidae*, *Gobiesocidae*) і неохороняємою (*Belonidae*, *Atherinidae*) ікрою; риби з донною неприкріпленою і охороняємою (*Labridae*) і неохороняємою (*Gimnammodytes cicerellus*) ікрою; риби з виношуваною на тілі (*Syngnathidae*) і пелагічною (*Clupeidae*, *Engraulidae*, *Mugilidae*, *Mullidae*, *Sparidae*, *Scophthalmidae* та ін) ікрою. Риби з пелагічної ікрою складають близько 30 % всього складу іхтіофауни. Розмножуються вони зазвичай далеко від берегів.[19]

Залежно від об'єктів і способів живлення риби ПЗЧМ можуть бути розділені на бентосоїдних (близько 65 %), планктоноїдних (близько 21 %), рибоїдних (близько 8 %) і ті які харчуються рибою та зообентосом (близько 7 %). Серед бентосоїдних риб є види, що харчуються обростаннями і детритом (*Mugilidae*, *Mullidae* та ін).[19]

Велику групу риб в ПЗЧМ складають власне солонуватоводні види. Серед них типові тюлька *Clupeonella cultriventris cultriventris*, перкаріна *Percarina demidoffi* і велика група бичків (*Gobiidae*).[21]

Морські прісноводні риби представлені 8 видами, так званими бореально-атлантичними реліктами, які, мабуть, є залишками фауни льодовикового часу. Це акула катран, скат лисиця, шпрот *Sprattus sprattus phalericus*, камбала глоса — *Platichthys flesus lucsus*, мерланг (голишів) *Merlangius merlangus euxinus*, триголкова колючка *Gasterosteus aculeatus*, лосось *Salmo trutta labrax*, річковий вугор *Anguilla anguilla*.[21]

Найбільш масову групу риб в регіоні становлять морські теплолюбні риби. Серед них є дуже евригалінні форми, що заходять навіть у прісні води, наприклад, деякі морські голки (*Syngnathidae*), кефалі (*Mugilidae*) та ін. В основному це середземноморські вселенці. Частина з них встигла утворити в Чорному морі особливі підвиди, що відрізняються від вихідних форм рядом морфологічних ознак і розмірами.[21]

Найбільш характерними для безпосередньо ПЗЧМ слід визнати бичкових, оселедцевих і осетрових раб. Практично повсюдно зустрічаються: атерина *Atherina boyeri*, чорноморські кефалі (лобан, сингіль, гостроніс), кефаль піленгас, барабуля *Mullus barbatus ponticus*, морський дракон *Trachinus draco*, звіздар *Uranoscopus scaber*, глоса *Platichthys flesus lucsus*, акула катран, хамса *Engraulis encrasicolus ponticus*, шпрот *Sprattus sprattus phalericus*, мерланг та ін.[19]

Якісний склад іхтіофауни та її розподіл в ПЗЧМ залежать від сезонних змін температури. З нею пов'язані нерестові та нагульні міграції. Восени абсолютна більшість видів відходить від берега, а навесні знову повертаються. За останні десятиліття в якісному та кількісному складі іхтіофауни ПЗЧМ з різних причин відбулися істотні перебудови: різко знизилися запаси довгоживучих великих промислових риб (осетрові, камбала калкан *Psetta maxima maeotica*, великі оселедців, великі бички та ін). Майже припинилися підходи до узбережжя пеламіди *Sarda sarda*, луфаря *Pomatomus saltator* і атлантичної скумбрії *Scomber scombrus*. У складі прибережної іхтіофауни ПЗЧМ вказаний 71 вид риб, що належать до 34 родин. В їх число входять морські середземноморські, морські бореальні, каспійські релікти і акліматизанти. Всюди переважають придонно-бентосні форми. Біля берегів міста Одеси знайдено 41 вид таких риб. В акваторії Григорівського лиману, який піддається сильному впливу вод з Дніпро-Бузького лиману, морські середземноморські іммігранти становлять 59 % .[19]

В різні роки, в різні сезони і в різних частинах Григорівського лиману після з'єднання його з морем були виявлені 48 видів риб: акула катран *Squalus acanthias*, російський осетер *Acipenser guldenstadti colchicus*, севрюга *A. stellatus*, тюлька *Clupeonella cultriventris cultriventris*, шпрот *Sprattus sprattus phalericus*, оселедець чорноморський *Alosa kessleri pontica*, чорноморський пузанок *A. caspia nordmanni*, чорноморська хамса *Engraulis encrasicolus ponticus*, чорноморський лосось *Salmo trutta labrax*, річковий вугор *Anguilla anguilla*, сарган *Belone belone euxini*, морський минь

Gaidropsarus mediterraneus, мерланг *Merlangius merlangus euxinus*, триголкова колючка *Gasterosteus aculeatus*, південна колючка *Pungitius platygaster platygaster*, морський коник *Hippocampus ramulosus*, морське шило *Nerophis ophidion*, пухлощока або смугаста голка *Syngnathus abaster*, голка трубкарот *S. typhle*, лобан *Mugil cephalus*, піленгас *Liza haemotocheila*, сингіль *L. aurata*, гостроніс *Protomugil saliens*, чорноморська атеріна *Atherina boyeri*, ставрида чорноморська *Trachurus mediterraneus ponticus*, смарида *Spicara flexuosa*, барабуля *Mullus barbatus ponticus*, рябчик *Symphodus cinereus*, глазчатий губан *S. ocellatus*, жовто-червона собачка *Blennius sanguinolentus*, собачка сфінкс *B. sphinx*, довго щупальцева собачка *B. tentacularis*, бичок бланкет *Aphia minuta*, бичок зеленчак *Gobius ophiocephalus*, чорний бичок *G. niger*, бичок-батіг чи мартовик *Mesogobius batrachocephalus*, бичок рижик *Neogobius cephalarges*, бичок пісочник *N. fluviatilis*, бичок кругляк *N. melanostomus*, бичок ротан *N. ratan ratan*, бичок гонець *N. gymnotrachelus*, бубирь понтокаспійський *Pomatoschistus caucasicus*, бубирь малий *P. minutus elongatus*, бубирь мармуровий *P. marmoratus*, бичок цуцик *Proterorhinus marmoratus*, камбала калкан *Psetta maxima maeotica*, глоса *Platichthys flesus lucsus*, морський язик *Solea nasuta*. [26]

Крім риб, виявлених у Григоріївському лимані, в Одеській затоці відзначені досить екзотичні для регіону види: скат морський кіт *Dasyatis pastinaca*, морський йорж *Scorpaena porcus*, морський окунь *Serranus scriba*, морський карась *Diplodus annularis*, горбиль світлий *Umbrina cirrosa*, морська миша *Callionymus pussilus*, сфирена *Sphyræna sphyræna*, сонечник *Zeus faber*, середземноморський долгопер *Cephalacanthus volitans*, бичок *Benthophiloides brauneri* та ін. [27]

Відчутний помітний вплив опріснення водами річки Великий Дальник вершинної частини Сухого лиману. Тут виявляються до 11 видів прісноводних риб. Основу іхтіофауни самого Сухого лиману складають морські риби середземноморського походження, «каспійці» і два види колюшек. Карась, який зустрічається на акваторії Одеського МП морський

може виживати при солоності від 8,0 до 37,5 ‰, але нереститься при солоності вище 16,0 ‰. Це типовий мешканець біоценозу цистозіри. В Одеську затоку він, можливо, потрапляє з круговою течією. Морський карась поїдає мікрообростання і, мабуть, знаходить в перифіталі Одеського МП необхідну їжу.[26]

В екосистемах Одеського, Іллічівського і Південного МП певну роль відіграє бичок бланкет. Зграйки майже прозорих риб довжиною до 3-4 см зустрічаються в товщі води у бічних поверхонь ГТС МП. Тут же також тримаються риби з сімейства губанових (*Labridae*), морські голки, морський коник (*Syngnathidae*). Часто виявляються в МП морські собачки (*Blenniidae*) і деякі бички (*Gobiidae*). Найбільш помітними рибами в прилеглому до ГТС шарі води є великі кефалі — лобан і сингіль. Заражений сірководнем мул в МП уникають навіть стійкі до знижених концентрацій кисню донні і придонні риби.[23]

У складі іхтіофауни Одеської затоки наводяться 58 видів морських риб. У Сухому лимані і прилеглої до нього частини Чорного моря за останні 40 років, також виявлені представники 58 видів риб. Список іхтіофауни безпосередньо Григорівського лиману налічує 48 видів риб.[26]

Для акваторії Григорівського лиману характерно майже постійна присутність мерланга. Він завжди «прив'язаний» до водних мас з температурою від 5 до 15-16 °С. Ця евригалінна риба нереститься взимку в верхньому шарі води. Молодь мерланга веде пелагічний спосіб життя і харчується планктоном. Дорослі особини тримаються в придонному шарі води і є придонно-пелагічними хижаками. В значних кількостях мерланг поїдається акулою катраном, камбалою калканом, дельфінами. Мерланг у харчовому ланцюгу являється проміжним хижаком, який зв'язує на ранніх стадіях свого розвитку планктон з дрібною рибою (шпрот, хамса, ставрида, бички) і безхребетними (креветки, краби та ін), а в дорослому стані — з великими хижаками (акула катран, скати, камбала калкан, дельфіни).[27]

Найбільш звичайними масовими представниками нектону в Одеському, Іллічівському та Південному МП є атерина і кефалі. Епізодично спостерігаються масові заходи хамси, шпрота, ставриди. З риб найбільш великими представниками нектону в досліджуваних портах є акула катран і кефаль лобань.[21]

На акваторіях МП до нектону умовно можуть бути віднесені великі екземпляри медузи аурелії *Aurelia aurita* і корнероту *Rhizostoma pulmo*. Нерідко у воді Сухого та Григорівського лиманів виявляються водяні вужі *Natrix tessellata*. Живляться вони головним чином бичками. З спійманої здобиччю виповзають на сушу. В Одеський, Іллічівський і Південний МП у весняно-літньо-осінній період нерідко заходять невеликі зграї дельфінів-білобочок *Delphinus delphis*. Нектонні організми активно беруть участь у виведенні БР з екосистем МП.[36]

ВИСНОВОК

Головні морські порти України (Одеський, Чорноморський, Південний) зосереджені в Одеському регіоні ПЗЧМ - найбільш опрісненою частиною Чорного моря, такою, що знаходиться під потужною дією великих річок - Дніпра з Південним Бугом, Дністра і Дунаю. Звідси річкові води, змішані з морськими, спрямовуються переважно в південному і південно-західному напрямі.

Одеський порт розташований на північно-західному узбережжі Чорного моря в південно-західній частині Одеської затоки на штучно освіченій території площею 141,0 га. В Одеському МП налічується 38 причалів, що спеціалізуються на перевалці різних вантажів. Особливе місце займають причали Нафтогавані і Контейнерний термінал. На акваторії Одеської затоки, що примикає до порту, природні глибини змінюються від 7 до 14,4 м. Акваторією Одеського морського порту являється Хаджибейський лиман та Куяльник. Хаджибейський лиман знаходиться північніше м. Одеси, його протяжність з півночі на південь складає 33 км, максимальну ширину - 3,5 км, максимальну глибину - 18,3 м., зв'язку з морем немає. МП Чорноморськ побудований на західному березі Сухого лиману, що знаходиться в 20 км на південний захід від міста Одеси. Назву Сухий водойма придбала не випадково, так як у деякі роки свого існування його площа скорочувалася до 1 км², це до 15-20 % звичайної площі. Лиман був відокремлений від моря піщаною косою, в якій час від часу, в результаті дії штормів або антропогенної діяльності з'являлися тимчасові канали (прірви).

Порт «Південний» - незамерзаючий глибоководний морський торговий порт, який знаходиться на Григорівському лимані в північно-західній частині Чорного моря, в 30 км на схід від міста Одеса.

У районі Одеського порту у складі фітопланктону є 28 видів і внутрішньовидових таксонів водоростей, що відносяться до чотирьох систематичних відділів, а саме діатомовим, динофітовим, зеленим і

синьозеленим. Найбільша видова різноманітність водорослей макрофітів була виявлена в Одеській затоці (46 видів). У Південному і Чорноморському портових акваторіях виявлено менше і приблизно однакове їх число (32 і 30 видів, відповідно).

В складі макрзообентосу Одеського регіону у 2016 році зареєстровано 30 видів на глибинах до 3 м. Відмічені форми, що ведуть малорухомий спосіб життя: Bryozoa та Coelenterata, що вказує на зменшення антропогенного впливу (витоптування та механічні дії при добичі мідії) та сприятливі гідрохімічні показники в акваторії.

У складі іхтіофауни Одеської затоки наводяться 58 видів морських риб. У Сухому лимані і прилеглої до нього частини Чорного моря за останні 40 років, також виявлені представники 58 видів риб. Список іхтіофауни безпосередньо Григорівського лиману налічує 48 видів риб.

Найбільш звичайними масовими представниками нектону в Одеському, Іллічівському та Південному МП є атерина і кефалі. Епізодично спостерігаються масові заходи хамси, шпрота, ставриди. З риб найбільш великими представниками нектону в досліджуваних портах є акула катран і кефаль лобань.

Днопоглиблювальні роботи викликають забруднення води мінеральною суспензією, що призводить до утворення гідротехнічного осаду на значній площі дна. У районах днопоглиблення і дампінга відбувається механічне знищення зообентосу, що призводить до зменшення видової різноманітності, чисельності і біомаси, і, як наслідок - до недоліку кормової бази риб- бентофагів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. *Адобовский В. В.* Негативное воздействие дноуглубления на морские экосистемы // II Всесоюз. конф. по биологии шельфа. — К.: Наук. думка, 1978. — Ч. 1. — С. 13—14.
2. *Айбулатов Н. А., Маракуев В. И.* Литодинамика и биотурбация осадков на северо-восточном шельфе Черного моря (по данным подводной фотографии) / Проблемы геоморфологии, литодинамики и литологии шельфа. — М.: Наука, 1982. — С. 168—182.
3. *Айзатуллин Т. А., Лебедев В. Л., Хайлов К. М.* Океан, фронты, дисперсии, жизнь. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 192 с.
4. *Александров Б. Г.* Экологические последствия антропогенного преобразования прибрежной зоны Черного моря / Киев: Карбон-ЛТД, 2001. — С. 25—34.
5. *Александров Б. Г.* Гидробиологические основы управления состоянием прибрежных экосистем Черного моря. — К.: Наук. думка, 2008. — 343 с.
6. *Александров Б. Г., Зайцев Ю. П., Воробьева Л. В., Рясинцева Н. И.* Гидробиологические исследования. Глава 2 / Мониторинг поддержания биологического разнообразия в водно-болотных угодьях Украины. — Мелитополь: Бранта, 1995. — С. 108—134.
7. *Амбарян О. А., Брюм А. Н., Иванов В. Г.* Главные морские порты Украины. — Одесса: Маяк, 1993. — 335 с.
8. *Астафурова С. А., Копилов С. А., Крижановська І. М., Свертілов О. О., Чередниченко О. П.* Взаємодія екосистем з оточуючим середовищем і вплив на них інженерно-господарчої діяльності // Екологічні проблеми Чорного моря. — Одеса: ІНВАЦ, 2008. — С. 19—23.

9. Базовые биологические исследования Одесского морского порта (август—декабрь 2001 г.): Итоговый отчет. Серия монографий Одесского демонстрационного центра программы Глобалласт. — Одесса, 2004. — Вып. 7. — 171 с.
10. Биология северо-западной части Черного моря / Отв. ред. Виноградов К. А. — К.: Наук. думка, 1967. — 266 с.
11. Бурдак В. Д. Биология черноморского мерланга *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Л., 1960. — 17 с.
12. Бурлакова З. П. Выделение растворенных органических метаболитов морскими водорослями (в прибрежной зоне): Автореф. дис.... канд. биол. наук. — Севастополь, 1970. — 29 с.
13. Вдодович Н. В. Видовое разнообразие и питание личинок летненерестующих видов рыб прибрежной зоны Черного моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Севастополь, 2011. — 23 с.
14. Гершанович Д. Е., Елизаров А. А., Сапожников В. В. Биопродуктивность океана. — М.: Агропромиздат, 1990. — 236 с.
15. Виноградов А. К. Ихтионейстон Черного моря (эколого-морфологические исследования): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Одесса, 1970. — 19 с.
16. Все о морских портах Украины. 1999—2000 (Ukrainian Ports)/ Справочник. — Изд-во «Порты Украины», 1999. — 400 с.
17. Горбенко Ю. А. Экология морских микроорганизмов перифитона. — К.: Наук. думка, 1977. — 250 с.
18. Денисова А. И., Нахшина Е. П., Новиков Б. И., Рябов А. К. Донные отложения водохранилищ и их влияние на качество воды. — К.: Наук. думка, 1987. — 164 с.
19. Ерлов Н. Оптическая океанография. — М.: Мир, 1970. — 224 с.

20. *Зайцев Ю. П.* Самое синее в мире. Черноморская экологическая серия. — Нью-Йорк, изд-во ООН, 1998. — 6. — 142 с.
21. *Зайцев Ю. П.* Морская нейстонология. — К.: Наук. думка, 1970. — 264 с.
22. *Зайцев Ю. П.* Введение в экологию Черного моря. — Одесса: Эвен, 2006. — 222 с.
23. *Зенкевич Л. А.* Черное море. Биология морей СССР. — М.: изд-во АН СССР, 1963. — С. 98—360.
24. Экосистема Григорьевского (Малого Аджалыкского) лимана / Научн.ред. Виноградов А. К. — Одесса: Астропринт, 2008. — 263 с.
25. *Книпович Н. М.* Гидрология морей и солоноватых вод. — М. — Л.: Пищепромиздат, 1938. — 513 с.
26. *Кустенко Н. Г.* Влияние стрессовых факторов среды на размножение диатомовых водорослей. — К.: Наук. думка, 1991. — 156 с.
27. *Лиманы.* Геология шельфа УССР. — К.: Наук. думка, 1984. — 175 с.
28. *Лоция* Черного моря. — М.: Изд-во Министерства обороны СССР, 1976. — 507 с.
29. *Орлова И. Г., Павленко Н. Е., Попов Ю. Н., Украинский В. В., Коморин В. Н.* Результаты исследований гидролого-гидрохимического режима Одесского порта в рамках международного проекта «ГЛЮ- БАЛЛАСТ» //Екологічні проблеми Чорного моря. — Одеса: ОЦНТЕІ, 2002. — С. 156—160.
30. *Романенко В. Д.* Основы гидроэкологии. — К.: Генеза, 2004. — 644 с.

31. Савчук М. Я. Мальки кефалей (*Mugilidae*) северо-западной части Черного моря: Автореф. дис. канд. биол. наук. — Кишинев, 1970. — 27 с.
32. Салехова Л. П. Инверсия пола, размножение и развитие морского карася *Diplodus annularis* L.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Калининград, 1966. — 21 с.
33. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / Отв. ред. Зайцев Ю. П., Александров Б. Г., Миничева Г. Г. — К.: Наук. думка, 2006. 701 с.
34. Сорокин Ю. И. Продукция микрофлоры // Биология океана. — М., 1977. — 2. — С. 209—233.
35. Сорокин Ю. И. Черное море. — М.: Наука, 1982. — 216 с.
36. Старушенко Л. И., Бушуев С. Г. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. — Одесса: Астро-принт, 2001. — 151 с.
37. Украинский В. В., Попов Ю. Н., Орлова И. Г. Летне-осенний режим растворенного кислорода в условиях эвтрофикации вод северо-западного шельфа Черного моря // Екологічні проблеми Чорного моря. — Одеса: ОЦНТЕІ, 2001. — С. 335—336.
38. Хайлов К. М. Экологический метаболизм в море. — К.: Наук. думка, 1971. — 252 с.
39. Хуторной С. А. Редкие представители черноморской ихтиофауны Одесского залива и прилегающих акваторий моря // Материалы юбил. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. 180-летию со дня рожд. Л. С. Ценковского (Одесса, 28 марта — 1 апреля 2003 г.). — Одесса, 2003. — С. 184—194.
40. Экосистема Григорьевского (Малого Аджалыкского) лимана / Научн. ред. Виноградов А. К. — Одесса, Астропринт, 2008. — 263 с.

41. Черно море. Сборник. — Варна: Книгоиздательство «Г. Бакалов», 1978. — 635 с.
42. Черное море. Сборник. — Л.: Гидрометеиздат, 1983. — 405 с.
43. Чиликина Н. С. О биологической активности морской пены // Проблемы Мирового океана. Тр. конф. молодых ученых МГУ. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — С. 205—210.
44. Шадрин Н. В. Тенденции изменения планктона после создания искусственных рифов // Искусственные рифы для рыбного хозяйства. — М., 1990. — С. 154—159.
45. Шадрин Н. В. Выбросы водорослей в супралиторали Черного моря: экологическая и геохимическая роль // Докл. НАНУ. — 1998. — № 3. — С. 192—195.
46. Шаловенков Н. Н. Изменение видовой структуры бентосных сообществ рыхлых грунтов в Севастопольской бухте в течение века // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. — Севастополь, 2004. — Вып. 9. — С. 262—267.
47. Шереметьевский А. М. Роль мейобентоса в биоценозах шельфа Южного Сахалина, восточной Камчатки и Новосибирского мелководья. — Л.: Наука, 1987. — 135 с.
48. Шуйский Ю. Д. Оценка состояния берегов Черного моря в течение ближайших десятилетий // Екологічні проблеми Чорного моря. — Одеса: ОЦНТЕІ, 2001. — С. 367—373.
49. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. Распределение наносов между м. Северным Одесским и м. Аджияск // Причерноморский экологический бюллетень. — Одесса, 2004. — № 2—3. — С. 64—72.
50. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В., Березницкая Н. А. Морфология и динамика берегов Тилигульского лимана //

- Причерномор- ский экологический бюллетень. — Одесса, 2004. — № 2—3. — С. 54—63.
51. Шуйский Ю. Д., Золотов В. И. Продуктивность моллюсков в прибрежных водах Черного моря и ее значение при расчете баланса наносов в береговой зоне // II Всесоюз. конф. по биологии шельфа. — К.: Наук. думка, 1978. — Ч. 2. — С. 121—122.
52. Шурова Н. М. Структурно-функціональна організація популяції мідії *Mytilus galloprovincialis* Чорного моря: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. — Севастополь, 2009. — 32 с.
53. Шурова Н. М., Лосовская Г. В., Золотарев В. Н. Зооценоз мидий как биотоп для интродуцированных видов // Екологічні проблеми Чорного моря. — Одеса:
54. Watzin M. C. The effects of meiofauna on settling macrofauna: may structure macrofaunal communities // *Oecologia*. 1983. — 59. — P. 163 - 166 .
55. Azam F., Fenchel T., Field J. G., Meyer-Reil R. A., Thingstad F. The ecological role of water column microbes in the sea // *Mar. Ecol. Prog. Ser.* — 1983. — 10. - P. 257-263.
56. Shuiskj V. D. Impact of sea-port constructions of dynamics of connected natural shores within untidal seas // *Island Env. and Coast Development*. Wang Ving & C. T. Schafer eds. — Nanjing: Univer. Press, 1992. — P. 393-404