

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра Водних біоресурсів
та аквакультури

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ЛИМАНІВ**
ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Виконав студент 2 курсу групи МВБ- 62
спеціальності 8.09020103 Охорона,
відтворення та раціональне використання
гідробіонтів

Поздняков Владислав Володимирович

Керівник док.с-г.н., проф.

Шекк Павло Володимирович

Рецензент к.с-г.н., зав.навчально методичним
кабінетом ХГМТ ОДЕКУ

Лянзберг Ольга Валеріївна

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 8.09020103 Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіонтів

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____ Шекк П.В.

“ _____ ” _____ 201_ року

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Позднякову Владиславу Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Особливості формування іхтіофауни лиманів Північно-західного Причорномор'я

керівник роботи Шекк Павло Володимирович, док.с.-г.наук, професор,

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

затвержені наказом вищого навчального закладу від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

Робота присвячена оцінці сучасного стану і особливостям формування промислової іхтіофауни лиманів північно-західного Причорномор'я

Мета роботи: встановити видове різноманіття і особливості формування іхтіофауни лиманів північно-західного Причорномор'я різних типів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Для виконання роботи потрібно детально проаналізувати за літературними даними ступінь наукової розробки проблематики, за наявними на кафедрі даними визначити видовий склад іхтіофауни Причорноморських лиманів різного типу

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	31.10.2016-23.11.2016	95	відм.
2	Аналіз методик дослідження. Робота з визначниками іхтіофауни України і Чорного моря Написання другого розділу магістерської роботи	24.11.2016-14.12.2016	95	відм.
3	Визначення видового складу іхтіофауни відкритих і закритих Причорноморських лиманів Написання третього розділу магістерської роботи	24.11.2016-14.12.2016	95	відм.
4	Рубіжна атестація виконання етапів магістерської роботи	14.12.2016	95	відм.
5	Визначення видового складу іхтіофауни періодично відкритих Причорноморських лиманів	15.12.2016-28.12.2016	95	відм.
6	Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами магістерської роботи	10.01.2017-18.01.2017	95	відм.
7	Оформлення магістерської роботи	19.01.2017	95	відм.
8	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	26.01.2017-28.01.2017	95	відм.
9	Перевірка роботи завідувачем кафедри	28.01.2017-29.01.2017	95	відм.
10	Надання рецензенту перевіреної на кафедрі роботи	29.01.2017-31.01.2017	95	від м.
11	Попередній захист роботи на кафедрі	01.02.2017	95	від м.
12	Надання роботи до деканату	01.02.2017		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		95,0	відм

Студент _____

(підпис)

Поздняков В.В. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Шекк П.В. _____

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Поздняков В.В., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

Морфометричні характеристики лиманів і режим водообміну визначають гідрохімічний склад і солоність їх вод. За цим показником відкритий Дністровський лиман – олігогалінний (0,5-4‰), закритий Хаджибейський лиман – мезогалінний (4-15‰), напівзакритий Шаболатський лиман і періодично відкритий Тілігульський лиман – полігалінні (15-35‰) водойми.

Різноманіття іхтіофауни Дністровського лиману в результаті зарегулювання стоку Дністра, погіршення екологічного стану і втрати природних нерестовищ за останні 50-60 років зменшилось з 73 до 50 видів риби. Хаджибейський лиман в 60-ті роки ХХ століття повністю втратив аборигенну іхтіофауну. Її склад сьогодні формується штучно і включає від 13 до 17 видів риби. Іхтіофауна Шаболатського лиману в періоди втрати зв'язку з морем і підвищення солоності вод до 23-32‰ включала 10-15 видів риби, а в періоди опріснення водойми і при вільному зв'язку з морем і Дністровським лиманом – 49-54 види. Сьогодні в лимані відмічено 44 види риби. В Тілігульському лимані в 70-ті роки, в умовах опріснення вод і регулярного зв'язку з морем, зустрічалося до 49 видів риби. Втрата зв'язку з морем і осолонення лиману в 2001-2006 рр. привело до збідніння іхтіофауни до 27-29 видів. В 2008-2014 рр. в Тілігульському лимані зустрічалося до 37 видів риби.

Дослідження іхтіофауни лиманів різного типу показало, що її видове різноманіття залежить від гідрохімічного складу вод, насамперед солоності і зв'язку з суміжними морськими і річковими акваторіями.

Ключові слова: лимани, відкриті, закриті, періодично відкриті, солоність, зв'язок з морем, іхтіофауна, різноманіття, умови формування

SUMMARY
FEATURES OF FORMATION OF THE ICHTHYOFAUNA OF THE
ESTUARIES OF NORTHWEST BLACK SEA REGION

Pozdnyakov V., master of water bioresearches and aquaculture department

Odessa state ecological university

Morphometric characteristics and mode of water exchange in estuaries determine the hydrochemical composition and salinity of their waters. According to this indicator, open the estuary Dniester – oligohaline (0,5-4 ‰), closed estuary Khadzhibey - mesohaline (4-15 ‰), semi – estuary Shabolat and periodically open the estuary Tiligul - polyhaline (15-35 ‰) waters.

The result of regulating the flow of the Dniester river, the environmental degradation and loss of natural spawning sites diversity of ichthyofauna of the estuary Dniester, in the last 50-60 years decreased from 73 to 50 species of fish.

Estuary Khadzhibey in the 60 years of the twentieth century have completely lost the indigenous ichthyofauna. Its composition today is artificially and includes from 13 to 17 species of fish.

The ichthyofauna of estuary Shabolat during periods of loss of communication with the sea and the increasing salinity of the waters in the 23-32 ‰ include 10-15 species of fish, and periods of demineralization of the reservoir in free communication with the sea and Dniester estuary –49-54. Today, the estuary is found 44 species of fish.

In estuary Tiligul in the 70-ies, in terms of desalination and regular communication with the sea, met up to 49 species of fish. The loss of connection with the sea and high salinity of the estuary in 2001-2006 Led to the impoverishment of the fish fauna to 27-29 species. In 2008-2014 In the Tiligul estuary dated to 37 species of fish.

Study of the ichthyofauna of the estuaries of various types showed that species diversity depends on the hydrochemical composition of water, particularly salinity and connectivity with the adjacent marine and river waters.

Key words: estuaries, open, closed, is periodically opened, the salinity, the relationship with the sea, the fish fauna, conditions of formation, diversity.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ГЕОМОРФОЛОГІЧНА, ГІДРОЛОГІЧНА ТА ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я	9
1.1 Дністровський лиман	9
1.2 Хаджибейський лиман	16
1.3 Тілігульський лиман	20
1.4 Шаболатський лиман	25
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	31
3 СКЛАД І ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ	33
3.1 Іхтіофауна Дністровського лиманно-гирлового комплексу	33
3.2 Іхтіофауна Хаджибейського лиману	48
3.3 Склад і особливості формування іхтіофауни Шаболатського лиману	54
3.4 Склад іхтіофауни та особливості її формування в Тілігульського лиману	61
ВИСНОВКИ	77
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	79

ВСТУП

Лимани північно-західного Причорномор'я – високопродуктивні екосистеми які традиційно використовуються для товарного рибництва. Розробка стратегії збереження цінних і рідкісних видів риб, біологічного різноманіття іхтіофауни, та раціонального використання водних біоресурсів лиманних екосистем передбачає вивчення сучасного стану, якісних характеристики лиманних іхтіоценозів і закономірностей їх формування. На сьогодні такі данні для більшості водойм відсутні, що заважає сталому розвитку рибного господарства на фоні збереження біологічного різноманіття унікальних екосистем.

В північно-західній частині Чорного моря, в межах України, знаходяться мілководні лимано-лагуни: Сасик (з 1980 р. водосховище) Шагани, Алібей, Бурнас (Тузловська група лиманів), Шаболатський (Будакський), Дністровський, Сухий, Хаджибейський, Куяльницький, Дофіновський (Великий Аджалицький), Григор'ївський (Малий Аджалицький) та Тілігульський. Загальна площа цих водойм – понад 1200 км².

В залежності від своїх морфометричних характеристик, рельєфу місцевості, режиму водоживлення та інших чинників лимани мають специфічний гідрологічний, гідрохімічний і, відповідно, гідробіологічний режими. Завдяки морському походженню більшості Причорноморських лиманів, їхні основні характеристики залежать від зв'язку з морем. За характером водного живлення виділяються наступні типи водойм: відкритий тип, закритий, періодично закритий.

За солоністю вод лимани підрозділяються на: олігогалінні S‰ – 0,5-4‰, мезогалінні S‰ – 4-15 ‰, полігалінні – S‰ 15-35‰, ультрагалінні – S‰ понад 35‰.

Саме солоність вод – один з найважливіших чинників, що визначає розвиток біоти лиманів, їх продуктивність, склад фауни та флори.

Практично для всіх Причорноморських лиманів характерна мінливість гідрологічного режиму та показників солоності вод. Це зумовлює сукцесії біоценозів, часті якісні перебудови водних екосистем в часі та просторі.

Різка зміна екологічних умов (солоності, газового режиму, трофності, рівня води) та мінливість форм існування самих водойм сформували у лиманних гідробіонтів широкі можливості адаптації до переживання несприятливих умов з наступним спалахом розвитку при відновленні сприятливих. Цими обставинами визначаються і різкі коливання рибопродуктивності лиманів протягом досить коротких відрізків часу.

Для рибогосподарського використання перспективні лимани всіх типів водного живлення (замкнені, відкриті, періодично закриті), як олігогалінні, і мезогалінні так і полігалінні.

Головна мета нашого дослідження: встановити видове різноманіття і особливості формування іхтіофауни лиманів північно-західного Причорномор'я різних типів.

В ході дослідження вирішувались наступні завдання:

- дана оцінка сучасного стану Причорноморських лиманів різного типу (відкритих, закритих і періодично закритих);
- встановлено сучасний видовий склад іхтіофауни досліджених водойм;
- проаналізовані особливості формування іхтіофауни лиманів різного типу в умовах тривалої антропогенної трансформації водойм.
- запропонована стратегія рибогосподарського використання лиманів різного типу в сучасних умовах.

Для проведення досліджень були обрані: олігогалінні Хаджибейський (замкнений) та Дністровський (відкритий) лимани. Напівзамкнені: Тілігульський (мезогалінний) та Шаболатський (полігалінний) лимани.

1 ГЕОМОРФОЛОГІЧНА, ГІДРОЛОГІЧНА ТА ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

1.1 Дністровський лиман

Дністровський лиман і прилегла гирлова зона – другий за площею (після Дніпро-Бугського лиману) лиманно-гирловий комплекс Причорномор'я, включає русловий заплавної масив, що починається у с. Чобручі, довжиною 57 км і шириною близько 6 км і Дністровський лиман площею понад 40 тис. га [1].

Дністровський лиман водойма відкритого типу, уявляє собою розширену долину р. Дністер, витягнуту з північного заходу на південний схід (рис. 1.1). До 1937 р. лиман сполучався з морем через два гирла – Цареградське і Очаківське, ширина яких становила відповідно 500 і 210 м. У 1937 р. Очаківське гирло було остаточно замито (нинішнє «вузьке місце» Кароліно-Бугазькій коси). Сьогодні Дністровський лиман з'єднаний з Чорним морем Цареградським гирлом, шириною близько 300 м і глибиною до 10 м.

Гідролого-гідрохімічний режим Дністровського лиману формується під впливом річкового стоку і морських вод, обсяг надходження яких схильний до великих коливань.

Максимальна довжина Дністровського лиману близько 43 км., ширина від 4,5 до 12 км., площа водного дзеркала 418 тис. га., об'єм водної маси – 0,54 км³, водойма мілководна, середня глибина 1,5 м, максимальна 4 м. У південній частині лиман відокремлений від моря косою з черепашнику і піску довжиною понад 10 км., ширина від 0,6 до 0,8 км і висотою 2-3 м. Східний і західний береги лиману високі (до 10 м) і круті, північний – низовинний, заболочений. Завдяки великому об'єму твердого стоку в пониззя р. Дністер протягом минулого століття, в результаті процесу замивання, зникло понад 60 озер. Процес акумуляції наносів в самому лимані посилюється у зв'язку з обвалуванням заплави річки. У місці впадання Дністра в лиман швидко росте дельта і як продовження її, підводна коса, що ділить лиман на

дві частини. У деяких варіантах гідрологічних оцінок і розрахунків, зокрема воднобалансових, за акваторію лиману приймають і зайняті водною рослинністю мілководдя ($131,1 \text{ км}^2$), в яких, при середньому рівні вод водойми, міститься близько $0,193 \text{ км}^3$ води. У цих випадках вважається, що площа лиману складає 508 км^2 , а об'єм - $0,733 \text{ км}^3$.

Глибина Дністровського лиману плавно зменшуються з північного заходу на південний схід. Найбільші глибини знаходяться в північній частині водойми. У центральній частині лиману знаходиться широка смуга піщаної мілини (максимальні глибини тут не перевищують 1,5 м).

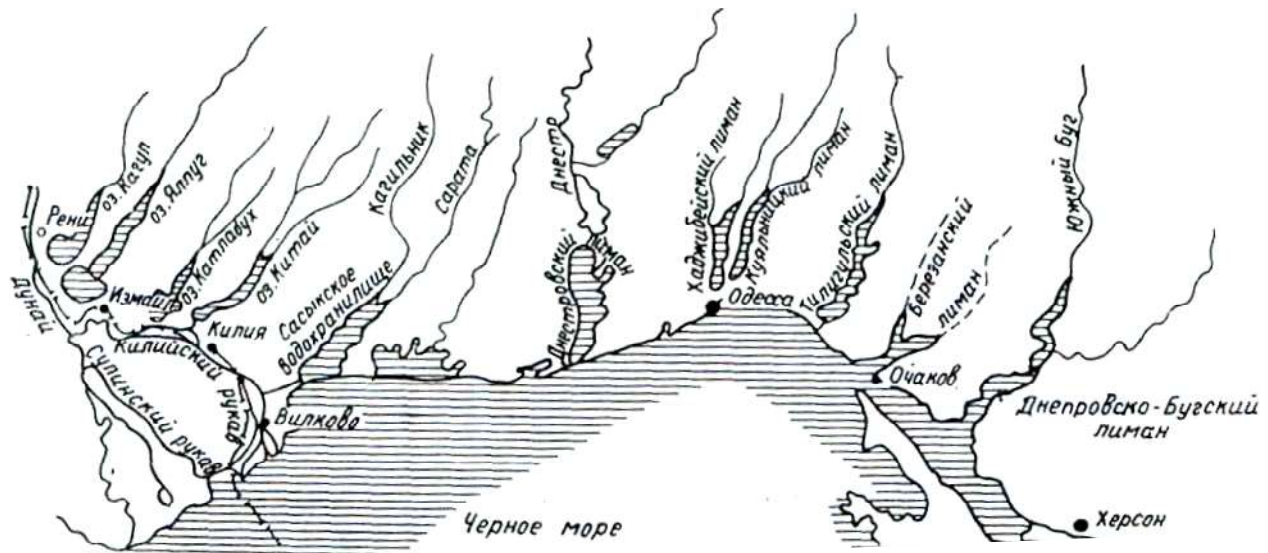


Рисунок 1.1 - Схема розташування лиманів північно-західного Причорномор'я [1].

Сезонна динаміка вмісту біогенних речовин пов'язана з режимом річкового стоку і біологічними циклами розвитку водних організмів. Навесні течії в Дністровському лимані слабкі, їх напрям постійно змінюється залежно від напрямку вітру. У Цареградському гирлі швидкість течій при сильних вітрах може перевищувати $0,45\text{-}0,55 \text{ м/сек}$. При вітрах південних румбів вони прямують з моря в лиман, при північних вітрах з лиману в море.

В середній частині, уздовж західної і східної сторони лиману, що є продовженням долини р. Дністер, різко обкреслена і опускається у бік лиману крутими схилами та обривами Херсонського і Бессарабського плато. Маючи загальний ухил до моря, обидва плато найбільш піднесені в північній частині, де із західного боку досягають висоти близько 80 м над рівнем моря, а з східного, біля Карагольської затоки, до 35 м. Тут схили долини віддалені один від одного на 18 км., з яких водна поверхня лиману займає 11 км., підстава дельти – 5 км., Карагольська затока – 1,5 км., берегові низовини – 0,5 км. Звідси на південь схили долини зближуються, утворюючи в середині лиману найбільш вузьку частину в 5 км., західна сторона якої утворена коротким, Аккерманським півостровом.

Дністровський лиман мілководний. Дно його полого, згладжене наносами. Глибини лиману не перевищують 4 м. Під час вітрових зганянь середній рівень води в північній частині лиману може падати на 0,80 м, в південній на 0,50 м нижче середнього рівня. Найбільші глибини (до 4 м) розташовані в північній частині лиману, між дельтою і Бессарабським берегом; у південній частині глибина не перевищує 2,5 м.

У гирлі Дністра і біля Цареградського гирла, в результаті відкладення наносів, що виносяться з Дністра, утворюються мілини – бари. На річковому барі глибина, зазвичай, не перевищує 1,3 м, а при північних вітрах – 0,45 м. На барі Цареградського гирла глибини не перевищують 3 м.

Наноси Дністра рівномірно, поволі розподіляються за всією площею лиману. Донні відкладення лиману переважно представлені мулистими ґрунтами, місцями з включенням черепашки та піску.

Води Дністровського лиману завжди каламутні. При сильних північних вітрах їхня прозорість зменшується, при тихій погоді і слабких південних вітрах зростає.

Основні зміни динаміки водних мас (коливання рівня) відбуваються в період згонів і нагонів, що викликають, відповідно, північно-західні і південно-східні вітри, які можуть викликати інтенсивний рух води і підйом рівня в гирлових рукавах Дністра [1-3]. На величини сгонов і нагонов, і хімічний склад вод Дністровського лиману впливає також загальне підвищення рівня Чорного моря [4].

Рівневий режим Дністровського лиману визначається взаємодією вітрових явищ, притоком річкових вод і водообміном з морем. Середні багаторічні значення відміток рівня води у водоймі практично однакові на різних її ділянках. Протягом року хід рівня характеризується незначним підйомом з листопада по червень і плавним спадом в літньо-осінній період. Короточасні коливання рівня води в лимані є результатом сумарного ефекту різних видів його періодичних і неперіодичних змін. Найбільш значущі вітрові денівеляції. У 65 % випадків вони характеризуються підвищенням рівня вод лиману на 40 см і більше в результаті наганянь. Інтенсивність зростання (падіння) рівня води досягає 30 см/год., і відбувається це за короткі проміжки часу (1-8 год.). Причому швидкість спаду рівня більша, ніж швидкість його підйому. Завдяки незначній глибині лиману мінливість напряму і швидкості вітру швидко позначається на зміні фаз коливань рівня і їх інтенсивності.

Тепловий режим лиману визначається кліматичними умовами, теплообміном з морем і притоком річкових вод, які створюють загальний фон і формують внутрішньорічний температури режим.

Завдяки мілководності води лиману швидко нагрівається і охолоджується, а внутрішньорічний хід температури води в основному відповідає температурі повітря.

Вплив моря особливо помітний в південній частині лиману, що примикає до моря, і частково – в центральній частині. У весняний період водообмін з морем зумовлює зниження температури водних мас цих акваторій, восени – підвищення.

На температуру вод в Дністровського лиману помітно впливає приток річкових вод, які навесні формують більш теплі водні маси в передгирловій зоні Дністра. Це забезпечує підвищений температурний режим південної частини лиману. Восени – має місце зворотне положення. Влітку найбільш сильно прогрівається вода

в Карагольській та Овідіопольській затоках. В результаті інтенсивного вітрового перемішування весняне накопичення тепла, а також його віддача восени відбуваються одночасно по всій глибині. Середня річна температура води в лимані складає $11,5^{\circ}\text{C}$. Найбільше прогрівання зазвичай спостерігається в липні. Середня місячна температура води в цей період близька до $23,8^{\circ}\text{C}$. Найвища середньодобова температура води – $28,4^{\circ}\text{C}$, а у деякі роки вона сягає 30°C .

Гідрохімічний режим лиману формують під впливом річкового стоку, атмосферних опадів, морських вод, а також життєдіяльності біоти водойми. Ці чинники в своїй сукупності створюють складну динаміку вмісту та розподілу розчинених у воді газів і речовин.

Найбільш стабільним сольовим режимом характеризується вершина лиману. Солоність тут, в даний час, коливається від 0,48 до 1,23 ‰ (в 70-80-і рр. вона становила 0,2-0,4 ‰). У південній частині лиману під впливом змінно-нагінних вітрів протягом декількох годин солоність може змінюватися від 0,5 до 15 ‰, а в середній частині водойми коливання досягають 0,4-14,8 ‰ [5]. Велика амплітуда коливань граничних значень солоності вод лиману свідчить про значну динамічність водної маси і складність хімічних і біологічних процесів.

На розподіл солоності в акваторії лиману значно впливає динаміка та об'єми стоку Дністра. В середні за водністю роки за наявності весняної повені з витратами води до $400-500 \text{ м}^3\text{с}^{-1}$ лиман опріснюється до рівня мінералізації дністровської води ($100-300 \text{ мг дм}^{-3}$). За відсутності весняної повені, коли основна частка річкового стоку проходить в зимовий період, опрісненими залишаються північний район і частина центрального (до 1000 мг/дм^3). Південний район та перед проливна зона залишаються солонуватоводними (3-4‰). При відсутності весняної повені і рівномірному розподілі річкового стоку протягом всього року на рівні $100-200 \text{ м}^3\text{с}^{-1}$, лиман знаходиться під інтенсивним впливом морських вод. Солоність води в південній його частині зростає до 5‰, і більше, а в середній до 1-3‰, і лише північна частина водойми залишається опрісненою. Паводки на Дністрі можуть впливати в основному на солоність північного району і велику частину центрального. На

південну частину вони не розповсюджуються, за винятком випадків тривалих і сильних дощів та згінний вітрів.

Північний район лиману – найбільш мілководий, зарослий вищою водною рослинністю, приймає стік Дністра і його рукавів. Він, відрізняється максимальним накопиченням і інтенсивною мінералізацією органічної речовини. Для цієї акваторії характерна постійно висока концентрація амонійного азоту, вміст якого в водах лиману знижується з півночі на південь. Така ж закономірність спостерігається і у відношенні нітритного азоту.

Сезонна динаміка вмісту біогенних речовин пов'язана з режимом річкового стоку і біологічними циклами розвитку водних організмів. Навесні підвищена концентрація амонійного азоту прив'язана до місць розподілу річкової водної маси.

Влітку кожен район лиману характеризується різним вмістом NH_4^+ у воді: північний – у зв'язку з інтенсивним забрудненням має підвищені концентрації; середній – в основному має нижчий його вміст, але в прибережній зоні він залишається високим, південний, під впливом моря, завжди характеризується зниженими концентраціями, за винятком узбережжя. Осіння циркуляція водної маси призводить до зниження вмісту амонійного азоту у водоймі.

Основними чинниками формування режиму мінерального фосфору в лимані є приток дністровської води, життєдіяльність гідробіонтів та скидні води. Його концентрація зазвичай коливається в межах 0-0,25 мг/дм³, хоча іноді взимку може досягати 0,46 мг/дм³. Мінімальний вміст фосфору, спостерігається весною, в період інтенсивного розвитку водних організмів і змішення надходження морських водних мас до водойми. Найбільш багатий фосфором середній район лиману, що може бути пов'язано з існуванням "гідрофронт", який зумовлює інтенсивний кругообіг фосфатного комплексу.

У роки з вираженою весняною повінню на Дністрі інтенсивність розвитку планктонних організмів знижується в результаті підвищеної каламутності води. У такі періоди концентрації фосфору, зазвичай, зберігається на рівні 0,010-0,020 мг Р/дм³. Якщо стік Дністра рівномірний протягом року, то інтенсивність розвитку організмів підвищується і споживання фосфору посилюється. Сезонна динаміка

вмісті мінерального фосфору у воді характеризується збільшенням його концентрації від весни до осені. Значне підвищення концентрації фосфору спостерігається в прибережних районах (до 0,25 мг Р/дм³) як результат впливу антропогенного навантаження (господарсько-побутових стоків і рекреації). Збільшення вмісту фосфору у воді Дністровського лиману, що спостерігається в останні роки, послужило однією з причин "цвітіння" вод лиману.

За вмістом заліза райони лиману відрізняються один від одного, проте чіткої сезонної динаміки в його концентраціях немає. Навесні, залежно від стоку Дністра, вміст заліза у воді може змінюватися межах - від 0 до 0,25 мг/дм³ (від 0,20 мг/дм³, в північному районі до 0,08 мг/дм³ в південному). При паводках концентрація заліза у воді зростає.

Останніми роками каламутність вод Дністровського лиману дещо зменшилась, підвищилася її прозорість в лимані, що зрештою привело до поліпшення умов для розвитку планктонних організмів.

Величина перманганатного окислювання в водах лиману коливається від 3,9 до 24,6 мг О₂/дм³ (в середньому 9,7 мг О₂/дм³), тобто в лимані відбувається помітне накопичення органічної речовини. Біхроматне окислювання вод знаходиться у межах 9,3-55,2 мг О₂/дм³ (в середньому – близько 22,0 мг О₂/дм³).

Окислювання води в значній мірі залежить від гідрологічного режиму водоймища і рівня життєдіяльності гідробіонтів. В цілому по лиману її значення падають з півночі на південь, що пов'язано із зниженням впливу річкового стоку і посиленням впливу моря. За наявності весняної повені, коли річкова водна маса повністю заповнює водойму, перманганатне окислювання води скрізь коливається в межах 3,5-7,0 мг О₂/дм³, а біхромат на – 30,0-40,0 мг О₂/дм³.

У літній період максимальні показники окислювання спостерігаються в зоні змішення річкових та морських вод. Восени окислювання вод повсюдно знижується, за винятком прибережної смуги лиману як результат забруднення.

Таким чином, формування гідрохімічного режиму водної системи Дністровського лиману зумовлене внутрішньорічною динамікою та величиною річкового стоку, скиданням промислових, сільськогосподарських та комунально-

побутових стоків, життєдіяльністю водних організмів і впливом на гирлову частину Чорного моря.

В південній, передгирловій області, за своїм складом, води лиману змінюються протягом року, від гідрокарбонатних до хлоридно-натрієвих, а їхня солоність коливається від 0,6-0,8 до 15-16‰. Простежується чіткий зв'язок цих показників зі стоком Дністра і інтенсивністю вітрового впливу.

1.2 Хаджибейський лиман

Хаджибейський лиман розташований неподалік від м. Одеси в долині ріки Малий Куяльник (рис. 1.1). Водойма закритого типу, відокремлена від моря піщаним пересипом завширшки 4-5 км. Максимальна довжина лиману 40 км., ширина від 0,8 до 3,5 км.

Північна частина лиману мілководна Південна – глибоководна. Максимальна глибина лиману – 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 містять сірководень [6-12].

Береги Хаджибейського лиману високі (до 10 м і більше) порізані великою кількістю балок. Схили сформовані глинистими, глинисто-піщаними та вапняними відкладеннями.

З північно-західного боку в лиман впадає Палієвська затока. Площа затоки досягає 1000-1500 га, глибини до 5 м. У вершині в затоку впадає річка Свиняча. Площа водозбору - 58 км². Об'єми прісноводного стоку р. Свиняча незначні і оскільки вона впадає в штучно відгороджений ставок біля с. Єгорівка, що знаходиться у вершині, навіть у багатоводні роки прісноводний стік з неї в лиман не потрапляє. В останні (засушливі роки) р. Свиняча повністю пересохла, як і ставок який вона живила.

У 1985 році затока була розділена трьома греблями на чотири ділянки. Середню частину затоки займає Палієвська рибдільниця. Низов'я – ділянка для

любительського рибальства. Верхів'я затоки, вище селищ Отрадово-Болгарка, перетворилися в мілководні, заболочені солонці.

Прибуткова частина водного балансу Хаджибейського лиману включає атмосферні опади, материковий прісноводний стік, приток вод підгрунтя та очищених стічних води зі станції біологічної очистки «Північна». Їх об'єм складає 150-170 млн. м³. Стік ріки Малий Куяльник незначний. Його частка в загальному притоці вод не перевищує 11%. Кількість опадів за рік в середньому складає 360-380 мм.

Витратна складова водного балансу – випаровування з поверхні водойми (в середньому 850-900 мм), фільтрація крізь пересип (до 0,04 % витратній частини) та скидання надлишків води через колектор в море. Річний об'єм скидання води через насосну регулюється штучно.

Оскільки природний приток поверхневих вод незначний і об'єм випаровування перевищує його в два рази, скидання очищених господарсько-побутових стоків захищає лиман від пересихання.

З 1968 по 2007 рр. очищені скидні води подавалися у лиман з березня по червень, що супроводжувалося підвищенням його рівня. З серпня по березень, в результаті відкачування води в море з низовій лиману через скидний канал, рівень лиману знижувався. Амплітуда внутрішньорічних коливань рівня в середньому складала 40-60 см.

Незважаючи на скидання великих об'ємів очищених стічних вод, лиман є слабо, або помірно забрудненим, а концентрація токсичних речовин в тканинах і органах гідробіонтів нижче ГДК [6-7; 11].

Денівеляції рівня води під впливом нагінно-згінних явищ незначні, і зазвичай, не перевищують 20-30 см.

У багаторічній зміні рівневого режиму водойми виділяються декілька періодів: Перший (1894-1941 рр.) – характеризується пониженням рівня лиману в порівнянні з рівнем моря на 2,5 - 4,5 м [6]. У цей період лиман не мав зв'язок з морем. В водний баланс його регулювався виключно за рахунок природного балансу і був негативним. Лиман усихав.

Другий період, після будівництва насосної лиман-море і початку надходження

в лиман очищених господарсько-побутових стоків з полів фільтрації (з 1968 р. по сьогодні) - характеризується підвищенням рівня води до 2 м. вище за рівень моря по МБС.

Максимального рівня (1,9-2,0 м. вище за рівень моря по МБС) лиман досяг у 1988-1989 рр. Такий високий рівень лиману постійно загрожував проривом греблі, по якій проходить окружна дорога. Постійна загроза затоплення Пересипу, одного з районів Одеси, привела до того, що було прийняте рішення про пониження рівня лиману на 1,2-1,4 м.

Ґрунтуючись на даних, отриманих «Одесводоканалом» та «МНС» можна відзначити, що з 1989 р. рівень вод лиману знизився на 40-50 см. і у 1999 р. перевищував рівень моря за МБС на 1,6 м. У 2006-2007 рр. рівень лиману понизили до 1.4 м. В цей час він утримується на рівні 1,2-1,5 м

Відповідно падінню рівня вод лиману відбувалася зміна його об'єму і площі. Об'єм лиману досягав в 1989 р. 780 млн. м³ знизився до 675-700 млн. м³ в 1998-1999 рр. Таким чином протягом 8 років лиман втратив 12% свого об'єму, а в 2006-2012 рр. ще 25-28%. Відповідно зменшилась і площа лиману (з 111,7 км² в 1999 р. до 80-85 км² у 2006-2012 рр.

Зміна рівневого режиму, зменшення об'єму та площі лиману пов'язана із заходами, що здійснюються, для оберігання районів навколо лиману від затоплення. До таких заходів можна віднести різке зниження об'ємів стічних вод, що скидаються в лиман, і збільшення скидання вод лиману в морі.

Таким чином, вищевикладені дані підтверджують припущення про те, що стічні води, що скидаються в лиман СБО «Північна», грають основну роль в прибутковій частині водного балансу лиману і оберігають його від часткового або, можливо, повного пересихання.

Перебіг лиману нестабільний. Найбільш активні вітрові течії, що забезпечують переміщення в поверхневому шарі із швидкістю 2-10 а, в придонному шарі 0,1-5 м/с. У районі надходження материкового стоку і скидних вод (верхів'я і пониззя лиману) спостерігаються стічні течії.

Наявність зон стратифікації в придонних шарах указує на слабе горизонтальне і вертикальне перемішування водних мас.

Протягом року переважають північні і північно-західні вітри. При північному вітрі спостерігаються найбільш високі хвилі, висота яких 0,3-0,4 м., довжина 3 - 4 м. Середня висота хвиль 0,1 м., довжина - 1,3 м.

Кліматичні умови помірно континентальні. На початку березня температура переходить через 0,2-0,5°C. В останній декаді квітня вона перевищується до 10°C. Навесні температура води в лимані зростає з півночі на південь. На півночі вона в середньому на 1 –2°C вище. Влітку температура коливається від 24 до 29°C. Потім, в період з серпня по грудень, температура падає в середньому на 4-6°C в місяць. Взимку водойма практично щорічно замерзає. Тривалість льодоставу в середньому 45-50 діб. Максимальна товщина льоду досягає 54 см. Очищення від льоду настає, зазвичай, в першій-другій декаді березня.

Прозорість вод лиману коливається від 0,1 до 3 м. Максимальна прозорість води спостерігається восени і в зимові місяці. Значно впливають на прозорість стічні води. У районі їх скидання прозорість мінімальна (0,1-0,2 м).

Результати гідрохімічного аналізу вод лиману, проведені в 2011-2015 рр. приведені в табл. 1.1

Сольовий режим Хаджибейського лиману схильний до значних циклічних змін. З 1920 по 1929 рр. під впливом значного притоку морських вод солоність коливалася від 29 до 40‰. У 30–40-х роках за рахунок зростання поверхневого стоку призвело до опріснення вод лиману до 13-18‰, а у 50-ті роки - до 12-14,7‰ У період з 1950 по 1968 рр. солоність знов зростає до 26-37‰ [6; 11]. Починаючи з 1972-1973 рр. і аж до 1978 р. солоність вод лиману знизилася до 13-16‰, а надалі (1978-1990 рр.) до 3-4‰. З 1991 року знов намітилася тенденція до осолонцювання лиману. Сьогодні солоність вод коливається від 5-6 до 9-10‰, а у вершині Палієвського затоки до 17-32 ‰.

1.3 Тілігульський лиман

Тілігульський лиман відноситься до північної групи лиманів, розташований на південному краю Одеської рівнини, в 60 км від Одеси на кордоні с Миколаївською областю.

Площа водного дзеркала лиману в залежності від рівня води коливається від 130 до 200 км², в середньому складаючи 169 км². Довжина по осьовій лінії – 60 км. Ширина від 0,2 до 3,5 км. Максимальна глибина – 21 м (за іншими відомостями - 22,3 м), середня - 4,9 м.

Таблиця 1.1 - Гідрохімічні показники вод Хаджибейського лиману в 4-2006 рр. (за даними управління Екобезпеки в Одеській області).

Показники	Центральна частина Хаджибейського лиману	Палієвська затока
рН	8,3	8,6
Зважені речовини, мг/дм ³	11,0	48,0
БПК-5, мг/дм ³	5,06	8,62
Сухий залишок, мг/дм ³	–	–
Фосфати, мг/дм ³	–	–
Сульфат-іони, мг/дм ³	366,8	1312,74
Хлорид-іони, мг/дм ³	2171,0	6332,09
Амонійний азот, мг/дм ³	0,3	0,35
Нітрат іони, мг/дм ³	отсут.	–
Нітрит іони, мг/дм ³	0,047	–
Залізо, мг/дм ³	0,14	0,27
Нафтопродукти	–	–
Солоність, ‰	3,92	11,43
Лужність, мг.екв/дм ³	7,4	7,7
Жорсткість, мг.екв/дм ³	28,22	59,9
Бікарбонати, мг/дм ³	451,4	469,7

Ca ₂₊ , мг/дм ³	142,85	146,8
Mg ₂₊ , мг/дм ³	256,45	639,25
K ⁺ , мг/дм ³	1104,92	3535,56
Сума іонів, мг/дм ³	4493,42	12436,14
Розчинений O ₂ , мг/дм ³	13,69	7,82

У

лиман

впада

ють

річки

Тілігул (площа водозбору 3550 км² довжина 168 км), Балайчук (площа водозбору 586 км², довжина 52 км) і Цезарія (площа водозбору 657 км², довжина 46 км).

Одне з перших описів рельєфу дна і солоності вод Тілігульського лиману наведено в роботі А. Мейєра, що відноситься до кінця XVIII століття [13]. Майже через 100 років з'явилися гідробіологічні роботи, в яких також викладалися і деякі відомості про топографії та гідрологічний режим водойми [14-16]. Тілігульський лиман утворився в результаті затоплення морем пониззя річки Тілігул. Формування піщаної пересипу відбулося в кінці XVIII - початку XIX століть [6;17]. Пересип лиману (ширина – 7 км, довжина – 4 км) являє собою величезний луг, де-не-де поцяткований протоками і озерами і покритий солончаками. Прибережна частина пересипу складається з кварцового піску з великими викидами черепашнику і мідійних стулок.

На підставі характеру зв'язку лиману з морем і співвідношення головних Компоненти водного і сольового обміну Тілігульський лиман до 1959 р. належав до типу закритих водойм, а з 1959 року, після введення в дію обловно-запускного каналу, його можна віднести до типу періодично закритих лиманів з усіма характерними рисами останніх.

В умовах природного водного режиму прісний баланс водойм такого типу - негативний [6]. Разом з тим інтенсивний весняний стік з прилеглих схилів може підняти рівень лиману за короткий проміжок часу (10-30 діб) на 1-2 метра, що і спостерігалось неодноразово в Тілігульському лимані [17].

Найбільша, з в річок, що впадають в лиман – Тілігул. Решта річок, що впадають у водойму, сьогодні практично висохли. Найбільша повторюваність

річних витрат 0,5- 1,5 м³/сек. При 5 і 75% забезпеченості обсяг річного стоку р. Тілігул меншими за середній обсяг лиману майже в 3 і 34 рази відповідно.

Отже, якби водність лиману визначалася при постійному, негативному прісноводному балансі тільки надходженням річкових вод, то він давно б висох. Оскільки підземне харчування і фільтрація вод з моря через пересип вельми не істотні, очевидно, що основою існування лиману є схиловий стік, а в роки, коли відкритий канал – приток води з моря.

Практично завжди рівень Тілігульського лиману був нижче рівня моря. У роки інтенсивного підйому, від -0,54 до -0,67 м, а в роки вираженого падіння рівня, від -1,55 до -1,67 м [6].

У сезонному аспекті зазвичай спостерігається зростання рівня лиману з грудня по квітень-травень (зменшення випаровування і збільшення стоку), а в продовження травня-листопада відбувається спрацювання рівня води, накопиченого навесні і зимою. В період роботи каналу рівень режим більш стабільний і в значній мірі визначається сгонно-нагонними явищами.

Стан і склад гідробіоти лиману прямо залежать від його гідролого-гідрохімічних показників, і в першу чергу від солоності. У роки, коли прибуткова частина водного балансу переважає над видатковою частиною, Тілігульський лиман опріснювався. У маловодні роки - осолонювався (табл.1.2).

Водойма підрозділяється на три різко розрізняються по глибинах райони: північний, мілководна; середній, невеликий за розмірами, але найбільш глибокий, і південний, найбільший за площею і глибиною. Верхів'я лиману - опріснення його частина, хоча в окремі роки солоність тут може підвищуватися до 23% о і більше [18]. Найбільш стабільні показники солоності характерні для нижньої частини лиману, а сольовий режим середньої частини схильний до значних коливань.

Внутрішньорічні коливання солоності характеризуються закономірністю річного ходу від мінімуму навесні до максимуму в осінньо-зимовий період. Найбільш стабільний режим солоності взимку, не стійкий - навесні [19].

Кисневий режим водойми змінюється в залежності від сезону. Максимальна концентрація відзначається зазвичай у травні-вересні, мінімальна – в липні-серпні. В

цілому кисневий режим лиману сприятливий для життя гідробіонтів. Середнє багаторічний вміст розчиненого кисню становить 9,2 мг/дм³ [19], хоча влітку іноді вміст кисню в воді падає до 1 - 0,5 мг/дм³.

Таблиця 1.2 - Коливання солоності вод Тілігульського лиману за даними різних авторів.

Роки досліджень	Солоність, ‰	Примітки	Автори
1794	20,00 - 30,00	Рік найбільшого	[20].
1870	35,00 - 40,00	усихання лиману	[21].
1883	5,00 - 7,50	Зима	[14].
1929	14,00 - 21,00	Весна	[17].
1940-1947	2,70 - 3,40	Весна - літо	[22].
— « —	2,70 - 8,00	— « —	[22]
1954	3,00 - 6,00	— « —	[22].
1960-1968	9,00 - 14,00	— « —	[6].
1965-1968	0,36 - 14,10	— « —	ЗапЧерРыбвод
1969-1972	0,24 - 12,06	Літо- осінь	— “ —
1973-1975	3,60 - 16,80	— « —	Одо ЮгНИРО
1979-1981	2,80 - 11,70	Верхів'я лиману	[23].
1985-1990	8,50 - 16,70	Літо	[22].
1993	23,00		[18].
1998-2002	15.20 - 23.00		Данні кафедри ВБР ОДЕКУ

Температурний режим Тілігульського лиману змінюється в широких межах від -0,1 – -0,2°C взимку (людства зазвичай триває 1-2 місяці) до 32-35°C на мілководдях влітку. Зазвичай в літній період температура води в лимані коливається в межах 24-26°C, що створює сприятливі умови для нагулу і зростання переважної більшості населяють водойму риб.

Через коливання солоності постійно змінювалися біоценози водойми, видовий склад, чисельність і біомаса фіто- і зоопланктону, бентосу, вищої водної, видовий склад і чисельність іхтіофауни

1.4 Шаболатський лиман

Шаболатський (Будакський) лиман розташований в Північно-західній частині, Чорного моря в межиріччі Дунаю і Дністра. Степовий характер місцевості, холодні зими, спекотне, посушливе літо і переважаючі північні і північно-східні вітри, сприяють інтенсивному випаровуванню з водного дзеркала лиману.

Високопродуктивна екосистема, схильна до значного антропогенного впливу [6-7; 23].

Має велике екологічне, економічне, рибогосподарська і рекреаційне значення.

Мілководність, опріснення, вільний зв'язок з відкритими морськими і прісноводними акваторіями, в поєднанні зі значними обсягами, багатих біогенними елементами материкових стоків, визначають високу біологічну продуктивність і велику біологічне різноманіття флори і фауни цієї водойми [25-29].

В кінці XIX - початку XX століття Шаболатський лиман був повністю ізольований від моря і з'єднувався з Дністровським лиманом за допомогою штучних каналів - ериків, число яких в різні роки варіював від 360 до 160 [27].

У 1916 році при будівництві залізниці Аккерман-Одеса всі ерики були засипані. В даний час Шаболатський і Дністровський лимани з'єднані двома каналами, які залишаються відкритими протягом усього року. Навесні і восени, лиман пов'язаний з Чорним морем через канал розташований в південно-західній частині пересипу у села Приморське (Будаки) [30].

Лиман належить до періодично закритого типу водойм [7], але з огляду на наявність постійного зв'язку з Дністровським лиманом правильніше, на наш погляд, віднести його до напіввідчиненому типу [31], що робить істотний вплив на формування його біоти.

Лиман витягнутий уздовж моря в напрямку з південного заходу на північний схід, відділений від моря косою середньою шириною 90 м і висотою до 3,5 м.

Іноді в найбільш вузьких і знижених місцях пересипу, в період осінньо-зимових штормів, утворюються прірви з'єднують лиман з морем. Площа лагуни при середньому рівні води становить 2800-3000 га [8].

Прилегла до Дністровського лиману північно-західна частина водойми «майданчик» мілководна, заболочені, покрита безліччю порослих очеретом острівців. При нагінних південних і південно-західних вітрах рівень води піднімається, а при згінних, північних і північно-східних вітрах значна частина майданчика оголюється.

Амплітуда коливань рівня води при цьому досягає 0,4-0,5 м. Максимальна довжина лиману по осьовій лінії – 17,2 км. Максимальна ширина (у села Приморське) – 2,5 км., Мінімальна (на південь від села Сергієвки) – 1 км. Лиман мілководний. Максимальна глибина 2,2-2,5, середня - 1,1 м [29; 32].

У північно-західній частині лиману розташована Аккембетська затока, довжиною 4 км, середньою шириною 0,8 км. Глибини затоки у верхній частині не перевищують 0,3-0,4 м, а в нижній частині 0,8-1,0 м.

Дно лиману в південно-західній частині переважно складено лиманно-морськими утвореннями, представленими багністими намулами незначною потужності, що залягають на різнозернистих пісках, з домішкою черепашки. У північно-східній частині дно вкрите лиманно-річковими утвореннями, представленими темно-сірими глинами, піском і черепашкою. Поблизу кіс і пересипу, який відокремлює лиман від моря, ґрунт піщаний з домішкою черепашки. Уздовж обривистих континентальних берегів ґрунт дна поступово переходить в глинистий і піщаний.

Континентальні берега лиману круті, обривисті. Досягають у висоту 7 м. У північно-східній частині корінні береги лиману різко знижуються, обриви змінюються пологими схилами, а потім переходять на заплаву, порослу очеретом і болотною рослинністю.

Солоність вод – один з основних факторів, що визначають біологічне різноманіття біоти лиману і його продуктивність. У ранній період своєї історії води

Шаболатського лиману були сильно опріснені в результаті надходження великих обсягів дністровської води по каналах і в результаті дренажу з лиману і Аккембетської затоки.

Опріснення за рахунок поверхневого стоку було значним (170 мм. на рік). У лиман відкриваються тільки дві великі балки: Аккембетська і в районі с. Приморське. Морська вода надходить в лиман навесні і восени через морський канал і в період сильних нагінних вітрів з Дністровського лиману через Бугазькі канали. Дренаж через морську пересип не перевищує 150 мм на рік [6; 29].

Такий тип водного забезпечення лагуни обумовлює мінеральний склад її вод. При загальній схожості іонного складу вод лиману і Чорного моря, в лагуні трохи підвищена концентрація іонів кальцію і хлору і знижена - магнію і сульфату. Як правило, при підвищенні солоності зростає вміст іонів хлору і знижується сульфат-іонів. Їх високий вміст, а також іонів кальцію і магнію відзначається в джерелах Аккембетської затоки.

Максимальна мінералізація вод лиману відзначена восени 1950 року – 45 ‰, мінімальна 6-10 ‰ – навесні 1982 р.

Солоність вод може в значній мірі змінюватися по роках, що пов'язано з водністю Дністра, атмосферними опадами, температурою повітря, роботою каналів і т. д.

Завдяки особливостям водообміну (наявність зв'язку з опріснення Дністровським лиманом і морем) в акваторії лиману практично завжди розрізняються три райони з різною солоністю вод, що унікально для Приморських водоем такого типу. Східна частина лагуни, пов'язана з Дністровським лиманом, опріснена, західна – має максимальну солоність, а середня частина займає, як би то, проміжне значення. Солоність вод зростає від весни до осені, і знову знижується в взимку.

Таким чином гідрохімічний режим Шаболатської лагуни, в цілому, сприятливий для життя морських, солонуватоводних і прісноводних гідробіонтів.

Температурний режим Шаболатського лиману залежить в основному, від кліматичних умов, що пов'язано з його ізоляцією від моря і мілководністю. Вода в лагуні швидко прогрівається навесні і також швидко охолоджується восени. Річні

коливання температури складають від $\sim -0,5-1,5$ взимку до $30-32^{\circ}\text{C}$ влітку. Вертикальна стратифікація температури вод практично відсутня.

Навесні температура води в лагуні вище, ніж в суміжних морських акваторіях, восени – нижче. У зимовий період лагуна в окремі роки покривається льодом. Тривалість льодоставу зазвичай не перевищує 60-65 діб.

Температурний режим вод лагуни один з основних лімітуючих факторів для більшості гідробіонтів. Низька температура в зимовий період несприятлива для теплолюбних видів, а висока влітку – для бореальних.

Постійно в лимані можуть жити тільки евритермні види або ті з стенотермним, які в несприятливий для них період зариваються в мул і впадають в анабіоз.

Концентрація розчиненого кисню в лагуні коливається в межах - від 5,35 до 22,8 мг/дм³. Явища задухи зазвичай не спостерігаються, хоча під час штормів в воду з донних осадів надходить сірководень, концентрація якого може досягати 0,7-2,6 мг/дм³ [33].

Перманганатне окислювання (ПО) вод лагуни в окремі роки варіює в широких межах, що пов'язано зі значним вмістом розчиненої органічної речовини [34]. Основний продуцент органічної речовини – мікрофіто бентоса [35].

В останні роки екологічна ситуація в Дністровському і Шаболатському лиманах погіршилась [36].

ПО вод лагуни навесні становила 4,63-33,10 (пор. 20,17), а влітку - 27,67-42,08 (пор. 33,42) мгО₂/дм³ [9].

Основними продуцентом органічної речовини, в цей період виступали фітопланктон і мікрофітобентоса.

Характерно, що в останні десятиліття деструкція основної частини органічної речовини протікає не в донних відкладеннях, а в товщі води. Про це свідчить низький вміст органічної речовини в порових водах донних відкладень лиману (Північно-західна частина, 2006) і відповідне зниження запасів і харчової цінності детриту [37].

Концентрація фосфатів у водах лагуни в 60-90-і рр. коливається від 0,016 до 0,075 мг. Р/дм³, в той час як в прибережних водах Чорного моря воно не перевищує 0,0358 мг. Р/дм³. Таким чином, цей фактор не лімітує створення первинної продукції [7; 9;27].

Вода в лимані має слаболужну реакцію - рН 8,0-8,6 [8].

Високе значення рН (8,31-8,51) на тлі перенасичення води киснем, низькою концентрацією біогенних речовин і високою концентрацією органіки, зафіксовано і в наступний період.

Описані зміни гідрохімічного режиму можуть бути пов'язаними з значною перебудовою екосистеми лиману, яка сталася після екологічної катастрофи 1991 р. [37-38].

В результаті сильного замору викликаного, очевидно, залповим антропогенним забрудненням водойми, відбулася зміна біоценозів, скорочення чисельності і біомаси всіх планктонних і бентосних організмів, загибель більшої частини макрофітів в південно-західній частині лиману. В результаті, якщо в 60-90-і рр. основним споживачем біогенних речовин і продуцентом органіки (детриту) були макрофітів, то в період з 1991 по 2005 рр. ця функція належала фітопланктону.

2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Збір іхтіологічного матеріалу проводився співробітниками і студентами кафедри водних біоресурсів та аквакультури Одеського державного екологічного університету на Шаболатському, Хаджибейському, Дністровському і Тілігульському лиманах в 2010-2015 рр.

На Шаболатському лимані матеріал для дослідження, 1-5 риб одного виду, відбирали з промислових ятерів, мереж і неводів (волокуш), але основний матеріал був отриманий в період роботи каналів що з'єднують лиман з морем і Дністровським лиманом весною і восени. Аналізували видовий склад, чисельність і розмірно-масові характеристики мігруючої через канал в море риби, яких виловлювали з гард підсакою. Використовували метод взяття репрезентативних середніх проб [39-40].

За аналогічною методикою (на каналі) відбирали іхтіологічний матеріал на Тілігульському лимані. Крім того на цій водоймі рибу для аналізу отримували з промислових знарядь лову.

На Дністровському лимані рибу для аналізу відбирали з промислових уловів на рибпунктах АРП «Червоний рибак», «Сухолужжя», і «Придністровець». Крім того частину матеріалу для аналізу видового складу іхтіофауни в різних частинах лиману і р. Дністер виловлювали любительськими знаряддями лову.

В Хаджибейському лимані аналізували склад промислових уловів з близнюкових тралів, а в Палієвській затоці – з мереж.

Частина отриманого матеріалу аналізувалась на місці. Якщо виду приналежність риб не вдавалося встановити в польових умовах, матеріал фіксували 4% формальдегідом і забезпечували відповідними етикетками на якій вказували: знаряддя лову, місце і дату вилову риби. Після цього матеріал доставляли в Одесу на кафедру водних біоресурсів та аквакультури ОДЕК. Частина матеріалу, для подальшого визначення видової приналежності риб, зберігалася в свіжозамороженому вигляді в морозильній камері. Подальше визначення проводили на відмитому від формальдегіду матеріалі в лабораторії іхтіології.

Цей матеріал використовувався нами для визначення видового складу іхтіофауни водойм, що досліджувалися. При визначенні видового складу іхтіофауни використовували визначники прісноводних і морських риб [41-42].

В ході дослідження нами особисто проведено визначення видового складу риб Дністровського і Хаджибейського лиману, а також частково Шаболатського і Тілігульського лиманів.

3 СКЛАД І ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ

3.1 Іхтіофауна Дністровського лиманно-гирлового комплексу

В результаті господарської діяльності, в останні роки гирлова частина Дністра істотно змінилася за своїми морфологічними, гідрологічним, гідравлічним, хімічних і біологічних характеристик. Ці зміни відбилися також на стані і ресурсах Дністровського лиману викликавши зміна складу іхтіофауни, біопродуктивності водойми, чисельності та запасів риб і безхребетних.

Для управління екосистемою, відновлення її функцій, раціонального використання і ефективного заповнення водних живих ресурсів регіону необхідно, перш за все, провести аналіз причин дестабілізації і деградації системи. Тому мета наших досліджень полягала в аналізі змін стану іхтіофауни Дністровського лиманно-гирлового комплексу, причин які їх зумовили і пошуків можливих шляхів відновлення екосистеми.

Ще на початку минулого століття пониззя Дністра, Дністровський лиман і примикає озерно-плавнева система представляли собою єдиний природний комплекс – саморегулюючу екосистему, яка служила місцем відтворення, нагулу і зимівлі цінних видів риб і безхребетних. Унікальність умов цього комплексу забезпечувала його високу продуктивність і біорізноманіття.

Початок, корінних змін в екосистемі Нижнього Дністра, поклато будівництво в 1954-1955 рр. Дубоссарського водосховища, результатом стала зміна гідроекологічного режиму, практично повна втрата нерестовищ прохідних риб, докорінна зміна біології та умов нересту напівпрохідних риб - основних об'єктів промислу [43-45].

Завдяки обвалуванню берегів на всьому протязі ріки від міста Дубоссари до пониззя. площа основних нерестовищ туводної іхтіофауни скоротилася до 30-40 км² (до 1954 р. вона сягала 270 км²). Погіршило ситуацію, також, будівництво повносистемних ставкових господарств. В районі сіл Яскі (Облрибкомбінат), Червона коса (РАКП «Червоний рибалка»), Маяки (РАКП «Придністровець»),

Сухолужя (РАКП «Зоря») та в Карагольській затоці. Під ці ставкові господарства з 60-х по 80-і роки було вилучено понад 2,5 тис. га плавнів і заливних заплавлених земель, що раніше служили нерестилищами аборигенних видів риб.

Під час будівництва Дубоссарського водосховища (1954-1964 рр.) і наповнення його чаші, відбулося різке падіння мінімальної витрати води Дністра, яке тривало протягом 11 наступних років. За період експлуатації Дубоссарської ГЕС (з 1955 по 1967 рр.) загальна водність річки не перевищувала 50-70% від середніх показників будь-п'ятирічки, починаючи з 1940 року. У наступні роки витрати води Дністра так і не досяг значень попереднього періоду. Він виявився близький значенням водності двох мінімальних періодів – 1949-1950 і 1953-1954 рр.

Подальшому погіршенню екології регіону сприяло будівництво Новодністровської ГЕС в 1981 р. Якщо в 1965-1971 рр. середньорічний стік річки становив 12 км³, то в 1982 - 2000 рр. – 6,5-10,4 км³. Це призвело до зниження річного водообміну лиману з 19 до 14 кратного, що сприяло наростанню ефтрофікації екосистеми [46]. Вилучення частини стоку в маловодний період, а також вирівнювання водних витрат в річці призвело до обсихання окремих плавневих ділянок, часткової зміни біоценозів.

В останнє десятиліття в Дністровському лимані спостерігається прогресуюче збільшення біомаси фітопланктону, що, в першу чергу, пов'язано з антропогенним евтрофуванням і викликає зміни сапробіологічного стану водойми. Показники біомаси фітопланктону сьогодні в окремих районах лиману перевищують 20,0 г/м³, хоча в 50-ті роки, до зарегулювання стоку Дубоссарським водосховищем) цей показник знаходився на рівні 47-564 мг/м³, а в 70-80-і роки (до будівництва Верхньодністровського водосховища) на рівні 130,5-9325,0 мг/м³.

Негативний вплив на екосистему і біопродуктивність лиманно-гирлового комплексу Дністра надає не тільки загальне скорочення середньорічного обсягу стоку, а й зміни в рівень режимі річки. Багаторічні спостереження за екосистемою дельти показали, що оптимальний рівень режим для ефективного природного нересту риб повинен забезпечувати заповнення плавневої зони до початку розмноження, підтримання достатнього рівня в період дозрівання і нересту риб, вилуплення личинок їх зростання і розвитку і плавне зниження рівня в

післянерестовий період, що дозволяє молоді без втрат скотитися в річку і Дністровський лиман.

Після будівництва Новодністровської водосховища такий режим не витримується, що призвело до багаторазового зниження ефективності використання збережених нерестовищ [47].

Після того, як гребля Дубоссарською ГЕС в 1954 року поклатала край верхній і середній ділянки річки, що мають гірський характер, піщані і галечникові ґрунти збереглися тільки на невеликих ділянках нижнього б'єфу. В основному пониззя річки являють собою рівнинну частину, дно якої покрито мулистими відкладеннями. Протяжність нижнього б'єфу складає 415 км (Бурнашев, 1962). В результаті були втрачені нерестовища осетра і білуги, а також значна частина нерестовищ севрюги і оселедця, що знаходилися вище за течією.

Одним з цінних об'єктів промислу в Дністровському лимані служив також рибець, його частка в уловах в окремі роки досягала 75,5%. На нерест рибець піднімався в річку до Галича [48].

Гребля Дубоссарською ГЕС перервала шлях нерестової міграції рибаця, а значне зменшення нерестових площ в нижньому б'єфі призвело до подальшого зниження чисельності цього виду в уловах. Популяція багатьох видів напівпрохідних риб розділилася на дві частини - нижнього і верхнього б'єфа. Причому для літофільних риб нижнього б'єфа умови відтворення значно погіршилися, що в результаті призвело до зміни структури популяції, термінів нересту, зниження плодючості, темпу зростання і в кінцевому рахунку їх чисельності [43]. Погіршення умов відтворення і зниження чисельності туводних риб сприяла також втрата, в результаті обвалування, великої, що заливається весняними паводками заплави пониззя річки [49].

Значну лепту в дестабілізацію екосистеми Дністровського лиману і низовий Дністра внесло будівництво в 1970 р судноплавного каналу від Цареградського гирла до Б-Дністровському порту. В результаті цього обсяг щорічно надходить в лиман морською води збільшився з 3,7 до 4 4,5 км³, що призвело до загального осолонення, скорочення опрісненої зони і підйому клина солоної морської води в періоди нагінних вітрів вгору по Дністру аж до с. Маяки. Це сприяло загальному

зниженню кормності і продуктивності водойми, скорочення ареалу нагулу промислових видів риби та річкового рака.

Говорячи про екологічні проблеми регіону не можна не згадати прогресуюче забруднення, перелов і деякі інші фактори, які в сукупності і привели в зниження запасів і чисельності живих водних ресурсів в даному регіоні.

Гідробиологічні дослідження лиманно-гирлового комплексу Дністра, що проводилися в різні роки, показали, що хоча якісні і кількісні показники макрофітобентосу, зообентосу, фіто- і зоопланктону за останні 50-60 років зазнали значних змін, кормова база водойми і сьогодні залишається на досить високому рівні, здатному забезпечити високу продуктивність іхтіофауни.

У різні роки в лимані і гирлової зони Дністра зустрічається 230- 235 видів мікроводоростей. Видовий склад, чисельність і біомаса фітопланктону змінюються в залежності від гідролого-гідрохімічного режиму акваторій. У річному циклі добре виражені два піки і два мінімуму біомаси. Переважають діатомові, зелені та евгленові водорості, які складають, відповідно, 43,5% 30,1% і 15,5%. Домінують прісноводні види (75,5%), морські та солонуватоводні види становлять 17,8% і їх частка постійно зростає у зв'язку з прогресуючим осолоненням водойми [46]. Чисельність і біомаса фітопланктону сильно розрізняються в різних районах лиману. Південна частина водойми бідна як у видовому, так і в кількісному відношенні. Середня і північна частина лиману, а також гирлова зона найбільш багаті за якісними і кількісними показниками, Середньорічне значення біомаси фітопланктону в 50-ті роки становили 0,167 г / м³, в 70-е - 1,373 г / м³, в 80-90-е - 1,06-6,3 г / м³. Таким чином, загальна біомаса фітопланктону по водоймі коливається від 341 до 9715 т і при середньорічній біомасі близькою до 1416 т, продукція, в даний час, оцінюється в 212400 т. [7; 8; 46; 48].

У складі мікрофітобентосу лиману виявлено 219 видів водоростей в основному це діатомові, евгленові, зелені і синьо-зелених. Середня біомаса мікрофітобентосу щодо невелика - 0,2-0.3 г / м³ [46].

Для Дністровського лиману характерні чотири основні рослинні асоціації: кладофори грудкуватої (приурочена до кам'янистим ґрунтам), рдесту гребінчастого (локалізована на мулистопіщаних прибережних донних відкладеннях), рдесту

стеблооб'ємлюючого (по всьому лиману на піщаних і мулисто-піщаних ґрунтах) і очерету звичайного (заболочені і заливні берега, плави гирла і верховий лиману). Основний продуцент біомаси фітобентосу - рдести від 27 до 1050 г/м². Всього в лимані і прилеглої гирлової зони Дністра зареєстровано 110 водних і напівводних рослин. Від гирлової зони до моря кількість прісноводних видів зменшується, морських – збільшується. Продукція органічного речовини рослинністю оцінюється в 95 г/м³ або 70000 т за рік [46].

У 50-60-ті роки в Дністровському лимані зустрічалось до 25 переважно прісноводних видів зоопланктону. У 70-80-ті роки зоопланктон лиману був представлений 49 таксонами, причому більше половини (27) - морські види [7; 8]. Для періодів опріснення водою характерна більш висока біомас (3-10 г/м³), для періодів осолонення - низька (до 0,5 г/м³). За минулі 50 років в лиманно-гирловому комплексі Дністра відбулося поступова зміна складу і чисельності зоопланктону. Простежується тенденція до загального зниження біомаси та продукції. Так в 50-х роках середньорічна біомаса коливалася в межах 1,2-3,6 г/м³, в 70-80-х - 0,9-1,8 г/м³, в 90-х вона становила 0,681 г/м³, а в даний час вона не перевищує 0,4-0,5 г/м³. Таким чином, за минулі 50 років середньорічна біомаса зоопланктону в Дністровському лимані знизилася з 976 т до 490 т, а річна продукція з 29280 до 14700 т. [7; 24; 46; 50].

У складі бентосу і нектобентосу Дністровського лиману С.Б Грінбарт [51] описав 146 видів безхребетних. Надалі перелік доповнився Ю.М. Марковским [52] і І.Г Іванегой [53], але, мабуть, самий повний перелік бентосних безхребетних наведено в роботах Б.Ф. Григор'єва з співробітниками, які описали 250 форм, в тому числі 13 видів поліхет, 38 олігохет, 68 молюсків, 16 мізіид, 8 кумових раків, 32 гамаррид, 8 корофеїд, 5 ізопод, 6 декапод, 30 личинок хірономід [54]. У наступні роки в лимані реєструється від 53 до 116 видів донних безхребетних. Біомаса зообентосу значно відрізняється в різних районах лиману. Так в 50-ті роки середня біомаса кормового зообентосу по лиману коливалася від 16 до 55 г/м² [51; 52].

У 70-80-ті рр. середньорічна біомаса зообентосу по лиману становила від 143,8 до 248-263,7 г/м² [7; 46].

При таких умовах можлива продукція бентофагів у вершині лиману (49% площі) може становити 345 кг/га, в середній частині (31% площі) – 605 кг / га, а в пониззі - 545 кг/га. [7].

Легко порахувати, що загальна можлива рибопродуктивність бентофагів у водоймі в цьому випадку складатиме 19,6 тис. т., тоді як в 50-ті роки вона оцінювалася в 106,4 - 120,1 кг/га або 4,469 - 5,043 тис. т .

Така оцінка на наш погляд дещо краще відображає дійсні продукційні можливості водойми, так як частка кормового зообентосу в 70-80-ті роки не перевищувала 6-11 г/м² (60-110 кг/га) і в наступні роки цей показник змінився незначно.

Таким чином, біорізноманіття та чисельність іхтіофауни водойми прямо залежить від стабільності його гідролого-гідрохімічного режиму, наявності нерестовищ і сприятливих умов нересту, забезпеченості кормами на всіх етапах онтогенезу, а також зв'язком з суміжними морськими і річними акваторіями.

Чим більш стабільні і сприятливі ці параметри, тим різноманітніше і багатше іхтіофауна.

Зазвичай, переважну частину вилову в Причорноморських лиманах становлять евригалінні і евритермні види (бички, глоса, атерина, кефалі), які мають високою екологічну пластичність і толерантність до несприятливих умов середовища.

Пов'язаний з великою річкою Дністровський лиман в цьому відношенні виняток [55]. Гирлова зона, прісноводні верхів'я і солонуватоводна середня частина, це великі акваторії де зимують, нерестяться і нагулюються туводні і напівпрохідні види риб. Пониззя і в меншій мірі центральна частина водойми – місце нагулу морських і солонуватоводних видів. Крім того, лиман і гирлова зона річки транзитний коридор нерестового ходу прохідних риб і місце нагулу покатних личинок і молоді.

Саме тому пониззя Дністра, озерно-плавнева система і Дністровський лиман представляють значну цінність в рибогосподарському відношенні і відрізняються високим видовим різноманіттям іхтіофауни. Тут зустрічаються представники чотирьох фауністичних комплексів: прісноводного (близько 40% видів),

каспійського (25-32%), морського середземноморського (15-22%) і морського бореального (6-7,5%).

Існує думка про те, що видовий склад іхтіофауни басейну Дністра в ХХ столітті не зазнав значних змін [8]. Однак, наведені нижче дані переконують нас в тому, що різноманіття іхтіофауни Дністровського лиману і гирлової зони Дністра помітно змінюється в часі. На підставі наявних в літературі даних, а також за результатами спостережень кафедри водних біоресурсів ОДЕКУ, нами дана характеристика якісного складу іхтіофауни Дністровського лиману і прилеглої гирлової зони Дністра (табл. 3.1).

Так, в 1950-1960 рр. тут зустрічалось 73-75 видів риб (деякі дослідники крім наведеного нами списку згадують ще тарань і Керченського оселедеця), в 1980-1990 рр. – до 59 видів, а в 2000-2005 рр. до 50 видів [8; 46; 55].

Для того, щоб повною мірою оцінити зміни, що відбуваються в якісному складі іхтіофауни регіону необхідно враховувати, що в 60- 70-і рр. сюди було вселитися 7 нових видів риб -срібний карась, білий і строкатий товстолоб, білий амур, великоротий буфало, амурський чебачок і піленгас [46]. Таким чином з представлених в таблиці 3.1 даних видно, що за останні 50-55 років видовий склад іхтіофауни Дністровського лиману і прилеглої гирлової зони Дністра скоротився майже на 30 видів (57%).

Таблиця 3.1 - Видовий склад риб гирлової області Дністра і Дністровського лиману

Види риб	Роки		
	1950-1960	1980-1990	2000-2010
1	2	3	4
Осетрові Acipenseridae			
Білуга <i>Huso huso</i>	П	Р	–
Шип <i>Acipenser nudiiventris</i>	Р	–	–
Стерлядь <i>A. ruthenus</i>	П	О	Р

Севрюга <i>A. stellatus</i>	П	О	Р
Осетр російський <i>A. guldenstadti</i>	П	Р	–
Оселедцеві Clupeidae			
Оселедець чорноморсько-азовський <i>Alosa kessleri pontica</i>	П	П	П
Пузанок чорноморський <i>Alosa caspia nordmanni</i>	З	З	З
Килька <i>Clupeonella delicatula delicatula</i>	П	П	П

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
Шпрот <i>Sprattus sprattus phalericus</i>	З	З	З
Анчоусові Engraulidae			
Анчоус <i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	З	О	–
Лососевые Salmonidae			
Чорноморський лосось <i>Salmo trutta labrax</i>	Р	Р	–
Щукові Esocidae			
Щука <i>Esox lusius</i>	П	П	П
Угреві Anguillidae			
Угор <i>Anguilla anguilla</i>	О	Р	Р
Коропові Cyprinidae			
Плітка <i>Rutilus rutilus</i>	П	П	П
Виризуб <i>R. frisii</i>	З	Р	–
Елець <i>Leuciscus leuciscus</i>	З	О	–
Голоавль <i>Leuciscus cephalus</i>	З	О	О
Бобирець <i>L. borusthenicus</i>	О	–	–
В'язь <i>L. idus (L.)</i>	З	О	–
Червонопірка <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	П	П	П
Білий амур <i>Stenopharyngodon idella</i>	–	П	П
Лин <i>Tinca tinca</i>	П	З	О
Білизна <i>Aspius Aspius</i>	П	П	П

Підуст <i>Chandrostoma pasus</i>	З	О	–
Лящ <i>Abramis brama</i>	П	П	П
Синець <i>A. ballerus</i>	О	–	–
Білоглазка <i>A. sapa</i>	З	П	О
Густера <i>Blicca bjoerkna</i>	П	П	П
Рибець <i>Vimba vimba</i>	П	О	О
Шемая <i>Chalcalburnus chalcoides</i>	Е	–	–

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
Верхівка (уклея) <i>Alburnus alburnus</i>	З	З	З
Вусач <i>Barbus barbus borysthenticus</i>	З	Р	Р
Пічкур звичайний <i>Gobio gobio</i>	З	О	О
Сазан <i>Syrpinus carpio</i>	П	П	П
Карась золотий <i>Carassius carassius</i>	П	О	Р
Карась срібний <i>C. auratus</i>	–	П	П
Горчак <i>Rhodeus sericeus</i>	З	–	–
Чехоня <i>Pelecus cultratus</i>	П	П	З
Товстолоб білий <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	–	П	П
Товстолоб строкатий <i>Aristichthys nobilis</i>	–	П	П
Вьюнові Gobitidae			
Щиповка <i>Cobitis taenia</i> L.	О	–	–
Вьюн <i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	П	П	З
Сомові Siluridae			
Сом <i>Silurus glanis</i> L.	П	П	ЗО
Сарганові Belonidae			
Сарган <i>Belone belone euxini</i> Gunther	О	–	–
Атеринові Atherinidae			
Атерина <i>Atherina mochon pontica</i>	З	П	З

Трескові Gadidae			
Мерланг <i>Odontogadus merlangus</i>	–	О	–
Колючкові Gasterosteidae			
Колючка південна <i>Pungitius platygaster</i>	О	–	–
Колючка триголова <i>Gasterosteus aculeatus</i>	3	3	3
Голкові Syngnathidae			
Морське шило <i>Nerophis ophidion</i>	О	О	О

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
Морська голка пухлощіка <i>Syngnathus nigrolineatus</i>	3	3	3
Довгорила гла <i>S. typhle</i>	О	–	–
Кефалеві Mugilidae			
Лобань <i>Mugil cephalus</i>	П	П	П
Сингиль <i>Lizza auratus</i>	П	П	ПО
Гостроніс <i>L. saliens</i>	П	П	П
Піленгас <i>L. haematocheilus</i>	–	3	3
Центрархові Centrarchidae			
Сонячний окунь <i>Lepomis gibbosus</i> (L.)	–	–	3
Окуневі Percidae			
Окунь <i>Perca fluviatilis</i>	П	П	П
Ерш звичайний <i>Gymnocephalus cernua</i>	3	3	3
Ерш носарь <i>G. acerina</i>	О	–	–
Судак <i>Lucioperca lucioperca</i>	П	П	П
Берш <i>L. volgensis</i>	О	–	–
Перкарина <i>Percarina demidoffi</i>	П	–	–
Луфареві Pomatomidae			
Луфар <i>Pomatomus saltatrix</i>	О	–	–
Бичкові Gobiidae			

Бичок лисун леопардовий <i>Pomatoschistus microps liopardinus</i>	З	З	З
Б. бобир <i>Knipowitschia caucasica illjin</i>	П	–	–
Б. кніповича <i>K. longicaudata</i>	О	–	–
Б.-трав'яник <i>G.ophiocephalus</i>	П	П	О
Б. кругляк <i>Neogobius melanostomus</i>	П	П	П
Б. рижик <i>N.cephalarges</i>	З	О	–

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
Б. головач <i>N. kessleri</i>	З	О	–
Б. пісочник <i>N.fluviatilis</i>	П	П	П
Б. сірман <i>N. Syrman</i>	П	З	З
Б. гонець <i>N.gymnotrachelus</i>	З	З	З
Б. ратан <i>N. ratan</i>	З	–	–
Б. цуцик <i>Praterorhinus marmoratus</i>	З	–	–
Б. жабоголовий <i>Mesogobius batrachocephalus</i>	П	З	О
Б. каспійсома <i>Caspiosoma caspium</i>	О	–	–
Б. пуголовка зірчаста <i>Benthophilus stellatus</i>	О	–	–
Скумбрієві Scombridae			
Скумбрія <i>Scomber scomber</i>	З	–	–
Ромбові Scophthalmidae			
Калкан <i>Scophthalmus maeoticus</i>	О	О	О
Камбалові Pleuronectidae			
Глоса <i>Platichthys flesus luscus</i>	О	О	О
Загальна кількість	73	59	50

* Частота зустрічаємості виду: Р – рідкісний; О – одиничний; З – звичайний; П – промисловий;

Таким чином, починаючи з 50-х років і до наших днів відбувається постійне зменшення частки цінних промислових видів риби в уловах, на тлі загального зниження видового різноманіття промислових уловів. Так, якщо в 1950-1960 рр. в промислових уловах зустрічалося від 25 до 30 видів риби (основу уловів становили 24 види), то в – 1980-1990 рр. – 22-24 види (промисел базувався на 20 видах), а в 2000-2010 рр. – 16-18 видів (основу уловів становили 15 видів).

Аналіз промисел в Дністровському лимані за останні 50-60 років показує, що тут можна виділити кілька періодів:

З 1945 по 1955 рр. в лимані виловлювали в середньому 311,7-448,3 т риби та 143,7-229,4 т раків. З 1956 по 1975 від 696,7 до 867,9 т риби і 23,3-183,8 т раків. У 70-і роки відзначається зростання обсягів видобутку риби до 1200 т в рік з піком у 1989 р - 1500 т. Надалі відбувається поступове зниження уловів, яке на думку деяких дослідників пояснюється тим, що на рибоприймальні пункти здається тільки частина виловленої риби. Тому фактичний улов вдвічі - втричі вище, ніж той, який відображає офіційна статистика. [8; 56]. Звідси можна зробити висновок про те, що реальні обсяги видобутку риби в Дністровському лимані залишаються на відносно стабільному рівні, а їх «статистичне» падіння пояснюється виключно глобальним розкраданням ресурсу.

Нам здається, що це не зовсім відображає реальну картину. В усі часи значна частина улову розкрадалася рибалками. Як показують численні спостереження і експертні оцінки, приховується до 50-70% валового улову. Причому як правило не проходять через офіційну статистику, найбільш цінні промислові види, а необхідно відзначити, що частка цих видів в улові постійно знижується.

Як видно з наведених вище даних в екосистемі Дністровського лиманно-гирлового комплексу в останні роки відбулися істотні зміни. Погіршилася якість вод р. Дністер, знизилася загальна біологічна продуктивність екосистеми, зменшилася видове різноманіття іхтіофауни і запаси основних промислових видів риби, відбувається замулення заплавлених озер. Біоценози гирлової частини Дністра знаходяться на межі деградації, що в свою чергу негативно впливає на біологічні ресурси і рибопродуктивність Дністровського лиману.

Основні причини такого становища - зменшення русло-заплавного водообміну в результаті надзвичайно високого регулювання водосховищами стоку р. Дністер; великі і невпорядковані господарські навантаження на екосистему басейну в цілому, втрата значної частини нерестовищ туводних, напівпрохідних і прохідних риб, не раціональний промисел і відсутність ефективних методів його контролю і регулювання.

Тому необхідний пошук оптимальних умов експлуатації та підтримки рівноважного стану екосистеми розробка відповідних заходів, спрямованих на поліпшення умов відтворення водних живих ресурсів, а також збереження їх біологічного різноманіття.

Найбільш важливими залишаються проблеми поліпшення екологічного стану лиману-гирлового комплексу Дністра. В першу чергу запобігання забруднення акваторії господарсько-побутовими, промисловими і сільськогосподарськими стоками, а також оптимізація рівневого режиму гирлової зони в нерестовий період.

Гідравлічний режим дельти і рибопродуктивність всього лиманно-гирлового комплексу практично повністю визначаються попусками води з розташованих вище водосховищ. При витратах води в вершині гирлової ділянки понад $530 \text{ м}^3/\text{с}$ забезпечується водообмін через озера і протоки, плавневих масивів розташованих в гирловій зоні Дністра. Відбувається інтенсивне очищення води, створюються сприятливі умови для нересту риби. При витратах води менше $530 \text{ м}^3/\text{с}$ русло-заплавний водний обмін утруднений, йде заростання і замулювання плавневих водойм, знижується інтенсивність природного самоочищення озерно-плавневої системи, яка в цьому випадку сама забруднює воду продуктами розкладання біологічних організмів при недостатньому водному обміні. Для забезпечення ефективного нересту і подальшого скату молоді в річку і лиман попуск повинен бути розтягнутим у часі не менше ніж на 60-80 діб з поступовим плавним зниженням рівня. У 2004 році, щоб запобігти перелов і підвищити запаси риби у Дністровському лимані був повністю заборонений сітний лов тарані і частикових риб. Зберігся лише весняний промисел оселедця, який також був обмежений [47].

З огляду на важливість проблеми, забезпечення такого весняного попуску (за термінами, динаміці і обсягами) має бути визначено законодавчо і суворо контролюватися відповідальними за це службами.

З огляду на втрату значної частини природних нерестовищ у результаті гідробудівництва і обвалування заплави необхідно, також, забезпечити комплекс рибоводних заходів включають меліорацію, широкомасштабне використання штучних нерестовищ, штучне відтворення і вселення в лиман в необхідній кількості молоді цінних видів аборигенної іхтіофауни та акліматизантів, в першу чергу, таких як рослиноїдні риби і піленгас.

Необхідно відзначити, що проведені сьогодні заходи з меліорації і зариблення не відповідають тим нормативам, які необхідні для ефективного відтворення. Обсяги зариблення щорічно знижуються.

Так в 1998 р. в лиман було випущено близько 5 млн. екз. молоді риб, в 2000 р. – близько 300 тис. екз, в 2004 р. трохи більше 100 тис. екз., а в 2016 р. – 40 тис. екз. (тобто 1 екз/га). Такі обсяги зариблення при нормі 500 екз/га (тобто 20 млн. екз. на водойму щорічно) не можуть забезпечити підвищення чисельності і запасів іхтіофауни Дністровського лиману в сучасних умовах.

Доцільно також організувати в Дністровському басейні відтворення осетрових риб. Це представляє особливий інтерес, тому що Україна отримає можливість повністю контролювати не тільки відтворення, але і промисел осетрових в басейні [57].

Не менш актуальною є необхідність відновлення річкового рака, улови якого в Дністровському басейні в 60-70-і роки перевищували сотні тонн, а нині запаси якого знаходяться в депресивному стані [48]. Перераховані вище проблеми вимагають свого невідкладного вирішення, в іншому випадку унікальна екосистема Дністровського лиманно-гирлового комплексу приречена на подальшу деградацію і навряд чи в перспективі зможе зберегтися, як єдиний унікальний високопродуктивний природний комплекс.

3.2 Іхтіофауна Хаджибейського лиману

У другій половині XIX століття іхтіофауна лиману була представлена морськими видами риб (бички і глоса), які зникли після повної ізоляції водойми від моря і її осолонення до 35 ‰.

У 30-х роках минулого століття після зниження солоності до 16,7‰ в лиман вселили креветку, глосу і кефаль. З 1941 по 1944 рр. в результаті вибуху дамби лиман з'єднався з морем, з якого у водойму потрапили атерина, бички, глоса, кефалі та інші морські риби [6; 7; 9; 59].

У післявоєнний період в лимані мешкала камбала глоса, бички – пісочник і зеленчак. Додатково в водойму вселили бичків – кнута і кругляка. Подальша ізоляція водойми від моря супроводжувалася осолоненням лиману [6; 7, 55].

В результаті в лимані залишається тільки три види бичків і камбала глоса, які і служили об'єктами промислу аж до 1970-х рр. Крім бичків, в лимані в великій кількості видобували мідію і креветку.

Ще в 50-ті роки неодноразово робилися спроби інтродукції в лиман цьоголіток кефалі (лобаня, сингіля і гостроноса) і камбали калкана [60], однак ці спроби не увінчалися успіхом, хоча інтродуценти виживали у водоймі і швидко росли.

Збільшення обсягів скидання стічних вод призвело до підвищення рівня, опріснення і ефтрофікації водойми [6; 7; 59]. В результаті вже до 1975 р повністю зникли глоса, бички (зеленчак і нігер), мідія, знизилася чисельність і зменшилися розміри креветки.

До початку 80-х років солоність вод лиману знизилася до 8-11‰. У складі іхтіофауни з'явилися карась, плотва, укля, окунь, проникли зі ставків, розташованих в долині річки Малий Куяльник. Замість збіднілого морського іхтіокомплексау активно формується прісноводний.

У 1980 р. лиман вперше зарибнюють срібним карасем (2 млн. екз.), разом з яким з Дністровського лиману і придунайських озерах завозять мальків ляща, щуки, сома, густери та інших прісноводних риб, а також раків. У 1988 р. в лимані в садках успішно вирощують кефаль лобаня, гостроноса і сингіля

[61], що показало можливість збагачення іхтіофауни водойми за рахунок інтродукції евригалінних видів риб.

Зростанню чисельності прісноводних риб сприяють природні нерестовища, що розташовані в верхів'ях лиману (с. Білка) і Палієвській затоці (с. Єгорівка), де щорічно проходив масовий нерест коропа, карася, плітки, щуки, судака, окуня та ін. видів риб.

У 1985 р. Палієвську затоку поділяють дамбами на три частини. У середній частині будується риборозплідник «Одесрибгоспу», де вирощують коропа, карася, білого і строкатого товстолоба, судака і окуня. Зустрічаються тут також бички: пісочник, кругляк, зеленчак і тараня.

Подальше зарегулювання Палієвської затоки дамбами і будівництво ставка в її вершині у с. Єгорівка призводить спочатку до її обміління і замулення, а відсутність прісноводного стоку - до прогресуючого осолонення і втрати нерестовищ.

Вже в 90-х роках іхтіофауна вершини затоки представлена тільки нечисленним бичком пісочником, тугорослим карасем, триголковою колючкою і мармуровим бичком-лисуном.

У той же час улови в межах рибоводної ділянки «Одесрибгоспу» продовжують зростати і в середині 90-х років досягають максимуму - 610-650 т (понад 1 т/га). Вирощування риби тут проводили при додатковому годуванні. Щорічно використовувалося 20-40 тис. т комбікорму, який висипали на дно водойми (на кормові майданчики). Це призводить до прогресуючої ефтрофікації. На дні затоки утворюється сірководневий шар. Погіршення екологічної ситуації сприяють періодичні скиди з гноєсховища отрадовської птахофабрики.

Вже до 1990-1991 рр. намітилася стійка тенденція до деградації центральній частині затоки. У 1992 р. в акваторії рибдільниці знижуються улови, сповільнюється зростання риби. В результаті підвищення солоності і лужності вод спостерігається масове ураження коропа і рослиноїдних риби краснухоподібним захворюванням.

В результаті поганого водообміну з відкритою акваторією лиману і відсутністю притоку прісної води відбувається осолонення і пересихання вершини і середній частині Палієвська затоки.

Солоність вод затоки досягає 10-16‰ і продовжує зростати. Робляться спроби інтродукції в цю акваторію російського осетра, бичків - зеленчак і кругляка, а з 1992 р., кефалі піленгаса, камбали глоси і камбали калкана. Інтродуценти прижилися в акваторії затоки, успішно зимували і добре росли.

Практично повна відсутність природного відтворення прісноводної іхтіофауни і скорочення, а потім і повне припинення зариблення коропом, рослиноїдних рибами і карасем призводить до падіння запасів і промислових уловів в Хаджибейському лимані, які досягають в 1995 р. мінімуму - 75 т.

Акліматизації - в 1992 р. в Палієвській затоці, а потім і у відкритій акваторії Хаджибейського лиману - піленгаса [62] сприяє будівництво на базі Палієвській рибдільниці комплексу по відтворенню морських риб.

Починаючи з 1993 р., лиман щорічно зариблюють мільйонами цьоголіток і річників піленгаса, отриманих на цьому риборозпліднику [62; 63].

Вже до 2004 р. піленгас натуралізується в лимані і формує тут самовідтворюючуся популяцію. Висока чисельність і біомаса піленгаса (а вже до 2000 р. цей вид займає провідне місце в уловах) стимулює зростання чисельності судака, для якого мальки піленгаса стають основним об'єктом харчування. При цьому зменшується прес хижака на популяцію карася і бичків, що призводить до зростання їх чисельності в лимані [63].

Таким чином, Хаджибейський лиман в результаті господарської діяльності людини перетворився у водойму-накопичувач. Формування його екосистеми сьогодні залежить переважно від гідролого-гідрохімічного і рівневого режиму, які підтримуються штучно.

За останні 34 роки (табл. 3.3) в лимані зустрічалось до 21 виду риб. Багато з них (калкан, вугор, осетер, густера, сом, глоса та ін.) Потрапили в лиман випадково або в результаті обмеженою інтродукції і зустрічалися рідко, іноді одинично. Разом з тим виживання, зростання і зимівля в лимані цих об'єктів дозволяє зробити висновок про відповідність умов проживання у водоймі їх еколого-біологічним потребам.

В останні роки (2013-2015 рр.) Після зниження солоності у верхів'ях Палієвської затоки до 18-19‰ тут відновилася популяція креветки. Змінилися умови

забезпечили інтенсивне відтворення, високу чисельність і швидке зростання трав'яного шримса. За один сезон креветка сягає 4,5-7,0 см, а загальний улов в затоці за експертними оцінками становить понад 5-6 т.

Необхідно відзначити, що іхтіофауна водойми і її рибопродуктивність в значній мірі формується в результаті інтродукції різних видів риб. Сьогодні Хаджибейський лиман - солонуватоводна водойма, в рівній мірі придатна для нагулу деяких прісноводних і солонуватоводних видів гідробіонтів, що відкриває шлях до цілеспрямованого формування іхтіофауни, збагачення її цінними промисловими об'єктами.

Уявляється доцільною реакліматизація у водоймі камбали глоси, продуктивність якої можна значно збільшити за рахунок використання організмів зообентосу, креветки і дрібних форм бичків.

Перспективними об'єктами культивування в Хаджибейському лимані можуть служити осетрові, представлені російською та Ленським осетрами, а також бестером.

Для підвищення рибопродуктивності водойми за рахунок бентофагів безумовно перспективна інтродукція в лиман бичків: кругляка, мезогобіуса жаб'ячоголового, бобиря і травника.

Таблиця 3.3 – Видовий склад і розподіл іхтіофауни в акваторії
Хаджибейського лиману

Виды	Палиёвский залив		Хаджибейский лиман					
			Верхняя часть		Средняя часть		Нижняя часть	
	1980–1995	2000–2014	1980–1995	2000–2014	1980–1995	2000–2014	1980–1995	2000–2014
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Карп <i>Carpinus carpio L.</i>	+	–	++	+	+	+	++	++
Толстолобик белый <i>Hypophthalmichthys molitrix Val.</i>	+	–	++	++	+	++	++	++
Толстолобик пестрый <i>Aristichthys nobilis Rich</i>	+	–	+	++	+	++	++	++
Белый амур <i>Stenopharingodon idella Val</i>	+	–	+	+	+	+	++	+
Судак <i>Lucioperca lucioperca L.</i>	++	+	++	++	++	++	++	++
Сом европейский <i>Silurus glanis L</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
Окунь <i>Perca fluviatilis L</i>	++	+	+	+	+	+	+	+
Лещ <i>Abramis brama L.</i>	–	–	++	–	+	–	–	–
Карась серебряный <i>Carassius auratus Bloch</i>	++	–	++	++	++	++	++	++
Густера <i>Blicca bjoerkna L.</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
Тарань <i>Rutilus rutilus hesheli Schlegel</i>	+	–	+	–	–	–	+	–
Осетер русский <i>Acipenser guldenstadtii Brandt</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
Бычок-травяник <i>Gobius ophiocephalus Pallas.</i>	++	–	++	–	++	–	–	–
Бычок-песочник <i>Neogobius fluviatilis Pallas.</i>	++	+	++	++	++	++	++	++

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бичок-кругляк <i>Neogobius melanostomus</i> Pall.	++	-	+	++	++	+	+	+
Мраморный бычок-лысун <i>Pomatoshistus marmoratus</i> Risso	++	+	++	++	++	++	++	++
Кефаль пиленгас <i>Liza heamatocheilus</i> Temminck et Schlegel	++	++	++	++	++	++	++	++
Трехиглая колюшка <i>Gasterosteus aculeatus</i>	++	+	++	++	++	++	++	++
Камбала калкан <i>Psetta taeotica</i> Pall	+	-	-	-	-	-	-	-
Камбала-глоса <i>Platichthys flesus luscus</i> Pall	+	-	-	-	-	-	-	-
Угорь европейский <i>Anguilla fnguilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
Всего видов	17	6	16	12	14	12	13	13

Встречаются редко +

Многочисленные ++

Раціональне використання Палієвської затоки – найважливіша складова формування біорізноманіття іхтіофауни і досягнення високої рибопродуктивності лиману. При цьому першочергове завдання полягає у відновленні вільного водообміну між затокою і відкритою акваторією лиману.

Поліпшення гідролого-гідрохімічного режиму цієї акваторії дозволить використовувати її як природне нерестовище піленгаса, глоси, бичків і креветки.

Іншим не менш привабливим напрямком розвитку аквакультури в Палієвській затоці може служити вирощування калкана. Як показали дослідження, проведені в попередні роки, при нормалізації водообміну і солоності в межах 8-14 ‰ цей об'єкт перспективний для культивування [64].

Значний інтерес уявляє можливість інтродукції в Хаджибейський лиман лососевих риб - сталевоголового лосося і райдужної форелі. Завдяки високій екологічній пластичності ці види добре виживали в Шаболатському і Тілігульському лиманах і показали високу потенцію росту в цих водоймах. Тому інтродукція їх в Хаджибейський лиман, на наш погляд, вельми перспективна.

Важливий напрямок аквакультури, який слід розвивати в акваторії Хаджибейського лиману, – штучні рифи. Формування біоти цих інженерних споруд дозволить не тільки значно збільшити чисельність і продукцію деяких видів риб, наприклад бичкових, але і значно покращить екологічний стан водойми. Формування на субстраті штучних рифів колоній двостулкових молюсків (мідії, мітелястера та інших гідробіонтів) дозволить значно поліпшити очищення вод лиману, підвищить загальну екологічну ситуацію і біологічну продуктивність водойми.

3.4 Склад і особливості формування іхтіофауни Шаболатського лиману

Формування якісного і кількісного складу іхтіофауни і зміна популяційних показників основних промислових видів риб в Шаболатському лимані відбувається під дією ком-плексу факторів. Найбільш значимі з них, показники якості води, в першу чергу солоність і температура. Межі цих показників і просторові межі акваторій з різною солоністю регулюють наявність і поширення морської, солонуватоводної і прісноводної іхтіофауни.

Список видів риб що постійно мешкають у водоймі обмежують екстремально низькі температури води взимку і високі в літній період. Біологічне різноманіття і чисельність іхтіофауни в лимані визначає, також, наявність і тривалість зв'язку з суміжними акваторіями моря і опріснення Дністровського лиману (табл. 3.4).

Найбільш широко були представлені сімейства *Gobiidae*, *Cyprinidae* і *Clupeidae*. З риб, виявлених в лимані, 58% відносилось до морським видам, 18% - до солоноватоводний. Прісноводні і напівпрохідні риби становили 18, а прохідні - 6%. Демерсальні види становили 58%. За способом харчування переважали бентофаги 42% і планктофаги 24%.

Таблиця 3.4 – Залежність видового різноманіття іхтіофауни Шаболатського лиману від зв'язку з суміжними акваторіями Дністровського лиману і моря і солоності вод

Роки	Солоність, ‰		К-сть видів	Зв'язок з суміжними акваторіями, кількість каналів	Автори
	min-max	сер.			
1950	18-46	32,0	10	1– Шаб.- Дністр. л-ни	[65]
1956	15-32	23,5	15	1– Шаб.-Дністр. л-ни; 1–лиман-море	[65; 66]
1960	10-28	19,0	29	– «–	[27]
1965	10-30	20,0	22	– «–	[60]
1977	5,4-14,5	10,0	44	2– Шаб.-Дністр. л-ни; 1– лиман-море	[69]
1980	4,5-16,0	10,0	54	– « –	[69]
1990	9,5-16,7	11,3	49	2 – Шаб.-Днестр. л-ны; 2 – лиман-море	*
2000-2006	13,5-15,5	13,0	33	2 –Шаб.- Днестр. л-ны; 1 – лиман-море	[8; 59]
2010-2014	10,0-16,0	12,0	44	– « –	*

* За даними кафедри ВБР ОДЕКУ

За наявними даними [60; 65-67] в період з 1950 по 1960 рр. в Шаболатському лимані зустрічалося 33 види риб належали до 13 родин

Найбільш численні в лагуні в літній період чорноморські кефалі (сингіль, гостроніс і лобань), і атеріна. Деякі представники корошових, оселедцевих, бичкових камбалових та ін. зустрічалися епізодично, інші - постійно.

У 70-х роках в Шаболатському лимані вперше була виявлена Сіра пескарка – *Callionymus risso*. У наступні роки цей вид в лимані не зустрічався. Будівництво в 1967 р. другого каналу (Бугаз II), між Шаболатським і Дністровським лиманами,

сприяло опрісненню водойми, його зариблення прісноводною іхтіофауною. В результаті, значно збільшується видове різноманіття іхтіофауни, стає можливим зариблення лиману ставовими рибами.

У 70-80-х роках [68] в Шаболатському лимані було зареєстровано 54 види риб, що належали до 21 родини (табл. 3.5). У цей період в лимані з'являються акліматизанти: далекосхідна кефаль піленгас, лаврак, сталевоголовий лосось. Зустрічаються білуга, річковий вугор, рибець, укля, золотий карась, чорноморський лосось, щука. Багато з цих видів у наступні роки в лимані не зустрічалось, інші стали звичайними для цієї водойми.

В іхтіофауні лиману і раніше переважали морські види, хоча їх частка зменшилася до 36% в порівнянні з 58% в попередній період. На друге місце виходять прісноводні і напівпрісолонові види (до 29%). Збільшується частка прісолонових і солонуватоводних видів (6 і 21% відповідно). У іхтіофауні лиману, як і в попередній період, переважають демерсальні види (61%), а за характером харчування бентофаги, хоча спостерігається двократне зростання частки фітофагів (до 13%). Значно збільшується також кількість видів що охороняють нащадків (до 16). Зросла кількість видів що занесені до червоної книги та інших охоронних міжнародних списків. Так, чотири види риб занесені до Червоної книги України, 14 видів охороняються Бернською конвенцією, 18 входять до Червоного списку МСОП, а 11 до Європейського червоного списку.

У період з 2001 по 2006 рр. в лимані зустрічається тільки 33 види риб що відносяться до 18 родин (табл. 3.5), Це пов'язано в першу чергу зі зменшенням кількості обловно-запускних каналів, підвищенням солоності і екологічною катастрофою, яка сталася в акваторії Шаболатського лиману в 1991 році [8; 69].

Таблиця 3.5 -Зміни видового складу іхтіофауни Шаболатського лиману в період с 1950 по 2014 рр.

	Роки
--	------

Види	*	2	3	4
	1			
1	2	3	4	5
Осетрові – Acipenseridae.				
Білуга чорноморська – <i>Huso huso</i>	–	+	–	–
Угреві – Anguillidae.				
Речковий угор – <i>Anguilla anguilla</i>	–	+	+	+
Анчоусові – Engraulidae.				
Європейський анчоус – <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Оселедцеві – Clupeidae				
Средземноморський шпрот – <i>Sprattus phalericus</i>	+	+	+	+
Чорноморсько-азовська тюлька – <i>Clupeonella cultriventris</i>	+	+	+	+
Азово-чорноморський пузанок – <i>Alosa tanaica</i>	+	+	+	+
Чорноморсько-азовський прохідний оселедець – <i>A. pontika</i>	+	+	+	+
Карпові – Cyprinidae				
Звичайна плітка – <i>Rutilus rutilus rutilus</i>	+	+	–	+
Звичайна червонопірка – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+	–	+
Густера – <i>Blicca bjoerkna</i>	–	+	–	–
Лящ – <i>Abramis brama</i>	–	+	+	–
Чехоня – <i>Pelecus cultratus</i>	+	+	–	–
Толстолоб строкатий – <i>Aristichthys nobilis</i>	–	+	–	–
Продовження табл. 3.5				
1	2	3	4	5
Толстолоб білий <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	–	+	–	–
Білий амур <i>Stenopharyngodon idella</i>	–	+	–	+
Єлець звичайний <i>Leuciscus leuciscus</i>	+	–	–	–
Сазан – <i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	+
Срібний карась <i>Carassius gibelio</i>	–	+	+	+
Золотий карась <i>C. carassius</i>	–	+	–	–

Уклея <i>Alburnus alburnus</i>	+	+	-	-
Рыбец <i>Vimba vimba</i>	-	+	-	-
Горчак <i>Rodeus amarus</i>	-	-	-	+
Лососеві – Salmonidae				
Чорноморський лосось – <i>Salmo labraks</i>	-	+	+	+
Сталевоголовий лосось <i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum, 1792)	-	+	+	-
Щукові – Esocidae				
Щука звичайна – <i>Esox lucius</i>	-	+	-	-
Кефалеві – Mugilidae				
Кефаль сингиль – <i>Liza auratus</i>	+	+	+	+
К. гостроніс – <i>L. saliens</i>	+	+	+	+
К. піленгас – <i>L. haematocheilus</i>	-	+	+	+
К. лобань – <i>Mugil cephalus</i>	+	+	+	+
Атеринові – Atherinidae				
Чорноморська атеріна – <i>Atherina pontica</i>	+	+	+	-
Сарганові – Belonidae				
Чорноморський сарган – <i>Belone euxini</i>	+	+	+	+
Колючкові – Gasterosteidae				
Мала південна колючка – <i>Pungitius platygaster</i>	+	+	+	+
Триголкова колючка – <i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	+	+	+
Морські голки – Syngnathidae				
Продовження табл. 3.5				
1	2	3	4	5
Чорноморська змієвидная морська голка – <i>Nerophis teres</i>	-	-	+	+
Пухлощока риба гла – <i>Syngnathus nigrolineatus</i>	+	+	+	+
Чорноморська морська гла – <i>S. argentatus</i>	+	+	+	+
Морські коники – Hippocampus				
Морський коник – <i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier 1929	-	-	+	-
Лавракові – Moronidae				
Звичайний лаврак – <i>Dicentrarchus labrax</i>	-	+	-	-

Центрахові – Centrarchtidae				
Звичайна сонячна риба – <i>Lepomis gibbosus</i>	–	–	+	+
Окуневі – Percidae				
Звичайний судак – <i>Sander lucioperca</i>	–	+	–	+
Окунь річковий <i>Perca fluviatilis</i>	–	+	–	+
Ставридові – Carangidae				
Чорноморська ставрида <i>Trachurus ponticus</i>	+	+	–	+
Барабулеві – Mullidae				
Чорноморська барабуля – <i>Mullus ponticus</i>	+	+	+	–
Губанові – Ladridae				
Глаздчата зеленушка – <i>Symphodus ocellatus</i>	–	+	+	+
Собачкові – Blenniidae				
Морська собачка–сфинкс – <i>Aidablennius sphinx</i>	–	–	–	+
Червона морська собачка – <i>Parablennius sanguinolentus</i>	–	+	+	+
Довгощупальцева морська собачка – <i>P. tentacuralris</i>	+	+	–	+
Лірові – Callionimidae				
Сіра піскарка – <i>Callionymus risso</i>	+	–	–	–
Бичкові – Gobiidae				
Мармуровий бичок лисун – <i>Pomatoschistus marmoratus</i>	+	+	+	+
Б. бубир – <i>Knipowitchia caucasica</i>	+	+	–	+
Продовження табл.. 3.5				
1	2	3	4	5
Б. кніповіча довгохвостий – <i>K. longicaudata</i>	–	+	–	–
Б. кругляк – <i>Neogobius melanostomus</i>	+	+	+	+
Б. ратан – <i>N. ratan</i>	–	+	–	–
Б. рижик – <i>N. eurucephalus</i>	+	+	+	–
Б. сірман – <i>N. syrman</i>	–	+	–	+
Б. пісочник – <i>N. fluviatilis</i>)	+	+	+	+
Б. головач – <i>N. kessleri</i>	+	+	+	+
Б. мезогобиус жабоголовий – <i>Mesogobius batrachocephalus</i>	–	+	–	+

Б. чорний – <i>Gobius niger</i>	–	+	–	+	
Б. трав'яник – <i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	+	+	+	+	
Зірчаста пуголка – <i>Benthophilus stellatus</i>	–	+	–	–	
Калканові – Scophthalmidae					
Чорноморський калкан – <i>Psetta maeotica</i>	+	+	+	+	
Камбалові – Pleuronectidae					
Глоса – <i>Platichthys luscus</i>	+	+	+	+	
Солесві – Soleidae					
Пісчаний морський язик – <i>Pegusa lascaris</i>	–	–	–	+	
Всього видів:	62	33	56	35	44

*1 – 1950-1960 рр.; 2– 1970-1990 рр.; 3– 2001-2006 рр.; 4– 2010-2014 рр.

Переважають морські (57%) і солонуватоводні (17%) види. Найбільш широко представлені родини: Gobiidae, Clupeidae, Mugilidae та Syngnathidae. Вперше в лимані відзначений морський коник *Hippocampus guttulatus* і сонячна риба *Lepomis gibbosus*. Частка прісноводних видів знизилася до 11%. Більшість риб зустрічалися в лимані в цей період відносяться до пелагічних видам (66%).

Загальна кількість видів, що охороняються різними міжнародними конвенціями зменшилася до 25 (2 види занесені до Червоної книги України, 5 охороняються Бернською конвенцією, 11 відносяться до червоного списку МСОП і 7 до Європейського червоного списку).

У період з 2010 по 2014 рр. в результаті спостережень проведених співробітниками кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ, в Шаболатському лимані виявлено 44 види риб, що відносяться до 19 родин (табл. 3.5). Поліпшення гідролого-гідрохімічного режиму лиману, пов'язане з регулярною роботою каналів і зниженням солоності (табл. 3.4) сприяє зростанню біологічного різноманіття іхтіофауни. В лимані широко представлені родини Cyprinidae і Gobiidae.

В уловах знову зустрічаються судак, окунь звичайний, вугор, чорноморський лосось і ставрида. Вперше для цієї водойми описані собачка-сфінкс - *Aidablennius*

sphinx і морський язик - *Pegusa lascaris*. На тлі звичайного переважання морських видів (52%) збільшується частка прісноводних і солоноватоводних видів (20 і 18% відповідно). Помітно зростає кількість фітофагів і планктофагов. Кількість видів, що охороняються міжнародними конвенціями зросла до 34 [69].

3.5 Склад іхтіофауни та особливості її формування в Тілігульського лиману

Гідрологічний і гідрохімічний режим Тілігульського лиману визначаються його зв'язком з морем, обсягами материкового прісноводного стоку, надходженням атмосферних опадів і інтенсивністю випаровування з поверхні. Всі складові водного балансу водойми змінюються в часі в широких межах, тому умови існування (відтворення, нагулу і зимівлі) риб різних екологічних комплексів у водоймі нестабільні.

Формування складу іхтіофауни і структура промислових уловів в лимані визначаються його гідрологічним і гідрохімічним режимом і, в першу чергу, солоністю. У роки опріснення, коли солоність не перевищує 9-14 ‰, в лимані зустрічалось до 49 видів риб. Осолонення водойми супроводжується зниженням кількості прісноводних і солонуватоводних видів і заміні їх морськими.

До морських і солонуватоводних видів риб, які постійно живуть і відтворюються в лимані, відносяться бички (від 7 до 14 видів), камбала глоса, кефаль піленгас, колючка (2 види) та морська собачка. Таким чином, в ослоненій частині лиману постійно мешкає від 13 до 20 видів риб.

У опрісненій частині, в гирлі річки Тілігул і прилеглий акваторії, в окремі роки зустрічається від 12 до 25 видів прісноводних риб з родин: корошових, окуневих, щукових та ін.

Великий вплив на формування іхтіофауни водойми надає її зв'язок з морем. В окремі роки періодично діючий канал забезпечує водообмін лиману з морем і його зариблення масовими мігруючими видами. В першу чергу, це атерина (*Atherina moschoni*), кефалеві (*Mugilidae*), оселедцеві (*Clupeidae*).

У найбільш сприятливі роки, коли канал відкривався в березні-квітні і працював до липня, в Тілігульський лиман, крім звичайних для цієї водойми видів, заходили представники осетрових (Acipenseridae), в'юнових (Coditidae), вугрових (Anguillidae), а також деякі прісноводні види, які в багатководні роки виносилися з гирла Дніпра та Бугу в Дніпро-Бузький лиман і проникали в Тілігульський лиман.

У роки ізоляції Тілігульського лиману від моря і слабого материкового стоку лиман осолонювався до 23-28‰ і більше. Іхтіофауна водойми в ці періоди була представлена 27-28 видами риб.

У роки з рясним материковим стоком, при працюючому каналі лиман-море, число видів, що зустрічаються в Тілігульському лимані, зростала до 35-49.

Залежно від солоності вод акваторія лиману може бути умовно розділена на три зони: олігогалінна зона (0,5-5 ‰), прилегла до гирла р. Тилигул, розміщується в вершині лиману; полігалінна зона (18-28 ‰) займає центральну частину лиману; мезогалінна зона (12-18 ‰), що знаходиться в нижній частині лиману, з'єднаної з морем штучним каналом.

В останні роки спостерігається загальне зростання солоності вод лиману на тлі зменшення його обсягу і площі. Це пов'язано зі зменшенням або практично повною відсутністю в окремі роки прісноводного стоку річки Тілігул, скороченням обсягу атмосферних опадів і поганою роботою каналу лиман-море. В результаті цього спостерігається скорочення площі олігогалінної зони більш ніж в два рази і відповідне розширення полігалінної і мезогалінної зон. В роки, коли канал лиман-море не працює або працює обмежений час, межі між мезо- і полігалінною зонами практично відсутні.

Такі зміни призводять до значного скорочення числа прісноводних видів риб (до 4), розподіл яких в 2013-2014 рр. було приурочено в основному до плавневої і передгирлової зонам річки Тілігул.

Нетривала робота каналу лиман - море приводить, також, до збіднення лагуни морськими видами риб. Погіршуються умови відтворення бичкових. Відсутність достатньої кількості нерестового субстрату, придатного для нересту цих риб, призвела до скорочення їх чисельності та збіднення видового складу.

Для характеристики зміни складу іхтіофауни Тілігульського лиману за період з 1965 по 2014 рр. використані наявні в літературі дані [8; 9; 20; 71-73], а також матеріали досліджень кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ за 2008-2014 рр. (Табл. 3.6).

У складі іхтіофауни лиману в 60-і та і 70-90-і рр. переважали (понтотаспійські) морські (18), солонуватоводні (11) і прісноводні (19) види.

У період з 2001 по 2014 рр. кількість прісноводних видів риб скоротилася до 5, а морських і солонуватоводних залишилося колишнім. Число прохідних видів за цей період скоротилося з 7 до 5. Домерсальні види (42) переважають над пелагічними (23).

Таблиця 3.6 – Зміни видового складу іхтіофауни Тілігульського лиману

№	Видовий склад іхтіофауни Тілігульського лиману	*Роки						**Екологічна характеристика
		1964 ¹	1970-1990 ²	2001-2002 ³	2004 ⁴	2006 ⁵	2008-2014 ⁶	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Осетрові – Acipenseridae								
1 ¹	Білуга чорноморська – <i>Huso huso</i>	–	+	–	–	–	–	ЗД I лф
2 ²	Севрюга – <i>Acipenser stellatus</i>	+	–	–	–	–	–	ЗД II лф
Угреві – Anguillidae								
3 ⁴	Річковий угор – <i>Anguilla anguilla</i>	+	–	–	–	+	+	ЗД I+II пф
Анчоусові Engraulidae								
4	Анчоус європейський – <i>Engraulis</i>	+	–	+	+	–	+	1П III

	<i>encrasicolus</i>							пф
Оселедцеві – Clupeidae								
5	Шпрот середземноморський – <i>Sprattus phalericus</i>	+	–	–	+	+	+	1П III пф
Продовження табл. 3.6								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 ³	Тюлька чорноморсько–азовська– <i>Clupeonella cultriventris</i>	+	+	–	–	–	+	2П III пф
7	Пузанок азово-чорноморський – <i>Alosa tanaica</i>	+	+	–	+	–	+	3П III пф
8 ²	Оселедець чорноморсько–азовський прохідний – <i>A. pontika</i>	+	+	+	–	–	+	3П III пф
Коропові – Cyprinidae								
9 ³	Звичайний єлець – <i>Leuciscus leuciscus</i>	+	–	–	–	–	–	4Д лф II+III
10 ³	Звичайна плітка – <i>Rutilus rutilus rutilus</i>	+	+	–	+	–	+	4 Д II фф
11 ¹	Вирезуб – <i>Rutilus frisii</i>	+	–	–	–	–	–	4Д II лф
12 ³	Звичайна червонопірка – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	–	–	+	–	–	–	IIIII+V лф
13 ³	Верхівка звичайна – <i>Alburnus alburnus</i>	+	–	–	–	–	–	II III фф
14 ³	Обыкновенная верховка – <i>Leucaspis delineatus</i>	+	–	–	–	–	–	4П IIIфф
15	Рибець – <i>Vimba vimba</i>	+	–	–	–	–	–	4Д II фф
16 ³	Густера – <i>Blicca bjoerkna</i>	–	+	+	–	–	+	4 4Д II+Vфф
17 ⁴	Лящ – <i>Abramis brama</i>	+	–	–	–	–	–	4Д II

								фф
18 ²	Білизна звичайна – <i>Aspius aspius</i>	+	–	–	–	–	–	П I лф
1 9	Товстолоб білий – <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	–	+	–	–	–	–	4П III+Vпф
Продовження табл. 3.6								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 0	Товстолоб строкатий – <i>Aristichthys nobilis</i>	–	+	–	–	–	–	4П III пф
21 ²	Чехоня – <i>Pelecus cultratus</i>	+	–	+	–	–	–	4П I фф
22 ²	Европейский обыкновенный горчак – <i>Rhodeus amarus</i>	–	+	–	+	–	+	4Д V мф
2 3	Пескарь обыкновенный – <i>Gobio</i>	+	–	–	–	–	–	П II псф
2 4	Белый амур <i>Stenopharyngodon idella</i>	–	+	–	–	–	–	П IV+Vпф
25	Карп европейский – <i>Cyprinus carpio</i>	+	+	–	–	–	–	Д II фф
26	Серебряный карась <i>Carassius gibelio</i>	+	+	+	+	+	+	Д II фф
27 ⁴	Лин – <i>Tinca tinca</i>	+	–	–	+	–	–	Д V фф
В'юнові – Cobitidae								
28 ²	Вьюн – <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	–	3 Д I+II пф
Сомові – Siluridae								
29 ³	Сом европейский – <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758.	+	–	–	–	–	–	4Д I+III псф
Лососеві – Salmonidae								
30	Мікіжа прісноводна – <i>Parasalmo mykiss</i>	–	+	–	–	–	–	3П I лф

Щукові – Esocidae								
31	Щука обыкновенная – <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	–	–	–	–	4Д I фф
Продовження табл. 3.6								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кефалеві – Mugilidae								
32	Кефаль сингіль – <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	+	+	+	+	+	+	II IV пф
33	К. гостроніс – <i>L. saliens</i>	+	+	+	+	+	+	II IV пф
34	К. піленгас – <i>L. haematocheilus</i>	–	+	+	+	+	+	II IV пф
35	К. лобань – <i>Mugil cephalus</i>	+	+	+	+	+	+	II IV пф
Атеринові – Atherinidae								
36 3	Чорноморська атерина – <i>Atherina pontica</i>	+	+	+	+	+	+	Д II+III фф
Колючкові – Gasterosteidae								
38 ²	Мала південна колючка – <i>Pungitius platygaster</i>	+	+	+	+	+	+	Д II фф
39 ³	Трехиглая колюшка – <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	Д II рф
Морські голки – Syngnathidae								
40 ⁴	Чорноморська змеєвидна морська игла – <i>Nerophis teres</i>	+	+	+	–	+	+	Д III в
4 1	Пухлощока риба голка – <i>Syngnathus nigrolineatus</i>	+	+	+	–	+	+	Д II+III в
42 ⁴	Чорноморська морська голка – <i>Syngnathus argentatus</i>	+	+	+	+	+	+	Д II+III в
Лавракові – Moronidae								
4 3	Обыкновенный лаврак – <i>Dicentrarchus labrax</i>	–	+	–	–	–	–	Д II+Iпф
Окуневі – Percidae								
44 ³	Обыкновенный судак – <i>Sander lucioperca</i>	+	+	–	+	+	–	4П Iфф
45 ³	Речной окунь <i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+	–	–	+	4П Iфф

46 ³	Черноморская Перкарина – <i>Percarina demidoffii</i>	+	+	–	+	–	–	4П I лф
Продовження табл. 3.6								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Собачкові – Blenniidae								
4 7	Морская собачка-сфинкс <i>Aidablennius sphinx</i>	+	+	+	–	–	+	Д,II+V о,лф
4 8	Красная морская собачка– <i>Parablennius anguinolentus</i>	–	–	–	–	+	+	1Д Vо, лф
Бичкові – Gobiidae								
4 9	Мраморный бычок лысун - <i>Pomatoschistus marmoratus</i>	+	+	+	–	–	+	1Д II о,млф
5 0	Бычок книповича длиннохвостый – <i>Knipowitscia longicaudata</i>	–	+	–	–	–	–	1Д II о,млф
51 ³	Бычок лысун кавказский – <i>Knipowitchia caucasica</i>	+	+	+	–	–	+	1Д II о,млф
52 ³	Бычок кругляк – <i>Neogobius melanostomus</i>	+	+	+	+	+	+	2Д II о,млф
53	Бычок ратан – <i>N. ratan</i>	–	+	–	+	+	+	2 Д II о, лф
54	Бычок рыжик – <i>N. eurycerphalus</i>	+	+	–	–	+	–	2 Д II о, лф
55 ²	Бычок ширман – <i>N. syrman</i>	+	+	+	+	–	+	2 Д I о, лф
56 ²	Бычок песочник – <i>N. fluviatilis</i>	+	+	+	+	+	+	2 Д II о, лф
57 ³	Бычок гонец – <i>N. gymnotrachelus</i>	+	+	–	+	+	+	2Д II о,млф
58 ³	Б. мезогобиус жаб'ячеголовий – <i>Mesogobius batrachocephalus</i>	+	+	+	+	+	+	Д I о, лф
Продовження табл. 3.6								

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 9	Черный бычок – <i>Gobius niger</i>	–	+	+	–	–	+	2Д II о,млф
60	Бычок травяник – <i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	+	+	+	+	+	+	1Д I о,фф
61 ²	Бычок цуцик – <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1814)	+	+	–	+	+	+	2Д II о,млф
62	Звездчатая пуголовка – <i>Benthophilus stellatus</i>	+	+	–	–	–	–	1Д II о,млф
Калкановые – Scophthalmidae								
63	Черноморский калкан – <i>Psetta maeotica</i> (Pallas, 1814)	–	–	+	–	–	+	Д I+II пф
Камбалові – Pleuronectidae								
64	Глосса – <i>Platichthys luscus</i> (Pallas, 1814)	+	+	+	+	+	+	1Д I+II пф
Солесві – Soleidae.								
65	Песчаный морской язык – <i>Pegusa lascaris</i>	–	–	+	–	–	–	1Д II пф
Всього видів		49	44	29	27	2	3	8 7

Дан
і: 1-
[22]
; 2-
[8];
3-
[8];
4-
[73]
; 5-
[45]
; 6-
резу
льта
ти
дос
лід
жен
ь

кафедри ВБР ОДЕКУ за 2008-2014 рр.

** У чисельнику над порядковим номером показано ставлення таксона до певного списку охоронюваних видів: 1 [74]; 2 [75]§ 3 [76]§ 4 [77]

*** 1 - морські види; 2 - солонуватоводні види (понтон-каспійські релікти); 3 - прохідні види; 4 - прісноводні і напівпрохідні види; П - пелагічні, Д - демерсальні; I - хижі, II - бентофаги, III - планктофаг, IV - детритофаги, V - фітофаги; пФ - Пелагофіли, ФФ - Фітофіли, ЛФ - літофіли, МФ - малакофіли, МЛФ - малаколітофіли, ПБФ - Псаммофіли, ЛПСФ - літопсаммофіли, В - виношують, ПРО - охороняють.

Основна маса риб в іхтіофауні Тілігульського лиману - бентофаги (31), кількість видів – хижаків і планктофагів – 14, а детритофаги і фітофаги представлені 6-7 видами.

За характером відтворення переважають пелагофіли (17), фітофіли (16), літофіли (14) і малаколітофіли (8). З зустрічаються видів риб – 17 охороняють, а 3 види виношують своїх нащадків.

З риб, що зустрічаються в Тілігульському лимані, 2 види занесені до Червоної книги України, 7 видів охороняються Бернською конвенцією з збереження європейської дикої природи і природних середовищ існування, 18 видів входять до червоного списку видів риб, що знаходяться під загрозою зникнення і 6 видів - до Європейського червоного списку тварин, що знаходяться під загрозою глобального знищення.

Найбільш різноманітна іхтіофауна Тілігульського лиману була в 60-і роки. У цей період, завдяки низькій солоності вод (6-10‰) і практично постійному зв'язку з морем, в лимані зустрічалось 49 видів риб [22].

У 70-90-і рр. солоність вод лиману змінювалася в широких межах (від 0,36 до 16,7‰), що пов'язано зі значними коливаннями прісноводного материкового стоку і режимом роботи каналу, який в цей період працював не регулярно і не тривало. Рясні паводки і зв'язок з морем приводили до опріснення водойми до 0,36-11,5‰; ізоляція і маловодні роки – до його осолонення до 14-16,8 ‰. В цілому, такий режим сприяв досить високому видовою різноманітністю іхтіофауни, до складу якої входило до 44 видів риб [4].

У період з 2000 по 2006 рр. в результаті поганої роботи каналу лиман-море і значного зменшення прісноводного стоку солоність вод лиману зростає до 23-28‰, що в свою чергу призвело до зниження різноманітності іхтіофауни майже в два рази – до 27-29 видів риб [9; 6; 10].

У 2008-2014 рр. гідрологічний режим водойми дещо покращився завдяки її регулярного зв'язку з морем. Це супроводжувалося зниженням солоності вод до 20-22‰ і відповідного підвищенням біорізноманіття іхтіофауни, яка в цей період була представлена 37 видами риб, переважно морськими і солонуватоводними (табл.3.6).

Порівнюючи коефіцієнти спільності видового складу іхтіофауни Тілігульського лиману в різні роки можна зробити висновок, що найбільшу схожість іхтіофауна водойми мала в 60 і 70-90-х рр. ($K_s = 0,75$). Найбільш сильні відмінності в якісному складі іхтіофауни виявлялися в 2001 і в 2004 рр. ($K_s = 0,57$).

Також слід відзначити високий ступінь подібності іхтіофауни між 2004, 2006 і 2014 рр. ($K_s = 0,71$ і $0,78$ відповідно).

Рибопродуктивність Тілігульського лиману, як і біорізноманіття іхтіофауни, залежать від солоності вод. Максимальні улови в водоймі відмічалися в 1953-1960 рр. Цей період характеризувався значним опрісненням лиману. Солоність вод коливалася в межах від 3-6 до 6-10 ‰. В цей період щорічно виловлювали в середньому - 1091,8 т (68,2 кг/га) коропа, плітки, бичків, атерини, глоси та інших риб. Максимальний улов був зареєстрований в 1956 р. – 2349,6 т (146,9 кг/га).

З 1961 по 1971 рр. намічається тенденція до осолонення лиману: середня солоність його вод зросла до 9-14 ‰, що призвело до зниження рибопродуктивності водойми з 54,9 до 17,3 кг/га, при загальному падінні уловів з 877,8 до 276,1 т (в середньому - 536,0 т або 33,5 кг/га). З промислових уловів повністю зникають короп, плітка і глоса. Промисел базується в основному на бичках і атерині.

З 1974 року наймасовішою промисловою рибою в Тілігульському лимані стає атерина, друге місце займає тюлька.

У 1976-1979 рр. солоність вод лиману в окремі періоди досягає 16-17 ‰, канал лиман-море працює не регулярно. Це відбивається на улови і складі іхтіофауни. Середньорічний вилов не перевищує 253,5 т, в тому числі атерини 175,7 т (69,4%), тюльки - 71,5 т (28,2%), бичків - 3,9 т (1,5%) і глоси – 2,4 т (0,9%). Рибопродуктивність падає до 14,6 кг/га.

До 1980 р знижуються улови бичка і глоси. Промисел базується на атерини - 580 т і тюльці - 120 т.

З 1983 по 1988 рр. канал працює епізодично, солоність вод лиману зростає в середньому до 16-18 ‰. Улови коливаються від 192,1 до 616,0 т на рік (16-38,5 кг/га відповідно). Основу промислу складає атерина і судак. В окремі роки в уловах

значне місце займають короп, тараня, тюлька, срібний карась. Промислове значення втрачають бички, глоса та кефаль.

Починаючи з 1989 р. канал лиман-море працює епізодично. На тлі подальшого підвищення солоності вод (до 20-23‰) і в зв'язку з нерегулярною роботою каналу середньорічний улов в лимані падає до 105,1 т (6,5 кг/га), але в 1989-1990 рр. в результаті деякого опріснення (до 16-18 ‰) вилов знову зростає до 141,4-162,4 т за рахунок тарані і атерини, яка з 1992 р. стають основними об'єктами промислу. В окремі роки (1992; 1996; 1998; 2000 і 2001 рр.) Улови атерини складають 107-178 т, а в 2013 р. досягають максимуму - 481,03 т (табл. 3.7).

В окремі період з 1980 по 1990 рр. спостерігалось опріснення водойми до 8,5-12,5 ‰, яке супроводжувалося збільшенням чисельності судака, вилов якого в середньому становив 53,3 т на рік, а максимальний улов - 95,1 т був зареєстрований у 1987 р.

Подальше осолонення лиману призвело до падіння чисельності судака (спостерігалась його масова загибель у водоймі) аж до повної втрати його промислового значення.

Улови тюльки росли від початку 40-х років до кінця 50-х з 33 до 481 т. Максимальний улов був відзначений в 1956 р - 880 т. Після зарегулювання Дніпра в 60-х роках тюлька з'являлася в лимані епізодично, тільки в роки з високою водністю і при працюючому каналі лиман-море. Максимальний її вилов (124 т) досяг в 1973 р.

Середньорічні улови атерини в 30-60-х роках коливалися в межах від 1,5 до 154 т. У роки, коли улови бичків і риб прісноводного комплексу в лимані знаходилися на високому рівні, промисел атерини практично не вівся, так як риба ця вважалася смітною, малоцінною.

Таблиця 3.7 - Динаміка уловів промислових видів риб (т) в Тілігульському лимані

Вид	Роки						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Глоса	0,02	0,10	0,10	0,10	0,04	–	0,43
Бички	24,70	25,40	29,60	25,80	20,10	0,80	1,28
Атеріна	252,20	163,20	283,60	323,10	371,40	380,60	481,03
Анчоус	–	–	1,00	–	–	10,70	–
Чорноморські кефалі	0,04	0,40	–	4,10	20,60	0,40	0,75
Кефаль піленгас	0,10	0,80	1,00	2,70	3,30	–	–
Разом	277,06	189,90	315,30	356,80	415,44	392,50	483,49

З 70-х років атеріна стає основним об'єктом промислу. Офіційний середньорічний улов її склав 204 т. У 90-х роках вилов знизився до 80 т, а з 2000 р. улови атерини в лимані постійно росли і в 2013 р досягли максимуму – 481,03 т (табл. 3.7).

Кефалеві в Тілігульському лимані в основному представлені сингільом. Два інших види – лобань і гостроніс, зазвичай, зустрічалися в значно меншій кількості. Улов кефалі завжди відрізнялися значною нестабільністю, що було пов'язано з врожайністю поколінь кефалі в морі і режимом роботи каналу, який і забезпечував зариблення водойми.

З 1943 по 1950 рр. майже щорічно в лимані виловлювали від 0,5 до 23,2 т кефалі. Максимальний улов був зареєстрований в 1953 р., - 110,7 т. У 1950-1955 рр., в середньому, щорічно ловили 54 т кефалі. У наступні роки улови рідко перевищували 20 т, а в 80-х роках практично припинилися, що пов'язано з

відсутністю регулярного зв'язку лиману з морем в цей період і депресивним станом природної популяції кефалі.

Після реконструкції та відкриття каналу лиман-море в 2000 р. кефаль знову з'явилася в уловах. У роки нормальної роботи каналу вилов її становить від 8 до 20 т.

Для підвищення рибопродуктивності Тілігульського лиману, поліпшення якісного складу і біорізноманіття іхтіофауни неодноразово робилися спроби інтродукції у водойму нових видів риб, для їх акліматизації або товарного вирощування.

Перша інтродукція в Тілігульській лиман 1330 екз. цьоголіток кефалі піленгаса відбулася в 1973-1974 рр. Її метою було формування в лимані природної популяції кефалі здатної до самовідтворення.

Експеримент не дав позитивних результатів. У наступні роки в лимані досить часто ловили окремі особини піленгаса різного віку, але статевозрілі плідників, запліднена ікра, личинок і мальків в акваторії лиману не зустрічалось.

У 1998-1999 рр. в лиман повторно вселили близько 40 тис. цьоголіток піленгаса з Палієвського риборозплідника (Хаджибейський лиман). У 2001 р. було виловлено 11,8 т товарного піленгаса, а в наступні роки (2002-2013 рр.) улови коливалися від 0,1 до 3,3 т.

Фізіологічний стан виловлених в лимані плідників і наявність у водоймі мальків піленгаса, свідчать про те, що в даний час в Тілігульському лимані сформувалася природна популяція цього виду здатна до самовідтворення. Це підтверджують дані іхтіопланктонних зйомок, в ході яких в різних частинах акваторії лиману виловлювали ікру піленгаса, що розвивається і личинок різного віку та розміру.

Наявність значної за чисельністю популяції піленгаса в лимані повністю підтвердила його масова загибель взимку 2014 р. В результаті сильного шторму, стрибкоподібного охолодження вод лиману і утворення льоду в січні 2014 р загинуло понад 335 т піленгаса [7], що свідчить про наявність у водоймі самовідтворюється популяції і значному промислового запасі цього об'єкта, який в даний час недовикористовується промислом.

У 1977 р в районі с. Кошари проводилися експериментальні роботи по вирощуванню в садках лаврака, доставленого з Франції. Мета експерименту – формування ремонтно-маточного стада з подальшою інтродукцією штучно отриманого посадкового матеріалу у водойму для пасовищного вирощування. В умовах водойми лаврак показав високу виживаність і швидке зростання. Так, на природній кормовій базі з червня по вересень при температурі 5,2-26,3°C маса лаврака збільшилася з 13,4 до 104,5 г, що може свідчити про перспективність акліматизації цього виду в Тілігульському лимані.

У 1976-1978 рр. в мезогалінній зоні пониззя лиману проводили експерименти з вирощування сталевоголового лосося в садках на природних кормах. Епізодично лосося підгодовували штучним кормом, частка якого в раціонах не перевищувала 5-10%. За весняно-літній період в умовах лиману маса риб збільшилася з 1,8-2,5 до 120-150 г при високих показниках виживання. Про те, що лосось може бути успішно акліматизований в Тілігульському лимані, свідчать факти вилову риб, які вийшли у водойму з кошів і досягли до моменту вилову (1979 р.) маси 0,5-0,8 кг.

У 1979 році в Тілігульському лимані в районі с. Калинівка проводилися експерименти товарного вирощування в садках білуги. На вирощування було посаджено 2,5 тис. цьоголіток масою 5-15 м. За чотири місяці вирощування на природних і штучних кормах середня маса білуги досягла в 450 г. Після завершення експерименту 2-х тис. річників білуги випустили в лиман. У 1980-1981 рр., за наявними повідомленнями, в водоймі ловили білугу вагою від 1,6 до 3,8 кг, що може свідчити про успішну аклімації цього об'єкта до умов лиману.

Крім перерахованих вище видів в 90-х рр. минулого століття в робилися досить успішні спроби акліматизації в Тілігульському лимані кутума (*Rutilus frisii kutum*), солонуватоводний підвид вирізуба з Каспійського моря, райдужної форелі (*Oncorhynchus mykiss*), бестера і російського осетра (*Acipenser guldenstadti*).

Для підвищення чисельності бичкових в лиманах північно-західного Причорномор'я, в тому числі і в Тілігульському лимані, досить ефективно використовуються штучні нерестовища і рифи різноманітної конструкції. Так, застосування штучного нерестового субстрату на обмеженій акваторії (в районі с.

Калинівка) Тілігульського лиману в 2010-2013 рр. дозволило збільшити чисельність бичків в 3,5-5 разів.

Беручи до уваги значні коливання солоності, в сучасних умовах єдиний шлях підвищення рибопродуктивності Тілігульського лиману і збагачення біорізноманіття його іхтіофауни - цілеспрямоване формування популяції цінних видів морських і прохідних риб.

Як найважливіший рибогосподарський захід розглядається будівництво та забезпечення безперебійної роботи в оптимальному режимі каналу лиман-море, який повинен забезпечити водообмін між Тілігульським лиманом і суміжними морськими акваторіями. Тільки його існування дозволить в сучасних умовах поліпшити екологічний стан водойми, оптимізувати і стабілізувати гідрохімічний режим, зберегти біологічне різноманіття іхтіофауни і його рибогосподарське значення.

Висока чисельність інтродуцентів в лимані повинна підтримуватися як за рахунок їх штучного відтворення, так і за рахунок формування природних популяцій здатних до відтворення в умовах водойми.

ВИСНОВКИ

У різні роки зміна гідрологічного режиму і солоності вод Хаджибейського лиману супроводжувалося докорінною перебудовою видового складу іхтіофауни водойми.

Сьогодні в результаті господарської діяльності людини лиман перетворено в солонуватоводну водойму-накопичувач, формування екосистеми якого в основному залежить від гідролого-гідрохімічного і рівневого режиму, які регулюються штучно.

За останні 34 роки в лимані зустрічалось до 21 виду риб, багато з яких (калкан, вугор, осетер, густера, сом, глоса та ін.) потрапили сюди випадково або в результаті обмеженою інтродукції і зустрічалися рідко, іноді одинично.

Хаджибейський лиман - солонуватоводна водойма, в рівній мірі придатний для нагулу як прісноводних, так і солонуватоводних видів риб, що відкриває шлях до цілеспрямованого формування іхтіофауни, збагачення її цінними промисловими об'єктами – камбаловими, бичковими, осетровими і лососевими рибами а також креветкою.

Підвищенню біологічної продуктивності і активізації процесів самоочищення сприятиме будівництво в акваторії лиману штучних рифів.

Формування іхтіофауна Шаболатського лиману прямо залежить від зв'язку з суміжними акваторіями моря і Дністровського лиману.

Представлені дані показують, що склад іхтіофауни Шаболатського лиману в більшій мірі залежить від його зв'язку з морем ($K_s = 0.777$) ніж з Дністровським лиманом ($K_s = 0,618$) і за якісним складом має найбільшу схожість з 1970-1990 рр. ($K_s = 0,760$).

Формування складу іхтіофауни і структура промислових уловів в Тілігульському лимані визначаються його гідрологічним режимом і солоністю, яка залежить від обсягу прісноводного материкового стоку, атмосферних опадів і надходження морських вод.

Тривалість і режим роботи каналу лиман-море забезпечують не тільки оптимізацію гідрологічного режиму водойми, а й його зариблення, що відбивається на рибопродуктивності.

Найбільше різноманіття іхтіофауни (до 49-44 видів риб), високі улови і рибопродуктивність спостерігалися в роки опріснення водойми, коли солоність вод коливалася в межах від 3-6 до 6-10 ‰, а канал лиман-море працює регулярно.

Осолонення лиману до 23-28 ‰, що спостерігалось на початку нинішнього століття і продовжується до сьогодні, пов'язане зі зменшенням припливу прісних вод і ізоляцією від моря, привело до збіднення іхтіофауни (до 27-29 видів), зниження якості (цінні промислові види замінила атерин) і величини промислових уловів і рибопродуктивності.

В даний час відновлення зв'язку лиману з морем забезпечило деяке зниження солоності водойми (до 20-22 ‰) та його зариблення мальком морських риб, що заходять з моря. Це сприяло зростанню уловів і підвищенню біологічного різноманіття іхтіофауни (до 37 видів риб), представленої в даний час в основному морськими і солонуватоводними формами. Для підвищення рибопродуктивності, поліпшення якісного складу і біорізноманіття іхтіофауни рекомендується інтродукція в водойму деяких видів евригалінних і евритермних риб (осетрових, лососевих, кефалевих, камбалових, бичкових і моронових) для їх акліматизації, пасовищного або контрольованого товарного вирощування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Вишне夫斯基 В.И. Гидрография устьевого участка Днестра // Тр. Укрнигми, 1991. – Вып. 240. – С. 80-96.
2. Rusev I.T. Management plan for the wetlands of the Dnestr Delta / Management and conservation of the northern-western Black Sea coast. — Одесса: Астропринт, 1998. — С. 130-152.
3. Shuisky Yu.D. The hydro-morphological processes in the mouth of the Dnestr river / Management and conservation of the northern-western Black Sea coast. — Одесса: Астропринт, 1998. — С. 166-181.
4. Cherkashin S.S. Influence of Black Sea level changes on the Odessa bay shores / Management and conservation of the northern-western Black Sea coast. — Одесса: Астропринт, 1998. — С. 31-37.
5. Сиренко Л.А., Евтушенко Н.Ю., Комаровский Ф.Я и др. Гидробиологический режим Днестра и его водоёмов.—Киев: Наукова думка, 1992.— 356 с.
6. Розенгурт М. Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов одесских лиманов / М. Ш. Розенгурт. – К. : Наукова думка. 1974. – 221 с.
7. Лиманно-устевые комплексы Причерноморья. Географические основы хозяйственного освоения / под ред. Г. И. Швобса. – Л. : Наука, 1988. – 330 с.
8. Старушенко Л. И. Причерноморские лиманы одесщины и их рыбохозяйственное использование / С. Г. Бушуев. – Одесса : Астропринт, 2001.—151 с.
9. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. – К. : Наук. думка. 2006. – 701 с.
10. Журавлева Л. А. Режим минерального фосфора в воде водоемов Северного Причерноморья / Л. А. Журавлева // Гидробиология Дуная и лиманов Северо-Западного Причерноморья. – К. : Наук. думка, 1986. – С. 19–35.
11. Журавлева Л. А. Гидрохимический режим / Л. А. Журавлева, Н. Г. Александрова // Лиманы Северного Причерноморья. – Киев : Наук. думка, 1990. – С. 29–69.

12. Шекк П. В. Формування іхтіофауни Хаджибейського лиману / П. В. Шекк, М. І. Крюкова // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2012. – Вип. 78. – С. 315–319.
13. Мейер А. Повествовательное, землемерное и естественное описание Очаковской земли. - СПб., 1974.
14. Бучинский П.Н. Фауна Одесских лиманов. //– Зап. новороссийского общества естествоиспыт.- 21.- Вып 2.Одесса, 1897.
15. Грим О.А. К вопросу о лиманах. // Вестник рыбопромышленности.- .- №2.- Одесса, 1890.
16. Данилевский Н.Я. Описание рыболовства на Черном и Азовском морях // Исследования о состоянии рыболовства в России.- Вып. 6.-СПб., 1871.
17. Загоровский Н.А. Материалы к физико-географическому описанию лиманов Северного Причерноморья // Зап. укр. бальнеол. об-ва. Вып.2-3.– Одесса, 1927.
18. Рыжко В. Е., Бушуев С. Г., Воля Е.Г. Некоторые аспекты изменения экосистемы Тилигульского лимана в условиях наметившейся тенденции к осолонению// Труды ЮгНИРО.- Т. 42. – Керчь, 1996.
19. Поліщук В. С., Замріборщ Ф. С., Харченко В. М. та ін Лимани північно-західного Причорномор'я. - Київ: Наук. думка, 1990. – 220 с
20. Лебединцев А.А., Кршижановский В.Г. Физико-химические исследования Одесских лиманов //Зап. новороссийского общества естествоиспыт.- Т. 20.- Вып 2. - Одесса,1896.
21. Шманкевич В.О. О беспозвоночных животных лиманов, находящихся вблизи Одессы //Зап. новорос. о-ва естествоиспытат.- Т.2.- Вып. 2.- Одесса, 1873.
22. Замбриборщ Ф.С. Состояние запасов основных промысловых рыб дельты Днестра и Днестровского лимана и пути их воспроизводства // Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северозападного Причерноморья. – Киев : Изд-во Киев. ун-та им. Т.Г. Шевченко, 1953. – Вып. 2. –С. 103–111.
23. Шекк П. В. Ихтиофауна Тилигульского лимана // Причорноморський екологічний бюлетень,– Одеса, 2004. – № 2 (12), червень. – С. 101–111.

24. Замбриборщ Ф. С. Рекомендации по рыболовству в Тилигульском лимане// Тр. Одесск. ун-та. – вып 1.-1956.
25. Димитриев Я.И. Перспективы развития кефалеводства на лиманах Дунайско - Днестровского междуречья.– Кишинев: Картя молдовеняске, 1967.– 129 с.
26. Бушуев С.Г. Изменение состава промысловой ихтиофауны Днестровского лимана в 40-90-х годах // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра: Тез. докл. Международн. Конф.– Кишенев, 1998.– С. 26-28
27. Димитриев Я. И. Использование лагун Черного моря в рыбохозяйственных целях / Димитриев Я. И. - Кишинев : Штиинца, 1979. -174 с.
28. Полищук В.С., Замбриборщ Ф.С., Тимченко В.М. и др. Лиманы северного причерноморья. –Киев : Наук. думка, 1990.— 202 с
29. Шекк П. В. Изменение итиофауны устьевой зоны Днестра и Днестровского лимана в условиях усиливающегося антропогенного воздействия// «Причерноморський екологічний бюлетень». Одесса: Одесский центр научно-технической и экономической информации. 2005.– № 4-5 (14-15).– С. 97-114.
30. Демченко В. О. Іхтіофауна та показники якості води Молочного лиману в зв'язку з рибогосподарським використанням водойми : Автореф. дис. ... кан-та биол. наук. К.: 2004.– 24 с
31. Погребняк И.И. Донная растительность лиманов северо-западного Причерноморья и сопредельных им акваторий Черного моря: Авреф. дисс. уч. степени доктора биол. наук.-Одесса, 1965.
32. Еколого-економічні проблеми Дністра, 2000; Нагаєва, Лошкарева, 2002).
33. Шекк П.В., Барановская М.И. Перспективы повышения рыбопродуктивности лиманов Дунайско–Днестровского междуречья // Вторая международная научно – техническая конференция, посвященная 75-летию ОГЭКУ.
34. Воля Е. Г. Піленгас як можливий чинник зниження видової різноманітності в азовсько-чорноморському басейні. – Одесса.: Одеська філія Інституту біології південного Моря НАН України, 1999, - 5 с.,
35. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / Правдин И. Ф. - М. : Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.

36. Пряхин Ю.В., Шкицкий В.А. Методы рыбохозяйственных исследований: Учеб. пособие/ Ю.В. Пряхин, В.А. Шкицкий. Краснодар: Кубанский гос. ун-тет, 2006.– 214 с.
37. Питер С. Мэйтленд., Кит Линсел Атлас Рыб (определитель пресноводных видов рыб Европы), перевел и дополнила В.Сиделева.– Санкт-Петербург: Амфора.– 2009.– 287 с.
38. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. – М.: Наука, 1964.– 550 с.
39. Чепурнова Л.В. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра.–Кишинев: Штиница, 1972.–59 с.
40. Виноградов К.А., Кирилюк М.М. Изменение рыбопродуктивности лиманов в условиях антропогенного влияния./ Отчет ОдоАзЧерНИРО. - Одесса, 1984.
41. Шекк П. В. Ихтиофауна Тилигульского лимана // Причерноморський екологічний бюлетень,– Одеса, 2004. – № 2 (12), червень. – С. 101–111.
42. Юрченко Ю.Ю., Хуторной С. А., Гончаров А. Ю. , Юрченко И. А. Роль малых солоноватоводных водоемов Одесской области в формировании разнообразия гидробионтов. / Біологія північно-західній частині Чорного моря. - К., 2008.
43. Турятко И.П., Мацкул Н.Г., Шекк П.В. Экологические попуски –основа повышения рыбопродуктивности низовьев р. Днестр// Междунар. Эколого-экономическая конф. «Эколого- экономические проблемы Днестра».– Одесса.– 2000.– С. 87
44. Ярошенко М. Ф. Гидрограф р. Днестра.– М: Из-во АН СССР, 1957–178 с
45. Бурнашев М.С. Рыбохозяйственная характеристика нижнего бьефа р. Днестр// Тр. Зональн. Совещ. по типологии и биол. обоснов. рыбохоз. использов. внутр. (пресноводных) водоёмов южной зоны СССР.– Кишинев.– 1962.– С. 67-72
46. Иванов А. И. Фитопланктон устьевых областей рек северо-западного Причерноморья.– Киев: Наукова думка, 1982.– 210
47. Гринбарт С. Б. Зообентос Днестровского лимана и низовьев Днестра, его кормовая оценка.// Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северо-западного Причерноморья.– 1953.– в. 2.– С. 37-48

48. Марковским (1953)
49. Иванега И.Г. Микро- и мезобентос устьевых областей северо-западного Причерноморья: Автореф. дисс.... канд. биол. наук. Севастополь, 1976.–21 с.
50. Григорьев Б.Ф., Горжик П.Ф. Геологическая история Черного моря и происхождение «каспийской» фауны открытых диманов северо-западного Причерноморья// Гидробиол. Журн.– 1976.– №5.– С. 5-12.
51. Замриборщ Ф. С. Рыбы низовьев рек и приморских водоемов северо-западной части Черного моря и условия их существования : автореф. дис. .. д-ра биол. наук /Ф. С. Замриборщ. – Одесса, 1965. – 65 с.
52. Бушуев С.Г. Изменение состава промысловой ихтиофауны Днестровского лимана в 40-90-х годах // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра: Тез. докл. Международн. Конф.– Кишенев, 1998.– С. 26-28
53. Шекк П.В., Ровнин А.А., Ровнин Д.А. Осетровые Днестровского бассейна, пути восстановления их численности.// Междунар. Эколого-экономическая конф. «Эколого - экономические проблемы Днестра».– Одесса.– 2000.– С.94-95 Ровнин Д.А., Шекк П.В. Пути восстановления днестровской популяции речного рака.// Междунар. Эколого-экономическая конф. «Эколого экономические проблемы Днестра».– Одесса.– 2000.– С. 62-63.
54. Шекк П. В. Формування іхтіофауни Хаджибейського лиману / П. В. Шекк, М. І. Крюкова // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2012. – Вип. 78. – С. 315–319.
55. Замриборщ Ф. С. Опыт промыслового выращивания кефали в Хаджибейском лимане / Ф. С. Замриборщ // Рыбное хозяйство. – 1952. – № 4. – С. 45–46.
56. Шекк П. В. Опыт контролируемого товарного выращивания кефалей во внутренних водоемах северо-западного Причерноморья / П. В. Шекк, В. П. Бондарь, В. А. Малаховский // Рыбное хозяйство. – 1998. – № 4. – С. 68–74.
57. Шекк П. В. Екологічні аспекти інтродукції далекосхідної кефалі піленгасу MUGIL SO-IUY (BASILEWSKY) у лимани північно-західного Причорномор'я / П. В. Шекк // Зб. наук. праць Полтав. держ. пед. ун-ту. – Полтава, 2007.– Вип. 6 (58). Серія : Екологія, біологічні науки. – С. 109–115.

58. Шекк П. В. Биологически-технологические основы культивирования кефалевых и камбаловых рыб / П. В. Шекк. – Херсон : ЧП Гринь, 2012. – 305 с.
59. Шекк П. В. Марикультура рыб и перспективы её развития в Черноморском бассейне / Шекк П. В., Куликова Н. И. - К.: ГЕОС, 2005.- 306 с.
60. Замбриборщ Ф. С. Кефалевые хозяйства Измаильской области и пути увеличения их рыбопродуктивности //Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северо-западной части Черного моря / Ф. Замбриборщ.– Одесса.–1952.– 235-246 с.
61. Бурнашев М. С. Шаболатский лиман как нагульная база для молоди кефали / Бурнашев М. С., Чепурнов В. С., Дмитриев Я. И. // Ученые записки Кишиневского госуниверситета. - Кишинев : Кишиневский госуниверситет, 1966. - Т. 23, вып. 2. - С. 39-69.
62. . Дмитриев Я. И. Перспективы развития кефалеводства на лиманах Дунайско-Днестровского междуречья/Я. Дмитриев. – Кишинев:Картя молдовеняске, 1967. - 129 с.
63. Старушенко Л. И. Ихтиофауна Шаболатского лимана и пути повышения его рыбопродуктивности// Эколого-физиологические основы аквакультуры на Черном море/Л. Старушенко, Л. Орлова.– М.; ВНИРО.– 1981.– С. 126-140
64. Шекк П. В., Бургаз М. И. Оценка кормовой базы и перспективы использования Шаболатского лимана для пастбищной марикультуры // Вісник запорізького національного університету/П. Шекк , М. Бургаз. 2010.– №1.– С.1126-1135.
65. . Nordmann A Prodrôme de l'ichthyologie pontique//Voyage dans la Russie meridionale et la Crimee, par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie, executee en 1837, sous la direction de M. Anatole de Demidoff. T.3. Observation sur la faune pontique.– Paris: Ernest Bourdin et Co,1840.-P.353-549.
66. Снигирев С.М., Бушуев С.Г., Черников Г.Б. и др. Рыбохозяйственная оценка массовой гибели пиленгаса *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel,1845) в Тилигульском лимане зимой 2014 г.// Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології» Мелітополь-Бердянськ, 2014.– 219-222 с.

67. Шекк П. В. Ихтиофауна Тилигульского лимана // Причорноморський екологічний бюлетень, – Одеса, 2004. – № 2 (12), червень. – С. 101–111
68. Шерман И.М., П.С. Кутищев Основы экологии и технологии рыбоводства в условиях астатической минерализации/И.М. Шерман, П.С. Кутищев. Киев: Высшее образование.– 2007.– 143 с.
69. Червона книга України (1994)
70. The Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern (1979)
71. IUCN Red List of Threatened Fishes The World Conservation (2006)
72. European Red List of Globally Threatened Animals (2001).