

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра водних біоресурсів та  
аквакультури

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

**на тему: «ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ**  
**РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ**  
**БІОРЕСУРСІВ АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ»**

Виконав: студент 2 курсу, групи МВБ – 21  
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та  
аквакультура»  
Каракаш Георгій Васильович

Керівник док.с-г.наук, професор \_\_\_\_\_  
Шекк Павло Володимирович

Рецензент д.е.н.,доц. Сербов Микола Георгійович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний  
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури  
Рівень вищої освіти: магістр  
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
(шифр і назва)  
Освітньо-професійна програма «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
В.о.зав.кафедри Бургаз М.І.  
“ 10 ” жовтня 2022 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

студенту Каракашу Гергію Васильовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оцінка сучасного стану та можливостей рибогосподарського використання водних біоресурсів Азово-Чорноморського басейну

керівник роботи Шекк Павло Володимирович, док.с-г.н., професор  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «30» вересня 2022 року  
№166 «С»

2. Строк подання студентом роботи 25 листопада 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: Робота присвячена оцінці сучасного стану можливостей рибогосподарського використання водних біоресурсів Азово-Чорноморського басейну

Мета роботи: оцінка сучасного стану та можливостей рибогосподарського використання водних біоресурсів Азово-Чорноморського басейну в межах територіальних вод України

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

Аналіз наявної в літературі інформації щодо складу іхтіофауни азово-чорноморського басейну, сучасного стану запасів водних біоресурсів

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
	Немає		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 10.10.2022 р. \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз літератури за тематикою досліджування. Написання першого розділу магістерської роботи	10.10.22 – 16.10.22	91,0	Відмінно
2	Проведення загального біологічного аналізу і визначення вікової, статевої та розмірно-масової структури популяції. Написання другого розділу магістерської роботи	17.10.22 – 23.10.22	91,0	Відмінно
3	Рубіжна атестація	24.10.22-30.10.22	91,0	Відмінно
4	Аналіз кліматичних чинників та гідролого-гідрохімічного режиму північно-західної частини Чорного моря Написання третього розділу магістерської роботи	31.10.22 – 09.11.22	91,0	Відмінно
5	Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами магістерської роботи	10.11.22 – 13.11.22	91,0	Відмінно
6	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	14.11.22 – 17.11.22	91,0	Відмінно
7	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	18.11.22 – 20.11.22	91,0	Відмінно
8	Перевірка роботи зав. кафедрою	21.11.2022		
9	Отримання рецензії	22.11.2022		
10	Перевірка роботи на плагіат	23.11.2022		
11	Підготовка презентації	23.11.2022		
12	Попередній захист роботи на кафедрі	24.11.2022		
13	Надання роботи до деканату	25.11.2022		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>91,0</b>	<b>Відмінно</b>

Студент \_\_\_\_\_ Каракаш Г.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Шекк П.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**АНОТАЦІЯ**  
**ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ**  
**РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ**  
**АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ**

**Каракаш Г.В., магістр кафедри водних біоресурсів та аквакультури**

Магістерська робота представлена на 87 сторінках і включає в себе 22 таблиці, 10 рисунки, 72 джерела використаної літератури.

Предмет досліджень – популяції основних промислових видів риб в північно-західній частині Чорного моря (ПЗЧМ)

Мета роботи – Оцінити сучасного стану та можливостей рибогосподарського використання водних біоресурсів Чорноморського басейну в межах територіальних вод України

Методики виконання роботи є загальноприйнятими у рибогосподарських дослідженнях.

Склад іхтіофауни та рибпромислові ресурси чорноморського шельфу України визначаються особливостями екосистем акваторії, станом кормової бази, умовами відтворення, впливом промислу та іншими антропогенного чинника. Чисельність і біомаса промислового ресурсу Азово-Чорноморського басейну формується та динамічно змінюється під впливом саме цих чинників.

Північно-західна частина Чорного моря має найбільшу площу материкового шельфу і відповідно найбільшу рибопродукти вність, тому є найбільш важливим промисловим районом.

Найбільш рибпромислове значення на сьогодні в Чорному морі мають короткоциклові планктофаги: шпрот *Sprattus sprattus* і хамса чорноморська *Engraulis encrasicolus ponticus*.

На початку століття вселення в Чорноморсько-Азовський басейн гребневика мнеміопсіса, який харчується зоопланктоном, чисельність шпрота і хамси значно скоротилась. Зменшились розміри риб. Їхня природна популяція знаходилась у депресивному стані. Ситуація зміни лась на краще після вселення в Чорноморський басейн іншого, хижого гребневика - бероу який хначно скоротив чисельність мнеміопсіса.

Сьогодні популяція шпрота і хамси знаходиться в більш-менш задовільному стані. Запаси шпрота тільки в ПЗЧМ оцінюються в 3-7 тис. т., тому видобуток в обсязі 1,5-3 тис. т є найбільш очікуваним результатом який прогнозується на 2022 рр.

Середній рівень запасу чорноморського анчоусу можна оцінити у 460 тис. т. Це свідчить про те, що експлуатація його промислового запасу знаходиться на гранично допустимому рівні и для його ефективної експлуатації не слід збільшувати вилов.

Серед інших промислових виді риб ПЗЧМ треба відзначити: камбалу калкана *Scophthalmus maeoticus*, бичків (Gobiidae), піленгаса *Mugil so-iuy*, глосу *Platichthys flesus*, кефалевих (Mugilidae), ставриду *Trachurus mediterraneus ponticus* та деякі інші види риб. Всі ці обекти мають досить низьку чисельність, тому їхній промисел ведеться в обмежаних масштабах у відповідності до встановлених лімітів.

Ключові слова: Азово-Чорноморський басейн, промислові види риб, сучасний стан запасів, промисел, ліміти та їхнє освоєння.

## SUMMARY

### ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE AND POSSIBILITIES OF FISHERY USE OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES OF THE AZOV-BLACK SEA BASIN

**G.V. Karakash, Master of the Water bioresources and aquaculture department**

The master's work is presented on 87 pages and includes 22 tables, 10 figures, 72 sources of used literature.

The subject of research is the population of the main commercial fish species in the northwestern part of the Black Sea

The purpose of the work is to assess the current state and possibilities of fishery use of aquatic biological resources of the Black Sea Basin within the territorial waters of Ukraine

The methods of performing the work are generally accepted in fisheries research.

The composition of the ichthyofauna and fishery resources of the Black Sea shelf of Ukraine are determined by the peculiarities of the ecosystems of the water area, the condition of the fodder base, reproduction conditions, the influence of fishing and other anthropogenic factors. The number and biomass of the industrial resource of the Azov-Black Sea basin is formed and dynamically changes under the influence of these factors.

The northwestern part of the Black Sea has the largest area of the continental shelf and, accordingly, the largest fish production, therefore it is the most important industrial area.

Short-cycle planktophages are the most important for fisheries in the Black Sea: sprat *Sprattus sprattus* and Black Sea hake *Engraulis encrasicolus ponticus*.

At the beginning of the century, the number of sprats and anchovies decreased significantly after the introduction of the zooplankton-eating mnemiopsis seabass into the Black Sea-Azov basin. The size of fish has decreased. Their natural population was in a depressed state. The situation changed for the better after the introduction of another, predatory crustacean into the Black Sea basin - the berow, which drastically reduced the number of mnemiopsis.

Today, the sprat and hamsa population is in a more or less satisfactory condition. Reserves of sprat only in the PZCHCHM are estimated at 3-7 thousand tons, therefore production in the amount of 1.5-3 thousand tons is the most expected result, which is predicted for 2022.

The average level of the Black Sea anchovy stock can be estimated at 460,000 tons. This indicates that the exploitation of its industrial stock is at the maximum allowable level, and for its effective exploitation, the catch should not be increased.

Among other industrial fish species of the PZCHCHM, it should be noted: turbot *Scophthalmus macoticus*, gobies (Gobiidae), pilengas *Mugil so-iuy*, gloss *Platichthys flesus*, mullet (Mugilidae), horse mackerel *Trachurus mediterraneus ponticus* and some other fish species. All these objects have a rather low number, so their fishing is conducted on a limited scale in accordance with the established limits.

*Key words: Azov-Black Sea basin, industrial species of fish, current state of stocks, fishing, limits and their development.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ.....	11
1.1 Загальна характеристика Азово-Чорноморського басейну як рибогосподарської водойми.....	11
1.2 Сучасний стан водних біоресурсів Азово-Чорноморського басейну.....	15
1.2.1 Азовське море.....	15
1.2.2 Чорне море.....	18
1.3 Деякі причини зменшення запасів основних промислових видів риб в Азово-Чорноморському басейні.....	21
2 МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
2.2 Методи дослідження іхтіокомплексу лиману.....	27
2.2.1 Проведення загального біологічного аналізу і визначення вікової, статевої та розмірно-масової структури популяції .....	27
2.2.2 Методи дослідження живлення.....	29
2.3 Еколого-гідрохімічні дослідження.....	30
3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3.1 Кліматичні чинники та гідролого-гідрохімічний режим північно-західної частини Чорного моря.....	32
3.1.1 Кліматична характеристика.....	32
3.1.2 Температура повітря .....	33
3.1.3 Оподи та вітри.....	33
3.1.4 Гідролого-гідрохімічний режим акваторії.....	34
3.2 Кормова база личинок та молоді риби.....	37
3.3 Сучасний стан запасів водних біоресурсів північно-західній частині Чорного моря та прогноз припустимого вилову.....	40

3.3.1	Шпрот <i>Sprattus sprattus</i> .....	41
3.3.2	Хамса чорноморська <i>Engraulis encrasicolus ponticus</i> .....	49
3.3.3	Калкан чорноморський <i>Scophthalmus maeoticus</i> .....	54
3.3.4	Бичкові (Gobidae).....	61
3.3.5	Піленгас <i>Mugil so-iuу</i> .....	63
3.3.6	Глоса <i>Platichthys flesus</i> .....	66
3.3.7	Мерланг <i>Merlangius merlangus euxinus</i> .....	67
3.3.8	Катран <i>Squalus acanthias</i> .....	68
3.3.9	Кефалеві (Mugilidae).....	70
3.3.10	Ставрида <i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> .....	74
3.3.11	Оселедець чорноморський та оселедець азово- чорноморський прохідний.....	79
3.3.12	Барабуля <i>Mullus barbatus ponticus</i> .....	80
	ВИСНОВКИ.....	81
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	83



## ВСТУП

Склад іхтіофауни та рибпромислові ресурси чорноморського шельфу України визначаються як регіональними особливостями екосистем, так і загальними сезонними та багаторічними процесами, що відбуваються в Азово-Чорноморському басейні через природні причини та під впливом антропогенного чинника. За сучасними даними, іхтіофауна СЗЧМ представлена приблизно 150-160 видами та підвидами риб [1-7]. Деякі представники іхтіофауни заходять до Чорного моря випадково, інші не включені до списку чорноморських видів з різних причин [8-9] .

У Північно-західній частині Чорного моря (СЗЧМ) зустрічаються понад 120 видів. Опріснення регіону, викликане стоком річок Дунаю, Дністра, Дніпра, Південного Бугу та ін, пояснює появу в лиманах, приустьєвих акваторіях та на шельфі прісноводних та прохідних риб, які відтворюються у прісній воді.

Окрему групу складають напівпрохідні риби, нагул яких проходить у солонуватоводних акваторіях солоністю до 10-12 ‰. У період весняної повені в затоки та прибережні акваторії моря можуть проникати деякі прісноводні риби [10-11].

Чорне море має складну геологічну історію, його басейн багаторазово осолонявся та опріснявся. В цей час іхтіофауна моря та його північно-західної частини представлена в основному видами середземноморського походження (65-70%), але у її складі також присутні понтичні та каспійські релікти, до яких відносяться осетрові, оселедці, тюлька, бички (рід *Neogobius*), перкарина та ін.

Велика роль у складі іхтіофауни СЗЧМ належить рибам, холодноводного (бореального) комплексу. До них відносяться акула катран, шпроту, або чорноморська кілька, мерланг, чорноморський лосось (кумжа) та ін.

Особливе місце у складі іхтіофауни регіону займають риби-вселенці (кефаль піленгас *Mugil so-iyu*, соняшник *L. gibbosus* та ін).

Ще нещодавно, важливу роль у промислі у північно-західній частині моря грали прохідні риби: осетрові *Acipenseridae* та оселедцеві *Clupeidae*. В даний час до таких об'єктів можна віднести тільки дунайського оселедця.

Велику групу промислових риб складають солонуватоводні види: тюлька *Clupeonella cultriventris cultriventris*, перкаріна *Percarina demidoffi* та представники бичкових риб (*Gobiidae*).

Морські риби представлені в промислі 8 видами: акула катран *S. acanthias*, скат лисиця *R. clavata*, шпрот *Sprattus sprattus phalericus*, камбала глоса *Platichthys flesus luscus*, чорноморська пікша, або голиш *Merlangius merlangus ixi*.

До групи масових промислових риб у територіальних водах України належать морські тепловодні риби, які у весняно-літньо-осінній період мігрують у північно-західну частину моря: кефалеві (*Mugelidae*), спарові (*Sparidae*), губанові (*Labridae*), морські собачки (*Blenniidae*), бички (*Gobiidae*).

Помітні відмінності у складі іхтіофауни мають придунайська, придністровський та придніпровський райони СЗЧМ, а також Каркінітська затока. У чорноморських водах України промисловим видом стала кефаль піленгас – далекосхідний акліматизант.

Специфічні особливості має видовий склад риб Каркінітської затоки. Тут проходить нагул осетрових риб, а в результаті будівництва зрошувальних систем стали звичайною і набула промислового значення прісноводна іхтіофауна.

Найбільш характерними для безпосередньо СЗЧМ слід визнати бичкових, оселедцевих та осетрових риб, серед яких найбільше промислове значення мають: атеріна *Atherina boyeri*, кефалі, барабуля *Mullus barbatus ponticus*, глоса *P. flesus*, акула катран *S. acanthias*, хамса *Engraulis encrasicolus ponticus*, шпрот *Spratus spratus*.

Якісний склад, розподіл та чисельність риб у цій СЗЧМ залежать від сезонних змін температури, умов нересту, стану кормової бази та ін. чинників і може значно змінюватися за сезонами та роками. Восени абсолютна більшість видів мігрує від берегів, а навесні знову повертається. Важливе місце в промисде займають риби, які мігрують у регіон з інших зон Чорного моря для розмноження і нагулу. У складі іхтіофауни регіону особливе місце належить риbam, які мігрують сюди з Мармурового моря. У 1950-1960-х роках вони відігравали важливу роль у промислі. До них необхідно віднести пеламіду *Sarda sarda*, скумбрію *Scomber scombrus*, луфаря *Pomatomus saltator*.

За останні десятиліття в якісному і кількісному складі іхтіофауни СЗЧМ з різних причин відбулися суттєві перебудови: різко знизилися запаси великих промислових риб (осетрові, камбала калкан *Psetta maotica*, великі оселедці, великі бички та ін.), зросло відносне значення короткоциклічних видів. Дуже негативний вплив на іхтіофауну шельфу України чинять майже щорічні масові замори гідробіонтів, пов'язані головним чином із надмірним евтрофуванням вод.

Незважаючи на скорочення загальних запасів найбільш важливими (за обсягом видобутку) промисловими рибами Чорного моря сьогодні є хамса, шпрот, ставрид, атерина, мерланг, оселедець, кефалеві, бичкові, камбалові та ін.

**Мета дослідження:** Оцінити сучасного стану та можливостей рибогосподарського використання водних біоресурсів Чорноморського басейну в межах територіальних вод України

## 1. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ

### 1.1 Загальна характеристика Азово-Чорноморського басейну як рибогосподарської водойми

Чорне море – морський басейн з унікальним гідрологічним, гідрохімічним режимом та гідробіологічною структурою. Це важливий промисловий район для причорноморських держав: України, Болгарії, Румунії, Туреччини та Грузії, Російської Федерації. У прибережних районах рибальство та аквакультура традиційно відіграють важливу роль у соціально-економічному добробуті регіонів.

За останні півстоліття екосистема Чорного моря зазнала значних структурних змін, пов'язаних із значним антропогенним навантаженням. Порушення природного гідрологічного режиму великих рік, створення гребель та водосховищ, промислове, сільськогосподарське та побутове забруднення морського басейну, розвиток газо- та нафтовидобутку, будівництво та прокладання газо- та нафтопроводів дном Чорного моря, збільшення обсягів морських перевезень нафти та інші чинники, призвели до зміни екологічного стану Чорноморського басейну [14].

Зміна гідрохімічних параметрів вплинула на гідробіологічну структуру морських угруповань на всіх рівнях трофічного ланцюга – від первинних продуцентів до цінних промислових видів гідробіонтів. Сировинна база рибного господарства в Чорному морі має ряд особливостей, пов'язаних з сезонністю промислу, рухливістю водних біологічних ресурсів (ВБР), обмеженням ареалу проживання ВБР за рахунок наявності великої сірководневої зони, складністю прогнозування запасів ВБР і наукового обґрунтування визначення раціональної частки їх вилучення відтворення. Досить гостро постає проблема незаконного, браконьєрського промислу.

Використання водного простору та ресурсів Чорного моря країнами чорноморського регіону обумовлює необхідність реалізації спільних міжнародних заходів, закріплених законодавчо та спрямованих на

збереження та відновлення водних біологічних ресурсів Чорного моря та довкілля їх існування [15]. Вирішення цих завдань можливе лише на основі комплексного науково-дослідного підходу та об'єднання зусиль на рівні всіх зацікавлених науково-дослідних установ та організацій, представників адміністрації, органів охорони навколишнього середовища та природних ресурсів, рибогосподарських організацій усіх причорноморських держав.

У минулому столітті в Азовському та Чорному морях щороку проводилося 15-20 науково-дослідних та пошукових експедицій. Рибогосподарські та науково-дослідні інститути (ПівденНІРО, ІНБЮМ, ВНІРО) володіючи власними науково-дослідними судами, регулярно проводив дослідження довкілля, стану кормової бази, складу та чисельності іхтіофауни. Отримані в експедиціях матеріали та їх аналіз служили основою для подальших робіт з розвитку засобів та методів дослідження біопродуктивності Азово-Чорноморського басейну [12-13].

Також проводилися спільні з ФАО рейси до окремих районів Чорного моря (Туреччина, Румунія, Болгарія, Грузія). Таким чином, комплексні наукові дослідження, що охоплюють всю акваторію Чорного моря, в рамках міжурядових угод, які були спрямовані на координацію узгоджених заходів щодо регулювання рибальства та розвитку рибництва в Чорному морі [16].

Щорічно збиралися міжурядові комісії, які проводили спільні наради щодо результатів наукових досліджень та розробляли рекомендації та заходи щодо розвитку рибного господарства в Чорному морі. З ініціативи ФАО (UN FAO, Продовольча та сільськогосподарська організація ООН) проводилися семінари з різних питань рибальства [17].

Таким чином, до початку 1990-х років, в Азово-Чорноморському басейні існувала налагоджена система міжнародної взаємодії у сфері рибальства, яка координувала діяльність усіх причорноморських країн (за винятком Туреччини).

Після розпаду СРСР змінилася геополітична ситуація та територіальні кордони причорноморських держав, змінилася економіка регіону, але

найбільш сильні зміни відбулися в рибогосподарському комплексі знизилися обсяги вилову риби та зміни тенденції розвитку промислу [18]

З кінця 1970-х років основну частину цих уловів становлять короткоциклові планктофаги – шпрот і хамса, мігруючі види, життєвий цикл яких проходить в прибережній зоні Чорноморських країн.

Найбільш щільні скупчення хамси формуються біля берегів Грузії та Туреччини, яка видобуває понад 200 тис. т хамси щорічно, знижуючи тим самим чисельність виду в зоні відповідальності інших країн. З початку 1990-х років рибний промисел стає майже виключно турецьким (до 80% всіх промислових об'єктів у Чорному морі видобувається Туреччиною).

В інших країнах Причорномор'я рибальство перестає бути значною частиною економіки прибережних районів. З початку 1990-х по сьогодні Україною було укладено низку двосторонніх міжнародних угод з питань рибальства в Чорному та Азовському морях [16], які передбачали співпрацю у сфері розробки та координації рибогосподарської політики та практичної діяльності з метою дослідження, оптимального використання та збереження живих ресурсів Чорного та Азовського морів.

Підписані договори та угоди між Україною та іншими Причорноморськими країнами (Румунія, Болгарія, Грузія, Росія) націлені на збереження, відтворення та оптимальне використання водних ресурсів Чорного моря, боротьбу з браконьєрством, проведення рибогосподарських досліджень та реалізацію науково-технічних програм, розробку сучасних проектів видобутку ВБР, їх переробки та реалізації, підготовку кадрів та за іншими напрямками.

Крім міжурядових угод у сфері рибальства на Чорному морі можна відзначити низку важливих міжнародних угод між Причорноморськими країнами в галузі охорони навколишнього середовища, ратифікацію Конвенції про Захист Чорного Моря від Забруднення та створено Комісія із Захисту Чорного Моря від Забруднення (The Commission on the Protection Sea Against Pollution), яка реалізує положення Конвенції та Чорноморський

Стратегічний План Дій. Основна мета Конвенції про захист Чорного моря від забруднення – запобігання, зниження та контроль забруднення в Чорному морі з метою захисту та збереження морського середовища, забезпечення правової основи співробітництва та узгоджених заходів для виконання цих зобов'язань [17].

Аналіз основних нормативних актів, що стосуються рибальства та охорони середовища та ресурсів у чорноморському регіоні, дозволяє зробити висновки про відсутність єдиної правової бази для розвитку рибогосподарського сектору економіки та регулювання рибальства. Очевидно, що розвиток регіону залежить від спільних зусиль та співпраці шести причорноморських країн. На жаль, досі в галузі рибальства немає єдиної угоди між Росією, Туреччиною, Болгарією, Румунією, Україною та Грузією. Наразі розвитку чорноморського регіону приділяється недостатня увага, проблеми ігноруються. Слабка взаємодія науково-дослідних інститутів при проведенні наукових досліджень призводить до відсутності оперативного обміну отриманими даними за абіотичними та біотичними показниками довкілля ВБР і не дозволяє розробляти дієві заходи регулювання промислу та управління природокористуванням у регіоні. Такий підхід не може забезпечити повноцінного розвитку рибпромислового сектору економіки на Чорному морі.

Причорноморські держави здебільшого проводять наукові дослідження у своїх прибережних зонах у рамках регіональних програм, спрямованих на вирішення приватних завдань та реалізацію національних інтересів. Комплексні екосистемні дослідження, які охоплювали б більшу частину акваторії Чорного моря, не проводяться більше 20 років [17-18].

Аналіз основних нормативних актів, що стосуються рибальства та охорони середовища та ресурсів у чорноморському регіоні, дозволяє зробити висновки про відсутність єдиної правової бази для розвитку рибогосподарського сектору економіки та регулювання рибальства.

Такий підхід не може забезпечити повноцінного розвитку рибпромислового сектору економіки на Чорному морі.

## **1.2 Сучасний стан водних біоресурсів Азово-Чорноморського басейну.**

Азовське та Чорне моря, з'єднані між собою Керченською протокою, є єдиним басейном. Ці водойми значно відрізняються за морфометричними показниками, гідролого-гідрохімічним режимом, продукційними характеристиками та складом іхтіофауни. Разом з тим, багато в чому вони представляють єдину систему, в якій здійснюється нагул і нерест найбільш масових промислових видів риб.

### **1.2.1 Азовське море**

Азовське море - одна з найпродуктивніших у світі водойм. Його мілководність обумовлює добрий прогрів, річковий стік насичує води біогенними елементами. В результаті біологічні процеси в трофологічному ланцюгу «фітопланктон-зоопланктон-бентос-риби» йдуть дуже інтенсивно, що забезпечує високу рибопродуктивність водойми. Біомаса мешкаючих тут риб досягала 1300 тис. т [24], обсяг видобутку піднімався до 400 тис. т, тобто рибопродуктивність досягала 8200 кг/км<sup>2</sup>, що значно перевершує таку відому водойму, як Каспій. При цьому основу уловів ще в минулому столітті складали цінні види риб.

У складі іхтіофауни Азовського моря було відзначено 120 видів риб, що належать до 39 родин. При природному режимі Азовського моря, до зарегулювання стоку річок, іхтіофауна водойми налічувала 94 види, потім, у період підвищення солоності, видова різноманітність збільшилася за рахунок чорноморських мігрантів, які поповнили список риб водойми до 115 видів. В



цей час різноманітність іхтіофауни скоротилася до 84 видів, з яких 6 є акліматизантами або вселенцями [29].

Промислове значення мають майже чотири десятки видів риб, з них до значущих для рибальства можуть бути віднесені 25. Найбільш цінними об'єктами промислу в басейні Азовського моря є осетрові риби. У ХІХ століття їх видобувало близько 10–14 тис. т на рік. У ХХ столітті максимальний улов був відзначений у 1936 р. і становив 5,4 тис. т. У 1995 р. улови осетрових склали всього 790 т, до 2000 - 2002 рр. впали до 20–70 т, а нині не перевищують 2–4 т.

На відміну від басейну Каспійського моря, в річках Дон і Кубань було знищено і стерлядь, внаслідок чого вона занесена до «Червоної книги Російської федерації». Запаси осетрових були значно підірвані ще до зарегулювання стоку річок Дон і Кубань гідровузлами, що називається головною причиною падіння природних ресурсів цих видів. Протягом усієї історії рибальства в басейні Азовського моря одним із основних об'єктів промислу був судак (до 52% загального вилову напівпрохідних риб). Його улови в 1936–1937 рр. досягали 70 тис. т, за середнього річного видобутку в період природного режиму стоку рік 30–35 тис. т. Сучасні улови на два порядки менше, а промислові запаси оцінюються в 1,3–1,5 тис. т. Максимальний улов азовського ляща в 1936 р. становив 46,5 тис. т. Надалі його улови різко скоротилися і до 1961–1971 рр. в середньому дорівнювали 3,1 тис. т. Сьогодні промисловий запас ляща досягли мінімальної величини і не перевищує 400 - 500 т. Традиційний і важливий об'єкт промислу – чорноморсько-азовський прохідний оселедець. У 1920–1930-ті рр. середній річний улов оселедця становив 5,3 тис. т, а перші роки після зарегулювання стоку (1952–1956 рр.) він знизився до 0,5 тис. т., а сьогодні чисельність популяції знаходилася на найнижчому рівні.

Основним фактором, що посилив погіршення стану популяції, стала поява і масовий розвиток у Чорному та Азовському морях гребневікамнеміопсису, який підірвав кормову базу всіх риб-планктофагів. Починаючи

з 2002 р., завдяки вселенню в Азово-Чорноморський басейн іншого виду медузи – буроу, який поїдає мнеміопсіс, спостерігається покращення умов відтворення та стану кормової бази, збільшення чисельності популяції оселедцевих та інших планктофагів.

Один з важливих промислових об'єктів в Азовському морі – тарань. Природне відтворення тарані останніми роками перебуває на незадовільному рівні. Скорочення запасу, який останніми роками не перевищують 1,0–1,3 тис. т. визначається також, надмірним промислом і браконьєрством. Інші риби, якими колись славилася Азовське море (шемая, сазан) настільки рідкісні, що й запаси обчислюються десятками тонн.

Найбільш масовими видами стали дрібні пелагічні риби – хамса та тюлька. Промислові запаси хамси останніми роками становлять 120 - 175 тис. т, а тюльки - від 365 до 600 тис. т, проте слабо використовуються рибною промисловістю (улов 15-29 тис т). Зменшились запаси азовських бичків (27–30 тис. т), вилов яких не перевищує - 7,5–8 тис. т.

З 1990-х років важливим об'єктом промислу в Азовському морі стала далекосхідна кефаль-піленгас [30]. Наприкінці ХХ століття запас піленгасу в Азовському морі оцінювався більш ніж у 43 тис. т, що дозволяло довести вилов до 10–15 тис. т. Сьогодні промислові ресурси цієї риби стабілізувалися на рівні 50 тис. т, а вилов складає 4,5 - 5 тис. т.

Значним промисловим видом став срібний карась. Різке збільшення його чисельності відбулося на початку 1980-х років. З 1993 р. і до теперішнього часу срібний карась входить до першої трійки основних промислових видів Азовського басейну [27]. Промислова біомаса срібного карася становить щонайменше 1 тис. т, а вилов останніми роками – від 140 до 160 т.

Таким чином, процеси деформації водних біоресурсів Азовського моря розвивався наступним чином – спочатку практично зникли осетрові риби, потім черга дійшла і до інших цінних видів, внаслідок чого більшу частину іхтіомаси стали становити дрібні пелагічні риби-планктофаги, чисельність

яких схильна до різких коливань як внаслідок малої тривалості життя, так і вразливості від зовнішніх причин, таких як вселення та розмноження гребневіка-мнеопсису.

### **1.2.2 Чорне море.**

Іхтіофауна Чорного моря представлена 154 видами та підвидами риб, з яких 11 видів є масовими. У зв'язку з наявністю в Чорному морі сірководневої зони донні організми мешкають лише на 20% його обсягу. Цей чинник визначає невисокі показники запасів риб прибережно-донного комплексу. Біологічна продуктивність Чорного моря тому невелика (близько 300 кг/км<sup>2</sup>) або приблизно 5 разів менше, ніж Каспійського 18 й у 30 разів менше, ніж Азовського [25]. Крім риб промислове значення мають креветки, устриці, мідії.

До середини 1960-х років характерною особливістю іхтіофауни Чорного моря був стійкий комплекс із великою кількістю домінантних видів та відносно низькою біомасою. В 1950-ті роки більше половини виловленої риби становили цінні промислові види, у тому числі 37% припадало частку великих пелагічних хижаків – пеламіду, скумбрію, луфаря, ставриду [27]. Значними були улови донних риб – камбали-калкан, кефалі, барабулі. Масові пелагічні види – чорноморська хамса та шпрот становили лише третину вилову. Починаючи з 1970-х років, припинився лов пеламіди, луфаря, скумбрії; з уловів зникла велика форма ставриди. Скоротився видобуток кефалів, камбали-калкана і барабулі. Натомість до 93% зросла частка короткоциклових планктофагів хамси та шпроту. Максимуму 57 тис. т, вилов чорноморських риб (в основному, хамси 81 та шпроту 12%) досяг у 1970–1980-і роки.

З кінця 1980-х і в 1990-х рр. в Чорному морі відбувався інтенсивний спалах чисельності вселенця гребневіка-мнеміопсису, який став потужним харчовим конкурентом усіх зоопланктофагів та споживачем

іхтіопланктонних стадій розвитку більшості морських риб. Це призвело до катастрофічного зниження запасів масових видів риб та падіння уловів до 700–1700 т на рік. Наприкінці 1990-х років у Чорне море проник новий вселенець – гребневик берой, основним об'єктом харчування якого є мнеміопсис. Жорстко лімітуючи кількість мнеміопсису, берой сприяє поступовому відновленню чисельності та біомаси пелагічних риб.

В даний час промисловими об'єктами є шпрот, хамса, мерланг, камбала-калкан; кефалі (лобан, сингіль та піленгас), барабуля, ставрида, акула-катран; скати: морська лисиця та морський кіт; сарган, луфар, пеламіду. Основними об'єктами промислу є 3 види: хамса – понад 60; шпрот – понад 30; піленгас - близько 2% загального вилову. Перед інших видів припадає до 3 %.

За загальної біомаси розвіданих промислових ресурсів риб близько 300 тис. т вилов не перевищує 10%. Значну частину запасів також формують потенційно промислові об'єкти, використання яких нині не здійснюється. Це дрібні ракоподібні, молюски та водорості, що становлять близько 42% усіх запасів і більше 53% обсягів можливого вилову [22].

Основою для рибогосподарських досліджень сьогодні є промислова статистика - обсяг вилову, його склад, улов на зусилля та ін. Згідно з публікованими даними, в Азово-Чорноморському басейні, майже всі об'єкти освоюються не більше, ніж наполовину[34], що в кілька разів перевищується допустимий улов цінних видів у Азово-Чорноморському басейні [23,32].

Таким чином, якість промислової статистики не дозволяє використовувати її в рибогосподарських розрахунках з метою оцінки чисельності промислових риб. Для вирішення цього завдання в Азовському та Чорному морях розроблено алгоритми та графіки проведення спеціалізованих робіт, діє також система берегових спостережень на контрольно-спостережних пунктах [22]. Протягом багатьох десятиліть (з кінця 1950-х рр.) облік придонних риб, у т. ч. та осетрових, ведеться донними тралами [19,20]. Фізичні умови моря дозволяють за короткий час отримати

масив первинних даних тралових уловів за стандартною сіткою станцій. В даний час зйомки зазвичай здійснюються з 4 суден - 2 українських та 2 російських. Звичайним знаряддям лову під час виконання цих зйомок служить донний трал розміром по верхній підборі до 40 м [20].

В даний час здійснюються лише облікові зйомки. Оцінити стан та чисельність популяцій промислових риб дозволяють: облов пелагічними тралами в товщі води, прямий облік за допомогою лампар та донних тралів, біостатистичний метод оцінки відносної чисельності риб на підставі аналізу уловів промислових та облікових знарядь лову, прямий облік потужності окремих скупчень риб за допомогою гідроакустичних та аеровізуальних спостережень, облік скупчень риб на місцях зимівлі.

Вочевидь, що з виявлення багаторічних тенденцій у поступовій динаміці запасів риб просте використання оцінок чисельності і біомаси за результатами тралових робіт з методичного погляду може призвести до неправильним висновків. Склад уловів донних риб, залежно від пори року та конкретних умов тралення, зазнає значних змін. За кілька десятиліть здійснення тралових зйомок змінилася низка поколінь промислових суден та знарядь лову, що, безсумнівно, позначилося на результатах обліку [26].

При розрахунках чисельності риб, протягом багатьох років в Азово-Чорноморському басейні використовуються одні й ті ж коефіцієнти уловистості, значення яких значно змінилося в останні роки [20].

Основу сучасних біоресурсів Азовського та Чорного морів складають морські риби, відтворення та формування запасів яких меншою мірою залежить від зменшення стоку рік та інших проявів антропогенної трансформації екосистем. У цьому 52% запасів становлять дрібні пелагічні риби-планктофаги – хамса, тюлька, шпрот [21].

Таким чином, щорічно освоюється близько 15% від обсягів можливого вилову азовських та 25% – чорноморських риб. Тобто запаси короткоциклових риб-планктофагів експлуатуються недостатньо, є суттєві резерви у розвиток промислу [21,22].

Освоєнню запасів дрібних оселедцевих риб, ставриди, безхребетних, водоростей перешкоджає відсутність на басейні сучасних технологій переробки та деградація інфраструктури рибного господарства за останні десятиліття. Кількість рибних портів і рибоприймальних пунктів узбережжя Азовського моря скоротилося втричі, але в узбережжя Чорного моря – в 3,5 разу [21]. Стрімко старіє рибпромисловий флот, скорочується кількість суден [33].

Промислова статистика не відбиває реального рівня експлуатації водних біоресурсів. Обов'язковою частиною моніторингу за станом водних біоресурсів має стати оцінка обсягів нелегального та не врахованого вилову. Ці величини слід плюсувати до даних промислової статистики, що дозволить отримати реальне уявлення про рівень експлуатації як окремих видів, так і в цілому водних біоресурсів Азово-Чорноморського басейну. Такі дані можуть бути покладені в основу широкого застосування визнаних на міжнародному рівні математичних методів для оцінки стану запасів промислових ресурсів, що відповідає основним положенням Концепції розвитку сучасної рибогосподарської науки [24].

### **1.3 Деякі причини зменшення запасів основних промислових видів риб в Азово-Чорноморському басейні**

За останні 2 десятиліття стан ресурсів найбільш масових короткоциклічних риб (хамса, тюлька, ставрида та ін) як і цілого ряду демерсальних риб (кефаль, барабуля та ін), личинки та мальки яких нагулюються у поверхня моря багато в чому залежала від розвитку гребневика *Mnemiopsis leidyi* [40]. Починаючи з кінця 80-х років минулого століття, коли цей атлантичний вид був випадково інтродукований в Азово-Чорноморський басейн і став інтенсивно споживати зоопланктон, аборигенні види планктофаги відчують серйозну нестачу їжі [37]. Особливо тривалим і серйозним виявився вплив мнеміопсису на пелагічних риб в Азовському

морі [37,39]. Безумовно, у зв'язку зі змінами біомаси мнеміопсису його негативний вплив на кормову базу і стан запасів риби рік у рік то посилювалося, то слабшав [35,42,44].

В останнє десятиліття ситуація почала кардинально змінюватися. У 1997 р. вперше болгарськими вченими у Чорному морі було відзначено появу іншого вселенця – хижого гребневика *Beroe ovata*, що харчується практично лише мнеміопсисом [52].

Наявні дані вказують на покращення стану пелагічного співтовариства, в тому числі промислових риби-планктофагів у Чорному морі [45,46, 49, 50, 53].

Є досить актуальним, особливо для розробки довгострокових прогнозів промислу, зробити оцінку сучасного впливу ктенофор-вселенців на промислові ресурси масових риби в Азово-Чорноморському басейні.

Дані облікових зйомок та промислової статистики свідчать про те, що навіть за суттєвих обсягів вилову до кінця 1980-х років стан промислових популяцій пелагічних риби в Азово-Чорноморському басейні був відносно добрим. Короткоциклічні риби-планктофаги зберігали високу чисельність і їхні улови зростали [43, 49]. Зменшення споживання хамси та тільки хижими рибами у 1970 – 1980-ті рр. сприяло збереженню високого рівня запасів та уловів цих риби.

Після вселення гребневика мнеміопсиса та бурхливого зростання його біомаси в 1989 - 1991 рр. лов азовської хамси і тільки активними знаряддями - гаманцевими неводами був вкрай утруднений. Як виявилось, причиною падіння уловів стало не лише скорочення запасів хамси та тільки, а й зміна їхньої міграційної поведінки. Встановлено, що всі процеси формування зграй і скупчень у цих об'єктів визначаються рівнем накопичення жиру і темпом зниження температури в осінній період [48]. Чим вище рівень жиронакопичення в тілі риби, тим менше потрібне зниження температури води для формування косяків хамси та тільки. Якщо до вселення мнеміопсису азовська хамса після літнього нагулу утворювала

скупчення при температурі 14–15°C (інколи при особливо високій вгодованості при температурі води 16 °C).

У тюльки, яка раніше восени мала жирність до 24–26% [6], утворення щільних скупчень в Азовському морі починалося наприкінці листопада за температури 5–6°C.

У роки масового розвитку гребінця мнеміопсису, коли стан кормової бази різко погіршився [35,44] відзначалося падіння жирності хамси та тюльки в 1,5–2 рази. Виснажена риба в осінньо-зимовий період тривалий час залишалася в розрідженому стані і гірше агрегувалась у щільні зграї. У такі сезони навіть за відносно низьких температур (11–13°C) хамса мігрувала через протоку дрібними зграями і промислові судна рідко виявляли косяки придатні для промислу. Виходячи в тепліші води Чорного моря, хамса ще більше розсіювалася, після чого розпочинався її повторний нагул. Зазвичай цьому сприяла та обставина, що в Чорному морі кормова база риб була розвинена дещо краще, порівняно з Азовським морем, де при малому обсязі води негативний вплив мнеміопсису на кормові об'єкти був найбільш істотним. Тільки якщо хамсе вдавалося внаслідок харчування у передпроливній зоні Чорного моря підвищити вміст жиру в тілі, промислові косяки формувалися біля північного узбережжя Кавказу. У випадку, якщо риба і в Чорному морі потрапляла в умови низької біомаси зоопланктону, вона прямувала далеко на південь, не утворюючи косяків. Природна смертність виснаженої хамси на зимівлі значно підвищувалася. Це спричиняло погане повернення річників в Азовське море і додатково сприяло скороченню запасу. У тюльки аномалії в поведінці та формуванні зимових концентрацій виявлялися в тому, що при будь-якому посиленні вітру косяки розсіювалися і навіть після припинення шторму риба більше 3–4 діб утримувалася в розріджених концентраціях, облові яких гаманцями були малоефективними [35].

Моніторинг біомаси мнеміопсису в Азовському морі показав, що до 2006 р. у помітних кількостях цей гребневік поширювався тільки в липні.



Навіть у перші після вселення гребневика роки, коли рівень його біомаси у Чорному морі був максимальним, у Керченській протоці та в передпроливній зоні моря він реєструвався не раніше останніх чисел червня, завдяки чому з середини травня до кінця червня рівень біомаси кормового зоопланктону залишався високим, що забезпечувало можливість нормального нересту хамси та тюльки та нагулу цих риб.

Всі проблеми з харчуванням хамси та тюльки виникали вже в другій половині літа, коли мнеміопсис починав бурхливо розмножуватися. Максимальний рівень біомаси мнеміопсису припадав на кінець липня – серпень. У цей час показники біомаси кормового зоопланктону падали, зменшувалась і частка цінних у харчовому відношенні веслоногих рачків – *Acartia clausi*, *A. tonza*, *Harpacticoida sp.* *Centropages kroyeri*, *C. spinosus*, *Eurytemora sp.*, *Calanipeda aquae* та їх наупліїв, які в першу чергу необхідні для харчування молоді риб. З кінця літа показники вгодованості риб знижувалися. У той же час були виявлені міжрічні відмінності в процесах поширення мнеміопсису, які істотно впливали на стан популяцій риб.

Вплив мнеміопсиса на промислові ресурси двох основних промислових об'єктів, хамси і тюльки, призвела до серйозних відмінностей їх стану в різних акваторіях моря. Змінилися ареали їхнього нагулу та скупчення, що відбилосч на організації промислу та його ефективності.

Змінився і характер харчування риб. При падінні біомаси зоопланктону хамса починала споживати хробаків поліхет та зважені у воді органічні частки – детрит. Тюлька завжди залишалася облігатним зоопланктофагом і частка детриту в харчовому грудці у неї була мінімальною.

Найбільш несприятливі умови для популяції пелагічних риб склалися в перші роки після появи мнеміопсису (1989–1991 рр.). Потім у міру скорочення його біомаси у Чорному морі [39,41] ситуація стала змінюватись і в Азовському морі. Кормовий зоопланктон став демонструвати підвищені кількісні показники та покращився якісно [35,44]. У 1992 - 1994 роках. жирність хамси зросла до 18–20% відповідно підвищилася її

доступність для гаманцевого промислу. Високочисленне покоління, що з'явилося, забезпечило суттєве зростання запасу.

Однак хамса, що зайшла в Азовське море в 1995 р. мала настільки високу чисельність, що, при все ще зберігається популяції мнеміопсису, стала відчувати нестачу корму. У зимовий період смертність виснаженої риби різко зросла, і запас упав. З 1996 р. поширення мнеміопсису знову посилювалося, а показники кормової бази погіршилися, що відразу негативно позначилося на промислових ресурсах і видобутку. Для промислу тільки ситуація залишалася несприятливою ще тривалий час.

Після того, як з 1998 р. у Чорному морі, а з 1999 р. і в Азовському морі став поширюватися хижий по відношенню до мнеміопсису гребінець берой, ситуація стала змінюватися на краще. Однак, у зв'язку з відносно малим водообміном через Керченську протоку, берою в перші роки свого розселення потрапляв в Азовське море тільки восени до моменту, коли мнеміопсис вже встигав завдати шкоди кормовій базі та популяціям риб планктофагів. З 2005 р. процес поширення берою помітно прискорився. Розширення ареалу берою у східній частині Чорного моря [38,47] пояснювалось загальним потеплінням у зимовий період. Роботи проведені у північно-західній частині Чорного моря, також виявили помітне скорочення періоду розвитку мнеміопсису, якого винищував берою. Це забезпечило зростання біомаси найбільш цінних кормових організмів рівня перевищує 100 мг/м<sup>3</sup> [45]. Зміна ситуації в Чорному морі спричинила те, що берой став майже на місяць раніше з'являтися і в Керченській протоці.

Промисловий запас хамси збільшився вдвічі, і з'явилося «врожайне» покоління молоді. При цьому жирність риби була високою і промислові судна стали виявляти щільні косяки. Вгодована хамса, в тому числі першого року життя, стала краще переносити умови зимівлі в Чорному морі.

Улови тільки після появи берої теж стали зростати, але не настільки суттєво як вилов хамси. У процесах формування скупчень тільки додатних для лову гаманця тривалий час поліпшень не відзначали.

З 2009 р. стали відзначатись більш явні поліпшення у стані промислового ресурсу тюльки. У цієї пелагічної риби відбулося підвищення середньої навішування. Взимку придатні для облову гаманцями концентрації тюльки спостерігалися на багатьох ділянках моря. Влітку 2010 р. ситуація практично повторилася, вперше було виявлено превалювання за біомасою хижого гребневіка берюю над його жертвою мнеміопсисом. Це спричинило подальше поліпшення умов нагулу риб. Показники біомаси кормового зоопланктону та чисельність молоді риб – короткоциклових планктофагів продовжили своє зростання. Тенденція зростання навішування та вгодованості тюльки також збереглася. Близька ситуація складалася й у наступні роки.

Хоча сучасні умови для гаманцевого промислу слід визнати значно сприятливішими, ніж ті, що були до вселення берюї. Навіть при зниженому в порівнянні з хамсою рівні поповнення молоддю і відповідно не високому рівні запасу, тюлька стала добре доступною для облову гаманцями. Причиною тому збільшення до 20% вмісту жиру в тілі цієї риби. Тобто, незважаючи на погані умови нагулу у весняний період, коли викльовуються личинки, риби, що пройшли цей етап, у другій половині літа, коли мнеміопсис практично зникає, надолужують втрачене і інтенсивно харчуються. Таким чином, поліпшення умов нагулу пелагічних риб відкриває хороші перспективи для промислу.

Деякими авторами відзначається відсутність зростання уловів у Чорному морі [46], що може бути пов'язане лише з несприятливою політичною та економічною ситуацією в районі грузиноабхазького узбережжя, на який завжди припадало близько третини всього улову у водоймі.

## 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Досліджувалися гідролого-гідрохімічний режим акваторії в різні сезони року, стан окремих компонентів кормової бази (фіто-, зоопланктон і зообентос), склад і популяційна структура іхтіоценозів найбільш масових промислових видів та їхні біолого-екологічні характеристики.

Гідролого-гідрохімічні спостереження, збір гідробіологічних та іхтіологічних проб проводилися за стандартною сіткою станцій.

### 2.2. Методи дослідження іхтіокомплексу лиману

Матеріалом досліджень послужили дані про вилов, структуру уловів та параметри популяції чорноморських риб у північно-західній частині Чорного моря у 2018-2020 рр. Це морські акваторії під юрисдикцією України. Дані про улови на одиницю промислового зусилля (CPUE) основних видів промислових риб були зібрані ЮгНІРО та АзНДІРГ при моніторингу промислу. Матеріалом для оцінки розмірно-масового складу популяцій промислових риб послужили польові журнали, які оброблені нами згідно відповідним методикам.

#### 2.2.1. Проведення загального біологічного аналізу і визначення вікової, статевої та розмірно-масової структури популяції

Матеріал для дослідження іхтіофауни відбирали з промислових знарядь лову. Використовували метод взяття репрезентативних середніх проб [54; 55].

Видовий склад іхтіофауни визначали на свіжому матеріалі за допомогою відповідних визначників [56-58].

При дослідженні іхтіофауни з природних акваторій визначали: розміри, масу, стать і стадію зрілості статевих продуктів, ступінь наповнення шлунка і кишечника, склад харчової грудки, масу їжі.

Довжину риб вимірювали за допомогою мірної дошки, або лінійки. Визначали (в см.) абсолютну довжину -  $ab$  (від початку риля до кінця хвостового плавника), довжину за Смітом -  $ac$  (від початку риля до розвилки хвостового плавника) і довжину тулуба від початку риля до кінця лускового покриву –  $ad$  (промислова довжина).

Відбирали проби для визначення віку риб. Вік визначали по лусці та отолітам за загальноприйнятими методиками [54, 56,59].

Для зважування риб використовували ваги лабораторні електронні Ohaus SPU 202 та Axis серії ad 50 (цьоголітки, річники), ваги технічні ВТ-500 (риб масою понад 500 г) і ВТ-5000. Зважування на електронних вагах Ohaus SPU 202 та Axis ad 5 проводили з точністю до 0,01 г., на технічних вагах, з точністю до 0,1 г. Перед зважуванням риб обтирали рушником, визначали загальну масу, а після розтину масу тушки. Окремо зважували печінку і гонади.

Визначали стать і ступень зрілості статевих продуктів (у відповідності з універсальною шкалою зрілості гонад та сім'яників). Для кефалевих риб визначали розміри та стадію розвитку яйцеклітин за спеціальною шкалою [60-61].

На підставі отриманих даних розраховували наступні показники:

– Коефіцієнт вгодованості за Фультоном ( $Q_F$ ), як відношення маси тіла з нутрощами ( $W$ ), у відсотках до куба промислової довжини ( $l^3$ ).

$$Q_F = \left( W / l^3 \right) \cdot 100 \quad (2.1)$$

– Коефіцієнт вгодованості за Кларком ( $Q_C$ ), як відношення маси тіла без нутрощів (вага порки тушки  $q$ ), до куба промислової довжини ( $l^3$ ),

$$Q_C = (q/l^3) \cdot 100. \quad (2.2)$$

– Гонадосоматичний індекс (ГСІ), як відношення маси гонад ( $g$ ) до маси тушки (порки) риби ( $q$ )

$$GCI = (g/q) \cdot 100 \quad (2.3)$$

– Печінковосоматичний індекс ПСІ, як відношення маси печінки ( $p$ ) до маси тушки (порки) риби ( $q$ )

$$PCI = (p/q) \cdot 100 \quad (2.4)$$

### 2.2.2. Методи дослідження живлення

Для дослідження живлення відбирали риб з активних знарядь лову. Видалені кишечник і шлунок фіксували 4% розчином формаліну, попередньо визначив ступінь наповнення за 5-ти бальною шкалою. Камеральна обробка проб проводилась в лабораторії кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ за загальноприйнятими методиками [54,55, 62].

Визначали загальну вагу харчової грудки, відносно фактичну або відновлену масу окремих харчових компонентів (% або в г); частоту зустрічальності компонентів в раціоні (%). Таксономічну приналежність об'єктів живлення встановлювали за допомогою відповідних визначників. Реконструкцію кормових організмів здійснювали за лінійними розмірами фрагментів. Розрахунок їх відновленої маси проводили використовуючи таблиці середніх величин маси організмів [63,64,65], а також використовуючи матеріали власних зборів.

У риб зі змішаним живленням, таких як кефалеві, основу раціону часто складали детрит і ґрунт а кількість тваринних і рослинних компонентів в харчовій грудці було мізерним. Тому для оцінки живлення детритофагів застосовували метод частоти зустрічаємості харчових компонентів з кількісною оцінкою їх за балами, або за відсотками маси. Паралельно фіксували об'єм і вагу окремих складових раціону.

Вгодованість виражали через загальні індекси наповнення шлунків (ЗІН, ‰), які обчислювали як відношення маси їжі до загальної маси риби, помножене на 10000. Для визначення ступеню збігу харчових переваг різних видів і груп іхтіофауни використовували індекс харчової подібності (ІХП). Його обчислювали, виходячи зі складу харчової грудки, зіставляючи склад раціонів різних видів виражений у відсотках від маси окремих компонентів їжі. Відзначали мінімальні значення для організмів, що зустрічалися у живленні обох видів риб. Сума цих найменших значень і приймалася за ІХП. Якщо характер їжі двох груп риб повністю збігається, ІХП – 100%, якщо повністю відрізнялася – 0.

### 2.3. Еколого-гідрохімічні дослідження

Для аналізу особливостей функціонування дослідженої морської акваторії визначали абіотичні і біотичні чинники, що посилювали антропогенний вплив на функціонування екосистеми і формування біоти. Для отримання об'єктивної інформації про морфо-гідрологічні і фізико-хімічні параметри акваторії а також рівня розвитку компонентів біотичної підсистеми, в різні роки і в сезонному аспекті оцінювали зв'язок з суміжними морськими і прісноводними акваторіями, досліджували динаміку температури і солоності вод, насичення розчиненим киснем, *pH*, іонний склад, вміст біогенів та інші параметри середовища за стандартною сіткою станцій. Дослідження фізико-хімічних характеристик морських вод проводили стандартними методами [66-70], а також з застосуванням сучасних приладів експрес-аналізу гідрохімічних параметрів середовища: «ЕКОТЕСТ - 2000 Т» ( $O_2$ ;  $NO_2$ ;  $NO_3$ ;  $NH_4$ ;  $CO_2$ ; фосфати, *pH*); термооксіметр «Ажа-101М» ( $TOC$ ;  $O_2$ ); «*pH* метр -150 М); рефрактометр «АТАГО -100» (солоність ‰ і щільність води).

Статистична обробка результатів дослідження здійснювалася на ПЕОМ відповідно до загальноприйнятих методів. Для виявлення зв'язків і рівня

впливу, які встановлювалися в процесі експериментів, проведено дисперсно-кореляційний аналіз отриманих результатів з використанням прикладних програм пакета *Microsoft Excel* [71,72].



### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Кліматичні чинники та гідролого-гідрохімічний режим північно-західної частини Чорного моря

##### 3.1.1 Кліматична характеристика

Північно-західна частина Чорного моря (ПЗЧМ) та прилеглі до неї прибережні території розташовані в зоні помірно-континентального клімату з теплим посушливим літом і порівняно короткою вітряною і вологою зимою.

Характерною особливістю такого клімату є постійні вітри, незначна кількість опадів і різкі коливання температури повітря.

Під впливом обширних степів з одного боку і водних мас Чорного моря з іншого боку, клімат набуває рис як степового, так і морського, відрізняючись великою кількістю сонячних днів і відносною м'якістю. Літом, завдяки свіжим морським вітрам, навіть в жаркі місяці не відчувається великої спеки.

Середня річна температура повітря складає  $+10,1^{\circ}\text{C}$ . Середні дати настання сезонів в ПЗЧМ наступають навесні 10-20 лютого, літом 20 травня, восени 10-20 вересня, взимку 20-25 грудня.

Зима відрізняється порівняно невеликою сумою опадів, випадаючих у вигляді обложних дощів, що мжичать, частими туманами і різкими коливаннями тиску і температури повітря.

Найхолоднішим місяцем є січень, середньобогаторічна температура якого складає мінус  $1,2^{\circ}\text{C}$ . За даними МТС «Одеса-Порт» абсолютний мінімум температури повітря спостерігався в лютому і склав мінус  $29,7^{\circ}\text{C}$ , а абсолютний максимум - в липні і склав  $+39,1^{\circ}\text{C}$ .

Іноді у весняні дні спостерігаються суховії, що супроводжуються запорошеними бурями.

Над сушею середня багаторічна сума опадів за рік складає 367 мм. У відкритому морі вона зменшується до 300 мм. Число днів з опадами протягом року коливається від 80 до 150.

Протягом року в середньому спостерігається 35 днів з туманом, максимум - 51.

Грози реєструються в середньому 20 днів в році звично в період з квітня по вересень, рідше - в жовтні, листопаді, березні. У цей же період може випадати град. З листопада по березень - від 6 до 20 днів із завірюхою (в середньому - 9 днів в році). Ожеледиця спостерігається в середньому 3 дні в році.

### **3.1.2 Температура повітря.**

Найбільш холодними є січень і лютий, середньомісячна температура їх відповідно рівна  $-1,2$  і  $-1,4^{\circ}\text{C}$  за багаторічними даними. Найтепліший місяць - липень, середньомісячна температура якого складає  $22,4^{\circ}\text{C}$ .

Мінімальна зафіксована температура повітря в регіоні склала  $-29,7^{\circ}\text{C}$ , а максимальна  $39,1^{\circ}\text{C}$ .

Середньодобова температура повітря переходить до негативних значень 22-27 грудня, а навесні до позитивних температур – в кінці лютого, на початку березня. Число днів з мінусовою температурою повітря коливається від 59 до 119.

Середньобагаторічна температура повітря складає  $10,1^{\circ}\text{C}$ . Кліматичні умови періоду кінця 2020 року - літа 2021 року були, в цілому, близькими до середньостатистичних показників.

### **3.1.3 Опади та вітри**

В весняно-літній період 2021 року в Одеському регіоні спостерігалось аномально висока кількість опадів, яка перевищувала середньостатистичні показники в 1,6 разів. Така анамалія відбилася на

гідролого-гідрохімічному стані акваторії південно-західної частини Чорного моря.

Протягом середньостатистичного року в регіоні переважають північно-західні і південні вітри з повторюваністю 22,7 і 17,0% відповідно. Північні і північно-східні вітри спостерігаються в 12,8 і в 11,6% випадків. Слабкі вітри (1-4 м/с) спостерігалися в 53,8%, а штилі - в 3,49% випадків.

Не дивлячись на переважання слабких вітрів, на північно-західному узбережжі Чорного моря спостерігається значне число днів з сильним вітром (> 15 м/с). Середнє число днів з сильним вітром по ГМС «Одеса-Порт» коливається від 20 до 80%.

Взимку переважають північно-західні, північні, північно-східні і південні вітри, навесні – південні вітри, літо характеризується переважанням північно-західних, південних і північних вітрів, восени переважають південно-західні вітри.

### **3.1.4 Гідролого-гідрохімічний режим акваторії**

Коливання температури вод в ПЗЧМ має сезонний характер і значною мірою залежить від температури повітря. Середньорічна температура води –  $10,0 \pm 1,5$ , максимальна (в липні) –  $25,8 \pm 1,4$ , мінімальна (в лютому) –  $-1,8 \pm 0,8$ °C.

Взимку перехід через 0°C у бік негативних температур спостерігається в середньому 20-25 січня. Найраніша дата цього переходу - 3 січня, найпізніша - 28 лютого. Навесні перехід через 0°C у бік позитивних температур відбувається 20-25 лютого, найраніша дата такого переходу 1 лютого, найпізніша - 31 березня. Кількість днів в році з температурою води нижче 12°C складає в середньому 190 днів.

Зима в районі, що вивчається, як і по всьому півдню України, нестійка з частою відлигою, тому льодовий режим так само відрізняється великою нестійкістю. У 28 з 36 зим лід відсутній, або з'являвся в початкових формах (сало, забереги, млинчатий лід). У помірні і суворі зими (в середньому одна

зима з п'яти-семи) утворюється припай - нерухомий лід. При цьому період, коли він розповсюджується від берега на 20 км. і далі, в суворі зими дорівнює в середньому 30 дням, в помірні - 20.

Концентрація розчиненого у воді кисню в період досліджень змінювалась в межах від 5,5 до 13,2 мг/л (середнє - 7,8 мг/л). Мінімальні значення вмісту кисню у воді відмічалися літом в передранкові часи в період інтенсивного розвитку фітопланктону.

Значні аквакорії шельфа ПЗЧМ систематично піддаються явищам задухи. Зони гіпоксії формуються під впливом згонних вітрів північного і північно-західного напрямів. В деяких випадках спостерігається вихід сірководню в прибережну зону. Тривалість та інтенсивність згінних вітрів обумовлює інтенсивність та тривалість явищ задухи.

pH поверхневих вод в літній період знаходився на рівні 8,85-8,18. Це показник нормального стану водного середовища при залишковому впливі «цвітіння» води. В придонному шарі pH були коливається від 7,6 до 8,08.

Загальний фосфор (фосфати) склав 0,012–0,088 мг/л. Їх В холодний період року концентрація фосфору у воді знижується.

Концентрація зоту у воді – 0,543–1,022 мг/л. Основною формою азоту в районі досліджень є органічна, на мінеральні форми припадає лише незначна частина загального вмісту азоту. Вміст амонійного азоту достатньо невеликий і складає в середньому 0,8 мг/л.

Фонове нафтове забруднення акваторії в основному є частково трансформованим, такими, що легко окислюються. Розпад органічних речовин, в т.ч. і нафтопродуктів, особливо в теплу пору року, може призводити до дефіциту кисню (гіпоксії) в придонних горизонтах і викликати накопичення у воді токсичних, важко окислююваних речовин. Вміст СПАВ в досліджуваному районі значно нижче за ГДК. Вміст важких металів знаходиться на фоновому рівні для ПЗЧМ. Середній вміст біогенних елементів змінюється в широких межах (табл. 3.1).

Таблиця – 3.1 Гідрохімічні показники водного середовища ПЗЧМ в весняно-літній період

Показник	2019 р.			2020 р.		
	Райони					
	Придунайський	Одесько-Чорноморський	Херсонсько-Миколаївський	Придунайський	Одесько-Чорноморський	Херсонсько-Миколаївський
Температура води, °С	19,2	18,7	18,9	18,9	15,1	15,0
РН	8,0	8,1	8,0	8,0	8,0	8,1
Солоність, ‰	14,5	14,5	13,8	15,0	14,9	14,9
Розчин. Кисень, мг/л	7,0	7,1	8,7	6,9	7,0	6,9
БПК <sub>5</sub> , мгО/л	4,3	4,4	4,4	4,0	3,9	3,9
Азот нітритний, мг/л	0,006	0,005	0,008	0,007	0,006	0,007
Азот аміачний, мг/л	0,7	0,5	0,72	0,8	0,7	0,8
Азот нітратний, мг/л	3,0	3,0	2,73	2,9	2,9	2,8
Фосфор загальний, мг/л	0,03	0,04	0,024	0,03	0,03	0,03
Зваж. Речовина, мг/л	3,8	2,8	3,2	2,7	2,5	2,5

Всі основні гідролого-гідрохімічні параметри близькі до багаторічних середніх даних для вегетаційного періоду ПЗЧМ. Високий вміст біогенних речовин може бути пов'язаний з дефіцитом кисню в придонному горизонті.

Каламутність вод в досліджуємих акваторій змінювалась в межах 1,8-7,8 мг/л, що практично відповідає фоновим показникам.

### 3.2 Кормова база личинок та молоді риб.

Стан кормової бази є одним з вирішальних факторів, від якого залежить динамікаа росту, статеве дозрівання, плодючість та поповнення популяцій промислових гідробіонтів. В ранньому онтогенезі кормову базу молоді промислових риб формує зоопланктон. Враховуючи це, в останні роки ОдЦ ПівденНІРО приділяв значну увагу дослідженню розвитку кормового зоопланктону на ділянках нагулу личинок і мальків в південно-західній частитні Чоного моря.

Основні характеристики зоопланктону досліджених акваторій представлені в табл. 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2. - Біомаса (мг/м<sup>3</sup>) зоопланктону у поверхневому горизонті ПЗЧМ червень 2019 р.

Таксони	Біомаса (мг/м <sup>3</sup> )	% за біомасою
<b>Rotifera</b>		
<i>Keratella quadrata</i> , с.	2	4
<i>Brachionus calyciflorus</i>	31	62
<b>Copepoda</b>		
<i>Cyclopoida sp.</i> , науплии	15	30
<b>Cladocera</b>		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	0,1	-
<i>Bosmina longirostris</i>	2	4
<b>ВСЬОГО</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Зоопланктон цієї акваторії включав представників трьох основних груп організмів: Rotifera, Copepoda, Cladocera. Переважали коловертки та копеподи. Середня біомаса складала 50 мг/м<sup>3</sup>. В горизонті 0-3 м найбільша біомаса припадала на *Cyclopoidea sp.*, збільшилася і частка коловраток – 260 мг/м<sup>3</sup>. Інші організми були представлені діаптомусами, мшанками, личинками дрейсени та інших двустулкових молюсків. Таким чином зберігаються досить сприятливі умови для нагулу личинок і молоді промислових риб.

Таблиця – 3.3 Біомаса (мг/м<sup>3</sup>) зоопланктону в ПЗЧМ (горизонт 0-3 м) у червні 2019 р.

Таксони	Біомаса	
	(мг/м <sup>3</sup> )	%
<b>Rotifera</b>		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	250	83
<i>Keratella quadrata</i>	10	3
<i>Asplanchna priodonta</i>	10	3
<b>Cladocera</b>		
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	-
<i>Bosmina longistris</i>	10	3
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	8	3
<b>Copepoda</b>		
<i>Cyclopoidea sp.</i> , науплії	15	5
<b>Всього</b>	<b>304</b>	<b>100</b>

Домінуючими видами у літньому зоопланктоні в районі Дністровського лиману є коловратки (*Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*), гіллястовусі (*Bosmina longistris*), а також циклопоїди які домінують протягом всього вегетаційного періоду (табл 3.4).

Таблиця – 3.4 Якісні та кількісні характеристики зоопланктону району Дністровського лиману в 2019-2020 рр.

Токсони	Горизонт			
	0-1,5 м		Поверхня	
Зоопланктон	мг/м <sup>3</sup>	%	мг/м <sup>3</sup>	%
<b>Rotifera</b>				
<i>Asplancha priodonta</i>	1	2	1	1
<i>Brachionus calyciflorus</i>	26	50	10	13
<i>Keratella cochlearis</i>	2,2	4	0,48	-
<i>K. quadrata</i>	1	2	1	1
<i>Chydorus sphaericus</i>	-		10	13
<i>Bosmina longistris</i>	-		2,4	4
<b>Copepoda</b>				
<i>Cyclopoida sp.</i> , науплии	21	40	48	62
<i>Harpacticoida sp.</i> ,	1	2	2	2
<i>Eurytemora sp.</i>	-		2	2
<i>Diaptomus salinus</i>	-		2	2
Загалом:	52	100	79	100

Загальні величини чисельності і біомаси зоопланктону ПЗЧМ незначні. Максимум їх значень завжди відмічається навесні і в роки великої водності.

Угрупування зоопланктону, який формує в Чорному морі основу харчової бази для масових чорноморських промислових риб (хамса, шпрот, ставрида та ін.), а також молоді більшості донних і демерсальних риб (кефалі, калкан та ін.), в останні десятиріччя зазнало досить суттєвих трансформацій негативного характеру. Це було обумовлено впливом *Mnemiopsis leidyi*, який інтенсивно споживати харчовий зоопланктон, а також ікру і личинок риб.



Після декількох років тотальної експансії мнеміопсису, при якій в літній сезон риби практично не знаходили харчів, відтворення промислових популяцій різко погіршилося. ПЗЧМ, куди впадають найбільш великі річки (Дунай, Дністер, Дніпро) завжди розглядалася, як зона максимальної продукції харчового зоопланктону. Навіть в умовах інтенсивного забруднення та евтрофікації моря, що мали місце в 1970–1980-ті роки минулого століття ПЗЧМ є основною зоною нагулу риб планктофагів. Але, при «спалахах» розвитку мнеміопсису умови для нагулу риб серйозно погіршувалися і в цьому районі моря.

Більш сприятливі умови складаються в періоди розвитку іншого атлантичного вселенця - реброплава берое, який споживає мнеміопсиса.

### **3.3 Сучасний стан запасів водних біоресурсів північно-західній частині Чорного моря та прогноз припустимого вилову**

Останні роки експлуатація біологічних ресурсів Чорного моря українськими підприємствами здійснюється в умовах втрати найважливіших традиційних районів промислу, які розташовуються біля узбережжя Кримського півострова, а в 2019-2021 рр. рибалки зіткнулися з економічними складнощами, які спричинені пандемією COVID-19, що охопила більшість країн світу

Тимчасова окупація зазначаних вище акваторій спричинила істотне скорочення вилову, насамперед, тих об'єктів, які мігрують на зимівлю до кримських берегів (хамса, ставрида). Також різко зменшилися можливості для облову шпрота та калкана чорноморського у північно-західній частині Чорного моря (табл. 3.5). Значне скорочення вилову не може бути компенсовано за рахунок інтенсифікації промислу на інших акваторіях моря, доступних для українських рибалок.

Таблиця – 3.5 Динаміка уловів України (т) за основними промисловими об'єктами в 2013-2019 рр.,

Роки	Шпрот	Хамса	Ставрида	Барабуля	Калкан	Рапана
2013	12866	35371*	847	107	193	644
2014	2115	125	93	0,0	102	200
2015	2237	248	1,4	0,5	88	369
2016	1683	129	4,0	2	148	1060
2017	2160	31	15	3	102	1375
2018	1603	72	7	2	123	5562
2019	1370	69	12	3	113	11200

\* - включаючи азовську хамсу

### 3.3.1 Шпрот *Sprattus sprattus Linnaeus*

Чорноморська шпрот основний об'єкт промислу Україною в Чорному морі. Найбільш важливим промисловим районом є північно-західна частина моря, де формуються найбільш значні скупчення цього виду.

Ситуація на промислі чорноморського шпроту нестабільна. Особливо несприятливим для промислу був період з 2005 до 2013 рік, що пов'язано з помітним скороченням площі придонних скупчень, зменшенням щільності та висоти косяків. Для підтримки прийняттого улову на зусилля промисловим судам доводилося застосовувати більш досконалі трали. Але це допомагало тільки тимчасово. Показники чисельності та біомаси цього об'єкта у той період скорочувалися. Спостерігалися тривалі перерви у промислі шпроту. Звичайним було зміщення термінів промислу на кінець літа і на перші осінні місяці у зв'язку з погіршенням показників зростання. Починаючи з 2005 року риба розміром більше 9,5-10,0 см вкрай рідко зустрічалася в уловах. Цьоголітки, що з'являються після зимового нересту, також як і річники

зростали вкрай повільно і не встигали поповнювати промислове стадо. Стало зрозумілим, що проблеми з сировинною базою промислу шпрота обумовлені, в першу чергу, погіршенням умов її нагулу.

Погіршення стану кормової бази (зоопланктону) відбувалося внаслідок масового розвитку атлантичного вселенця реброплава мнеміопсиса. Інший інтродуцент – реброплав берое, який споживає мнеміопсиса, починаючи з моменту свого вселення у 1997 р., позитивно вплив на стан ресурсів пелагіалі Чорного моря [43]. Зростання його популяції щорічно починається з середини літа, і підвищення біомаси кормового зоопланктону та поліпшення умов нагулу планктофагів відбувається тільки в липні-серпні. Навесні та у першій половині літа мнеміопсис як і раніше нарощує свою популяцію і, відповідно, істотно погіршує умови нагулу шпрота. Личинки, які з'являються в зимовий період, також відчують значний дефіцит кормових.

Все це в 2005-2013 рр. привело до помітного погіршення умов нагулу і відтворення шпроту. Урожайність поколінь знижувалась. Промислові судна іноді обловлювали косяки, в яких середній розмір риби не досягав встановленого Правилами рибальства промислової довжини (6 см), а промисловий сезон скорочувався майже вдвічі.

Прибережний лов ставними неводами в останні півтора десятиліття перебуває в ще гіршому стані. Це пояснюється в першу чергу тим, що на прибережних мілководдях концентрації шпроту завжди формуються найбільш великими угодованими рибами старших вікових груп. Нині, коли максимальний розмір шпроту не перевищує 105 мм, ця частина популяції практично зникла. Підходи шпроту в зону роботи ставних неводів зменшився настільки, що улов одного неводу за весь сезон (2-3 місяці) не перевищував 5-10 т. Ставні неводи стали малорентабельним та їх число у підприємств приблизно скоротилася більш, ніж у десять разів – до 5-6 од. на всьому узбережжі.

Негативний вплив на умови перебування шпроту та інших видів риб також надає і погіршення якості морського середовища, яке відбувається в

останнє десятиліття, внаслідок помітного розселення хижого молюска рапани. Після практично повного знищення рапаною молюсків-фільтраторів відбулося підвищення каламутності води. У прибережній зоні стали в масі розвиватися та потім відмирати нитчасті водорості. У спекотні дні влітку процеси деструкції органіки призвели до дефіциту кисню, що явно слугувало причиною того, що риба не підходила на нагул на мілководдя.

Негативними факторами, що впливають на популяцію шпроту, притаманні значні міжрічні коливання. Це обумовлено динамікою популяцій мнеміопсиса і споживаючого його реброплава берес. Так, у 2014-2015 рр. стан популяції шпроту був помітно краще, ситуація на промислі у ці роки покращилася. У складі популяції з'явилися риби більш численного покоління 2013 р. народження. Навіть навесні 2014 року улови на годину траління досягали 2-3 т. Косяки шпроту стали зайняли більш великі акваторії. Розмірний склад уловів помітно покращився. У 2014 р. в популяції шпроту з'явилось нове більш численне покоління. Наприкінці літа 2014 р., коли негативний вплив мнеміопсису на харчову базу зменшився, зросла не тільки біомаса косяків шпроту, але й вперше за багато років поліпшилися показники його вгодованості та жирності.

Ця позитивна тенденція збереглася і в 2015 р. Промисел почався вже на початку травня, багаточисельні двох-трьохрічки досягла високої вгодованості і стали формувати щільні придонні косяки. До середини літа промислові концентрації почали формувати й молодь 2014 р. народження. Як виявилось, їх чисельність і вгодованість були також високими.

Дані міжнародної статистики однозначно вказували на позитивну тенденцію у стані запасу і промислу. У порівнянні з 2014 р. загальний улов у 2015 р. зріс майже у 2 рази та склав 109 тис. т. Найбільш значно зросли улови у Туреччині, де у відміну від північної половини моря промисел здійснюється у холодну пору року.

Позитивна тенденція чисельності чорноморського шпроту у наших берегів виявилася нестабільною. Вже в 2016 р. скупчення шпроту займали

значно меншу площу. Улови промислових суден були відносно стабільними тільки на початку сезону – у травні. Потім промислова обстановка різко погіршилася. Знизився і темп зростання риби, у тому числі і групи поповнення, що пов'язано з погіршенням стану кормової бази планктофагів.

Негативна тенденція стану популяції шпрота у водах України продовжилася і у 2017 р. Доступні для облову тралами концентрації відмічались тільки у кінці квітня та у першій половині травня. Вони займали незначну площу поблизу Одеської затоки (Кароліно-Бугаз – Чорноморка).

Умови нагулу в 2018 р. також погіршилися. Це насамперед пов'язано з високою чисельністю мнеміопсиса влітку 2017 р. Промислова ситуація 2018 р. стабілізувалася лише в серпні - вересні, коли риба досягла довжини 8-9 см і стала формувати більш стабільні косяки.

2019-2020 р. характеризувався значно кращими показниками зростання та вгодованості риби у порівнянні з попередніми сезонами. Вперше за п'ять років риби мали середню масу 5,7 г. Зросла кількість особин у віці 3+, 4+, 5+ довжиною понад 10,5 см. Цьому сприяло зниження харчової конкуренції з мнеміопсисом, який не відзначався в українській зоні північно-західної частини моря аж до середини липня. Однак чисельність риби (улов на зусилля різноглибинно трала), площа скупчень і «товщина» косяків були навіть гірше, ніж у 2018 р. Це може бути пов'язано з несприятливими умовами для виживання молоді у 2017-2018 рр., які спричинили зниження чисельності поколінь. Улов на годину тралення не перевищував 250 кг (найнижчий показник за останні 5 років). Таким чином, слід визнати, що чисельність поколінь, що сформувалися в попередні три роки в умовах низької забезпеченості їжею, виявилася абсолютно недостатньою для того, щоб навіть при поліпшенні умов нагулу і зростання біомаса стада збільшилася.

Очевидно, відновлення запасу в нашому районі моря можливо тільки при більш тривалій відсутності харчового конкурента риб – мнеміопсиса та постійної наявності в пелагіалі моря великої кількості залишків водоростей.

2019-2020 рр. відрізняються особливо сильним розвитком і подальшим відмиранням зростаючих на дні водоростей, які навесні і влітку в масі виносилися на мілководний шельф. Відсутність достатньої кількості молюсків-фільтраторів, поселення яких були знищені рапаною, знову призвела до порушення процесів деструкції органічної речовини, що також могло позначитися на формуванні поколінь такої масової пелагической риби, як шпрот.

Негативний впливати на чисельність шпроту може також прес масових пелагічних хижаків.

Важливим показником для оцінки загального запасу шпрота є і рівня його експлуатації є динаміка улову промислового зусилля по районам моря. Показник промислового зусилля у 2015 р. зріс приблизно на 10% (1,0 т на рік), у Туреччині на 30%. При відсутності удосконалення технічних засобів лову зростання індексу «улов на зусилля» свідчить про недолов і необхідність збільшення інтенсивності промислу.

У наступні роки показник улову на промислове зусилля зменшився з 900 до 250 кг на рік.

Для визначення запасу шпроту фахівцями ОдЦ ПівденНІРО сумісно з Групою експертів Генеральної комісії з рибальства у Середземному морі при ФАО (GFCM), були проведені оцінки методами математичного моделювання SAM для північної частини Чорного моря і побудована LBB-модель на підставі даних розмірного складу уловів.

Метод SAM являє собою один з різновидів віртуально-популяційного аналізу (ВПА), при якому аналізуються вікові когорти вилову. Вихідними даними є промислово-біологічна статистика країн Причорномор'я, у якості допоміжних даних для «налаштування» моделі використовувалися матеріали облікових зйомок, а також дані про улови на зусилля.

Миттєвий коефіцієнт промислової смертності у 2016 р. дорівнював  $F = 0,54$ , що менше ніж значення  $F_{MSY} = 0,64$ . Відповідно рівень промислової

експлуатації, який становить  $E=0,36 < 0,40$  виявився нижче рекомендованого для короткоциклічних пелагічних риб.

Серед необхідних даних були визначені і параметри росту риби, у тому числі, співвідношення довжина-маса (рівняння Гекслі) (табл. 3.6).

Таблиця – 3.6 Коефіцієнти співвідношення довжина-маса для шпроту у 2015-2019 рр.

	2015	2016	2017	2018	2019
<b><i>a</i></b> =	0,0096	0,0182	0,0084	0,0031	0,0068
<b><i>b</i></b> =	2,7887	2,5238	2,8798	3,3234	3,0007

На підставі розмірно-вікового складу для співвідношення довжина-вік у були отриманні значення коефіцієнтів рівняння Берталанфі.

$$L_{\infty} = 11,8 ; \quad K = 0,44 ; \quad t_0 = -0,81 .$$

Відзначимо, що у 2019 р. за рахунок наявності більш крупних особин величина  $L_{\infty}$  була більшою ніж у 2017-2018 рр.

За формулою Гісласона були отримані коефіцієнти природної смертності  $M$  окремо для кожної вікової групи (табл. 3.7).

Таблиця – 3.7 Значення коефіцієнтів природної смертності шпроту для різних вікових груп

Вік	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
<b><i>M</i></b>	1,893	1,033	0,768	0,651	0,590	0,556	0,535

Розподіл загальної довжини шпроту в уловах країн Причорномор'я свідчить про те, що довжина шпроту в уловах України була суттєво вище ніж у інших країн і така ситуація є типовою. Хоча частка риб з уповільненим

темпом росту в українських уловах істотно зросла у порівнянні з періодом до поширення харчового конкурента риб мнеміопсиса.

Результати аналізу виявили, що середня довжина в улові переважає оптимальну довжину 7,4 см (за Сміттом) на 10%, а промислова смертність знизилась протягом 2014-2018 рр. та зросла у 2019 р.

Проте навіть таке зниження показників чисельності стада, яке спостерігалось у наших водах протягом останніх років навряд чи дозволить переглянути «сприятливу» для шпрота оцінку його промислу і рівня експлуатації в цілому по морю. Цей ресурс збереже свій статус «експлуатованого на нормальному рівні» у цілому по Чорному морю також й у 2022 р.

Тривала депресія запасу і скорочення споживчого ринку для цього об'єкту негативно вплинуло не тільки на українському промислі, але й на масштабах видобутку у сусідніх країнах. У зв'язку з цим велике значення мають оцінки впливу на середовище вказаних вище негативних факторів і, насамперед, впливу мнеміопсису.

Негативна тенденція в динаміці уловів шпрота відмічається в північній частині Чорного моря на протязі всіх останніх п'ятнадцяти років. 2017–2021 рр. відрізнялися несприятливою промисловою обстановкою у першій половині літа. Тільки в кінці липня промисел поновлювався і улови були на стабільному рівні до розпаду косяків в середині жовтня, коли риба мігрує у відкрите море на нерест. Такий «провал» промислу з кінця травня по середину липня на нашу думку пояснюється поганим темпом зростання риб першого і другого року життя, які тривалий час залишаються для нагулу в розрідженому стані в товщі води у відкритому морі. Тільки після того як завдяки зниженню біомаси мнеміопсиса, який до середини літа споживається хижим реброплавом берє умови нагулу шпрота нормалізуються і більш вгодована риба починає підходити на менші глибини, формуються більш щільні косяки придатні для облову.



У 2017-2018 рр. загальна біомаса шпроту, що спостерігається на акваторії, прилеглої до коси Тендра, Одеської затоки і Дністровської банки в межах глибин 17-35 м протягом найкращого для лову періоду кінця літа варіювала від тижня до тижня в межах 2-5 тис. т. У першій половині літа 2019 р. скупчення відрізнялися ще меншою протяжністю і біомасою. В найбільш сприятливий період – наприкінці літа і восени 2019 р. біомаса косяків залишалась нижче 1-2 тис. т. У першій половині літа 2020 року скупчення косяків шпроту були дещо більшими за протяжністю, в порівнянні з аналогічним періодом 2019 року.

Видобуток в обсязі 1,5-3 тис. т є найбільш очікуваним результатом який прогнозується на 2022 рр. Виходячи з виловів інших причорноморських країн за останні роки, які добувають в десятки разів більший обсяг цього ресурсу, очікуваний український вилов не здійснить вплив на популяцію чорноморського шпроту. Вилучення шпроту в Чорному морі слід здійснювати без встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову.

### 3.3.2 Хамса чорноморська *Engraulis encrasicolus ponticus*

Чорноморська хамса (анчоус) в сучасний період залишається основним за обсягом вилову об'єктом промислу причорноморських країн (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Вилов чорноморської хамси країнами Причорномор'я та Україною у 1999-2017 рр.\*\*

Рік	Вилов чорноморської хамси всіма країнами, т	В т.ч. Україна			
		усього		в своїх водах	
		т	%	т	%
1	2	3	4	5	6
2000	276490	7719	2,9	2769	1,0
2001	300882	6915	2,3	2161	0,7
2002	350891	6739	2,0	2973	0,9

2003	284672	8868	3,2	4487	1,6
2004	321166	5687	1,8	1430	0,4
2005	134845	6200	4,8	1611	1,3
Продовження табл. 3.8					
1	2	3	4	5	6
2006	236009	4907	2,2	4907	2,2
2007	386705	3363	0,9	3363	0,9
2008	260487	3761	1,5	3761	1,5
2009	230180	4653	2,1	4653	2,1
2010	234111	5051	2,0	5051	2,0
2011	264388	6932	2,5	6932	2,5
2012	172813	6823	5,4	6823	5,4
2013	326205	0	0,0	0	0,0
2014	137956	200*	0,1	129*	0,1
2015	254272	248*	0,1	248*	0,1
2016	161758	129	0,1	129	0,1
2017	210781	31	<0,1	31	<0,1

\* – без урахування улову у Криму (улов у Криму біля 300 т)

\*\* – величина уловів відкоректована за даними досліджень про расову приналежність риби

Оскільки чорноморська хамса найбільш ефективно обловлюється кошильними неводами в південній частині басейну, куди вона уходить на зимівлю, українські рибпромислові підприємства раніше здійснювали основний промисел цього об'єкту у водах Грузії. Біомаса зимувальних скупчень чорноморської хамси в період з 1981 по 2003 рр. оцінювалася на основі гідроакустичних зйомок, які регулярно виконувалися уздовж узбережжя Грузії. Біомаса скупчень тут змінювалася в межах 250-500 тис. т, в тому числі й на початку теперішнього століття цей показник в Грузії

перевищував 300 тис. т. Окрім промислу в водах Грузії, масовий лов чорноморської хамси здійснюється також у водах Туреччини, де біомаса скупчень, в окремі роки, буває ще більш високою. В цілому у високовражайні роки запас чорноморської хамси може досягати 1,0 млн. т. Улови усіх країн, та, в першу чергу Туреччини, демонструють досить різкі міжрічні коливання.

На ресурси хамси, як і на формування запасів інших чорноморських риб, серйозний негативний вплив справляє реброплав мнеміопсис, та загальне погіршення екологічної ситуації у північній частині моря.

Біомаси косяків у зоні Грузії, основних районах зимівлі в північно-східній частині моря, останнім часом збільшилась. Улов досягнув рівня 60–70 тис. т за путину.

Весняний промисел ставними неводами біля узбережжя Одеської області в 2015-2016 рр. також відрізнявся суттєвим підвищенням уловів (до 10-15 т). В 2018 р. ситуація на прибережному промислі хамси в водах України в районі Одеської та Миколаївської областей знову погіршилася.

Навесні та в першій половині літа 2020 р. улови хамси у ставних неводах значно збільшилися в порівнянні з періодом 2017-2019 рр., і вже за першу половину 2020 року перевищили 130 т. Певне, минулий нерестовий сезон був сприятливим для хамси. Проте в цілому всі дані останніх років вказують на погіршення стану популяції у північно-західній частині моря.

У сучасний період українські підприємства не мають достатнього за чисельністю рибодобувного флоту та не можуть організувати експедиційний лов у південно-східній частині Чорного моря. Нині лише 20 турецьких та кілька грузинських суден працює на цій ділянці узбережжя (Поті-Батумі), де раніше лов вели більш ніж 150 сейнерів. Тому не можна говорити про серйозну загрозу популяції за рахунок надмірного промислу.

Для оцінки стану запасу та промислу в сучасний період використовували дані про параметри росту хамси (рис. 3.1, 3.2) і відомості про вилучення риб по кожній віковій групі в цілому по Чорному морю. На

підставі наявних багаторічних даних щодо розмірно-вікового складу хамси, для співвідношення довжина-вік були отриманні наступні значення, відношення довжина-маса, коефіцієнтів рівняння Берталанфі (відношення довжина-вік), та рівняння Гекслі (табл. 3.9).

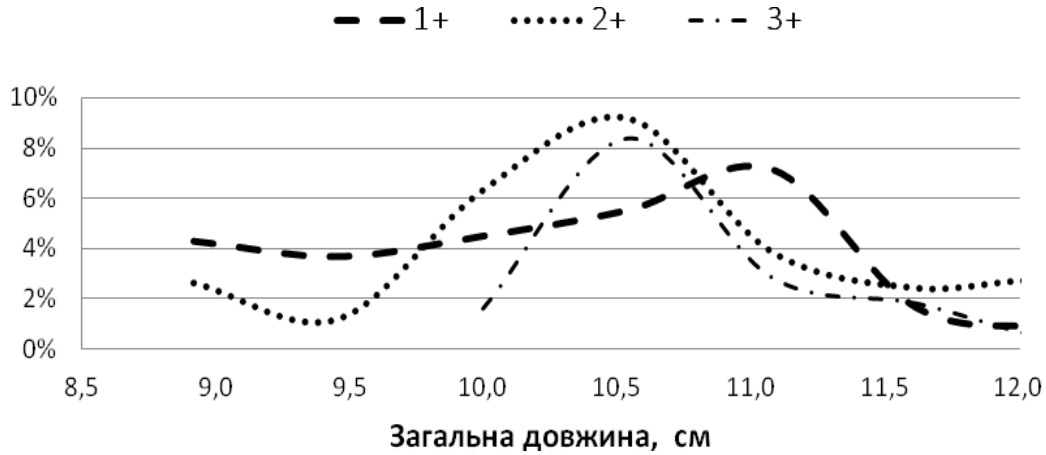


Рисунок 3.1 – Розмірно-віковий склад хамси у зоні України, 2019 р.

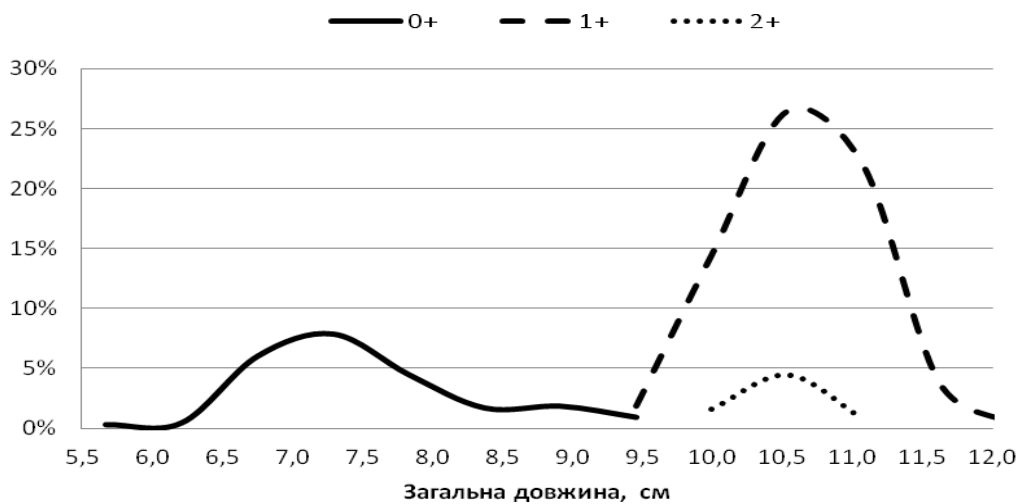
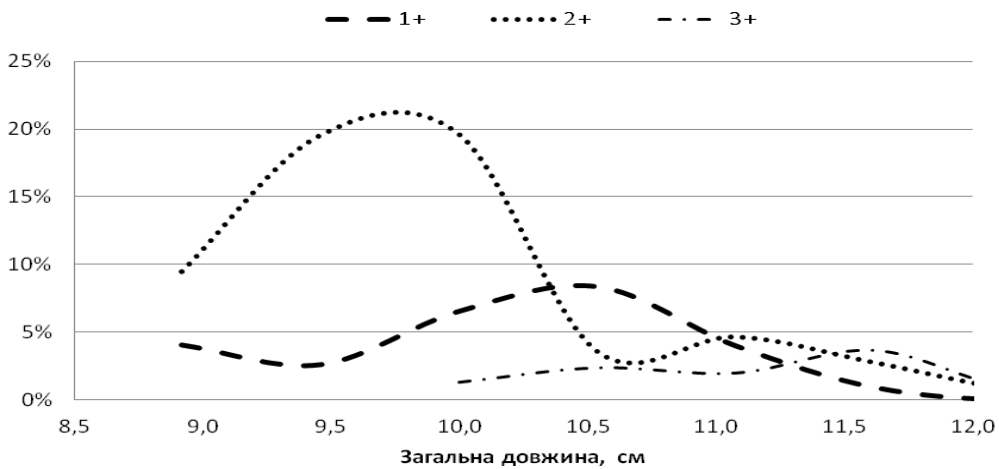


Рисунок 3.2 – Розмірно-віковий склад хамси у північно-західній частині (верхня половина) та у південній частині Чорного моря (нижня половина) у літній період 2018 р.

Ці дані у подальшому були використані при математичному моделюванні запасу.

Таблиця – 3.9 Значення коефіцієнтів рівнянь Берталанфі та Гекслі для чорноморського анчоусу

Країна	$L_{\infty} =$	$K =$	$t_0 =$	$a =$	$b =$
Україна, 2016	11,7	0,64	-0,81	0,0023	3,3944
Україна, 2017	11,7	0,89	-1,08	0,0043	3,1658
Україна, 2018-19	11,8	0,77	-0,94	0,0055	3,0757
Грузія, 2015-16	12,2	0,94	-0,99	0,0069	2,8926
Грузія, 2016-17	12,1	1,20	-0,19	0,0079	2,8441
Грузія, 2017-18	10,9	0,88	-0,66	0,0092	2,8234
Туреччина, 2015-16	13,3	0,66	-0,81	0,0051	3,0944

Хамса, яка спіймана біля турецького узбережжя мала всі ознаки чорноморської раси і, в першу чергу, відрізнялася значно більш високим темпом росту (рис.3.1- 3.2). Очевидно, що ця риба перестала масово заходити в північно-західну частину моря через погіршення умов нагулу.

Для оцінки запасу були використані значення миттєвих коефіцієнтів природної смертності чорноморського анчоусу згідно таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Значення коефіцієнтів природної смертності анчоусу для вікових груп.

Вік	0+	1+	2+	3+, 4+, 5+
$M$ , 2015-2016	1,32	0,81	0,56	0,48

<i>M</i> , 2017-2019	2,24	1,09	0,79	0,66
----------------------	------	------	------	------

Згідно розрахунків, проведених на основі багаторічних даних усіх стран чорноморського басейну, середній рівень запасу чорноморського анчоусу можна оцінити у 460 тис. т.

Оцінка рівня експлуатації чорноморського анчоусу в грузинській зоні Чорного моря згідно VIT-моделі [Leonart, 1997], яка реалізує псевдокогортний аналіз на підставі даних про розмірно-віковий склад і величиною улову за один рік виявила ще більш низькі показники впливу промислу на популяцію.

Значення коефіцієнтів промислової і загальної смертності згідно VIT представлено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Коефіцієнти загальної (*Z*) і промислової (*F*) смертності за віковими групами

Вікова група	0+	1+	2+	3+	4+	Середнє
Промислова смертність <i>F</i> , 2015-16	---	0,220	0,302	0,532	0,399	0,363
Загальна смертність <i>Z</i> , 2015-16	---	1,231	1,139	1,271	1,138	1,195
Промислова смертність <i>F</i> , 2016-17	0,574	0,313	0,499	0,450	---	0,459
Загальна смертність <i>Z</i> , 2016-17	1,894	1,123	1,059	0,930	---	1,252
Промислова смертність <i>F</i> , 2017-18	0,174	0,433	0,333	0,909	0,900	1,623
Загальна смертність <i>Z</i> , 2017-18	2,413	1,525	1,118	1,566	1,491	0,550

Наявні данні та сучасний стан популяції хамси вказують на те, що експлуатація промислового запасу чорноморської хамси знаходиться на гранично допустимому рівні. Для його ефективної експлуатації не слід збільшувати вилов. В останні два десятиліття спостереження показали, що коливання запасу і уловів, не пов'язано з впливом надмірного промислу. Така

динаміка обумовлена не стільки надмірним промисловим виловом, скільки погіршенням екологічних умов ареалу розповсюдження виду.

### 3.3.3 Калкан чорноморський *Scophthalmus maeoticus* (PALLAS)

До 2013 р. промисел чорноморського калкана в Українських водах Чорного моря був досить стабільним з тенденцією до росту обсягу річного вилову до рівня 200-250 т. Поліпшення даних промислової статистики з цього об'єкту, в першу чергу, було наслідком того, що все більша кількість рибодобувних підприємств виводило свої улови з «тіні». Цьому сприяло збільшення частки експорту цієї цінної риби. В 2015 р. ця тенденція була перервана – улов скоротився. Причому це було обумовлено не тільки втратою основних районів промислу у берегів Кримського півострову. Зменшився і вилов калкана в прибережній зоні Одеської, Херсонської та Миколаївської областей. Підхід риби в прибережну зону північно-західної частини моря помітно скоротився. Дані міжнародних груп експертів чорноморських країн вказували на скорочення чисельності популяції калкану. У 2015 р. вилов Україною (88,5 т) був найменшим з початку ХХІ століття. Комісії (STECF) прийшли до єдиної думки, що на той час запас калкана скоротився до надзвичайно низького рівня. Існуючий в басейні рівень його експлуатації, який характеризується миттєвим коефіцієнтом промислової смертності (F), приблизно в п'ять разів перевищив оптимально допустиме значення (FMSY) для цього виду.

Однак, в північно-західній частині моря депресія запасу була відносно короткою. Вже у 2016 р. улови в водах України знову стали зростати. При цьому збільшилися й улови на промислове зусилля. Вилов калкану вже у 2016 р. збільшився більше ніж у 1,5 рази і склав 147 т. На Одеський регіон припало близько 90% улову. В наступні роки вилов коливався на рівні 101-123 т.

Серед причин зниження чисельності калкану в північно-західній частині Чорного моря, окрім надмірного пресу промислу слід віднести і негативну екологічну трансформацію екосистеми моря.

З початку XXI сторіччя на шельфі південно-західної частини моря щорічно спостерігається масовий розвиток нитчастих водоростей. З потеплінням водорості виносяться в мілководну зону, де відмирають, що сприяє евтрофуванню вод. В останні роки це, також, є основним чинником, який перешкоджає розвитку сіткового промислу калкану піленгасу, кефалей, бичків на мілководді північно-західної частини Чорного моря.

Найбільш суттєві концентрації калкану в північно-західній частині моря завжди формуються в районах, прилеглих до Кримського півострова у Каркінітській затоці та біля півострова Тарханкут. Калкан завжди підходив на шельф, що прилеглий до гирл Дністра та Дунаю у значно менших кількостях. Популяція калкану в районі, прилеглому до узбережжя Одеської, Херсонської та Миколаївської областей менш чисельна, ніж у кримського узбережжя.

Порівняно з минулими роками у 2014-2018 рр. вилов калкану причорноморськими країнами значно зріс (рис. 3.3).

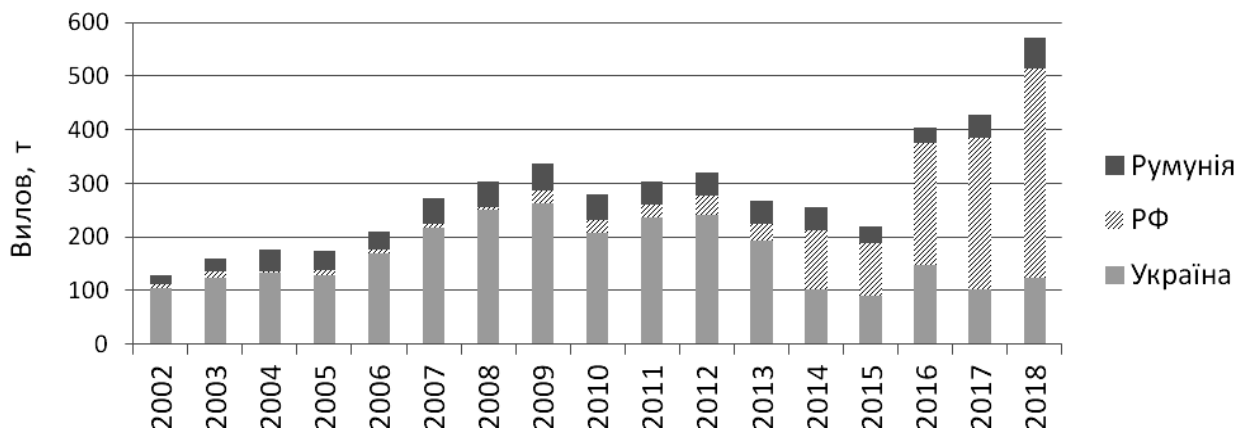


Рисунок 3.3 – Статистика уловів чорноморського калкану у ПЗЧМ.

Офіційний загальний улов у Чорному морі у 2018 р. склав 766 т. Це на 130 т більше, ніж у попередньому році. Оцінка ННН-вилову була проведена



для багаторічного ряду даних. Припускалось, що такий улов був пропорційний відношенню середнього значення турецьких офіційних вивантажень у 1993-2001 рр. до середнього значення вивантажень у 2002-2010 рр. За експертними оцінками приховування улову калкана в українських водах перевищувало офіційний вилов не менше ніж у 8 разів. З урахуванням оцінки ННН-вилову загальний улов країн Причорномор'я збільшився у порівнянні з 2017 р. на 313 т і склав у 2018 р. – 1637 т (рис. 3.4).

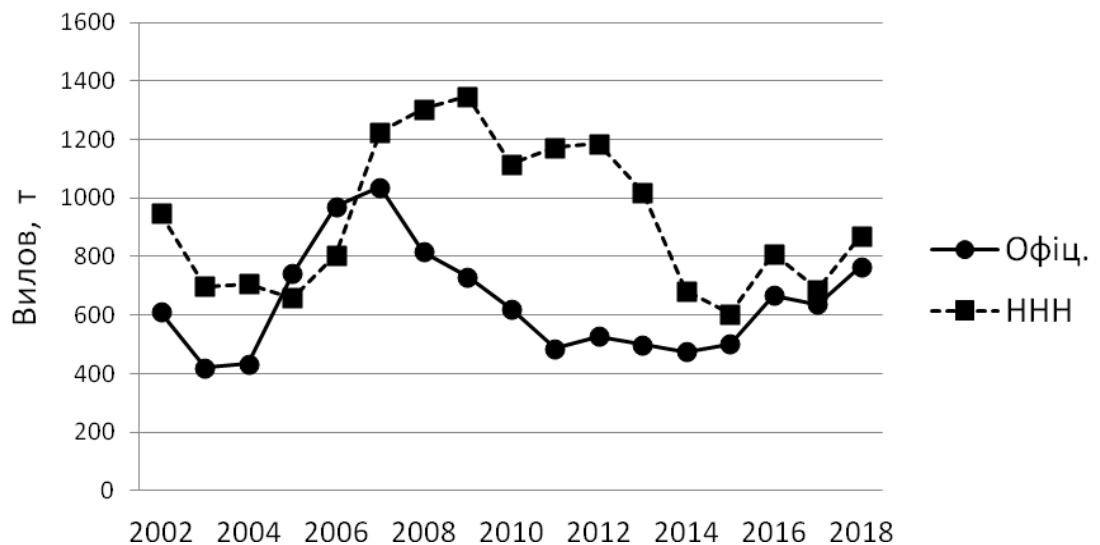


Рисунок 3.4 – Величини загального офіційного улову чорноморського калкану та оцінка загального ННН-вилову.

Для виявлення тенденцій впливу промислу на популяцію калкану у 2018 р. розраховано коефіцієнти природної ( $M$ ) та промислової ( $F$ ) смертності. Нижче наведені середні значення частки зрілих екземплярів та коефіцієнти природної смертності  $M$  калкану (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 – Коефіцієнти природної смертності та частка зрілих екземплярів чорноморського калкану за віком.

Вік	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	15+
Смертні	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

сть, <i>M</i>	70	43	80	42	17	00	87	77	69	63	58	44
Частка зрілих	0,0	0,0	0,0	0,4 32	0,6 78	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Дослідження вікової структури української частини популяції калкану проводились у 2018-2019 рр. та розмірно-вагової структури – у 2016-2019 рр. Для української частини запасу були отримані наступні коефіцієнти рівняння Гекслі (відношення довжина-маса):

$$2016: a = 0,0660 \quad b = 2,6641 \quad (R=0,77);$$

$$2017: a = 0,0330 \quad b = 2,8513 \quad (R=0,81);$$

$$2018: a = 0,0145 \quad b = 3,0538 \quad (R=0,90);$$

$$2019: a = 0,0037 \quad b = 3,3897 \quad (R=0,89);$$

та коефіцієнти рівняння Берталанфі (відношення довжина-вік):

$$2018: \quad L_{\infty} = 81,6 \quad K = 0,211 \quad t_0 = -0,26 ;$$

$$2018-2019: \quad L_{\infty} = 75,1 \quad K = 0,261 \quad t_0 = 0,08 .$$

Для оцінки у Чорному морі використовувалися середні значення згідно даним, які були надані усіма країнами:

$$a = 0,0102 \quad b = 3,128 \quad L_{\infty} = 79,1 \quad K = 0,146 .$$

Групою експертів Генеральної комісії з рибальства при ФАО (GFCM) та ДП «ОдЦ ПівденНІРО» було прийнято висновок, що експлуатація запасу чорноморського калкану все ще надмірно інтенсивна але стан запасу покращується.

Оцінка стану популяції чорноморського калкану в українській зоні була, також, зроблена на підставі розмірно-вагового та вікового складу калкану в уловах. Протягом останніх чотирьох років в уловах збільшилась частка крупних особин калкану (розмірних груп від 55 см до 70 см), а частка розмірних груп від 40 см до 55 см напроти зменшувалась (рис. 3.5).

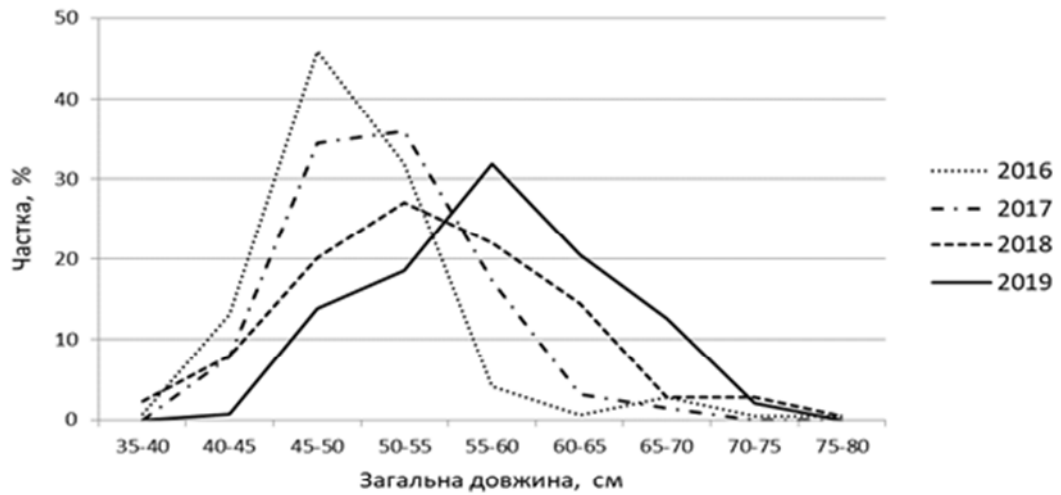


Рисунок 3.5 – Розмірний склад калкана у водах України 2016-2019 рр.

Збільшилась також кількість особин віком понад 6 років, та зменшувалась кількість особин молодшого віку (рис. 3.6).

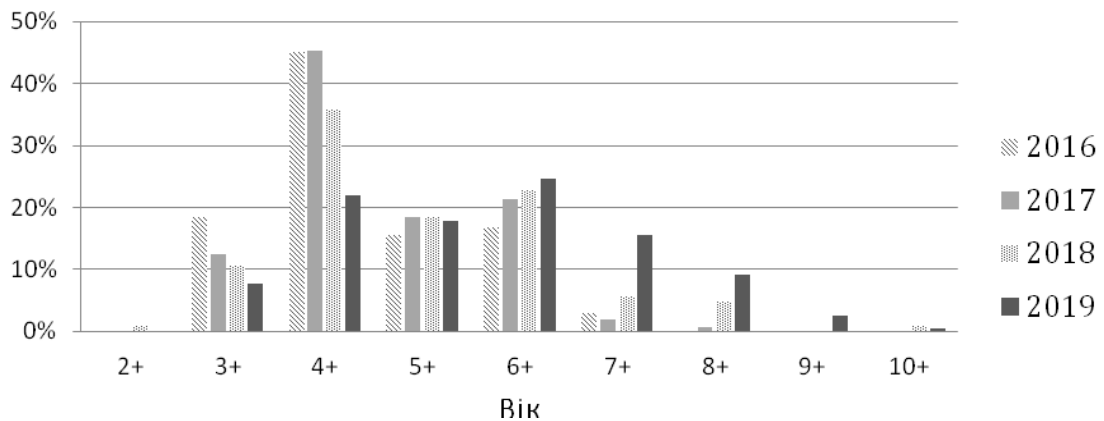


Рисунок 3.6 – Віковий склад популяції калкана у водах України 2016-2019 рр.

Накопичені в результаті багаторічних досліджень матеріали дозволили провести оцінку ресурсу цього виду та рівня його промислової експлуатації.

Географічні особливості Чорного моря створюють передумови для розгляду популяції калкану у північно-західній частини, як окремої одиниці запасу, через природні бар'єри, що оточують велику територію шельфу. Як показали результати маркування встановлено, що особини калкану

здійснюють дуже невеликі міграції вздовж морського шельфу. Таким чином, має сенс оцінювати запас калкану у північно-західній частині моря окремо від усього Чорного моря.

На рис. 3.7 зображено графік нерестового запасу у тонах. Величина поповнення знаходиться на досить низькому рівні у 2018 р., але згідно прогнозу буде зростати.

Таким чином, слід визнати, що в останні два роки запас калкану у північно-західній частині моря в основному експлуатувався помірно, на рівні близькому до цілівого  $SPR_{MSY}$ .



Рисунок 3.7 – Нерестова біомаса (т), поповнення (тис.), промислова смертність (4-8 вікові групи) калкану в ПЗЧМ

Для розуміння сучасної ситуації зі станом запасу калкана слід звернутись до даних про багаторічну динаміку уловів цього об'єкта. У 80-х роках минулого століття популяція калкана опинилась у вельми неблагополучному становищі. Улови всіх країн вперше суттєво знизились (рис. 3.8).

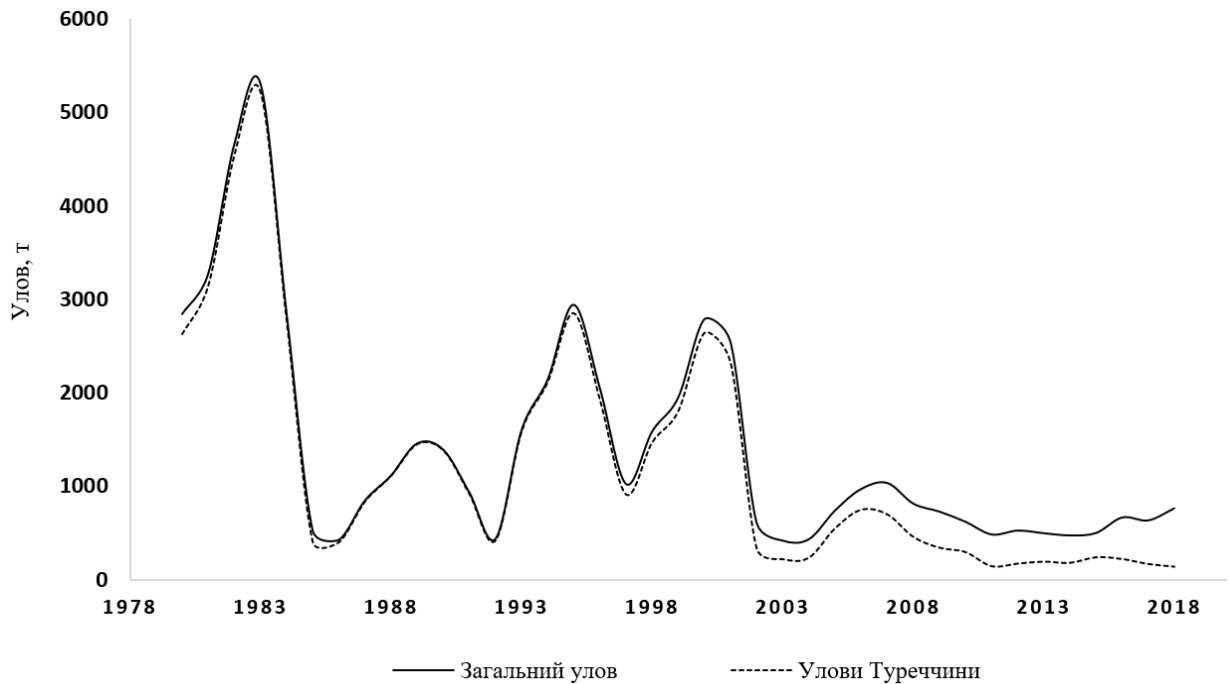


Рисунок 3.8. Динаміка улову калкана чорноморськими країнами в 1980-2018 рр.

Погіршення стану популяції калкана в південній частині моря обумовлено його надмірною експлуатацією до якої призвела відсутність будь якого регулювання обсягів вилову в турецьких водах.

Стає очевидним, що різниця в стані ресурсу цього об'єкту по акваторіям моря пояснюється тим що у південній частині басейну на значно меншому за площею, вузькому шельфі у берегів Туреччини здійснюється більш інтенсивний промисел калкана, який погано регулюється.

Слід брати до уваги, що промисел калкана в цілому, у Чорному морі, все ще ведеться на рівні, що перевищує оптимальний. У цій ситуації необхідно підтримувати щадний рівень експлуатації стада.

Виходячи з необхідності підтримки тенденції зростання популяції за рахунок риб групи поповнення, слід на 2022 рік встановити ліміт вилову чорноморського калкану в Україні (не враховуючи вилов у водах Криму) на рівні 160 тонн.

### 3.3.4 Бичкові (Gobidae)

Промислове значення в північно-західній частині Чорного моря бички: жаба, кругляк, пісочник, трав'яник, сурман, рижик, ратан. Найбільш чисельні – кругляк, пісочник і травяник. Бички розповсюджені у прибережній мілководній зоні моря, басейну і затоках (Одеській, Тендрівській, Ягорлицькій, Джарилгацькій, Каркінітській) та в приморських лиманах (Березанський, Тилігульський, Дністровський та ін.), де є традиційними об'єктами промислу. Динаміку вилову бичків ілюструє табл. 3.13.

Таблиця – 3.13. Динаміка вилову бичків (т) за період 2015-2019 рр.

2015	2016	2017	2018	2019
73,1	96,2	101,6	95,2	97,0

Таким чином, за багаторічними даними вилов бичкових у ПЗЧМ коливається від 95,2 до 101,6 т. (в середньому 92,6 т). Для промислу бичків використовують дрібночарункові мережі та ятері. В останнє десятиліття промисел мало інтенсивний оскільки ці риби в значно більших кількостях добувалися в Азовському морі, де витрати на ведення лову нижче, ніж у Чорноморському басейні.

На чисельність бичків у Чорному морі впливає низка біотичних та абіотичних екологічних чинників. До таких можна віднести зростаючу евтрофікацію та забруднення морського середовища, зменшення площі природних нерестовищ та зараження сірководнем, прес хижаків та браконерський промисел.

Чисельності популяцій бичків різних акваторіях піддається значним коливанням. Достатньо один-два роки для її повного відновлення при сприятливих умовах середовища. Чисельність бичків може швидко зростати або зменшуватись.

При сучасній низькій інтенсивності промислу динаміка чисельності бичків у Чорному морі практично повністю визначається абіотичними умовами середовища. Значним чинником, який впливає на популяції бичків, в останні роки, стало поширення рапани, яка споживає мідію та інших дрібних молюсків і тим самим вступає в харчову конкуренцію з бичками, особливо це стосується найбільш масового бичка-кругляка, раціон якого може включати до 80% молоді двостулкових молюсків.

На акваторіях Каркінітської і Джарилгацької заток відзначено негативний вплив на популяції бичків та інших донних риб, під час поновлення у Скадовському районі Херсонської області рисосіяння, при якому в море стали скидатися води з підвищеним вмістом добрива та засобів захисту рослин.

Останні роки відрізнялися більш сприятливими для бичків гідрометеорологічними умовами. Активна динаміка вод влітку запобігала виникненню придонної гіпоксії. Однак, чисельність багатьох видів бичків, особливо на південно-західному шельфі Чорного моря, де явища задухи завжди більш інтенсивні, залишається низькою.

Очевидно, негативний вплив на ріст популяцій бичків в 2015-2017 рр. здійснював масовий розвиток в придонних горизонтах моря нитчастих водоростей, які при відмиранні різко погіршували якість води. Чисельність мідій та інших молюсків, що становлять кормову базу кругляка і сурмана, значно скоротилася внаслідок виїдання хижим молюском рапаною. Це стали причиною скорочення уловів основного за чисельністю виду бичка кругляка. Його улови на зусилля в регіоні Одеської області знизилися на стільки, що рибалки практично припинили промисел у найбільш важливий сезон лову - восени. Практично тільки бичок жабоголовий (кнут) забезпечував видобуток в холодну пору року.

Також у відносно сприятливому стані залишається популяція бичка трав'яника, який є найбільш масовим у Тилігульському лимані та у

Джарилгацькій затоці. Це пов'язано з тим, що ні явища гіпоксії, ні поширення рапани не зачіпають ці ділянки басейну.

Значний негативний вплив на ресурси бичків надає малоселективний промисел креветки ятерями. В окремі періоди року спостерігається значний прилов немірних цьоголіток і річників бичків в ці дрібночарункові знаряддя лову як у прибережній смузі моря, так і в затоках і лиманах.

Аномально висока кількість викидів відмираючих водоростей, які покрили шаром дно моря на глибинах до 25 м, аж до прибічної зони в весінньо-літній період 2020-2021 рр., також погіршувало умови відтворення та нагул цих видів. Це явище серйозно перешкоджає нересту бичка.

На акваторіях, прилеглих до гирл лиманів, завжди відзначаються сезонні міграції, які дозволяють поповнювати популяції як в напрямку моря, так і в лиманах. Тим самим забезпечується поповнення популяцій (або субпопуляцій), які тимчасово постраждали від заморних явищ. Тому, встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову для бичків в Чорному морі і в пов'язаних з ним лиманах, представляється недоцільним.

### **3.3.5 Піленгас *Mugil so-iuu***

Цей вид далекосхідної кефалі акліматизований у Азово-Чорноморському басейні у 1973-1975 рр., один з найбільш перспективних промислових об'єктів Азово-Чорноморського басейну. Запаси піленгаса в акваторії північно-західної частини Чорного моря недовикористовуються.

Піленгас відрізняється від інших видів кефалі камулятивним ходом в опріснені морські акваторії. Так, в холодну пору року піленгас мігрує на зимівлю на розпріснені ділянки моря, які прилеглі до гирла Дніпра, в районі м. Очаків і в масі заходить в Березанський лиман. Відзначаються заходи молоді і дворічних риб в прісні водотоки Дунайської дельти, Дністровський лиман. В ході весняної нерестової міграції відзначений зворотній хід статевозрілих плідників на нерест в морські акваторії.



Сучасний стан, популяції піленгаса Українських водах Чорного моря досліджений недостатньо. На цей час невідома розміно-статева та вікова структура, чисельність, промисловий запас, місця нересту, нагулу та зимівлі піленгасу. Це низка об'єктивних чинників які заважають повною мірою освоювати промислову популяцію піленгаса. Ще одна суттєва проблема виникаюча при промислі цього виду – відсутністю спеціалізованих швидкоходних суден, здатних обловлювати високоактивні косяки цієї риби.

Для цього виду характерні суттєві коливання запасу. До 2010 р. чисельність піленгаса в мілководній зоні ПЗЧМ знижувалася. Якщо в 2002-2006 рр. його масовий нерест регулярно відмічався в районі Ягорлицької і Тендрівської заток і прилеглих островах, то у 2010-2011 рр. готові до нересту плідники зустрічалися розрізнено, не формували великих скупчень.

Це може бути слідствлм низької врожайності поколінь 2002-2003 рр. народження і середньою чисельністю поколінь в попередні роки. Вплив промислу на популяцію був несуттєвим, так як обмежаний лов піленгасу проводився лише поблизу берегів і в лиманах маломірними плавзасобами, і практично не використовував нерестові скупчення.

У 2011-2012 рр. спостерігалось деяке підвищення чисельності піленгасу в ПЗЧМ, затоках та відкритих лиманах.

Навесні 2012-2013 рр. зростання популяції піленгасу стало проявлятися в ході його нерестової міграції, яка знову, як і 10 років тому мала масовий характер. Уздовж узбережжя Одеської області в травні переміщувалися значні косяки статевозрілих риб вагою 2,5–4,0 кг. Відзначалося заходження цих великих особин і через канал в лимани. Навесні 2013 р. вздовж всієї північної ділянки узбережжя Одеської області спостерігалися зграї та навіть косяки крупних особин піленгасу, які рухалися на нерест. В уловах ставних сіток відмічались особини вагою до 4,0-5,0 кг. В основному, це була риба того ж покоління, що відмічалось тут в минулому році. При чому чисельність

його особливо не зменшилася, що, очевидно, пояснюється м'якими умовами зимівлі та слабкою інтенсивністю промислу.

З 2014 р. популяція піленгаса в північно-західній частині Чорного моря знаходилась в депресивному стані. В Тілігульському лимані переважали особини віком 2+ – 3+ (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 Середня промислова довжина (см) і маса (г) піленгаса в прибережній зоні ПЗЧМ у лютому 2014 р.

Показник	Вік, роки			
	2+	3+	4+	5+
Довжина (l), см	27,1±1,3	35,6±1,8	47,4±0,7	53,0±0,5
Маса, г	382,6±12,4	537,3±10,0	1542,0±28,9	2076,0±87,5
Кількість екз. шт./%	17/40,5	10/23,8	8/19,0	7/16,7

Навесні 2015-2017 рр. нерестові міграції піленгасу уздовж узбережжя Одеської і Миколаївської областей помітно скоротилися. Такі коливання чисельності притоманні також чорноморським кефалям. Спостерігається чередування низько- середнь- та високовражайних поколінь. Такі коливання чисельності цілком природні і для піленгасу. Вони не пов'язані з впливом промислу (який є недостатньо інтенсивним) а швидше за все залежать від умов середовища в переднерестовий, нерестовий та постнерестовий періоди, а також від структури нерестового стада і фізіологічного стану плідників та забезпеченості їжею личинок і цоголіток. Слід припускати, що популяція може поповнитися і за рахунок міграції з Азовського моря, де чисельність цього виду стала зростати.

Враховуючи слабе освоєння чорноморської популяції піленгаса промислом, цей об'єкт в наших водах повинен розглядатися як недовикористовуємий ресурс. Існуюча низька інтенсивність українського промислу не може вплинути на чисельність чорноморського піленгасу. Судячи з улову рибалок

суміжних країн і, в першу чергу, Туреччини, допустимий рівень вилучення в українських водах ще далеко не досягнутий. Ліміт піленгаса в Чорному морі, який раніше встановлювався для рибодобувачів в нашій країні, реалізовувався не більше ніж на 1-2 %.

### 3.3.6 Глоса *Platichthys flesus*

Цей в минулому досить багаточисельний об'єкт прибережного лову в останні роки різко зменшив свою чисельність (табл. 3.15).

Таблиця – 3.15 Динаміка уловів камбали-глоси за період 2015-2019 рр.

2015	2016	2017	2018	2019
5,5	4,4	6,0	1,9	0,5

Річний улов не перевищував декількох тонн, що становить лише кілька відсотків від рівня видобутку в 1970-1980-ті роки минулого сторіччя. Але, у всі ці роки інтенсивність спеціалізованого промислу глоси була не високою і він не міг негативно вплинути на стан запасу.

Основним чинником падіння чисельності глоси є погіршення екологічного стану акваторій де відбувається нагул, відтворення та зимівля. Депресивний стан популяції річкової камбали перш за все пов'язаний з щорічними заморними явищами, які періодично мають місце на мілководдях і особливо в затоках (Тендрівська, Одеська, Ягорлицька).

Одним з впливових факторів скорочення популяції глоси є надмірне вилучення молоді в процесі промислу дрібночарунковими знаряддями лову – бичковими сітками і креветковими ятерами. Останні широко використовувалися при нелегальному видобутку креветки. Спеціалізований промисел цього об'єкта практично припинився через відсутність мірної риби. При чому такі несприятливі умови промислу відзначалися не тільки на

шельфі відкритого моря, але і в мілководних затоках (Тендрівська Ягорлицька, Джарилгацька) і в лиманах.

В ході спостережень, які проводились при науково-дослідному траловому вилові в ПЗЧМ були зареєстровані прилови камбали-глоси. Особливо помітними вони були в експериментальних бімтралах, які використовувались для оцінки ресурсу рапани. Однак, рівень цих приловів в кількісному виразі був нижчий, ніж прилов калкана і не перевищував 2-3 особини на тралення. В багатьох уловах трала глоса взагалі була відсутня. В порівнянні з уловами глоси, які реєструвались при науково-дослідному лові тралами 25-30 років тому, цей показник був у десятки разів нижче.

Популяція глоси залишається в депресивному стані, тому рекомендуємо зберегти на 2022 р. ліміт добування цього об'єкта на низькому рівні – 6 т. В цей обсяг допустимого вилучення повинен бути включений і прилов глоси в бичкові та інші знаряддя лову, який за експертною оцінкою може протягом року скласти близько 2 т.

### **3.3.7 Мерланг *Merlangius merlangus euxinus***

Чорноморський мерланг– придонний хижак. Харчується шпротом, хамсою та ін. дрібними рибами, в меншій мірі – ракоподібними. Нерест проходить взимку. Найбільш щільні скупчення утворює в холодну пору року на глибинах більш ніж 60-80 м. В Чорноморських водах України спеціалізований траловий промисел мерлангу в останні три десятиріччя не здійснюється, у зв'язку з відсутністю промислових скупчень в наших водах. Також відсутній попит на харчову продукцію з цього промислового об'єкта. Відповідно наразі мерланг вилучається лише як незначний прилов, здебільшого при промислі шпроту тралами та в меншій мірі приловлюється ставними неводами.

Тому встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову для мерланга в Чорному морі представляється недоцільним. Добичу слід здійснювати без обмеження за обсягом вилову.

### 3.3.8 Катран *Squalus acanthias*

Катран є представником родини катранових, типовим придонно-пелагічним хижаком, здійснює регулярні та протяжні міграції. Добувається донними сітками з мінімальним розміром вічка 100 мм, а також наживними гачками (ярусами). Прилов катрана присутній в камбальних сітках та різноглибинних тралах.

За даними статистичної звітності, вилов катрана на чорноморському шельфі України 2013-2017 рр. залишався на дуже низькому рівні – менш ніж 10 т. Дані промислової статистики свідчать про зниження його запасів також в інших країнах Причорномор'я в період 2000-2016 рр.

Очевидно, що український промисел не впливає на стан популяції катрану. Причиною зниження запасу цього промислового об'єкта може бути, передусім, скорочення популяцій дрібних риб, які формують харчову базу катрана. В свою чергу, зменшення чисельності хамси, шпроту та ставриди, передусім обумовлено впливом екологічних факторів та експансією вселення в Азово-Чорноморський басейн.

Спеціалізований промисел катрана сітками та гачками в ПЗЧМ в останні роки практично зупинився по причині вкрай низьких уловів. Прилов катрана при промислі шпроту тралами в ПЗЧМ рідко досягає декількох особин за траління та не може вплинути на стан популяції.

Для оцінки стану запасу і промислу в сучасний період використовували дані про параметри росту катрана і відомості про вилучення риб по кожній віковій групі в цілому по Чорному морю.

На підставі розмірно-вікового складу за 2016 рік (дані облікових зйомок у водах Румунії) для співвідношення «довжина-вік» були отримані наступні значення коефіцієнтів рівняння Берталанфі:

$$L_{\infty} = 127,4 ; \quad K = 0,209 ; \quad t_0 = -0,544 .$$

Загальне значення коефіцієнту природної смертності за формулою Паулі (Pauly, 1980) становить  $M = 0,319$ . Для співвідношення «довжина-маса» (рівняння Гекслі) коефіцієнти набувають значення:  $a = 0,1506$  і  $b = 2,2215$ .

Питання про регулювання промислу чорноморського катрана є дуже важливим і завжди обговорюється на міжнародних зустрічах. У порівнянні з 2015 р. загальний улов чорноморського катрана зменшився у 1,5 рази і у 2016 році склав 132 т, з котрих 5,3 т. припадало на Україну (без урахування частки Криму). Особливо значний улов приходиться на Болгарію – 83,5 тонн. На рис. 3.9 наведена динаміка виловів країн Причорномор'я.

Очевидно, що ми спостерігаємо негативну тенденцію зменшення популяційної біомаси цього виду. Для запасу чорноморського катрана була проведена оцінка методом XSA (Shepherd, 1999). У якості допоміжних даних для «налаштування» моделі використовувалися дані облікових зйомок у водах Румунії. Згідно цього метода у 2016 р. величина біомаси нерестового запасу склала приблизно 700 т., а чисельність поповнення – 65,3 тис. екз. Середнє значення промислової смертності  $F = 0,94$  виявилось значно вище, ніж оптимальне 0,08. Тому слід вважати, що рівень експлуатації запасу чорноморського катрана в останні десятиріччя критично перевищував допустимий.

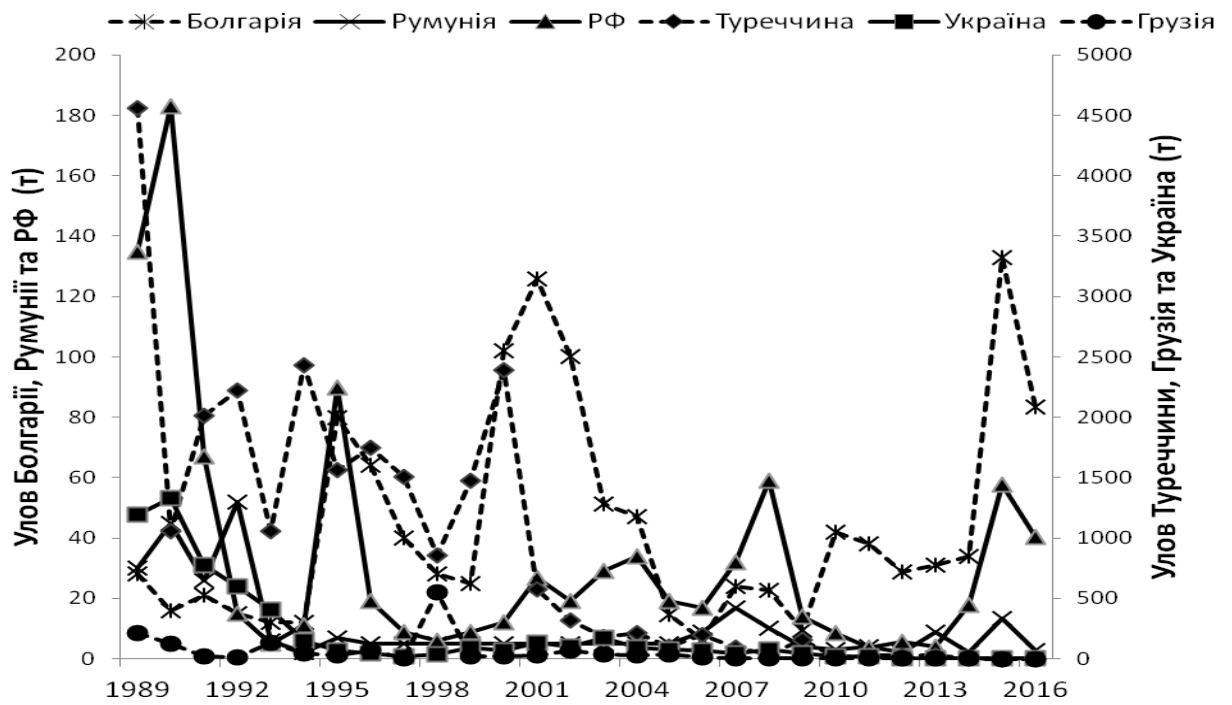


Рисунок – 3.9 Величини улову чорноморського катрана країн Причорномор'я.

Спеціалізований промисел катрана сітками та гачками в ПЗЧМ в останні роки практично зупинився з причин вкрай низьких уловів.

Заходи по забороні спеціалізованого промислу катрана починають показувати позитивні результати – чисельність акули-катран зростає.

### 3.3.9 Кефалеві (Mugilidae)

В Азово-Чорноморському басейні мешкає три аборигенні види кефалі: Лобань, сингіль, гостроніс. За місцями зимовки та нагулу розрізняються: Балканське, Кримське, Кавказьке та Анатолійське стада. Кефалі типові детритофаги, хоча в їх раціон входять деякі організми мейобентосу. Личинки та молодь харчуються зоопланктоном. Кефалі риби теплолюбні, том зимують вони в глибоких бухтах та затоках у південного бегега Крима, у берегів Кавказу (Сухумі-Поті-Батумі), у Анатолійського узбережжя та у берегів Болгарії (район Бургаса, Варненське озеро). Нагул кефалей

проходить у прибережній зоні моря, лиманах та затоках. Нерест лобаня та гостроноса відбувається в кінці весни на початку літа, сингіля – восени.

Кефіалі традиційний об'єкт промислу в Азово-Чорномоському басейні та приморських лиманах. Чисельність окремих поколінь кефіалі залежить від багатьох факторів: гідрологічний режим на нерестовищах, температурний режим, забруднення, наявність прибережних акваторій придатних для нагулу, стан кормової бази, тощо. Розрізняються високо- середнє та низьковражайні покоління. В північно-західній частині Чорного моря літній нагул здійснюють кефіалі Кримського та Балканського стад.

Виходячи з наявних даних сьогодні популяція чорноморських кефіалей знаходиться в задовільному стані. Переважають середневражайні покоління. Промислова експлуатація кефіалей у північно-західній частині Чорного моря жодним чином не загрожує чисельності та відтворювальній здатності Балканського та Кримського стад.

Основний вплив на ці ресурси надають екологічні умови і господарська діяльність в прибережній зоні моря, де знаходяться основні місця нагулу, а також забруднення відкритих акваторій, де відбувається нерест, навтопродукками та іншими хімічними речовинами. Основний вплив на чисельність чорноморських кефіалей оказують умови зимівлі. Температура нижче 4-5°C в акваторіях де проходить масова зимівля кефіалей є критичною. В останні роки, у зв'язку з глобальним потеплінням умови зимівлі всіх стад кефіалі в Чорному морі досить сприятливі. Саме цим і пояснюється переважання середнє та високовражайних поколінь.

Чисельність та улови чорноморських кефіалей (сингіль, лобань, гостроніс) в останні роки знаходяться на стабільному рівні. Порівняно з періодом депресивного стану популяції цих видів який спостерігався в 1970-2000 рр. вилов зріс у десятки разів і сьогодні перевищує 100 т на рік (включно з Кримом).

В Криму промисел завжди базувався на вилові статевозрілої кефіалі в період її нерестових та нагульних міграцій через Керченський пролив та



уздовж західного узбережжя. Сьогодні, після анексії Крима ця частина улову Україною втрачена. Натомість, в північно-західному Причорномор'ї основу промислу завжди складала чулара – дволітки кефалі, які заходили на нагул в лимани. Тут в окремі роки працювало до 16 кефалево-вирощувальних господарств, які виловлювали до 1,5 тис т. делікатесної риби.

Сьогодні, нажаль, кефалево-вирощувальні господарства не працюють і вилов товарної дволітки мізерний. Якщо прийняти до уваги, що в північно-західному Причорномор'ї дволітка кефалі (чулара) після нагулу йде на зимівлю до берегів Криму та Болгарії і більше в наші лимани не повертається, то стає зрозумілим який ресурс ми губимо. Все це свідчить про необхідність відродження та розвитку кефалево-вирощувальних господарств.

Темп росту дворічок (чулари), які формують основу уловів в Одеській і Миколаївській областях, визначають: температура, солоність, та стан кормової бази лиманів. Низькі температури води і погане забезпечення їжею гальмує зростання молоді кефалей.

За своєю масою і розмірами чулара з різних лиманів мала суттєві відмінності.

Найбільші розміри вона мала у Тилігульському лимані дещо менше в Шаболатському (Будакському). Вокий темп росту чулари відмічався у 2016 році у Тузловських лиманах. Однак, промисловий лов в Тузловській групі лиманів та у Тилігульському лимані стримувався внаслідок невирішеності питання про оформлення дозволів на ці водойми, які віднесені до ПЗФ.

Для забезпечення заходу річників в лимани на нагул, необхідна наявність обловно-запускних каналія, які забезпечують зариблення лиманів весною і вилов товарної риби осінню. Крім того, канали забезпечують водообмін між лиманами і морем, покращують і стабілізують їх екологічний стан. Нажаль такі канали у більшості Причорноморських лиманів знаходяться в занедбаному стані.

З 2013 р. досить успішно розвивається промисел кефалі старших вікових груп в районі Джарилгацької затоки. Улови на замет обкидних сіток

тут суттєво зростали. При цьому лише невелика частина риболовецьких ланок використовує цей ефективний спосіб лову крупної кефалі. Крупні косяки кефалі–сингіля формувалися у другій половині літа і на початку осені в районі Тендри, де також ведеться промисел обкидними сітками. Тут переважали чотирьох-п'яти- та шестирічні особини/ Великі косяки формуються в цей час і в районі Затока - Лебедівка, але на цій ділянці ніякий промисел не проводився, у зв'язку з відсутністю ланок, які володіють досвідом лову великої кефалі.

Традиційно важливим для нагулу кефалі є передгирловий район Дунаю. Згідно з офіційною статистикою, улови тут за останні роки зросли більш, ніж в 10 разів.

Стада сингіля та гостроноса мають добрий потенціал у якості сировинної бази прибережного промислу. Цьоголітки та річники, що підходять на нагул у прибережну зону моря, лимани і затоки мають високу чисельність, тому вилучення незначної їхньої кількості у вигляді товарної дволітки (чулари) в лиманному промислі не може нанести будьякий збиток природним популяціям. Встановлено, що навіть у роки, коли в північно-західному Причорномор'ї діяло 14-16 кефалево-вирощувальних господарств, а улови досягали 700-1000 т використовувалось не більше 10% молоді середньвзражайного покоління, що ніяк не могло відбитися на відтворювальній здатності морської популяції.

Низька доступність загального Чорноморського запасу для промислу України, відсутність спеціалізованих лиманних кефалево-вирощувальних господарств, та незначні мсштаби активного лову, виключають сьогодні можливість надмірного вилову кефалевих в акваторії північно-західного Причорномор'я.

Промислове освоєння запасів кефали не достатнє. Для розробки повноцінних рекомендацій з розвитку промислу кефалевих в водах України необхідно провести необхідні наукові дослідження, в тому числі на акваторіях, віднесених до природно-заповідного фонду.

### 3.3.10 Ставрида *Trachurus mediterraneus ponticus*

Чорноморська ставрида представлена дрібною формою. Довжина особин не перевищує 15-20 см. Зазвичай довжина особин у північно-західному Причорномор'ї в середньому складають 10-16 см. Це теплолюбний вид середземноморського походження. В територіальних водах України ставрида зустрічається у теплу пору року підчас нагулу та відтворення. Улови ставриди незначні (табл. 3.17).

Таблиця – 3.16 Статистика промислу ставриди в ПЗЧМ в 2015-2019 рр.

Рік	2015	2016	2017	2018	2019
Виллов, т	1,3	4,0	15,0	7,1	11,6

Зимівля ставриди проходить у водах Туреччини та меншою мірою Грузії, де відбувається її масовий промисел активними знаряддями лову (кошільними неводами, підйомними конусними пастками, тралами).

Цей промисел ставриди на місцях утворення зимових скупчень складає левову долю загальночорноморського улову – декілька десятків тисяч тон на рік. В окремі роки зимівля ставриди спостерігається також біля південного берега Криму. Однак у Криму біомаса скупчень завжди суттєво менше, порівняно з південною половиною моря, та обсяги вилову відповідно нижче. Проте в останні роки, у зв'язку з глобальним потеплінням, у південного узбережж'я Криму відзначається постійне зростання чисельності зимуючих скупчень ставриди, яка масово мігрувала через Керченську протоку до мість зимовки.

З 2015-2016 рр. масові зимувальні міграції ставриди до Кримського узбережжя спостерігаються також із ПЗЧМ.

Улови ставриди в Криму, в період зимівлі, склали у 2015 р. – 1340 т. і продовжують зростати. У весняно-літній період після розпаду зимувальних

скупчень ставрида масово йде на нагул у ПЗЧМ. При цьому її улови стали зростати в усіх знаряддях лову (табл. 3.17-3.18).

Для оцінки стану запасу і промислу в сучасний період використовували дані про параметри росту ставриди і відомості про вилучення риб кожної вікової групи в цілому по Чорному морю. Застасовувалися методи математичного моделювання.

Таблиця – 3.17 Розмірно-ваговий склад ставриди з уловів креветкових ятерів (біля с. Лазурне), 2017 р.

Розмірні групи, мм												
106- 110	111- 115	116- 120	121- 125	126- 130	131- 135	136- 140	141- 145	146- 150	151- 155	156- 160	161 165	166- 170
Кількість, шт.												
1	3	15	36	98	72	41	13	7	5	2	1	2
Маса, г												
10,9	34,5	271	706,5	2154,	1728	1107	395	239	196	76	52	132

Таблиця – 3.18 Розмірно-ваговий склад ставриди з уловів ставних неводів (Одеська затока), перше півріччя 2020 р.

Розмірні групи, мм									
100- 110	111- 120	121- 130	131- 140	141- 150	151- 160	161- 170	171- 180	181- 190	191- 200
Кількість, шт.									
23	9	30	13	3	-	-	-	-	-
Маса, г									
34,8	20,4	80,3	50,8	129,0	-	-	-	-	-

Для співвідношення довжина-вік були отриманні наступні значення коефіцієнтів рівнянь Гекслі Бергаланфі (табл. 3.19). Для порівняння наведено значення коефіцієнтів для різних акваторій Чорного моря.

Таблиця – 3.19 Значення коефіцієнтів рівняння Берталанфі та Гекслі для ставриди.

Країна	$L_{\infty}$	$K$	$t_0$	$a$	$b$
Туреччина, 2015	22,5	0,266	-1,408	0,0090	2,9667
Туреччина, 2016	22,7	0,257	-1,295	0,0058	3,1218
Румунія, 2014	16,8	0,50	-1,11	0,0090	2,9610
Болгарія, 2014	20,5	0,31	-0,81	0,0200	3,1946
Україна, 2017	19,4	0,30	-1,12	0,0013	3,6612

Значення коефіцієнту природної смертності ставриди коливається у досить широкому діапазоні в залежності від щільності хижаків і конкурентів. В подальшому для оцінки запасу ставриди використовувалося середнє значення  $M = 0,4$  та розподіл зрілих екземплярів відповідно віку

Хоча ПЗЧМ, що залишилася під контролем України не є основним районом промислу цього виду, улови тут мають суттєву тенденцію до зростання в останні роки.

У 2015 році в українських водах було видобуто 1,3 тонни ставриди, у 2016 р – 4,0 тонни, а у 2017 – 15,0 тонн без урахування частки Криму. У 2018-2019 роках улови ставриди біля наших берегів в ПЗЧМ почали дещо знижуватися, що пояснюється меншою врожайністю поколінь.

У 2005-2012 рр. Туреччина виловлювала близько 95%, у 2014-2015 рр. – 85%, а у 2016 р. – 70% загальночорноморського улову ставриди. Це відбулося внаслідок збільшення виловів РФ, які у 2016 р. досягли значення 2054 т. Загальний вилов всіх країн по Чорному морю у 2016 р., порівнянні з 2015 р., зменшився на 3,8 тис. т і становив 10,2 тис. т. При цьому вилов Туреччини скоротився на 4,8 тис. тонн, а вилов РФ збільшився на 0,7 тис. т.

За наявними даними в 2017 р. вилов РФ ставриди в період зимівлі у південного берега Криму перевищив 1,7 тис. т.

Така динаміка вилову у південній і північній частинах моря може свідчити про наявність кількох субпопуляцій, або локальних стад ставриди в басейні. Внутрішньовидова диференціація Чорноморської популяції цього виду описувалася попередніми дослідниками. Як і для інших масових промислових видів Чорноморських риб представлена в звіті оцінка загального запасу ставриди здійснювалась методом XSA на основі статистичних матеріалів промислово-біологічної статистики минулих років.

Розрахунки показали, що у 2016 р. нерестовий запас ставриди збільшився у порівнянні з попередніми роками і склав 25,5 тис. т., а чисельність поповнення напроти зменшилась, але не істотно. Результати аналізу представлені на рис. 3.10.

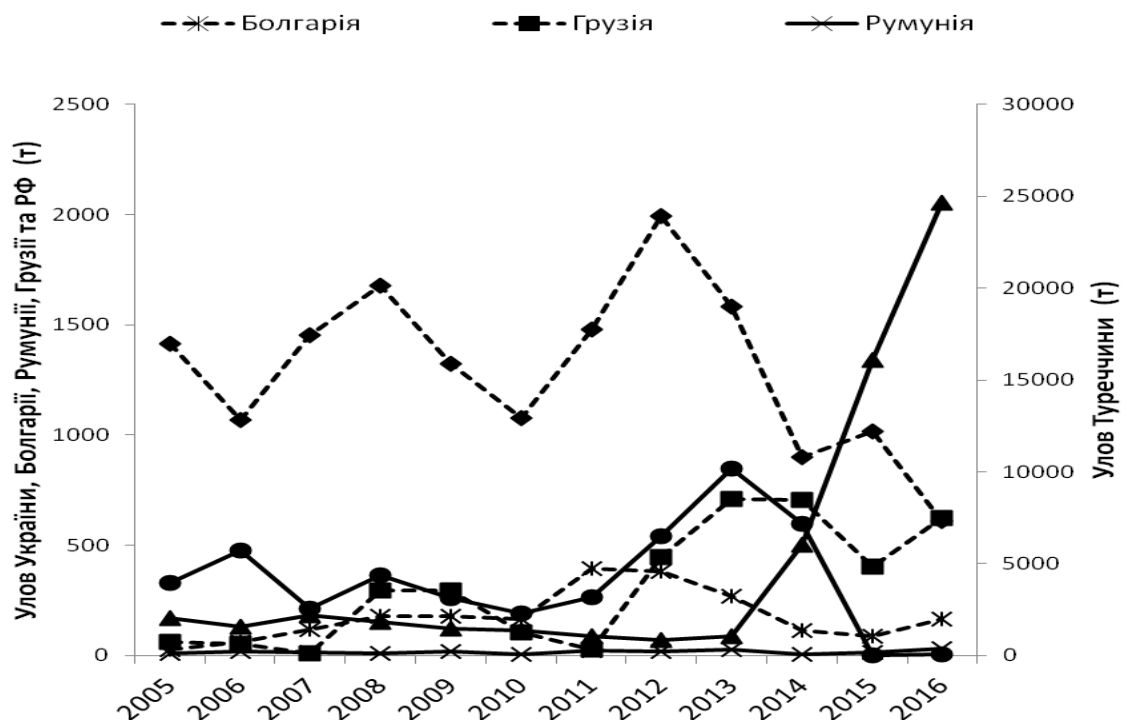


Рисунок 3.10 - Величини улову ставриди країн Причорномор'я у 2005-2016 рр.

Рівень промислової експлуатації для 2016 р. дорівнював  $0,71 > 0,40$ , що перевищує рекомендований для короткоциклічних пелагічних риб. Аналогічна ситуація спостерігається і протягом наступних років.

За результатами математичного моделювання приходимо до висновку, що запас ставриди в цілому експлуатується надмірно, насамперед за рахунок вилову Туреччини.

У той же час, якщо прийняти наявність окремої стад ставриди в північній половині моря, де улови в останні роки стабільно зростають, то висновок про надмірну експлуатацію може бути поставлений під сумнів і потребує подальшого ретельного дослідження. Швидше за все, такий висновок може застосовуватись лише для південної частини басейну.

В північній частині моря щорічно відзначається значне поповнення стада молоддю, а кількість риби старшого віку (довжиною до 17 см) зростає, що може свідчити про задовільний стан популяції. При перелові це було б не можливо.

Все це дозволяє припустити, що популяція ставриди у Чорному морі поділене на кілька локальних стад, і тільки деякі з них експлуатуються на рівні, який перевищує оптимальний. Риба, яка мешкає у районі Криму і ПЗЧМ, мабуть, не відноситься до надмірно експлуатованої частини.

В будь-якому разі частка нашої країни у загальному улові нині вкрай низька. Рівень промислової смертності  $F$  у 2017 р. був менший за оптимальний (приблизно на 25%), що свідчить про відсутність пресу промислу на запаси ставриди у північній частині Чорного моря.

Беручи до уваги всі викладено вище вважаємо, що для ставриди, як і для хамси, сьогодні регулювання українського вилову за обсягом в північній частині моря можна вважати недоцільним. У мілководній шельфовій зоні Чорного моря біля узбережжя Одеської, Миколаївської та Херсонської областей, як і в Азовському морі, ставрида достатньо часто обловлюється пасивними знаряддями промислу – ставними неводами. Їх уловистість значно менше ніж активних знарядь лову, які застосовуються на промислі іншими причорноморськими країнами. В останні роки обсяг вилову ставними неводами не перевищує декількох тон і виходячи з наявного запасу може бути суттєво збільшений.

### **3.3.11 Оселедець чорноморський та оселедець азово-чорноморський прохідний**

У водах під юрисдикцією України мешкає декілька популяцій оселедців, які поширені по всьому Азово-Чорноморському басейну та заходять для відтворення в великі ріки. Основу сировинної бази українського промислу складають великі стада (популяції), приурочені до таких річок як Дунай, Дністер та Дніпро. Саме в цих річках, навесні, в період нерестового ходу здійснюється спеціалізований промисел оселедця.

При експлуатації цих стад (популяцій) здійснюється в рамках відповідних лімітів, встановлених для цих конкретної річкової акваторії. Значний обсяг оселедця також вилучається промислом в районі Кримського півострова і Керченської протоки. В цей час цей важливий промисловий район став недоступний для українських рибалок.

На інших морських акваторіях Азово-Чорноморського басейну оселедець обловлюється в незначних кількостях як спорадичний вилов або прилов до пасивних знарядь лову. Відповідно ці обсяги вилучення не можуть завдати шкоди запасам оселедця.

Мігруючий оселедець Азово-Чорноморського басейну може вилучатися промислом в рахунок загального прогнозу допустимого вилову – 510 т.

### **3.3.12 Барабуля *Mullus barbatus ponticus***

Барабуля – короткоциклічна придонна бентосоїдна риба. Біля Чорноморських берегів України ведеться промисел барабулі північно-кавказького та кримського стада.

Основний промисел здійснюється у вузькій прибережній зоні Кримського півострова та в Керченській протоці. Міграція барабулі в ПЗЧМ до узбережжя Одеської, Миколаївської та Херсонської областей носить нерегулярний характер. Барабуля з'являється тут лише в роки високої



чисельності стада та обловлюється спорадично як прилов до бичкових знарядь та ставних неводів. Ще рідше вона підходить до північного узбережжя Азовського моря.

У 2017-2019 рр. спостерігалось збільшення підходів барабулі в зону промислу українських прибережних знарядь лову (ставні неводи, ятери) в ПЗЧМ, як по тривалості, так і за показниками загального вилову. Вся барабуля мала довжину понад 11 см, тобто була представлена рибами старших вікових груп. У першому півріччі 2020 року улови барабулі зі ставних неводів були представлені особинами довжиною від 9 до 11 см та вагою від 10 до 23 грамів відповідно.

Розмірно-масові характеристики, розповсюдження та не регулярні міграції барабулі вказують на те, що її запас в північній частині моря знаходиться у сприятливому стані. Сучасний український промисел не практично не впливає на стан популяцій як кавказького, так і кримського стад, тому встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову для барабулі як в Чорному морі, так і в Азово-Чорноморському басейні, є недоцільним. Добичу слід здійснювати без обмеження за обсягом вилову.

## **ВИСНОВКИ**

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Виноградов К.О. Іхтіофауна швшчно-захщно1 частини Чорного моря. — К.: Вид-во АНУРСР, 1960. - 115 с.
2. Виноградов К.А. Іхтіофауна // Біологія северо-западно1 частини Чорного моря. — Киев: Наук, думка, 1967. - С. 202-234.
3. Виноградов А.К. О биологической структуре ихтионейстона Чорного моря // Гидро-биол. журн. - 1972. - 8, № 5. - С. 64-69.
4. Зайцев Ю.П. Іхтіопланктон Одесько'1 затоки і сум1жних дишнок Чорного моря. — Киш: Вид-во АН УРСР, 1959. - 95 с.
5. Пинчук В.И., Савчук М.Я. О видовом составе бычковых рыб рода *omatoschistus* (Gobiidae) морей СССР // Вопр. ихтиологии. — 1982. — 22, вып. 1. — С. 9—14.
6. Расе Т.С. Рыбные ресурсы европейских морей СССР и возможности их пополнения акклиматизацией. — М.: Наука, 1965. — 106 с.
7. Расе Т.С. Современные представления о составе ихтиофауны Чорного моря и его изменениях // Вопр. ихтиологии. — 1987. — 27, вып. 2. — С. 179—187.
8. Световидов А.Н. Рыбы Чорного моря. — М.; Л.: Наука, 1964. — 550 с.
9. Хуторной С.А. Рыбы прибрежных акваторий г. Одессы // Науч. тр. Зоол. музея Одес. ун-та им. И.И. Мечникова. Исследование многообразия животного мира. — 1998. — 3. - С. 42-45.
10. Хуторной С.А. Изменения морской ихтиофауны в ХХ столетии у берегов Одессы.
11. Экологические проблемы Чорного моря // Сб. науч. ст. ОЦНТИ. — Одесса, 1999. — С. 306-311.
12. Бекашев К.А., Бекашев Д.К. Правовой статус и деятельность Генеральной комиссии по рыболовству в Средиземном море и рекомендации

по сотрудничеству российской федерации с этой организацией// Евразийский юридический журнал. – 2011. – № 9 (40). – С. 25 - 31.

13. Ерофеев П.Н., Понаморева Л.С. Второй приборно-методический рейс НПС «Академик Книпович» : Экспресс-информация // Промысловая океанология и подводная техника : вып. 1 (дополнительный). – М.: ЦНИИТЭИРХ, 1973. – С. 1 - 10.

14. Ерофеев П.Н., Понаморева Л.С. Результаты третьей приборно-методической экспедиции НПС «Академик Книпович» : Экспресс-информация // Промысловая океанология : вып. 1 (дополнительный). – М.: ЦНИИТЭИРХ, 1974. – С. 1 - 11.

15. Рыбохозяйственный потенциал Абхазии получит развитие. – РИА Fishnews.ru. – [http:// www.fishnews.ru/news/10235](http://www.fishnews.ru/news/10235).

16. Справочно-правовая система «Право.ru» : Единая поисковая база документов. – <http://docs.pravo.ru>.

17. Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution : международная конвенция, апрель, 1992. – Официальная страница организации «The Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution». – [http://www.blacksea-commission.org/\\_convention.asp](http://www.blacksea-commission.org/_convention.asp).

18. Main AQUASTAT country database : Электронная база данных. – ФАО, 2012. – <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>.

19. Воловик С.П., Козлитина С.В., Жилякова Л.Ю. Планирование учетных ихтиологических съемок // Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне. – Краснодар: АзНИИРХ, 2005. – С. 141 - 145.

20. Демьяненко К.В. К методике учета рыб семейства Acipenseridae в Азовском море // Осетровые рыбы и их будущее : сб. статей Междунар. конф. – Бердянск (Украина), 2011. – С. 121 - 123.

21. Дудкин С.И., Реков Ю.И., Дахно В.Д. и др. Состояние водных биологических ресурсов Азово-Черноморского бассейна и пути организации ресурсных исследований ФГУП «АзНИИРХ» с учетом изменений в

законодательстве Российской Федерации // Современные основы формирования сырьевых ресурсов Азово-Черноморского бассейна в условиях изменения климата и антропогенного воздействия : материалы межд. науч. конф. – Ростов н/Д: АзНИИРХ, 2008. – С. 26 - 37.

22. Дудкин С.И., Реков Ю.И., Дахно В.Д., Саенко Е.М. Проблемы рационального использования промысловых ресурсов Азово-Черноморского бассейна // Рыбохозяйственной науке России - 130 лет : тез. докл. Всероссийской конф. – М.: ВНИРО, 2011. – С. 43 - 45.

23. Зайдинер Ю.И., Грибанов С.Э., Реков Ю.И. Новые данные об эффективности воспроизводства осетра в Азово-Донском районе // Основные проблемы рыбного х-ва и охраны рыбохоз. водоемов АзовоЧерн. бассейна. – Ростов н/Д: АзНИИРХ, 2000. – С. 265 - 268.

24. Крайний А.А. Доклад на заседании Правительственной комиссии по вопросам развития рыбохозяйственного комплекса о проекте «Концепции развития рыбохозяйственной науки в Российской Федерации до 2020 г.» // Рыбное хозяйство. – 2010. – № 1. – С. 3 - 6.

25. Куранова И.И., Моисеев П.А. Промысловая ихтиология и сырьевая база рыбной промышленности. – М.: Пищевая пром-ть, 1973. – 152 с.

26. Лисовский С.Ф. О репрезентативности донных траловых съемок // Тезисы докладов X Всероссийской конф. по проблемам рыбопром. прогнозирования. – Мурманск: ПИНРО, 2009. – С. 84 - 86.

27. Луц Г.И., Надолинский В.П., Дахно В.Д. и др. Состояние ихтиофауны и сырьевая база промысла на черноморском шельфе России в современный период // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. – Ростов н/Д: Эверест, 2004. – С. 86 - 102. 21

28. Луц Г.И., Реков Ю.И. Методы сбора ихтиологического материала // Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне. – Краснодар: АзНИИРХ, 2005. – С. 146 - 162.

29. Матишов Г.Г., Абраменко М.И., Балыкин П.А. и др. Ихтиофауна Азово-Донского и Волго-Каспийского бассейнов и методы ее сохранения. – Ростов н/Д: ЮНЦ РАН, 2009. – 272 с.

30. Пряхин Ю.В. Об акклиматизации пиленгаса в Азовском море. Биология и промысловое использование // Комплексный мониторинг среды и биоты Азовского бассейна. – Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2004. – Т. VI. – С. 177 - 192.

31. Тараненко Н.Ф. Методы оценки состояния запасов и прогноза возможного улова основных промысловых рыб Черного и морских рыб Азовского морей, применяемые в АзчерНИРО // Методы оценки запасов и прогнозирования уловов рыб. – М.: Пищевая пром-ть, 1967. – С. 181 - 189.

32. Ткач В.Н., Кузнецов Ю.А. Современное состояние и перспективы развития промысла полупроходных и речных рыб в Волго-Каспийском районе // Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна : мат. междунар. научно-практ. конф. – Астрахань: КаспНИРХ, 2008. – С. 161 - 165.

33. Храпов В.Е. Современное состояние рыбопромыслового флота России : проблемы и перспективы // Вестник МГТУ. – Мурманск, 2010. – Т. 13, № 1. – С. 154 - 157.

34. Шунтов В.П., Бочаров Л.Н., Дулепова Е.П. и др. Результаты мониторинга и экосистемного изучения биологических ресурсов дальневосточных морей России (1998 - 2002 гг.) // Известия ТИНРО. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2003. – Т. 132. – С. 3 – 26.

35. Будниченко Э.В., Фирулина (Чащина) А.В., Булгакова Ю.В. Условия нагула азовской хамсы в летнеосенний период 1995-1996 гг. // Вопр. ихтиологии. – 1999. – Т. 39, № 2. – С. 233 - 240.

36. Воловик С.П., Луц Г.И., Мирзоян З.А., Пряхин Ю.В. Вселение гребневика мнемнопсиса в Азовское море: предварительная оценка последствий // Рыбн. хоз-во. – 1991. – № 1. – С. 47 - 49.

37. Виноградов М.Е., Шушкина Э.А., Мусаева Э.И., Сорокин Ю.И. Новый вселенец в Черное море - гребневик *Mnemiopsis leidyi* // Океанология. – 1992. – Т. 29, № 2. – С. 293 - 299.
38. Виноградов М.Е., Виноградов Г.М., Лебедева Л.П. и др. Состояние популяций гребневиков северовосточной части Черного моря в 2005 г. // Океанология. – 2006. – Т. 46, № 3. – С. 406 - 414. 5.
39. Гребневик *M. leidyi* (A. Agassiz) в Азовском и Черном морях: биология и последствия вселения / Под ред. д. б. н., проф. С.П. Воловика. – Ростов н/Д: БКН, 2000. – 500 с.
40. Луц Г.И. Экология и промысел азовской тюльки. – Ростов н/Д, 1986. – 88 с.
41. Чащин А.К., Гришин А.Н., Дубовик В.Е., Патюк В.В. Межгодовая и сезонная динамика развития гребневика мнемипсиса *Mnemiopsis leidyi* и его влияние на ресурсы пелагических рыб Азово-Черноморского бассейна // Тр. ЮгНИРО. – Керчь: ЮгНИРО, 1996. – Т. 42. – С. 152 - 161.
42. Чащин А.К. Причины увеличения вылова хамсы и тюльки и возможности оптимизации их добычи // Рыбн. хоз-во Украины. – 2001. – № 3 - 4. – С. 10 - 12.
43. Чащин А.К. Состояние промысловых популяций пелагических рыб Черного моря // Екологічні проблеми Чорного моря : сб. ст. міжд. науково-практ. конф. – Одесса, 2007. – С. 369 - 373.
44. Чащина А.В. Питание азовских рыб планктофагов в современный период // Рыб. хоз-во Украины. – 2001. – № 5. – С. 35 - 38.
45. Чащина А.В. Состояние кормового зоопланктона в современный период в северо-западной части Черного моря // Екологічні проблеми Чорного моря : сб. ст. міжд. науково-практ. конф. – Одесса, 2007. – С. 365 - 368. 44
46. Шляхов В.А., Гришин А.Н. Состояние планктонного сообщества и промысла пелагических рыб в Черном море после вселения гребневиков *Mnemiopsis leidyi* и *Veroe ovata* // Рыб. хоз-во Украины. – 2009. – № 5. – С. 53 - 61.

47. Шиганова Т.А. Чужеродные виды в экосистемах южных внутренних морей Евразии : автореф. дисс. ... док. биол. наук / ИоРАН, Москва. – 2009. – 58 с.
48. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. – М.: Пищевая пром., 1972. – 368 с.
49. Chashchin A.K. The Black Sea populations of anchovy // The European anchovy and its environment. – Scientia Marina. – 1996. – V. 60 (Supl. 2). – Pp. 219 - 225.
50. Chashchin A.K. The anchovy and other pelagic fish stocks transformations in the Azov-Black Sea basin under environmental and fisheries impact // The Proceedings of the First Int. Symposium on Fisheries and Ecology. Trabzon (Turkey), 1998. – Pp. 1 - 10.
51. GESAMP. Report for the Meeting UNEP/IMO/FAO/UNESCO. – Second meeting of the GESAMP Working group on Opportunistic Settlers and the problem of the Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Black Sea. – Draft 2. – Geneva, 1995. – 65 p.
52. Konsulov A.S., Kamburska L.T. Ecological determination of the new Ctenophore – *Beroe ovata* invasion in the Black Sea // Oceanology. Proc. Inst. Oceanol. – Varna, 1998. – Pp. 195 - 198.
53. Shlyachov V.A., Daskalov G.M. Chapter 9 The state of marine living resources / Ed. by Temel Ogus // State of the Environment of the Black Sea (2000-2006/7) : Publication of the Commission on the protection of the Black Sea against pollution. – Istanbul, 2008. – 3. – P. 321 – 364
54. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
55. Пряхин Ю. В. Шницкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований.- Краснодар: Кубанский госуниверситет, 2006. – 214 с.
56. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М.: Наука, 1964.– 550 с.
57. Питер С. Мэйтленд., Кит Линсел Атлас Рыб. Определитель пресноводных видов рыб Европы. Санкт-Петербург: Амфора, 2009.– 287 с.



58. Мовчан Ю.В. Рыби України. К.: Золоті ворота, 2011.– 420 с.
59. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. – 164 с.
60. [Sörensen T.](#) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content // Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biol. krifter. Bd V. № 4. 1948. P. 1-34.
61. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. –287 с.
62. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. - 250 с.
63. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Материалы к среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона. // Тр. проблем. и тематич.совещ. Т. 2 : Проблемы гидробиологии внутренних вод. М. : Изд-во АН ССР, 1954. – С. 223-241.
64. Петипа Т. С. О среднем весе основных форм зоопланктона Черного моря. // Труды Севастопольской биологической станции АН СССР. 1957. – Т. 9. – С. 123-134.
65. Боруцкий Е.В., Гирса И. И. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных организмов, служащих пищей рыб // Вопросы ихтиологии. 1961.– Т.1.– В.5.– С 123-134.
66. Доброумова Г. Г. Унифицированные методы анализа вод СССР. Л.: Гидрометиздат, 1981.– Вып. 1.– 144 с.
67. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. М.: Мысль, 1973.– 376 с.
68. Руководство по химическому анализу вод суши / под ред. Семенова А. Д. // Л. : Гидрометиздат, 1977. - 542 с.
69. Шестерин И. С. Инструкция по химическому анализу вод прудов. М.: ВНИИПРХ, 1984. - 50 с.
70. Алексин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Л.: Гидрометиздат, 1973. - 269 с.

71. Плохинский Н. А. Биометрия. Новосибирск: Изд-во СОЛАН СССР, 1961. – 364 с.

72. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.