

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: **Сучасний стан запасів промислових риб, безхребетних, водних
рослин та водоростей Азовського басейну**

Виконав студент групи ВБ-19
спеціальності 207 Водні біоресурси та
аквакультура
Каясов Владислав Віталійович

Керівник д.с-г.н., професор
Шекк Павло Володимирович

Рецензент _____
Гайдашенко Ірина Миколаївна

Одеса 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр і назва)

Освітня програма Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри Бургаз М.І.

“ ” 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Каясову Владиславу Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Сучасний стан запасів промислових риб, безхребетних, водних рослин та водоростей Азовського басейну

керівник роботи Шекк Павло Володимирович, д.с-г.н., проф.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “08”_05_2023 року № 61-С

2. Строк подання студентом роботи 19.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена вивченню та оцінці сучасного стану запасів промислових риб та безхребетних Азовського басейну та наданні рекомендацій щодо їхнього промислу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз наявної в літературі інформації щодо сучасного стану іхтіофауни Азовського басейну та її трансформація в умовах екологічних змін морі, методик відбору матеріалу та методик проведення досліджень.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють види досліджень та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання 15.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапів роботи | Оцінка виконання етапу | |
|-------|---|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | | у % | за 4-х бальною шкалою |
| 1 | Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми, та написання вступу, та першого розділу | 15.05.2023-20.05.2023р | 90 | відмінно |
| 2 | Аналіз основних принципів дослідження питання та підбір методів та матеріалів. Написання другого розділу. | 21.05.2023-26.05.2023р | 90 | відмінно |
| 3 | Рубіжна атестація | 29.05.2023-03.06.2023р | 90 | відмінно |
| 4 | Аналіз основних біотичних та антропогенних факторів та встановлення їх впливу на стан біоресурсів, аналіз стану кормової бази Азовського моря та стану запасів водних біоресурсів, перспективи їх промислу в басейні Азовського моря. Написання третього розділу. | 04.06.2023-07.06.2023р | 90 | відмінно |
| 5 | Написання висновків бакалаврської кваліфікаційної роботи | 08.06.2023-09.06.2023р | 90 | відмінно |
| 6 | Оформлення роботи згідно ДОСТу. Написання доповіді. Підготовка презентації. | 10.06.2023-12.06.2023р | 90 | відмінно |
| 7 | Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку Перевірка роботи зав. кафедрою Отримання рецензії Попередній захист роботи на кафедрі Надання роботи до деканату | 13.06.2023-19.06.2023 | | |
| | Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам) | | 90,0 | відмінно |

Студент _____

(підпис)

Каясов В.В. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Шекк П.В. _____

(прізвище та ініціали)

Анотація
Сучасний стан запасів промислових риб, безхребетних та водних рослин Азовського басейну

Каясов В.В., Бакалавр кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Азовське море унікальна водойма яка знаходиться в сприятливих кліматичних умовах і завдяки своїй мілководності і опрісненості вод володіє високим видовим різноманіттям іхтіофауни та високою біопродуктивністю.

Сучасна іхтіофауна Азовського моря сьогодні включає 95 видів риб. Невеликі глибини, кращі термічні умови та багата кормова база моря створюють оптимальні екологічні умови для нересту та нагулу риб.

Основними промисловими видами Азовського моря є: кефаль піленгас *Liza haematocheilus*, судак звичайний *Sander lucioperca*, камбала-калкан азовський *Psetta torosa*, глоса *Platichthys flesus maeoticus*, чорноморсько-азовський оселедець, *Alosa pontica*, бичок кругляк *Neogobius melanostomus* тюлька *Clupeonella cultriventris*, хамса *Engraulis encrasicolus maeoticus*,

Кефаль піленгас є одним з найважливіших промислових видів Азовського моря. Чисельність піленгаса в Азовському морі протягом останнього десятиріччя чисельність її знижувалась, але в останні роки, популяція піленгаса відновлюється. Запас піленгаса складає близько 3970 т.

Популяція судака знаходиться в депресивному стані і її відновлення найближчим часом маловірогідне. Промисловий запас, сьогодні не перевищує 300 т і вірогідніше за все буде зменшуватись.

В останні роки спостерігається сталий процес зростання чисельності азовського калкана. Це обумовлено поліпшенням ефективності природного відтворення виду у зв'язку зі зростанням солоності Азовського моря. Сучасний, промисловий запас азовського калкана складає близько 780 т.

Бичок кругляк є одним з основних промислових видів Азовського моря. Сьогодні, промисел бичка-кругляка здійснюється зі значним перевищенням обґрунтованого ліміту і популяція виду перманентно знаходиться в стані переексплуатування.

Протягом останніх років спостерігається певне збільшення загальної чисельності чорноморсько-азовського оселедця, який заходить на нагул в Азовське море. Але його запас в Азовському морі не перевищує 1800 т.

Популяція азовської мідії знаходиться на стадії відновлення. Запас мідії у 2021 р. досягне 180 тис. т.

Основними об'єктами промислу в Азовському морі сьогодні є тюлька і хамса. У 2020 р., промисловий запас їх оцінюється на рівні близько 190 тис. та 130 тис. т. відповідно.

Ключові слова: Азовське море, клімат, кормова база, промислові види риб, стан популяції, запаси.

Summary

The Current Status of Stocks of Commercial Fish, Invertebrates, Aquatic Plants and Algae in the Azov Basin

Kayasov V.V., Bachelor of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture

The Sea of Azov is a unique water body that is located in favorable climatic conditions and, thanks to its shallowness and water salinity, has a high species diversity of ichthyofauna and high bioproductivity.

The modern ichthyofauna of the Sea of Azov today includes 95 species of fish. Shallow depths, better thermal conditions and a rich forage base of the sea create optimal ecological conditions for spawning and grazing of fish.

The main industrial species of the Sea of Azov are: mullet *Liza haematocheilus*, common pike perch *Sander lucioperca*, Azov flounder *Psetta torosa*, gloss *Platichthys flesus maeoticus*, Black Sea-Azov herring, *Alosa pontica*, round goby *Neogobius melanostomus* chub *Clupeonella cultriventris*, halibut *Engraulis encrasicolus maeoticus*.

Pilengas mullet is one of the most important industrial species of the Sea of Azov. The number of pilengas in the Sea of Azov has been decreasing over the last decade, but in recent years, the pilengas population has been recovering. The stock of pilengas is about 3,970 tons.

The zander population is in a depressed state, and its recovery in the near future is unlikely. The industrial stock does not exceed 300 tons today and will most likely decrease.

In recent years, there has been a steady process of growth in the number of Azov turbot. This is due to the improvement of the efficiency of the natural reproduction of the species in connection with the increase in the salinity of the Sea of Azov. The modern, industrial stock of Azov turbot is about 780 tons.

Round bull is one of the main industrial species of the Sea of Azov. Today, the round bullfish fishery is carried out with a significant excess of the justified limit and the population of the species is permanently in a state of overexploitation.

In recent years, there has been a certain increase in the total number of Black Sea-Azov settlers who come to graze in the Sea of Azov. But its stock in the Sea of Azov does not exceed 1,800 tons.

The Azov mussel population is at the stage of recovery. The stock of mussels in 2021 will reach 180,000 tons. The main objects of fishing in the Sea of Azov today are tyulka and hamsa. In 2020, their industrial stock is estimated at about 190,000 and 130,000 tons, respectively.

Key words: *Sea of Azov, climate, fodder base, commercial fish species, population status, stocks.*

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 5 |
| 1. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ | 7 |
| 1.2 Іхтіофауна Азовського басейну та її трансформація в умовах екологічних змін морі | 7 |
| 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | 20 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ | 21 |
| 3.1 Основні біотичні та антропогенні фактори та їх вплив на стан біоресурсів | 21 |
| 3.2 Стан кормової бази Азовського моря | 24 |
| 3.3 Стан запасів водних біоресурсів та перспективи їхнього промислу в басейні Азовського моря | 35 |
| 3.3.1 Кефаль піленгас <i>Liza haematocheilus</i> (Temminck et Schlegel, 1845) | 35 |
| 3.3.2 Судак звичайний <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) | 40 |
| 3.3.3 Калкан азовський <i>Scophthalmus maeoticus torosus</i> (Rathke, 1837) | 43 |
| 3.3.4 Бички | 48 |
| 3.3.5 Глоса <i>Platichthys flesus maeoticus</i> (Pallas, 1814) | 51 |
| 3.3.6 Чорноморсько-азовський прохідний оселедець <i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835 | 53 |
| 3.3.7 Мідія <i>Mytilus galloprovincialis</i> | 57 |
| 3.3.8 Тюлька <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) | 58 |
| 3.3.9 Хамса азовська <i>Engraulis encrasicolus maeoticus</i> Pusanov, 1926 | 61 |
| ВИСНОВКИ | 66 |
| ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ | 67 |

ВСТУП

В загальному виробництві Україною продукції водних біоресурсів Азовське моря завжди відігравали дуже важливу роль. Так, на протязі поточного сторіччя, до 2014 року, частка загального виробництва продуктів водних біоресурсів Україною за рахунок використання ресурсів Азовського моря (за переліком регіонів промислу Державної служби статистики України – «виключна економічна зона України») склала в середньому близько 27%, що в абсолютному вимірі дорівнює 68.3 тис. т на рік.

З 2014 року обсяги добування продуктів водних біоресурсів Україною суттєво скоротилися, що обумовило і помітні зміни в структурі виробництва.

На тлі таких змін, частка Чорного та Азовського морів в загальному обсязі виробництва продукції водних біоресурсів, збільшилася, і за період 2014–2017 років становила в середньому 35.8% на рік від загального вилову України. При цьому, абсолютний показник вилову водних біоресурсів у Чорному та Азовському морях в сукупності за цей період, в порівнянні з 2000–2013 рокам, також, як і загальні обсяги добування Україною, скоротилися майже у двічі, в середньому – до 34.8 тис. т.

Що стосується співвідношення добування риби у Чорному та Азовському морях, то слід зазначити, що воно також кардинально змінилося починаючи з 2014 року. Якщо до цього, наприклад, за 2010–2013 рр., частка Чорного моря у загальному вилову риби в Азовсько-Чорноморському басейні складала в середньому близько 60%, то за період 2014–2019 років – близько 10%.

Зміни в морському рибальстві в Азовському морі після 2013 року, відбилися не лише в обсягах вилову, але і в структурі уловів.

В Азовському басейні, на тлі вилову риби у 2013 році в 33 тис. т, обсяг вилучення в 2014 році склав лише 19.6 тис. т, та став найменшим за всі роки поточного сторіччя. Падіння загального вилову пов'язано зі скороченням добування азовської хамси, внаслідок відсутності доступу до головних

промислових районів, де здійснюють промисел цього ресурсу. В абсолютному вимірі, середньорічний вилов азовської хамси, за порівнювані періоди, знизився майже у 7.5 разів – з 8.2 до 1.1 тис. т.

Разом з тим, як наслідок зростання інтенсивності лову тюльки, та завдяки високому запасу бичків, який забезпечив збільшення їх вилову, загальний обсяг вилову риби Україною в Азовському басейні досить швидко відновився, і з 2016 р. став більшим ніж був у 2013 р. Така ситуація тривала і у 2017 році, але в подальшому, перш за все, в наслідок зниження запасу бичків, обсяги загального вилову риби почали знижуватись.

В 2010–2013 років, близько 98% риби, виловленої у Азовському морі, складала чотири види риб: тюлька, бички, азовська хамса та піленгас. З 2012 року кількість найбільш значущих об'єктів промислу почала скорочуватись. З початку до трьох (бички, азовська хамса, тюлька) – у 2012 та 2013 рр., а з 2014 р. – до двох: бичків та тюльки.

Стосовно інших промислових риб Азовського моря, то слід зауважити, що ніяких помітних змін, за останній рік, не сталося. З переліку безхребетних, які виловлюються в Азовському басейні, вже традиційно найбільшим попитом характеризуються личинки хірономід.

Зважаючи на те, що промисел водних біоресурсів в Азовському морі і сьогодні є найважливішою складовою рибництва України дослідження їх стану є одним з найактуальніших завдань сьогодення.

Об'єкт дослідження – водні біоресурси (риби, безхребетні, водні рослини та водорості) Азовського морів.

Мета роботи – оцінити сучасний стан запасів промислових риб та безхребетних Азовського басейну та дати рекомендації щодо їхнього промислу.

1 СТАН ДОСЛІДЖЕННОСТІ ПИТАННЯ

1.2 Іхтіофауна Азовського басейну та її трансформація в умовах екологічних змін морі

Азовське море унікальна водойма яка знаходиться в сприятливих кліматичних умовах і завдяки своїй мілководності і опрісненості вод володіє високим видовим різноманіттям іхтіофауни та високою біопродуктивністю.

Чисельні затоки, лимани та лагунами є важливою складовою, яка забезпечує відновлення і нагул водних біоресурсів до складу яких входять рідкісні та ендемічні види риб.

Мілководність та невеликі розміри Азовського моря роблять його дуже вразливим до антропогенного та кліматичного впливу, що сприяє виникненню різноманітних негативних явищ на гідролого–гідрохімічний режим та біоту водойми.

Для Азовського моря та його лиманів характерні періоди відносного опріснення та осолонення, що пов'язано з динамікою водообміну з суміжними акваторіями моря, річковим стоком та атмосферними процесами [2].

Видовий склад іхтіофауни моря і прилеглих лиманів за останні 70 років значно змінився. Можна виділити три періоди, які характеризуються різним рівнем антропогенного впливу на іхтіофауну. Такі періоди суттєво відрізнялися за інтенсивністю дії несприятливих факторів, визваних антропогенним перетворенням зовнішнього середовища.

За особливостями трансформації іхтіофауни моря в результаті господарської діяльності можна визначити наступні періоди:

– період стабільних умов і сприятливого гідро екологічного режиму (до 50-х років ХХ ст.);

- період активної трансформації екосистеми моря (50-90-ті роки XX ст.);
- період нестабільності гідроекологічних умов (початок XXI ст. до сьогодні) [2].

Для першого періоду характерна відносна стабільність гідроекологічних умов. Найбільш значущим фактором, що впливав на стан природної іхтіопопуляції був промисел. Влов риб здійснювався в морських та лиманних акваторіях. В 30-х рр. XX століття в Азовському морі переважав прибережний вилов риби. В подальшому в результаті розвитку рибного господарства регіону став розвиватися морський промисел.

В приазовських лиманах також проводився промисловий вилов риби, але статистичні відомості щодо його обсягів не збереглося. Відомо, що він базувався на використанні ручних драг., а основним об'єктом добичі бів бичок. Промислова діяльність в цей період не призвела до зменшення рибних запасів і їхнього різноманіття [4].

Видовий склад іхтіофауни прибережних лиманів в цей період, був дещо менш різноманітним, але більш чисельним. Так у Молочному лимані в цей період зустрічалося 18 видів риби, в Утлюцькому – 44 види, Сиваші 19 видів. В той же час іхтіофауна Азовського моря включала 106 видів риби.

В період активної трансформації гідроекосистеми Азовського басейну відбулася значна перебудова всіх приморських водойм, та басейну в цілому [4]. Були відмічені наступні антропогенні перетворення:

- регулювання водного стоку та водообміну;
- інтенсивне зариблення водойм інтродуцентами;
- будівництво зрошувальної системи та перерозподіл стоку;
- віддамбування частин водойм та будівництво ставів;
- перелов, та браконьєрство.

Сила впливу цих чинників на кожну водойму була різною. Періодичне закриття чи відкриття штучного каналу для Молочного лиману даний період, характеризується головним формуючим екосистемним

фактором. Після штучного порушення пересипу і регулювання притоку морської води солоність лиману зростає до 15–25‰. Крім гідрологічних змін, відбувається інтродукція у водойму нових видів: білого амура, товстолобиків, коропа. Всього в 1970 р. в лиману було зариблено 57 тис. цьогорічок цих видів. В 1972 р. в лиман запускають 1605 екз. Бестера. В наступні 15 років ці види риб в уловах не відмічалися, що свідчить про неефективність цих рибогосподарських заходів.

В 1980-х рр. в Молочному лимані проводились роботи з акліматизації піленгасу. В результаті була сформована його природна популяція в Азовському басейні. Екосистема водойми, в цей період, характеризувалася нестабільністю і зміною видового різноманіття гідробіонтів. У порівнянні з попередніми роками загальна кількість видів риб збільшилась до 33.

Східний Сиваш в цей період характеризується значним опрісненням. Після пуску в дію Північнокримського каналу та Каховської зрошувальної системи водойма отримує понад 500 млн. м³ прісної води в рік. Так у 1935 р. солоність вод двох південних плесів водойми досягала 149,0–165,6‰, у 1955 р. вона вже становила 119,8–140,7 ‰, а північних – 31,2 і 62,5 ‰ [6]. В цей період у водоймі зустрічалось 21 вид риб.

Утлюцький лиман є найбільш стабільною водоймою Північно-західної частини Азовського моря. За більшістю показників він нагадує Азовське море. Негативним фактором, який спричинив трансформацію водойми, є спорудження у його верхів'ях на початку 70-х років відстійника шахтних мінералізованих вод Дніпро-рудненського залізорудного комбінату площею 40 км². За якісним складом іхтіофауна лиманів в той період була схожа на іхтіофауну північно-західної частини Азовського моря і налічувала близько 50 видів.

Для Азовського моря вказаний період, 1950-1960 рр., характеризувався коливаннями солоності яке було пов'язано з регулювання

більшості рік. В роки осолонення іхтіофауна моря поповнювалась за рахунок чорноморських іммігрантів з північно-східної частини Чорного моря.

У роки опріснення спостерігалось зменшення розповсюдження та чисельності морських видів і інтенсивне розширення ареалу представників прісноводної фауни. В цей період в морі було зустрічалось 121 вид риб. Значний антропогенний вплив на іхтіоценозу моря в цей час оказав розвиток промислового рибальства, наслідки якого відбилися на складі і чисельності іхтіофауни моря в кінці минулого століття.

Саме тоді спостерігається пік браконьєрського лову в першу чергу осетрових та інших цінних видів риб. Так більшість осетрових в Азовському морі стали рідкісними, значно скоротилися запаси калкану, судака та інших риб.

Нестабільні гідроекологічні умови привели до посилення негативних антропогенних та природних змін в гідроекосистемах Азовського моря на фоні неефективної системи управління ресурсами водойми.

В цей час іхтіофауна Азовського моря (включаючи Керченську протоку, лимани, дельти рік Дону і Кубані) налічує 94 види риб. Особливостями сучасної структури іхтіоценозів є: зниження кількості аборигенних видів риб, зміна структури угруповань, зростання непродуктивних компонентів екосистеми, зниження продуктивності [5].

З 2002 р. відбуваються докорінні зміни в Молочному лимані, які пов'язані з практично повною ізоляцією від моря. У водоймі знижується рівень води, відбувається осушення мілководь, підвищується солоність води до 30–40 ‰. Як наслідок скорочуються чисельність і видовий склад іхтіофауни лиману. В 2002-2011 рр. в водоймі реєструється лише 11 видів риб, більшість з яких відноситься до евригалінного комплексу.

Найбільш чисельні атерина чорноморська, бичок-травник, кефаль піленгас, камбала глоса. Рідко відмічаються анчоус, бичок кругляк, бичок

пісочник. Промислове рибальство в акваторії лиману не здійснюється з 2001 року.

Відсутність ефективних заходів з управління водоймою призводить до її деградації, що у 2012 р. приводить до екологічної катастрофи. Солоність лиману досягає 90,2 ‰, а іхтіофауна представлена тільки 4 видами риб – піленгас, атеріна, камбала глоса та бичок-травник. Найбільш масовою є атеріна. Піленгас та бичок-травник представлені молоддю. Їхня чисельність низька, відмічалися лише в верхів'ях та пониззі лиману, де солоність води нижче і залежить від надходження води з р. Молочної та з Азовського моря під час штормів.

Стан Східного Сивашу в даний період пов'язаний з різкими змінами солоності окремих акваторій, які межують з місцями прісноводних скидів з зрошувальних систем [1]. Незважаючи на те, що останнім часом об'єм скидів зменшився до 388 млн. м³, опріснення цієї водойми продовжується. Сучасний рівень солоності коливається від 6,4 до 30,7‰. Опріснення сприяє збільшенню площі придатної для нагулу риб та інших гідробіонтів і відповідно забезпечило підвищення загальної продуктивності водойми. В результаті намітилась тенденція до збільшення видового різноманіття іхтіофауни. В попередній період гіперсолоній водоймі мешкало 18–21 видів риб, в сучасний період реєструється 31 вид [1].

Відмічається тенденція до збільшення числа прісноводних видів у структурі іхтіоценозу до 30%. В деяких затоках (постійно опріснених водами зрошувальних каналів), зустрічаються краснопірка, верховодка, гірчак, чебачок амурський, карась сріблястий, окунь та ін. [3].

Утлюцький лиман не піддається значним змінам, але у зв'язку зі зниженням солоності вод Східного Сивашу та моря, відбувається зниження мінералізації до 8,3–13,7‰. Іхтіофауна лиману має відносно постійну кількість видів риб (44 види), що підтверджує стабільність екосистеми за більшістю гідроекологічних показників. Разом відбуваються певні зміни в

структурі іхтіоценозу. В водоймі перестали зустрічатися рибець, лящ, минь річковий, морська голка товсторила, морська голка тонкорила, морський коник довгорилий та ін., що пов'язано з різким зменшенням їх чисельності в акваторіях Азовського моря. Останні 4 види взагалі внесені до Червоної Книги України.

Натомість в лимані з'явилися види, які розширили свій ареал мешкання – ставрида чорноморська та бичок ратан; збільшили свою чисельність – карась сріблястий, кефаль лобань, кефаль піленгас.

Необхідно зазначити, що значну роль в зміні іхтіофауни водойм регіону відіграють антропогенні та природні чинники. Тому виникає необхідність впровадження постійного моніторингу за станом іхтіоценозів водойм Азовського басейну. Контроль за видовим розмаїттям, чисельністю ресурсних, рідкісних та інвазійних видів дозволить впровадити більш ефективну систему прийняття екологічно важливих рішень [5]. Для Східного Сиваша, в зв'язку з процесом опріснення його акваторій, намітилась тенденція до збільшення видового різноманіття риб. Якщо в період гіперсолонної водойми мешкало 18–21 вид риб, то в сучасних умовах реєструється 31. Слід відмітити тенденцію до збільшення прісноводних видів риб у структурі іхтіоценозу до більш ніж 30 % [6].

Для Молочного лиману в умовах частих змін гідрологічного режиму, відбуваються відповідні зміни якісного складу іхтіофауни, видовий склад якої залежить від з'єднання з морем та солоності вод.

В умовах ізоляції від моря різко зменшується різноманіття риб (з 18–33 до 11), а в 2012 році до 4 видів [1]. Вплив антропогенних чинників на режим і фауну риб Азовського моря посилюється на межі 20 і 21 століть. Гідротехнічні споруди на Дону і Кубані, перерозподіл річкового стоку, види-вселенці, антропогенне забруднення, втрата нерестовищ призвели до глибоких екологічних змін і вплинули на відтворення прохідних і напівпрохідних риб басейну, чисельність і розподіл більшості видів риб [4].

Серед приморських водойм найбільш стабільним є Утлюцький лиман розташований в північно-західній частині моря. За багатьма показниками ця водойма нагадує Азовське море. Разом з тим його опріснення також сприяло зміні іхтіоценозів в напрямку появи ряду прісноводних видів [5]. Якісна та кількісна трансформація складу іхтіофауни приазовських лиманів потребує проведення термінових заходів з поліпшення їхнього екологічного стану. Нагальним є відтворення зв'язку лиманів з суміжними ділянками моря повернення природного річкового стоку [4].

Сучасна іхтіофауна Азовського моря (включаючи Керченську протоку, лимани, дельти річок Дону і Кубані) сьогодні включає 95 видів риби. У другій половині ХХ століття видове різноманіття північно-західної акваторії Азовського моря формувалось під впливом Молочного лиману та Східного Сивашу, які служили масового природного нересту кефалі та інших риби. Невеликі глибини, кращі термічні умови та багата кормова база цих водойм створюють оптимальні екологічні умови для нересту та нагулу риби Азовського моря. Це сприяє концентрації риби на досліджуваній ділянці моря. Домінуючим видом тут була кефаль піленгас *Liza haematocheilus* – 40,7 – 64,0 %, в середньому 53,1%, судак звичайний *Sander lucioperca* 39,4 – 50,0, в середньому 45,3%, камбала-калкан азовський *Psetta torosa* 25,9 – 39,4, в середньому 36,2%. Рідкісними видами які зустрічаються в цій акваторії поодинокі, є ставрида *Trachurus ponticus*, барабуля *Mullus ponticus*, зеленушка рулена *Symphodus tinca*, кефаль лобань, луфар, товстолобик білий *Hypophthalmichthys molitrix* та строкатий *Aristichthys nobilis*, тригла жовта *Chelidonichthys lucernus*, річковий вугор європейський *Anguilla anguilla*, мерланг чорноморський, щука звичайна *Esox lucius*, окунь *Perca fluviatilis*, короп *Cyprinus carpio* та ін.

Слід відзначити значну динаміку обсягів річного вилучення рибних ресурсів в Азовському морі з 1927 по 2010 рр. Максимальний улови зареєстровано в 1936 р. – 275570 т. Мінімальний – в 1993 р. - 5466 т.

Середньорічний вилов риби за вказаний період склав $102904 \pm 6770,6$ т [3]. Загальною тенденцією є значне зменшення річного вилучення рибних ресурсів в Азовському морі. В середньому улови знижувались щорічно на 16,6 тис. т. Аналіз загальної тенденції динаміки уловів Азовського моря дозволяє виділити кілька важливих етапів в історії промислу [1].

Перший період (1927-1951 рр.) пов'язано з інтенсифікацією промислу. Він ознаменувався збільшенням обсягів вилову за рахунок впровадження нових методів і знарядь лову. Для нього характерно зростання вилову від 41790 т до 275570 т (в середньому $147587,6 \pm 12396,1$ т). Це максимальні об'єми вилову в Азовському морі (офіційна статистика).

Другий період співпадає з кардинальними гідрологічними змінами в басейні. Це час будівництва Цимлянського гідровузла (1956 р.), зарегулювання Кубані, що призвело до скорочення прісноводного стоку в море практично вдвічі та втрати більшості нерестовищ.

Для цього періоду – 1952-1986 рр. характерна нестабільність промислових уловів, які коливалися від 34840,0 до 189860,0 т (в середньому складала $118113,4 \pm 6078,5$ т).

Третій етап відноситься до 1987-2010 рр. В цей час спостерігається суттєве падіння промислових уловів (вже у декілька разів). Річний вилов риби в цей період коливався в межах 5466,0-103602,0 т (в середньому складала $34179,3 \pm 4676,7$ т). Це пов'язано з низкою причин, основними з яких є інвазія корнерота мнеміопсіса і підрив кормової бази планктофагів – пелагічних риб (хамси та тюльки), які складала основу промислових уловів в Азовському морі. Інша причина – занепад робіт зі штучного відтворення та розквіт браконьєрського вилову риби [3].

Разом з тим слід відмітити, що протягом останніх років спостерігається зростання загального вилову риби в Азовському морі. Це є слідством збільшення запасів основних промислових видів – тюлька та хамси.

Аналізуючи динаміку промислових уловів прісноводних та морських риб слід відмітити, що в останні роки у морі домінують улови останніх, хоча періодично, в роки опріснення, частка прісноводних риб збільшується.

Пік вилову прісноводних риб припав на 1936 р. – 152420,09 т. Натомість найменші улов відмічався у 2007 р. – 138 т.

Найбільше зниження уловів було характерним для 1937-1938 рр., що є результатом перелову цінних промислових риб (судак, лящ сазан та ін.) в 1936 р. Подальше скорочення обсягів добичі пов'язано з зарегулюванням стоку, втратою природних прісноводних нерестовищ, та скороченням чисельності стад плідників. Штучне відтворення цінних прісноводних видів риб дозволяли тримати їх улови на рівні 10-20 тис. т, але вже в 1991 р. вилов прісноводних риб скоротився до 311,2 т. Сьогодні відсутність штучного відтворення, слабка ефективність управління промислом та браконьєрство не дають можливості відновитися популяціям таких цінних видів як осетер російський, севрюга, лящ, судак та ін.

Для морських видів риб характерна значна динаміка річних уловів. Основною причиною флуктуацій є умови нересту, так і нагулу, а для окремих, найбільш цінних видів, перелов і браконьєрство. Мінімальний улови морських видів риб припав на 1990 р. – 2144 т. Зміни в структурі промислової іхтіофауни Азовського моря наочно демонструє співвідношення основних промислових видів. Завжди основу промислу складала 4 - 5 видів, які забезпечували до 75 % улову. Так, в уловах 1927 – 1951 рр. домінували тюлька, судак, лящ, хамса. Чітко вираженого домінанта не було. Їх загальна частка становила 79% вилову. Даний період характеризувався великим переліком видів як прісноводних, так і морських, які мали відносно велику долю в уловах [5].

У другому періоді спостерігається значне домінування тюльки (51 %) та Бичкових (22 %). Улови судака та ляща значно зменшилися. Тюлька залишається домінуючим (45 %) об'єктом промислу і сьогодні. Останнім

часом спостерігається зростання чисельності хамси, в структурі іхтіофауни моря з'являється далекосхідний акліматизант – кефаль піленгас. Саме вони займають друге та третє місце за обсягами вилову.

Останніми десятиліттями вплив антропогенних чинників на режим і фауну риб Азовського моря продовжує посилюватись. Гідробудівництво на Дону і Кубані, перерозподіл річкового стоку, поява видів-вселенців, антропогенне забруднення, втрата нерестовищ призвели до глибоких екологічних змін і вплинули на відтворення прохідних і напівпрохідних риб басейну, чисельність і розподіл більшості видів.

Традиційно саме ці фактори прийнято вважати головною причиною неухильного скорочення рибних запасів Азовського моря, зокрема морських біоресурсів. Структура іхтіоценозів Азовського басейну залежить від рівня водообміну між водоймами, показників солоності, антропогенного перерозподілу стоку, інтродукції, промислу. Дія цих факторів і реакція іхтіоценозу на них є закономірною та може бути використана для прогнозу змін в гідроекосистемах басейну.

Для Азовського моря характерні багаторічні циклічні коливання солоності, які впливали на видовий склад риб і продуктивність екосистеми. Іхтіофауна моря в роки осолонення його поповнюється чорноморськими іммігрантами. Їх загальне число може досягати 140-150 видів. Натомість у роки зниження солоності спостерігається скорочення ареалів чорноморських видів риб і їх чисельності.

Особливістю іхтіоценозу моря є залежність кількості типово прісноводних видів риб від солоності. При її зниженні відбувається збільшення прісноводних видів. Прикладом такої інтродукції є карась сріблястий *Carassius gibelio*, ряснота зустрічей якого збільшується на тлі зменшення солоності в морі. Сучасне збіднення іхтіофауни відбулося за рахунок зменшення прохідних та напівпрохідних видів риб, ефективно відтворення яких унеможливило гідробудівництво. Разом з тим, останнім

часом відбулася експансія нових видів: сонячна риба синьозяброва *Lepomis gibbosus*, чебачок амурський *Pseudorasbora parva* та ін.) [4].

Основними причинами падіння чисельності прісноводних та прохідних видів риб (осетер російський, севрюга, лящ, чехоня *Pelecus cultratus*, рибець звичайний *Vimba vimba* та ін.) в басейні Азовського моря є скорочення площ природних нерестовищ та суттєве зменшення об'єму прісноводного стоку на 5,7 км³/рік. Це наслідок безповненого споживання води для промисловості та побуту та зрошення, акумуляції її в чисельних водосховищах і ставах та ін. Ці зміни посилюються природними посухами.

Сьогодні в басейні Азовського моря стали рідкісними севрюга, оселедеці чорноморсько-азовський прохідний *Alosa pontica* та чорноморсько-азовський морський *Alosa maeotica*, пузанок азовський *Alosa tanaica*, плітка звичайна *Rutilus rutilus*, шемая азовська *Alburnus leobergi*, змієподібна морська голка чорноморська *Nerophis teres*, ставрида чорноморська, барабуля, кефаль гостроніс, камбала-калкан азовський.

Натомість, вперше в Сиваші зростає чисельність карася сріблястого, краснопірки, верховодки, амурського чебачка, гірчака *Rhodeus amarus*, багатоголкова колючка південна *Pungitius platygaster*, окуня, бичків: сірмана *Neogobius syrman*, рижика *Neogobius eurycphalus* та ін. Масовими стають атеріна, триголкова колючка *Gasterosteus aculeatus*, бичок-лисун мармуровий та бичок-травник *Zosterisessor ophiocephalus*, кефаль піленгас [1].

Найбільша кількість видів риб відмічені в 2 та 3 плесах Сивашських лиманів де впадає прісноводний сток з зрошувальної системи та річок.

Слід відмітити зміну в іхтіоценозу в напрямку збільшення непромислових та дрібних представників іхтіофауни і зменшення чисельності таких цінних видів (піленгас, глоса, та ін.). Рибпромислове значення Сиваських лиманів піддається значним змінам. Після опріснення їхня рибопродуктивність зросла за рахунок розширення акваторій, що стали

придатними для нагулу та нересту – з 54 до 130 тис. га. Відносна рибопродуктивність навпаки зменшилась з 6,4 до 0,9 кг/га. Така ситуація виникла із-за погіршення умов нересту та нагулу глоси та бичків. Сучасний період характеризується майже повною втратою рибпромислового значення водойми. На сьогодні цей показник становить 0,2 кг/га. Причиною цього є вищезазначені процеси, а також загальне зменшення рибпромислових запасів в Азово-Чорноморському басейні та факти зниження промислових уловів, особливо для кефалі піленгасу та глоси.

В іхтіофауні Утлюцького лиману другої половини 30-х років ХХ ст. відмічалось 44 види риб. Іхтіофауна того часу в більшості складалась з морських видів. Переважали бички (9 видів), які були основними об'єктами промислу в лимані. Слід відмітити наявність таких рідкісних на сьогодні для даного регіону видів як минь річковий *Lota lota*, морський коник довгорилий *Hippocampus guttulatus*, морська голка тонкорила *Syngnathus tenuirostris*, морська голка товсторила *Syngnathus variegatus*, краснопірка звичайна. За кількістю видів сучасна фауна риб лиману за 70 років змінилась. Багато видів які зустрічались раніше, сьогодні в лимані відсутні. Зникли лящ, рибець, бараболя, деякі види бичків та ін. [7]. Новими для водойми став бичок ратан *Neogobius ratan*, ставрида, кефель піленгас, карась сріблястий, оселедець чорноморсько-азовський морський. Загалом іхтіофауна лиману в більшості подібна до іхтіофауни Азовського моря. В останні роки спостерігається збільшення чисельності прісноводних видів у верхів'ях лиману. Промислового значення, окрім бичкових, набули кефалі піленгас та сингіль. Динаміка структури іхтіоценозів Молочного лиману. Зміни в якісному та кількісному складі іхтіоценозу водойми відбулися в результаті складної трансформації гідрологічного та гідрохімічного режиму водойми на початку ХХ століття.

Оптимальні умови сформувалися лише з 1943 року. у цей період реєструється 27 видів риб з 17 родин, до складу яких входили дуже цінні

промислові види – кефаль сингіль, камбала глоса, бички: травник, пісочник, кругляк і сірман. Минулого століття сприяла збагаченню і постійності видового складу іхтіофауни, представленої рибами Азовського моря і частково вихідцями з прісних водойм. У період 1957-1959 рр. в лимані зустрічалося 33 види риб з 15 родин [10]. Недостатній водообмін та тимчасові ізоляції лиману останніх 10-12 років зумовлюють нестабільність стану іхтіофауни та падіння уловів риб в порівнянні з іншими роками. В 1996 - 2000 рр. зареєстровано 34 види з 14 родин. Звертає на себе увагу той факт, що в порівнянні з 1993 роком у кількісному відношенні склад іхтіофауни лишається практично на одному рівні, але змінюється якісно. Так із списку риб зникають осетер російський, білуга *Huso huso*, севрюга звичайна, оселедець чорноморсько-азовський прохідний, зеленушка рулена, барабуля чорноморська, морський язик *Pegusa lascaris*, ставрида чорноморська, а замість них відмічаються краснопірка звичайна, кефаль сингіль, перкарина азовська *Percarina maotica*, бичок сірман, карась сріблястий, щука звичайна, бичок рижик, бичок ратан, зеленушка плямиста, морська голка пухлощока [1].

2 МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Оцінка запасів та обґрунтування лімітів вилучення водних живих ресурсів базується, головним чином, на матеріалах які зібрані у 2019 році у морських експедиціях, та на контрольно-спостережувальних пунктах (КСП) Співробітниками Інститут рибного господарства та екології моря (ІРЕМ)

Збір та обробка іхтіологічних та гідробіологічних матеріалів проводилися відповідно до стандартних (загальноприйнятих) методик [1 – 7]. Використана офіційна промислово-статистична інформація.

Для оцінки запасів риб Азовського моря, у переважаючій більшості випадків, застосовувався метод прямого обліку (дані тралових та драгових зйомок). У випадках, коли отримати дані прямого обліку було неможливим, для оцінки запасів водних живих об'єктів залучались біостатистичні дані, методи модулювання та екстраполяції.

При оцінці запасів риб використовувалися методи віртуально-популяційного аналізу [8].

При обґрунтуванні можливих та допустимих обсягів вилучення промислових риб використовували традиційні у практиці Світового рибальства норми [9 – 12].

Математична обробка матеріалів виконана з використанням Microsoft Excel, Statistica, та деяких спеціалізованих програмних пакетів, розроблених ІРЕМ, а саме: «Іхтіоаналітик», «BSExpert».

3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Основні біотичні та антропогенні фактори та їх вплив на стан біоресурсів

Головну роль в формуванні клімату Азовсько-Чорноморського басейну відіграють: географічне розташування, умови циркуляції атмосфери, тепловий вплив води, характер берегу та рельєф навколишнього середовища.

Азовське море, яке є дуже глибоко врізаним в суходіл в помірних широтах, характеризується континентальним кліматом. Азовському басейну є притаманним складний характер атмосферних процесів та умов погоди, що пов'язано з розташуванням району на стику циркуляційних систем помірних та субтропічних широт.

Найбільш активними атмосферні процеси відбуваються в холодну пору року, коли зміни погодних умов проходять під впливом інтенсивної циклонічної діяльності над Середземним морем та потужним антициклогенезом над півднем Європейської території. Восени погода відрізняється значною мінливістю. Починаючи з травня в Азовському морі спостерігаються бризові циркуляції зі змінами напрямку вітру протягом доби, які зберігаються влітку та восени.

Особливістю циркуляційних процесів влітку є помітне ослаблення активності синоптичних процесів. Короткочасні або шквалісті посилення вітру спостерігаються під час проходження холодних фронтів та локальних внутрішньомасових процесів.

Перша половина осені, зазвичай перебуває під впливом азорського антициклону, а з другої половини зростає активність синоптичних процесів. Погодні умови другої половини осені визначаються головним чином активною циклонічною діяльністю, яка несе штормову погоду.

В цілому, останніми роками в регіоні Азовського моря, спостерігається зростання температури повітря, особливо взимку (зниження частки мінусових температур та зростання частки плюсових), та, відповідно, деяке потеплення води Азовського моря і пом'якшення його льодових умов. Також відзначається зниження швидкості вітру та деяке зростання контрастності (континентальності) клімату Приазов'я [13].

В Азовському морі у 2020 р., порівняно з минулими двома роками, спостерігалися суттєво вищі температури води на початку весни, в березні. До середини весни темп зростання температури води дещо знизився, хоча середньомісячна температура у квітні і досягла позначок попередніх двох років. Але травневий прогрів води поточного року був значно повільнішим за попередні роки, особливо у північному та північно-східному прибережжі моря. Зима 2019–2020 рр., загалом була ще більш м'якішою за попередні. Проте, фактичний температурний режим, який встановлювався в конкретні періоди, сприяв утворенню криги на деяких ділянках Азовського моря.

Зниження температур наприкінці листопада обумовило процеси утворення криги. Так, станом на 25 листопада, темний та світлий час спостерігались в Таганрозькій затоці, переважно на сході. Вздовж північного прибережжя затоки до Маріуполя, спостерігалися темний час та крига початкових видів. У Єйському лимані відмічалася крига початкових видів та темний час з включеннями світлого часу. В Ахтарському та Бейсугському лиманах, а також і в Молочному лимані – крига початкових видів та темний час. На решті акваторії моря крига була відсутньою.

З потеплінням, яке наступило в грудні, розпочалося скресання криги. Вже на 3 грудня фіксувалися лише невеликі за площею осередки дрейфуючої криги у вигляді темного часу з включеннями світлого часу, і лише в межах Таганрозької затоки. Станом на середину грудня, на всій акваторії Азовського моря крига була відсутньою. Такі льодові умови зберігалися до початку лютого 2020 року.

В наслідок короткострокового похолодання, що сталося на початку лютого, в Азовському морі розпочалося повторне утворення криги. Станом на 10 лютого, в Таганрозькій затоці, в районі гирла річки Дон місцями спостерігався припай товщиною 5–7 см. В районі Маріуполя, в прибережжі відмічалася крига початкових видів. На решті акваторії моря крига була відсутньою.

З середини лютого відбувалося поступове скресання криги. Станом на 25 лютого залишки криги спостерігалися лише на північному сході Таганрозької затоки, а на кінець місяця, вже на вся акваторія Азовського моря повністю звільнилася від криги.

Азовське море, внаслідок свого географічного розташування та невеликих розмірів, характеризується високою просторовою та часовою мінливістю головних абіотичних факторів екосистеми. Одним із значущих факторів є солоність води.

Режим солоності Азовського моря визначається головним чином материковим стоком, його обсягами та розподіленням на протязі року. При цьому, південний район моря відчуває вплив чорноморських вод, які потрапляють Керченською протокою, а східне прибережжя моря та Таганрозька затока перебувають під безпосереднім впливом стоку Кубані та Дону.

Аналіз змін солоності Азовського моря за період з 1960 року, виконаний А.П. Куропаткіним з співавторами [16], наочно демонструє асинхронність коливань середньорічних показників солоності і стоку. Найбільш маловодним, з середнім річним стоком 23.72 км^3 , була перша половина 1970-х років – період 1972–1976 рр. Наприкінці минулого – початку поточного сторіччя (1998–2003 рр.) середньорічний прісноводний стік складав 34.2 км^3 , за період 2003–2006 рр. – 40.5 км^3 , а у 2006–2015 рр. – впав до 28.4 км^3 [16, 17].

Наведена типізація періодів зміни солоності свідчить, що в теперішній час (з 2006 року) Азовське море перебуває в режимі «осолонення». Середня солоність Азовського моря в період з 2006 по 2012 рік дорівнювала 10.64‰, і в наступні роки продовжила щороку зростати. В останні два роки середня солоність Азовського моря знаходиться на рівні рекордних позначок – близько 14‰.

За умов відсутності суттєвого зростання об'ємів прісноводного стоку, тенденція зростання солоності моря збережеться, тому, щонайменше, на найближчу перспективу, з погляду на формування фактичних кліматичних умов останніх років, не простежується підстав в очікуванні значного поліпшення екологічного режиму Азовського моря.

3.2 Стан кормової бази Азовського моря

Встановлено що у 2019 році наявні планктонні водорості належать до шести відділів: Bacillariophyta, Dinophyta, Cyanophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Euglenophyta (табл. 3.1), та мають різний генезис (морські, прісноводні, солонуватоводні). Основним структуроутворювачем був відділ Bacillariophyta.

Біологічна весна в Азовському морі сформувала фітоугруповання з теплолюбних видів, переважали діатомові водорості. Фітомаса Bacillariophyta становила 382.8 мг/м³, чисельність – 36.907 млн. кл./м³ (табл. 3.1). Домінуючим видом серед діатомей був *Rhizosolenia calcaravis*, його біомаса становила 94.1 мг/м³, чисельність – 4.690 млн. кл./м³. Значно бідніше розвивались динофітові водорості: фіто маса яких становила 111.7 мг/м³, чисельність – 7.844 млн. кл./м³. Домінуючим видом у динофлягеллят був *Prorocentrummicans*, його фітомаса дорівнювала 36.3 мг/м³, чисельність –

2.075 млн. кл./м³. Фітомаса Cyanophyta становила 53.6 мг/м³, чисельність – 10.796 млн. кл./м³.

Таблиця 3.1 – Біомаса (В, мг/м³), чисельність (N, млн. кл./м³), та продукція фітопланктону в Азовському морі у 2019 році.

| Відділ водоростей | Весна | | Літо | | Осінь | | Середнє | |
|------------------------------|----------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|--------|
| | В | N | В | N | В | N | В | N |
| Bacillariophyta | 382.8 | 36.907 | 488.3 | 47.743 | 565.7 | 57.947 | 478.9 | 47.532 |
| Dinophyta | 111.7 | 7.844 | 281.9 | 23.063 | 229.6 | 15.288 | 207.8 | 15.399 |
| Суанophyta | 53.6 | 10.796 | 81.0 | 11.300 | 63.1 | 5.978 | 65.9 | 9.358 |
| Chlorophyta | 7.9 | 2.930 | 14.9 | 6.755 | 12.3 | 4.107 | 11.7 | 4.597 |
| Chrysophyta | 0.1 | 0.217 | 0.1 | 0.254 | 0.2 | 0.676 | 0.1 | 0.382 |
| Euglenophyta | 1.0 | 0.813 | 0.3 | 0.106 | 0.5 | 0.195 | 0.6 | 0.371 |
| Усього: | 557.1 | 59.507 | 866.5 | 89.221 | 871.4 | 84.191 | 765.0 | 77.639 |
| Продукція, мг/м ³ | 213510 | | | | | | | |
| Валова продукція, тонн | 61917900 | | | | | | | |

Домінуючим видом серед синьо-зелених водоростей був *Microcystisae ruginosa*, його фітомаса дорівнювала 28.3 мг/м³, чисельність – 6.065 млн. кл./м³. Фітомаса Chlorophyta становила 7.9 мг/м³, чисельність – 2.930 млн. кл./м³. Домінував *Oocystis*sp., з рівнем фітомаси у 5.3 мг/м³, та чисельністю – 1.329 млн. кл./м³. Фітомаса Euglenophyta становила 1.0 мг/м³, чисельність – 0.813 млн. кл./м³. Домінуючим видом серед евгленових водоростей був *Thachelomonas fluviatilis*, його фітомаса складала 0.7 мг/м³, чисельність – 0.700 млн. кл./м³. Найменші показники фітомаси мали золотисті водорості – 0.1 мг/м³, чисельність – 0.217 млн. кл./м³. Загальна весняна фітомаса водоростей поверхневого шару моря становила 557.1 мг/м³ зі щільністю 59.507 млн. кл./м³.

Фітопланктон літнього періоду складався з теплолюбних та евритермних видів водоростей. Головними складовими кількісного та

якісного складу були діатомові водорості. Період максимальної сонячної інсоляції не викликав активної вегетації та великих спалахів розвитку водоростей, «цвітіння води» на глибоководній частині Азовського моря не відбувалось. Фітомаса Bacillariophyta становила 488.3 мг/м³, чисельність – 47.743 млн. кл./м³. Домінантом серед діатомей був *R. calcaravis*, його біомаса досягала 105.1 мг/м³, чисельність – 6.864 млн. кл./м³. Фітомаса Dinophyta становила 281.9 мг/м³, чисельність – 23.063 млн. кл./м³. Серед дінофітових водоростей переважав *P. micans*, його біомаса складала 173.6 мг/м³, чисельність – 12.399 млн. кл./м³. Фітомаса Cyanophyta становила 81.0 мг/м³, чисельність – 11.300 млн. кл./м³. У ціанобактерій домінував *Oscillatoriasp.*, його фітомаса дорівнювала 34.1 мг/м³, чисельність – 0.858 млн. кл./м³. Фітомаса Chlorophyta становила 14.9 мг/м³, чисельність – 6.755 млн. кл./м³. Домінантом серед зелених водоростей був *Oocystis*sp., з фітомасою у 7.8 мг/м³ та чисельністю – 1.961 млн. кл./м³. Фітомаса Euglenophyta становила 0.3 мг/м³, чисельність – 0.106 млн. кл./м³. Мінімальний внесок у сумарну фітомасу водоростей становили представники відділу Chrysophyta: лише 0.1 мг/м³, з чисельністю – 0.254 млн. кл./м³. Загальна фітомаса поверхневого шару у літній сезон становила 866.5 мг/м³ зі щільністю 89.221 млн. кл./м³.

Осіньне фітоугруповання Азовського моря було сформоване переважно з діатомових водоростей. Фітомаса Bacillariophyta становила 565.7 мг/м³, чисельність – 57.947 млн. кл./м³, переважав вид *Coscinodiscus jonesianus* з показниками фітомаси у 209.9 мг/м³, та чисельності – 3.760 млн. кл./м³. Фітомаса Dinophyta становила 229.6 мг/м³, чисельність – 15.288 млн. кл./м³, переважав вид *P. micans*: фітомаса – 150.6 мг/м³, чисельність – 10.755 млн. кл./м³. Фітомаса Cyanophyta становила 63.1 мг/м³, чисельність – 5.978 млн. кл./м³, домінував *Oscillatoriasp.*, фітомаса – 40.4 мг/м³, чисельність – 0.714 млн. кл./м³. Фітомаса Chlorophyta становила 12.3 мг/м³, чисельність – 4.107 млн. кл./м³, домінуючий вид *Binuclearialauterbornii* мав фітомасу 7.3 мг/м³,

чисельність – 1.513 млн. кл./м³. Фітомаса Euglenophyta становила 0.5 мг/м³, чисельність – 0.195 млн. кл./м³. Фітомаса Chrysophyta складала 0.2 мг/м³, чисельність – 0.676 млн. кл./м³. Загальна фітомаса поверхневого шару у осінній період становила 871.4мг/м³ зі щільністю клітин – 84.191 млн. кл./м³.

Протягом 2019 року середня біомаса фітопланктону в Азовському морі становила 765.0 мг/м³, за середньою чисельністю – 77.639 млн. кл./м³.

Продукція фітопланктону в Азовському морі для літнього періоду 2019 року розраховувалась з врахуванням Р/В коефіцієнта для Азовського моря, який дорівнює 300, та об'єму моря при середньому багатолітньому рівні, що складає 290 км³. За підсумками розрахунків маємо що продукція фітопланктону в Азовському морі влітку 2019 року склала 61917900 т. У порівнянні з минулими роками цей показник дещо менший, для прикладу, у 2018 р. – 68268900 т.

Таксономічний склад зоопланктону Азовського моря впродовж 2019 року нараховував 29 представників. Найбільше різноманіття відмічалось у веслоногих ракоподібних та тимчасових зоопланктонерів. Коловертки та гіллястовусі мали однаковий видовий склад протягом усього часу досліджень; в групах копепод та інших, якісний склад змінювався відповідно до сезону року та температурного режиму.

Показники чисельності та біомаси в усі сезони знаходилися в межах середніх багаторічних. Не зважаючи на масовий розвиток влітку медуз і реброплавів, середня щільність зоопланктону по морю не була замалою. У першій половині року домінуючою групою були інші, а саме представники меропланктону (личинки вусоногих раків, молюсків), восени кількісні показники були сформовані за рахунок веслоногих ракоподібних, зокрема домінував циклоп-вселенець *Oithona davisae*.

Середні показники чисельності та біомаси коловерток мали невелику частку в загальному зоопланктоні, та дорівнювали 34418 особ./м³ та 35.338 мг/м³, відповідно (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Чисельність (N, особ./м³) та біомаса (B, мг/м³) зоопланктону Азовського моря за сезонами 2019 року.

| Група безхребетних | Весна | | Літо | | Осінь | |
|-----------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|--------------|----------------|
| | N | B | N | B | N | B |
| Rotatoria | 34418 | 35.338 | 2979 | 3.024 | 2688 | 2.665 |
| Copepoda | 39788 | 122.564 | 32255 | 63.535 | 72865 | 204.160 |
| Cladocera | 2100 | 13.438 | 677 | 4.330 | 14 | 0.088 |
| Varia | 147771 | 322.956 | 85766 | 159.169 | 5766 | 20.004 |
| Усього: | 224077 | 494.296 | 121677 | 230.058 | 81333 | 226.917 |

Веслоногі раки мали у своєму складі 8 представників на різних стадіях розвитку, найбільші чисельність та біомаса припадали на вселенця *Acartiatonsa*, який є постійним компонентом планктону впродовж року. Інші ракоподібні цієї групи не мали значного розвитку. Чисельність копепод налічувала 39788 особ./м³, маса – 122.564 мг/м³. Гіллястовусий рачок *Pleopispoly phetoides* у травні мав найбільші за рік показники чисельності (2100 особ./м³) та біомаси (13.438 мг/м³). Меропланктон домінував у весняному зоопланктоні, зокрема пелагічні личинки *Balanus improvisus* мали середню щільність 94124 особ./м³ (42.0% від загальної) та масу 222.835 мг/м³ (45.1%).

Також значне розповсюдження мали личинки черв'яків, двостулкових та черевоногих молюсків, але, внаслідок малих розмірів, їх біомаси були значно меншими, ніж у вусоногих раків. Чисельність у групі дорівнювала 147771 екз./м³, біомаса – 322.956 мг/м³. Навесні загальний розподіл пелагічних безхребетних був неоднорідний і залежав від температури води. З прогрівом відбувалися зміни домінуючих видів: час дослідження припав на закінчення масового розвитку коловороток, активний нерест бентосних видів та початок формування літнього копеподитного комплексу. Середня загальна

чисельність безхребетних навесні дорівнювала 224077 особ./м³, біомаса – 494.296 мг/м³.

Влітку відмічався значний розвиток хижих медуз та реброплава *Mnemiopsis leidyi*, особливо це спостерігалось у північно-західній частині моря. По мірі розповсюдження кишковопорожнинних відбувалося зниження чисельності та біомаси зоопланктону. Зокрема у західній частині моря (район Арабатської стрілки) на початку червня чисельність була близько 530 тис. особ./м³, біомаса – 1127 мг/м³, а наприкінці липня кількісні показники у цьому районі знизилися до 60 екз./м³ та 0.340 мг/м³ відповідно. Розподіл харчових безхребетних носив плямистий характер і залежав від щільності желетілих. Якщо внаслідок вітрової активності чи інших причин візуально не відмічалось медуз та реброплавів, або були поодинокі особини, на цих станціях кількісні показники зоопланктону досить швидко зростали. Впродовж літа загальна середня біомаса харчових безхребетних знижувалася з 601.662 мг/м³ (червень) до 41.696 мг/м³ (серпень), що було несприятливим для повноцінного забезпечення їжею молоді риб та риб-планктофагів. До того ж на копеподитний комплекс, який є основним компонентом у харчуванні тюльки та хамси [18], припадала незначна частка. Середня чисельність зоопланктону за літо дорівнювала 121677 особ./м³, біомаса – 230.058 мг/м³. Домінуючою групою в червні та серпні були тимчасові зоопланктонери (меропланктон), у липні спостерігалось тимчасове розмноження веслоногих.

Коловертки влітку були малочисельні, найбільший розвиток мали на початку сезону, середня щільність ротаторій за сезон дорівнювала 2979 особ./м³, біомаса – 3.024 мг/м³. Групу веслоногих формували види-вселенці *A. tonsa* та *O. davisae*, здебільше на копеподитних та наупліальних стадіях розвитку. Крім цих видів відмічалися у невеликій кількості у червні: *Eurytemora velox*, *Cyclopinagracilis* та *Canuellaperplexa*; впродовж сезону: *Acartia clausi* та *Ectinocoma* sp. Середня чисельність копепод за літо складала

32255 особ./м³, біомаса – 63.535 мг/м³. У групі інших зустрічалися личинки донних безхребетних: вусоногих раків, двостулкових та червононогих молюсків, черв'яків, крабів, вищих ракоподібних, а також вільноживучі нематоди, ікринки риб та сагітти. Влітку чисельність інших налічувала 85766 особ./м³, біомаса – 159.169 мг/м³.

Загальна чисельність зоопланктону у жовтні була 81333 екз./м³ при біомасі 226.917 мг/м³. Крім веслоногих раків в усіх інших групах відмічено зменшення щільності, що пов'язано зі зниженням температури води і закінченням вегетаційного періоду. Найбільшою мірою це помітно у гіллястовусих та інших (табл. 3.2). Серед представників меропланктону найбільше зниження кількісних показників, у порівнянні з літом, помічено у молюсків: двостулкові влітку мали середню щільність 65377 екз./м³, восени – 1370 екз./м³, у червононогих чисельність змінилася з 15592 екз./м³ до 69 екз./м³. Це обумовлено осіданням підростаючих личинок на донний субстрат. Також у цій групі знизилась кількість личинок баянусів та вищих ракоподібних. Поблизу Керченської протоки були відмічені поодинокі представники щетинкощелепних (*Chaetognatha*) та апендикулярії (*Appendiculariae*). Чисельність групи була 5766 екз./м³, біомаса – 20.004 мг/м³.

У другу половину року є характерним масовий розвиток циклопів, зокрема, *O. davisae* у жовтні формував чисельність та біомасу зоопланктону Азовського моря. Найбільші показники відмічалися у центральному та східному районах, найменші – у північно-західній частині. Поява видів *Oithona* у планктоні за часом збігається з поширенням реброплавів та медуз, що може свідчити про її захід з Чорного моря. А після виїдання желетілими хижаками традиційних видів зоопланктону, представники *Oithona* залишаються домінуючими. Це може бути пов'язано з харчовою елективністю кишковопорожнинних, або більш високими темпами розмноження циклопів. На користь останнього свідчить той факт, що на

копеподітних стадіях у веслоногих раків 75% припадає на ряд Cyclopoidea. Крім *O.davisae* кількісні показники групи формує *A. tonsa*, інші ракоподібні мають невисоку щільність. Чисельність у групі налічувала 72865 особ./м³, біомаса – 204.160 мг/м³.

Характеризуючи розвиток зоопланктону в 2019 р. потрібно відмітити, що не зважаючи на достатній рівень середніх показників біомаси, харчова цінність пелагічної спільноти не є повністю задовільною для риби. У період інтенсивного нагулу молоді риби (липень – серпень), райони де веслоногі ракоподібні мали біомасу вищою за 70 мг/м³, були дуже обмежені та розташовані тільки у південно-східній частині моря. Майже усю іншу акваторію займали реброплави та медузи, які почали розповсюджуватися по Азовському морю з червня. Таким чином, у 2019 році відбувся так званий «ранній сценарій заходу» мнеміопсіса [19], який призвів до значного зниження біомаси зоопланктону на більшій частині моря.

На підставі Р/В-коефіцієнтів для зоопланктону Азовського моря розрахована продукція за 2019 рік, вона складала 1980.346 мг/м³. Валова продукція у перерахунку на об'єм моря у 290 км³ дорівнює 574300.34 тон (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Біомаса та продукція зоопланктону Азовського моря у 2019 році.

| Групи організмів | Біомаса, мг/м ³ | Р/В- коефіцієнт | Продукція, мг/м ³ | Валова продукція, тонн |
|------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------|
| Rotatoria | 19.181 | 2.07 | 39.705 | 11514.45 |
| Copepoda | 93.050 | 9.87 | 918.403 | 266336.87 |
| Cladocera | 8.884 | 3.00 | 26.652 | 7729.08 |
| Varia | 241.062 | 4.13 | 995.586 | 288719.94 |
| Усього: | 362.177 | - | 1980.346 | 574300.34 |

Якісний склад зообентосу Азовського моря налічував 6 видів черв'яків, 6 видів двостулкових молюсків, 1 вид червоногих молюсків, 3 види ракоподібних та 1 вид вусоногих раків – усього 17 таксонів донних безхребетних. Домінантою першого порядку серед черв'яків за щільністю населення був *Nephtys hombergii*. Серед двостулкових молюсків за щільністю населення домінував молюск *Scapharcacornea*. Червоногі молюски були представлені одним видом – *Bittium reticulatum*. Вони зустрічалися у північній та західній частинах моря. Серед ракоподібних домінували звичайні представники – *Balanus improvises*, представники вільно існуючих ракоподібних зустрічалися поодинокі.

Середня щільність донних безхребетних Азовського моря складала в середньому 1692 екз./м² (табл. 3.4). Серед представників зообентосу домінували двостулкові молюски *S. cornea* (875 екз./м²), субдомінантою виступали вусоногі раки (322 екз./м²).

Розглядаючи окремі райони слід відмітити, що найбільша чисельність була відмічена у західному районі, де вона складала 4777 екз./м². Ця величина формувалась за рахунок молюска *S. cornea* (3163 екз./м²) та *B. improvisus* (646 екз./м²).

У центральному районі моря середня чисельність зообентосу дорівнювала 976 екз./м², по щільності домінували молюски *Cerastoderma lamarcki* (604 екз./м²). У північному районі моря чисельність безхребетних формували вусоногі раки *B. improvisus* (541 екз./м²) та двостулкові молюски *Mytilasterlineatus* (188 екз./м²). Середня чисельність донних безхребетних північної частини моря становила 852 екз./м².

Таблиця 3.4 – Чисельність (N, особ./м²) та біомаса (B, г/м²) зообентосу Азовського моря влітку 2019 року.

| Групи організмів та домінантні види | Район моря | | | | | | | | Середнє | |
|--|------------|---------|----------|----------|-------------|----------|-----------|---------|---------|---------|
| | Північний | | Західний | | Центральний | | Південний | | | |
| | N | B | N | B | N | B | | | N | B |
| Черв'яки | 38 | 0.355 | 20 | 0.453 | 31 | 2.099 | 12 | 0.171 | 25 | 0.770 |
| <i>Nephtys hombergii</i> | 13 | 0.165 | 17 | 0.413 | 25 | 2.020 | 10 | 0.108 | 16 | 0.677 |
| <i>Nereis succinea</i> | 23 | 0.184 | 1 | 0.008 | 6 | 0.079 | 2 | 0.063 | 8 | 0.084 |
| Інші види | 2 | 0.006 | 2 | 0.032 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.010 |
| Молюски двостулкові | 208 | 127.400 | 3758 | 1933.554 | 849 | 1113.380 | 140 | 168.834 | 1239 | 835.729 |
| <i>Cerastoderma lamarcki</i> | 11 | 10.519 | 13 | 9.200 | 608 | 284.000 | 2 | 2.517 | 158 | 76.559 |
| <i>Mytilus galloprovincialis</i> | 4 | 22.019 | 1 | 2.094 | 35 | 21.170 | 0 | 0 | 10 | 11.321 |
| <i>Abra ovata</i> | 1 | 0.088 | 37 | 2.711 | 12 | 1.510 | 0 | 0 | 13 | 1.077 |
| <i>Mytilaster lineatus</i> | 188 | 68.649 | 544 | 46.188 | 2 | 0.430 | 0 | 0 | 184 | 28.817 |
| <i>Mya arenaria</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.240 | 0 | 0 | 1 | 0.060 |
| <i>Scapharca cornea</i> | 4 | 26.125 | 3163 | 1873.360 | 195 | 806.030 | 138 | 166.317 | 875 | 717.958 |
| Молюски черевоногі <i>Bittium reticulatum</i> | 59 | 2.429 | 350 | 6.924 | 0 | 0 | 0 | 0 | 102 | 2.338 |
| Ракоподібні | 6 | 0.615 | 3 | 1.239 | 0 | 0 | 7 | 6.750 | 4 | 2.151 |
| <i>Balanus improvisus</i> | 541 | 12.605 | 646 | 7.201 | 96 | 8.960 | 3 | 0.115 | 322 | 7.220 |
| Усього: | 852 | 143.404 | 4777 | 1949.370 | 976 | 1124.440 | 162 | 175.870 | 1692 | 848.271 |
| Кормовий бентос, г/м ² | 34.663 | | 115.358 | | 290.069 | | 7.821 | | 111.978 | |
| Кормовий бентос, % | 24.2 | | 5.9 | | 25.8 | | 4.4 | | 13.2 | |

На фоні загальної біомаси, яка складала в середньому по морю 848.271 г/м², кормова частина становила лише 13.2%, або 111.978 г/м² (табл. 3.4).

В західному районі моря основу біомаси зообентосу складала великі за розміром молюски *S. cornea* (1873.360 г/м²), тому біомаса бентосу, яка доступна у їжу риbam була меншою і дорівнювалася 115.358 г/м². У центральному районі моря спостерігалась висока біомаса кормового зообентосу (290.069 г/м²). Кормова фракція північної та південної частини моря характеризувалася малими біомасами – 34.662 г/м² та 7.821 г/м², відповідно. В південній частині моря бентос був представлений молюсками *S. cornea*, які вже на другому році життя не є кормовими для риб.

Найбільш привабливим у кормовому відношенні був західний та центральний райони моря, де спостерігалась найбільш висока загальна біомаса (відповідно, 115.358 г/м² та 290.069 г/м²), та частина її кормової фракції.

У 2019 році донна фауна продовжувала відчувати зміни, які пов'язані з відновленням та поширенням мідійних ділянок, «окупація» водойми чорноморськими видами, такими, як рапана. Заміщення біоценозів *Cerastoderma* швидко зростаючим видам *S. cornea*. Все це скорочує і зменшує ділянки моря, придатні для нагулу бентосоїдних риб. Зміни донної спільноти відбуваються щорічно, що ускладнює прогнозування наслідків подібних перетворень.

Таким чином, у північній і північно-східній частинах моря відбувається відновлення поселень мідії, в південній і західній – традиційно спостерігаємо формування біоценозів скафарки, східна та північно-східна частина заселяються рапаною.

У таблиці 3.5 наведено розрахунок продукції зообентосу Азовського моря для літнього сезону 2019 року. При розрахунках використовували вже наявні Р/В коефіцієнти для Азовського моря [20] та загальну площу Азовського моря, яка дорівнює 39 тис. км² [21].

Таблиця 3.5 – Біомаса та продукція зообентосу Азовського моря у 2019 році.

| Групи організмів | Біомаса, г/м ² | Р/В | Продукція, г/м ² |
|--------------------------------------|------------------------------|-----|-----------------------------|
| Молюски двостулкові | 835.729 | 1.1 | 919.371 |
| Молюски черевоногі | 2.338 | 8.7 | 20.341 |
| Ракоподібні | 2.151 | 2.2 | 4.732 |
| Черв'яки | 0.770 | 1.1 | 0.847 |
| Вусоногі раки | 7.220 | 2.2 | 15.884 |
| Усього: | 848.271 | - | 961.175 |
| Кормовий зообентос, % | 13.2 | - | 13.2 |
| Кормовий зообентос, г/м ² | 111.978 | - | 126.865 |

Валова продукція зообентосу Азовського моря у 2019 році оцінена на рівні 37.479 млн. тонн, а продукція кормової фракції – 4.953 млн. тонн.

Підсумовуючи, є підстави стверджувати, що рівень розвитку зообентосу у 2019 році перебував на достатньому рівні. Найбільш сприятливі умови для нагулу риб, які споживають у їжу бентос, формувалися у північній та частково північно-західній частинах моря, це знаходило відображення у високих індексах наповнення шлунково-кишкових трактів бичків – основних споживачів бентосу в Азовському морі. Основними кормовими об'єктами в харчуванні бичків були *Mytilaster* (північний район моря); *Cerastoderma* та *Scapharca* (західний район моря).

3.3 Стан запасів водних біоресурсів та перспективи їхнього промислу в басейні Азовського моря

3.3.1 Кефаль піленгас *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845)

Піленгас – морський вид, акліматизований у Чорноморсько-Азовському басейні. Акліматизація піленгаса була вдалою, вид натуралізувався, і вже з

середини 1990-х років піленгас увійшов до складу промислових риб Азовського басейну.

Найбільший рівень промислового запасу, за весь час присутності у Азовському басейні (біля 50 тис. т), популяція піленгаса демонструє в період 2006–2009 рр., і вид, в ці роки, стає одним з чотирьох головних об'єктів азовського рибальства України. Середньорічний показник вилучення піленгаса Україною становив 6.4 тис. т, а загальний, разом з Російською Федерацією – близько 8.8 тис. т.

з 2010 року відбувається суттєве зниження промислового запасу і улови піленгаса почали зменшуватися. Так, у 2013 р., річний загальний вилов піленгаса у Азовському морі у порівнянні з 2010 р., скоротився у 5.7 рази, склавши 752 т. В подальшому, на фоні низького промислового запасу, улови продовжили скорочуватися, і, фактично, лише з минулого року спостерігається помітне поліпшення стану популяції, що обумовило деяке зростання загального видобутку (рис. 3.1).

Стан популяції піленгаса в Азовському морі, як і будь-якого промислового виду є наслідком спільного впливу комплексу факторів, як антропогенного, так і природного характеру. Завдяки високій комерційній привабливості, піленгас завжди був пріоритетним об'єктом лову, і його популяція функціонувала в умовах інтенсивного промислового навантаження як легального, так і нелегального. Навіть вже в період запровадження заборони на спеціалізований промисел (з 2016 р.) мав місце випадок коли загальне вилучення піленгаса, через недотримання національної квоти Російською Федерацією, перевищило встановлений басейновий ліміт у 1.5 рази. Показово, що це сталося в цьому ж 2016 році.

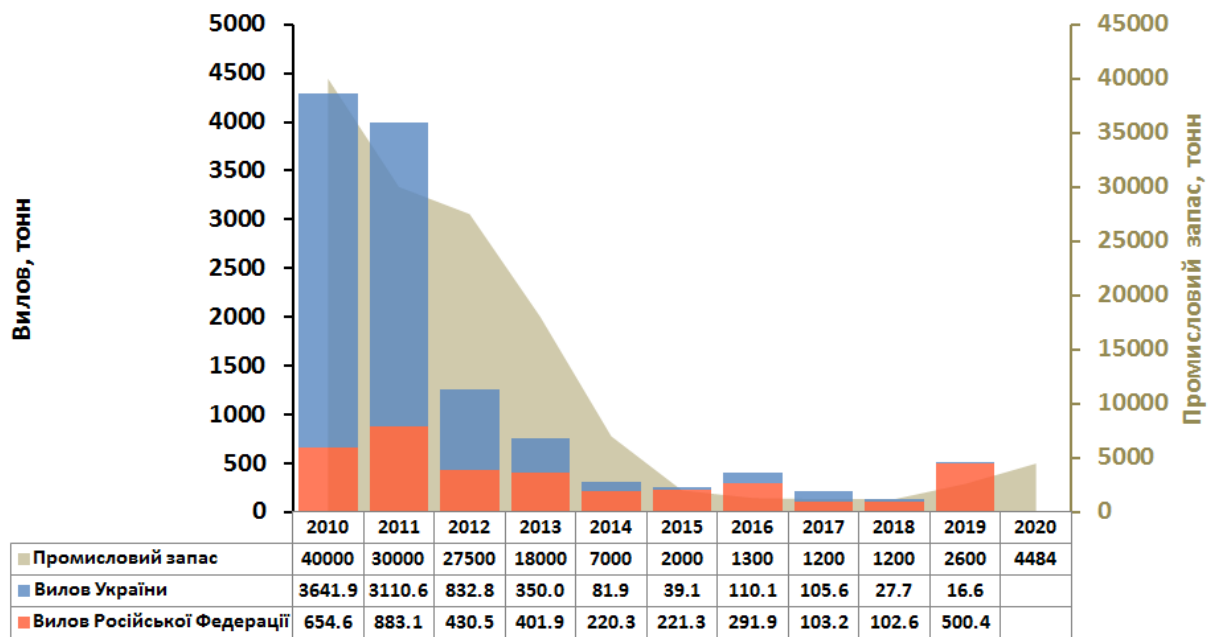


Рисунок 3.1– Динаміка промислового запасу і вилову піленгаса у Азовському морі.

У періоди, коли промисловий запас виду був ще на досить високому рівні, вплив промислу проявлявся у змінах вікової структури популяції – різкому зниженню частки старших вікових класів. Проте, не всі дослідники зниження чисельності старших поколінь піленгаса пов'язували з надмірною інтенсивністю вилову, або не тільки з інтенсивним виловом. Деякі науковці [22], крім цього чинника вважали суттєвим фактором міграцій дорослих риб у Чорне море. Але докладні дослідження з цього питання відсутні.

Завдяки своїй еврибіонтності, піленгас, в умовах Азовського басейну, пристосувався до розмноження в широкому діапазоні солоності води, що обумовило достатньо складну внутрішньопопуляційну структуру виду [23, 24].

Відомо [25], що запліднення ікри піленгаса проходить у широкому діапазоні солоності, але у процесі ембріонального розвитку оптимум солоності звужується. Для піленгаса в умовах Азово-Чорноморського басейну, діапазон солоності води, який є оптимальним для ембріонального та личинкового розвитку, складає 16–20‰. Саме завдяки цьому параметру умови Молочного лиману найбільш близькі до показників репродуктивного

оптимуму виду, власне з цією водоймою і пов'язана вдала натуралізація виду у Азовському басейні [26]. До речі, ще на початку сторіччя наводилися застереження [27], що втрата нерестовищ Молочного лиману призведе до зменшення запасу піленгаса в Азовському басейні.

Навпаки, в літературі, наприклад [28], почали з'являться дуже оптимістичні висновки, начебто, що до середини першого десятиріччя поточного сторіччя, сталося не тільки суттєве розширення нерестового ареалу азовського піленгаса, а головне і ефективно відтворення піленгасу почало відбуватися у Таганрозькій затоці. Скорочення чисельності молоді, а, відповідно, і частки поповнення промислового запасу популяції піленгаса Азовського моря, співпало в часі з різким загостренням гідроекологічних проблем Молочного лиману.

Стан гідрологічного режиму Молочного лиману на протязі останнього десятиріччя викликає занепокоєння, і до самого останнього часу був дуже незадовільним. З серпня 2010 р. Молочний лиман перебував майже в повністю ізольованому стані. Заходи щодо відновлення гирла, які здійснювались протягом останніх років, не були регулярними у часі і не достатньо масштабні щодо забезпечення постійного та повноцінного водообміну лиману з морем. І лише у минулому році було виконано досить потужні роботи з забезпечення повноцінного та сталого водообміну лиману з морем, що посприяло майже миттєвим позитивним змінам стану екосистеми цієї водойми.

Загалом, чисельність популяції піленгаса в Азовському морі на протязі останнього десятиріччя є низькою в порівнянні з попереднім періодом. Лише в останні 2–3 роки, на тлі зростання солоності Азовського моря, спостерігається помітне зростання чисельності популяції виду.

В умовах порівняно низької чисельності популяції в останні роки, розподіл піленгаса у Азовському морі відрізняється вираженою локальністю та відносно низькими показниками щільності риб.

Що стосується сучасного розмірно-вікового складу популяції піленгаса, то, в умовах низької чисельності риб, отримати потрібні репрезентативні вибірки складно.

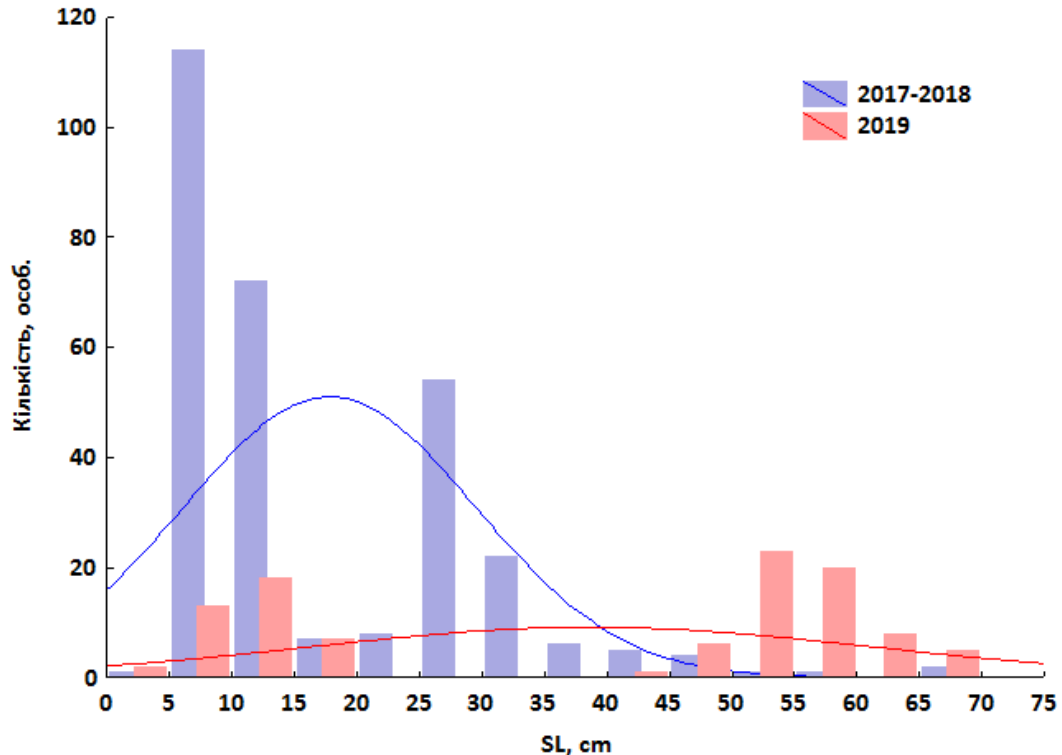


Рисунок 3.2 – Розмірний склад популяції піленгаса в Азовському морі у 2019 та за зведеними даними 2017 і 2018 рр.

Данні з розмірно-вікового складу популяції піленгаса в періоди 2017-2018 рр. дещо різняться, що пов'язано з недостатнім матеріалом (рис. 3.2). В той же час, певні висновки щодо сучасного стану популяції піленгаса простежуються. Так, наявність представництва різновікових груп риб вказує на повернення до відродження природної структури популяції, а присутність цьогорічок – на загальне поліпшення ефективності відтворення, що стало можливим через зростання солоності моря.

Таким чином, усі наявні матеріали дозволяють констатувати, що загальна чисельність популяції піленгаса в сучасних умовах Азовського моря демонструє поступове зростання. В цьому контексті, важливо звернути увагу, що в умовах сьогодення, враховуючи фактичний доступний асортимент

промислової фауни моря, піленгас однозначно залишається у центрі комерційного інтересу, що наочно демонструють торгівельні прилавки приморських населених пунктів.

Запроваджена лише у 2016 р. заборона на спеціалізований промисел піленгаса, як захід спрямований на зниження промислового тиску на популяцію, з одного боку є запізнілою в часі щонайменше на 2 роки, з іншого – це напівміра, повинно було запроваджувати повну заборону на вилучення піленгаса на 2–3 роки.

За нашими оцінками на кінець 2019 року промисловий запас піленгаса в Азовському моря складав біля 3970 т. Чисельність популяції піленгаса в Азовському морі, як зазначено вище, демонструє поступове і стале зростання. До вилучення може бути рекомендовано не більш ніж 1720 т.

3.3.2 Судак звичайний *Sander lucioperca*(Linnaeus, 1758)

Судак – напівпрохідний вид, що є одним з найбільш цінних об'єктів рибальства в Азовському морі. В сучасний період його популяція перебуває у критичному стані.

Популяція судака завжди знаходилась під величезним антропогенним тиском. В історії його промислового використання були періоди підйому та спаду уловів, але за всю історію промислу судака в Азовському морі, улови ніколи не знижувались до рівня однієї-двох сотень тонн на рік, що відбулося починаючи з 2008 р. (рис. 3.3).

Браконьєрство в останні десятиріччя набуло величезних обсягів та стали одними з основних чинників що руйнує морські екосистеми. Це призводить до зниження біомаси промислового та нерестового стад, зростанню можливості різкого зменшення чисельності чергових поколінь, викликає інші сталі біологічні зміни в промисловому стаді.

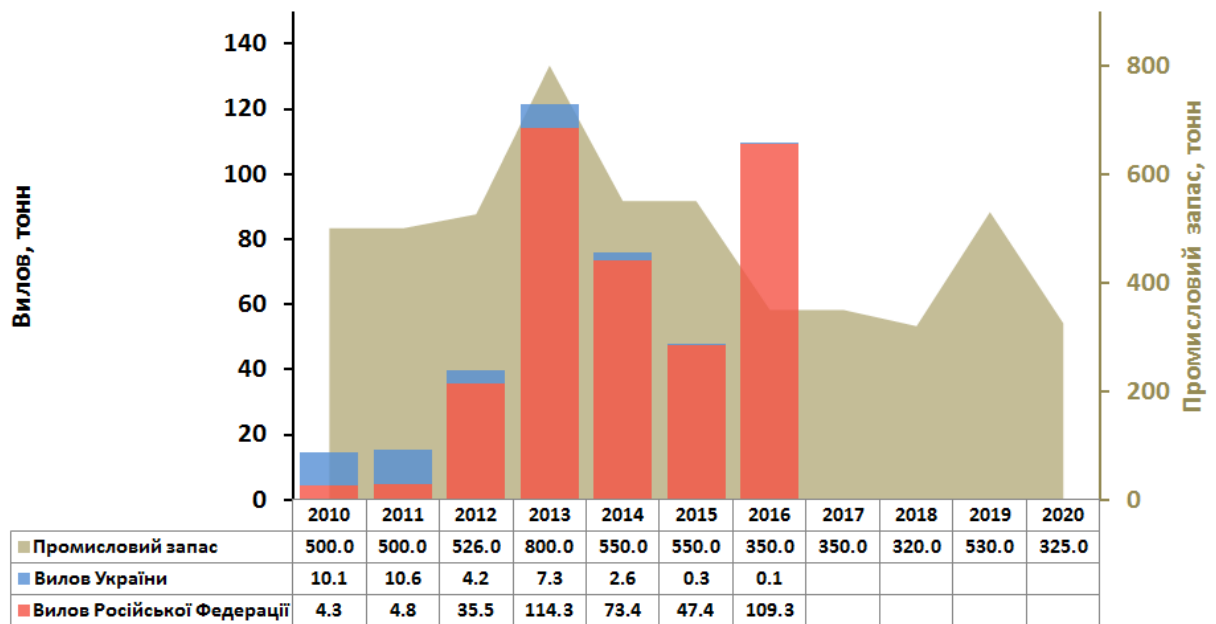


Рисунок 3.3 – Динаміка промислового запасу і вилову судака у Азовському морі.

Неконтрольований промисел при значних обсягах нелегального вилову, у кінцевому підсумку, може усунути саму можливість росту маси генерації [29]. Популяція азовського судака є яскравим прикладом таких наслідків.

За наявними оцінками, до 1990 р. неврахований вилов судака в Азовському морі (по відношенню до офіційного) був на рівні 100%, в середині 1990-х рр.– більш ніж 100% [30]. В перші роки ХХІ сторіччя, за даними В.Н. Белоусова [31], величина неврахованого вилову судака перевищувала офіційний вилов у 7–8 разів. За останні роки, подібні опубліковані оцінки відсутні, але якщо виходити з наявності судака на місцевих базарах стає очевидним, що ситуація не змінилася.

Розповсюдження судака у Азовському морі напряму пов'язано з солоністю води, і обмежується рівнем солоності біля 11‰. До 2009 р. солоність Азовського моря не перевищувала цього показника, і тим самим не впливала на розповсюдження судака по акваторії моря, а локальний характер

його розповсюдження був пов'язаним з низькою чисельністю популяції. В останні роки, коли середній рівень солоності моря перевищив 13‰, і наразі становить біля 14‰, вплив цього природного чинника актуалізувався в повній мірі.

Таким чином, два найголовніші фактори, що обумовлюють стан популяції азовського судака, досягли свого максимального впливу та співпали у часі, все це і є наслідком ситуації яка склалася в теперішній час.

Щодо критичного стану популяції азовського судака увага зверталась досить давно, але дієвих заходів з регулювання його промислу не вживалося. До кінця першого десятиріччя поточного століття, крім зниження загальної чисельності, в популяції судака сталися дуже суттєві зміни в чисельності вікових груп. За нашими оцінками [32], на той час, сумарна частка трьох наймолодших вікових груп, по чисельності складала не менш ніж 85%. Разом з тим, ситуація з природним відтворенням щорічно погіршувалася внаслідок того, що загальна кількість особин промислового розміру була вже недостатньою для заповнення всіх наявних нерестовищ як на Дону, так і на Кубані [33].

Незважаючи на це, промислове використання судака не припинялося. Хоча ще в 2010 р. промисловий запас судака скоротився більше ніж у чотири рази в порівнянні з 2009 р., і у наступні шість років залишався на цьому ж низькому рівні. І тільки з 2017 р., рішенням XXVIII сесії Українсько-Російської Комісії з питань рибальства у Азовському морі було введено заборону на вилов судака. Тепер вилучення судака дозволяється виключно з метою відтворення та для наукових досліджень.

Таким чином, в умовах сучасного режиму солоності Азовського моря, навряд чи можна сподіватися на швидкий і відчутний ефект від заборони вилучення судака.

В даний час, судак у контрольних уловах відсутній. В попередні роки обліковувалась поодинокі лише молодь в східному районі моря (від

Ачуєвської коси до Темрюкської затоки). Всі ці риби були цьогорічками довжиною тіла (SL) від 11 до 12.5 см.

Таким чином, відсутність фактичного біологічного матеріалу, не дає можливості визначити параметри популяції азовського судака станом на тепер.

Промисловий запас азовського судака на 2020 р., за оцінками російських науковців, які питаннями природного відтворення судака, погоджено на рівні 325 т.

З позиції експертної оцінки, не простежуються підстав щодо помітних змін в біомасі промислової частини популяції судака в Азовському морі, тому можна прогнозувати, що у 2021 році промисловий запас судака, вірогідніше за все, суттєво не зміниться і становитиме на рівні біля 300 т.

3.3.3 Калкан азовський *Scophthalmus maeoticus torosus* (Rathke, 1837)

Азовський калкан євригалінна риба, яка мешкає виключно у Азовському морі. Зазвичай калкан зустрічається в акваторіях безпосередньо моря, але в роки загального зростання солоності води, його ареал значно розширюється, охоплюючи і Таганрозьку затоку. Так, наприклад, у 2016 р., присутність поодиноких особин калкана була зафіксована у східних ділянках Таганрозької затоки безпосередньо біля гирлової зони Дону [34].

Азовський калкан – цінний об'єкт промислу у Азовському морі, хоча обсяги його вилучення відносно невеликі. В окремі періоди минулого сторіччя, наприклад у 1980-ті рр., улови калкана перевищували 1 тис. т/рік. На початки XXI сторіччя улови складали менш 100 т. Але починаючи з 2008 р. стрімко зменшились, і в період 2012–2016 рр. вже вимірювалися декількома сотнями кілограмів на рік. І тільки починаючи з 2017 р., на фоні

помітного зростання чисельності популяції, улови також почали поступово зростати (рис. 3.4).

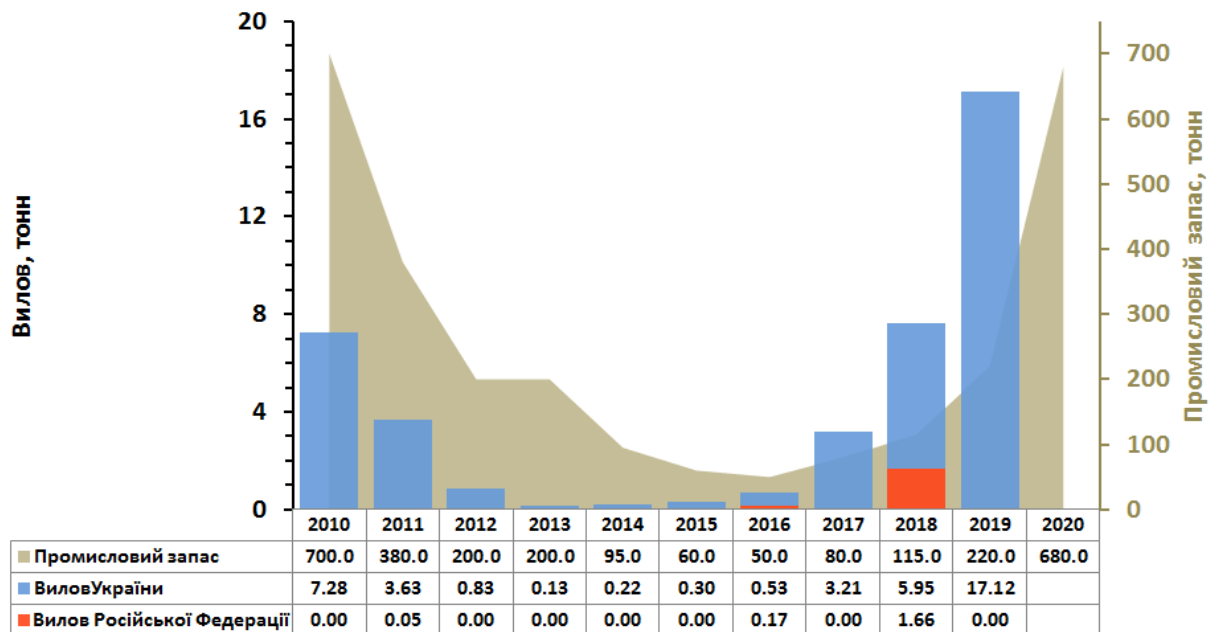


Рисунок 3.4— Динаміка промислового запасу та вилову азовського калкана.

Головні чинники суттєвих змін стану популяції азовського калкана ті самі, що і для більшості цінних риб Азовського моря – надмірно інтенсивний промисловий тиск та висока залежність ефективності природного відтворення від умов середовища.

У азовського калкана, не дивлячись на його евригалінність, на етапах життєвого циклу пов'язаних з природним відтворенням, вимоги до солоності води є дуже підвищені. А саме, нормальний розвиток ікри азовського калкана відбувається у воді яка має солоність біля 12‰ [35, 36], а нижня межа оптимуму задля ефективного розмноження складає 11.3‰ [37]. Відомо, що в періоди, коли солоність прибережних вод наближалась до 11–13‰, мали місце високоврожайні покоління. Наприклад, у 1970-х рр., середня багаторічна частка цьогорічок у віковому складі популяції була біля 6%. Але у 1976–1977 рр., коли солоність була найвищою, частка цьогорічок зростала до 23.5–47.0% [38].

Якщо звернутися до режиму солоності Азовського моря на протязі останніх трьох десятиріч, то слід звернути увагу, що з 1990-х років Азовське море увійшло в стадію відносного распріснення. Так за період 1998–2003 рр. середня солоність Азовського моря становила 10.27‰ і продовжувала знижуватись, досягнувши найнижчого рівня в сучасний період – 9.29‰ у 2006 році [16]. Починаючи з 2007 року, Азовське море перебуває в стадії осолонення, і лише з 2012 року середня солоність води Азовського моря досягла рівня, що відповідає нижній межі задля ефективного відтворення калкана. Таким чином, на протязі майже 25 років, популяція калкана в Азовському морі перебувала в досить пригніченому стані, тобто функціонувала у достатньо екстремальних умовах середовища, які не відповідали видоспецифічним оптимальним умовам ефективного природнього відтворення. Слід звернути увагу, що це відображалось не лише в структурі та загальному стані популяції, але і в зниженні генетичного гомеостазу та гомеостазу розвитку, про що яскраво свідчать дані про зустрічальність фенотипів (наприклад, розташування очей на іншому боці тіла риби, різні види порушень в будові та топографії органів бічної лінії, тощо) на початку 2000-х років [39].

В цілому, ситуація з азовським калканом є дуже подібна до тої що викладена вище, по відношенню до піленгаса. Сучасне осолонення Азовського моря є важливим позитивним фактором, що сприяє відновленню стану популяції азовського калкана. В той же час, популяція калкана постійно перебуває під інтенсивним промисловим тиском, хоча з 2016 року його промислове використання здійснюється в якості прилову. Потрібно було своєчасно запровадити повну заборону на вилучення калкана строком на 2–3 роки, що б дало можливість в повній мірі використати фактичний режим солоності Азовського моря задля швидкого нарощування чисельності та біомаси виду. Слід мати на увазі, що азовський калкан – риба високої харчової якості, тому він був і залишається бажаною здобиччю рибалок, у тому числі і потужного нелегального лову. Поки його присутність на ринку

має законі підстави, сподіватися на хоч якийсь послаблення промислового тиску не варто.

Позитивний результат від впливу сучасного рівня солоності води Азовського моря на стан популяції калкана вже очевидний та має своє відображення, як у обсягах офіційного вилучення, так і в біологічних даних, що характеризують стан популяції.

За даними облікових зйомок спостерігаємо поступове зростання зустрічальності калкана в уловах – з 22% у 2015 році до 70% у 2018 та 2019 роках (рис. 3.5).

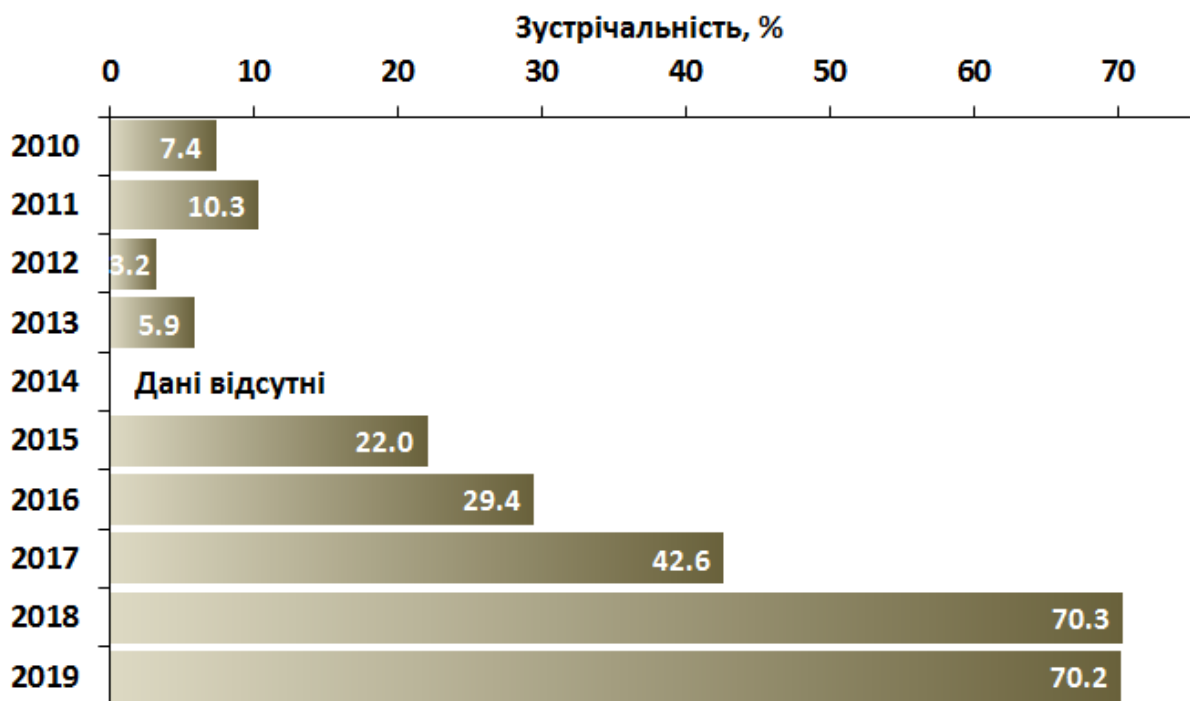


Рисунок 3.5 – Динаміка зустрічальності калкана за матеріалами осінніх облікових зйомок Азовського моря.

Відмічається зростання і кількості риб які обліковуються в зйомках, причому як загальної кількості облікованих риб, так і на окремих станціях. Наприклад, якщо ще у 2017 році, лише на одній станції було обліковано більше ніж 5 особин калкана (6 особин на станції 31-Ч), то в останні два роки, станцій з такою щільністю риб стало значно більше (рис. 4.8). Слід звернути увагу, що в наведених картах розподілу риб, дещо ухиляються від

загальної тенденції дані літньої зйомки 2019 року. Зокрема, в порівнянні, спостерігаємо не достатньо рівномірний розподіл риб по акваторії моря та неочікувано меншу кількість облікованих особин. Докладно проаналізувавши матеріали та приймаючи до уваги, що відсутність риб на низці станцій східної половини моря показана лише одним із суден, що були задіяні на зйомці, схилиємось до думки, що, найімовірніше, під час виконання цієї зйомки мав місце недооблік калкана, головним чином, з технічних причин.

Розмірно-вікова структура популяції азовського калкана на протязі останніх трьох років демонструє достатньо стабільні умови існування виду, а саме, – повний розмірний склад притаманний виду, що відображає наявність усіх вікових груп, і при цьому – деяке зростання середнього розміру риб, що свідчить про стає нарощування загальної продукції популяції (рис. 3.6).

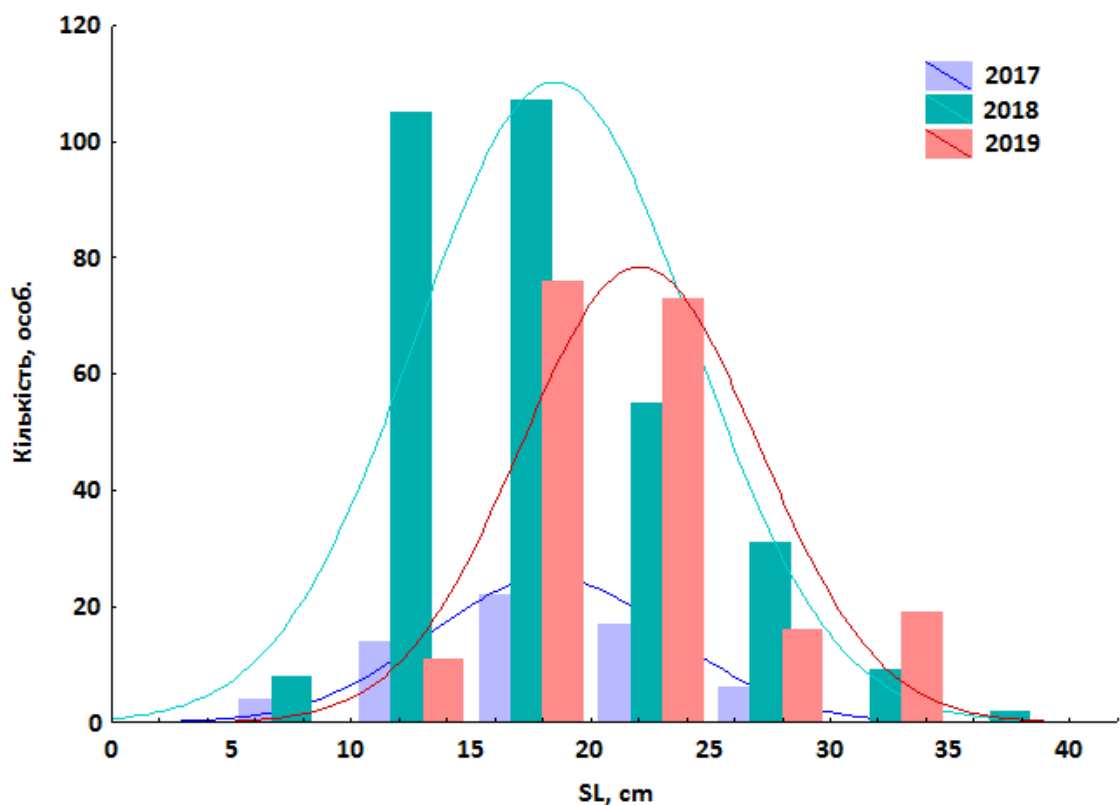


Рисунок 3.6 – Розмірний склад популяції калкана в Азовському морі

Таким чином, маємо констатувати, що в останні роки спостерігається сталий процес щодо зростання чисельності популяції азовського калкана,

обумовлений, головним чином, поліпшенням ефективності природного відтворення. Виходячи з розрахунків, станом на осінь 2019 року, промисловий запас азовського калкана складав уже біля 780 т

3.1.4 Бички

У промисловому відношенні «бички» розглядаються як єдиний промисловий ресурс, хоча в умовах можуть бути присутніми декілька видів: *Neogobius melanostomus*, *Ponticola syrman*, *Neogobius fluviatilis*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Zosterisessorophiocephalus* та ін.

Самим найпоширенішим, найчисельнішим, та таким що складає основу промислового вилову, є бичок-кругляк. Так, у 1960-ті роки, його частка на промислі бичків становила дещо більше ніж 90% [40], у 1970–1975 рр. – до 99.4% [41], у сучасний період за нашими оцінками – біля 95%. Параметри популяції саме бичка-кругляка є визначальними щодо оцінки запасів даного біоресурсу.

В останній час бички входять до групи головних об'єктів промислу у Азовському морі. Так, за 2009–2012 рр., середньорічний сумарний (України та Російської Федерації) вилов бичків у Азовському морі становив біля 10 тис. тонн. З 2013 року спостерігається суттєве зростання промислового запасу бичків, відповідно і улови почали значно зростати, що тривало включно по 2017 рік. Саме у 2016 та 2017 роках мали місце найбільші обсяги загального видобутку бичків в Азовському морі у поточному сторіччі, відповідно, 30.6 та 31.2 тис. тонн на рік. З 2018 року відбувається зниження запасу цього ресурсу, що обумовило скорочення вилову. Станом на минулий 2019 р. загальний вилов азовських бичків склав 16.1 тис. тонн (рис. 3.7).

В азовському рибальстві України, з 2012 р. бички займають перше місце. Традиційно, як у історичному минулому, так і в сучасний період, вилов бичків українськими рибодобувними підприємствами суттєво

перевищував улови російських користувачів, що в значній мірі пов'язано з розподілом ресурсу по акваторії моря. Але, з 2014 р., за рахунок анексії Криму та контролю над прибережними акваторіями цього регіону, використання «прибережної» частини ресурсу бичків Росією стрімко зросло. За нашими оцінками, більш ніж половину щорічного вилову азовських бичків, починаючи з 2014 року,.

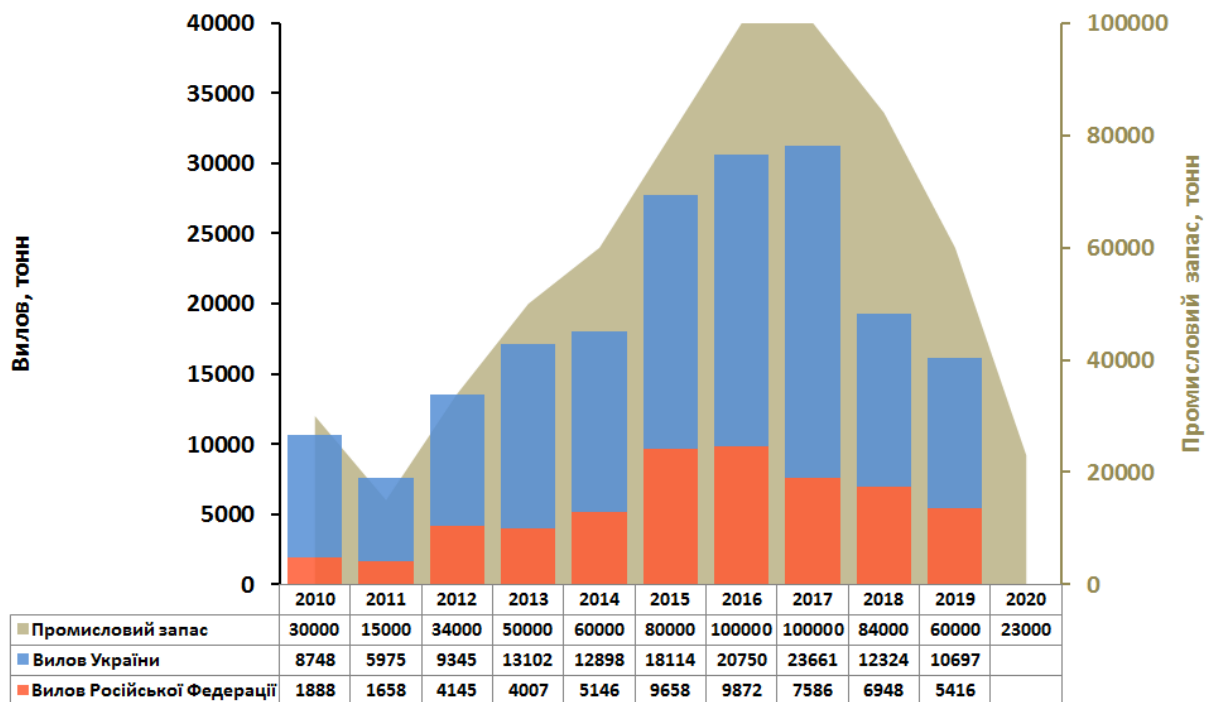


Рисунок 3.7 – Динаміка промислового запасу (у відкритій частині моря) та загальнобасейнового вилову бичків у Азовському морі.

Бичок-кругляк широко розповсюджений в Азовському морі, але формування найбільш щільних концентрацій у нагульний період пов'язано з розташуванням донних біоценозів двостулкових моллюсків, які складають основу раціонів бичка-кругляк. Переважно це – *Cerastoderma*, *Mytilaster*, тощо. Традиційно такі райони охоплюють північну, західну та південні частини моря. Концентрації бичків влітку є зазвичай більш щільними та займають більші площі акваторій моря, ніж восени.

Суттєвих змін в останні роки зазнає розмірно-віковий склад популяції бичка-кругляка. Тільки за останні два роки середня довжина тіла риб зменшилась майже на 0.5 см: з 8.06 ± 0.066 у 2018 році, до 7.63 ± 0.106 у 2019 р. Спостерігається зменшення ширини варіаційного ряду через відсутність риб більших розмірів. Якщо, у період 2015–2017 років найбільше значення довжини тіла риб становило 15–16 см, то з 2018 р. бичків довжиною більш ніж 13 см не фіксувалося.

Відповідно, змінився і модальний розмір риб – зменшившись до 7 см у осінній сезон 2019 року (табл. 4.2). Таким чином, відбувається відносне зростання частки молоді за рахунок зниження чисельності дорослих риб промислового розміру.

В 2018-2020 рр. у віковій структурі популяції бичка кругляка в основному присутні лише три вікові класи риб. Найстарший клас трьохлітніх риб (2+) за кількістю особин складає менше 10%. Співвідношення риб двох молодших вікових класів (0+ та 1+) – 1:2. Це співвідношення змінюється в залежності від сезону року та району моря.

Наведені вище дані щодо змін розмірного складу популяції бичка-кругляка в сучасний період інтенсивної експлуатації цього ресурсу майже повністю повторюють ту ситуацію, що вже мала місце в історії промислу бичка – у другій половині минулого сторіччя, лише з формальною відмінністю, що в той час офіційне обмеження на вилов було відсутнім.

Докладний аналіз впливу промислу на популяцію бичка-кругляка, виконаний В.А. Костюченко [42, 43], показав, що по мірі інтенсифікації промислу відбувалося зниження середньої довжини та маси риб, при цьому здрибнення риби в уловах призвело до того, що попередній рівень уловів став підтримуватися за рахунок збільшення вилучення більшої кількості риб. Таким чином, сьогодні, фактичне вилучення бичка-кругляка здійснюється зі значним перевищенням обґрунтованого ліміту на вилучення, і популяція виду перманентно знаходиться в стані переексплуатування.

3.1.5 Глоса *Platichthys flesus maeoticus* (Pallas, 1814)

Азовська річкова камбала (глоса) *Platichthys flesus maeoticus* (Pallas, 1814) – морська евригалінна риба, що мешкає при різних рівнях солоності води, від солонуватої до морської, та може заходити в гирлові ділянки річок. Ареал глоси у Азовському басейні охоплює переважно західні акваторії моря (вздовж Арабатської стрілки, Обіточна затока), Молочний та Утлюкський лимани, північно-східний Сиваш.

Глоса – цінний об’єкт азовського рибальства, хоча обсяги виловлення, навіть у ретроспективі, були відносно невеликі. Більш за все промисел глоси був розвинутий у Сиваші. У 1945 році тут було виловлено 1750 тонн глоси. До кінця 1980-х років улови залишались досить високими, а з 1990-х стали різко знижуватися. Якщо у 1980–1984 рр. середньорічний вилов глоси становив 650 тонн, то у 1990–1994 рр. цей показник знизився майже у десятеро – до 66 тонн. І в наступуючі роки виловлення глоси неухильно падало (рис. 3.8). Починаючи з 2009 року, промисловий лов глоси у Сиваші, Режимом рибальства у Азовському морі, є забороненим.

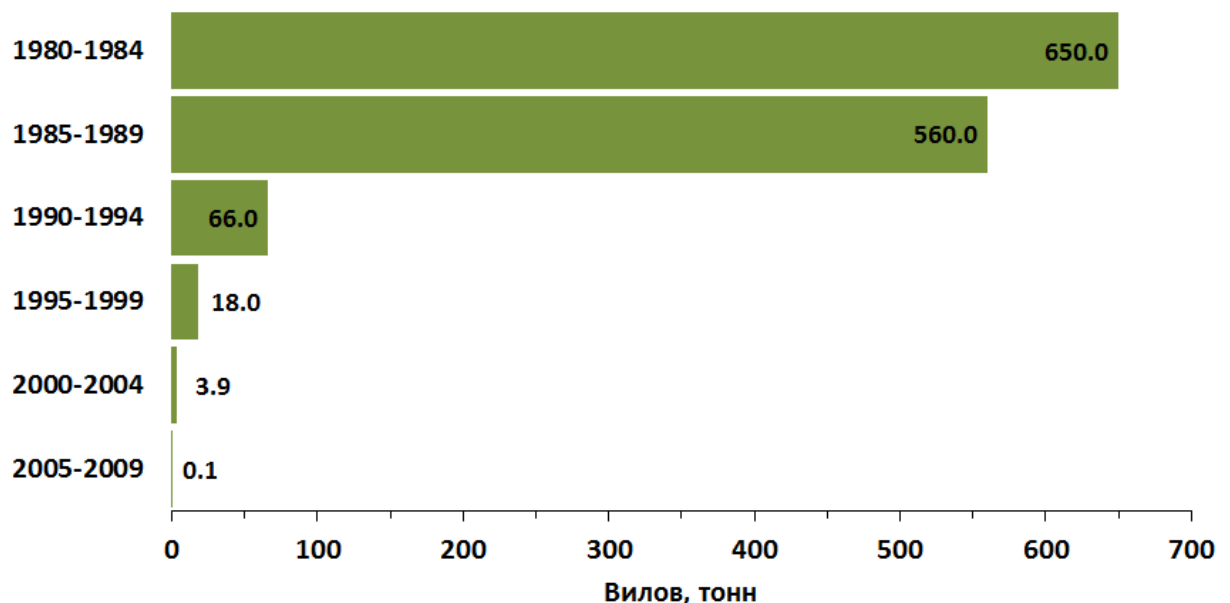


Рисунок 3.8 – Динаміка вилову глоси у Сиваші.

Найбільший вплив на зниження уловів, які відбувалися з 1990-х років, мали висока інтенсивність промислу та зниження ефективності природного відтворення. Розмноження глоси відбувається при різних рівнях солоності, наприклад, у Сиваші та лиманах Азовського моря нерест проходив за умов солоності води 14–35‰, а при показниках солоності нижче 10‰ нерест не відмічався [48].

Суттєві зміни гідрологічного режиму Сиваша – основного нерестовища глоси, почали відбуватися після створення Північно-Кримського зрошувального каналу, перша черга якого була збудована у 1975 р., а друга – у 1990 р. Створення каналу призвело до підняття рівня ґрунтових вод, та з метою їх відводу була побудована дренажна мережа, яка надлишок води скидає у Сиваш [49]. Падіння солоності Сиваша сприяло сильному заростанню водойми макрофітами, що у комплексі створило незадовільні умови для відтворення багатьох видів риб, у тому числі і глоси, а також унеможливило розвиток промислу.

В цілому, гідрохімічний режим Сиваша є досить нестабільним. Так, станом на літо 2011 року фіксувалося деяке зростання солоності води, що може бути пов'язаним зі значним зменшенням об'єму води, що надходила Північно-Кримським каналом [50]. Як відомо, після анексії Криму, постачання води Північно-Кримським каналом призупинено, тому тенденція зростання солоності є вірогідною. За таких умов слід очікувати нових змін у структурі іхтіофауни водойми, однак докладна інформація з цього питання відсутня.

Що стосується безпосередньо морських ділянок ареалу глоси Азовського басейну, то слід зазначити, що в умовах зростання солоності моря, щонайменше на протязі останніх двох років фіксується помітне зростання зустрічальності виду у контрольних уловах, особливо під час виконання зйомок бичків. Розповсюдження глоси, станом на 2019 рік, охоплює прибережжя північної частини Арабатської стрілки та на північ вздовж Федотової коси, включаючи Обіточну затоку (рис. 3.9).

Виходячи з наявних даних щодо розмірно-вікового складу популяції маємо ґрунтовні підстави констатувати, що в сучасних умовах солоності Азовського моря, глоса знаходиться у стані відновлення структури своєї

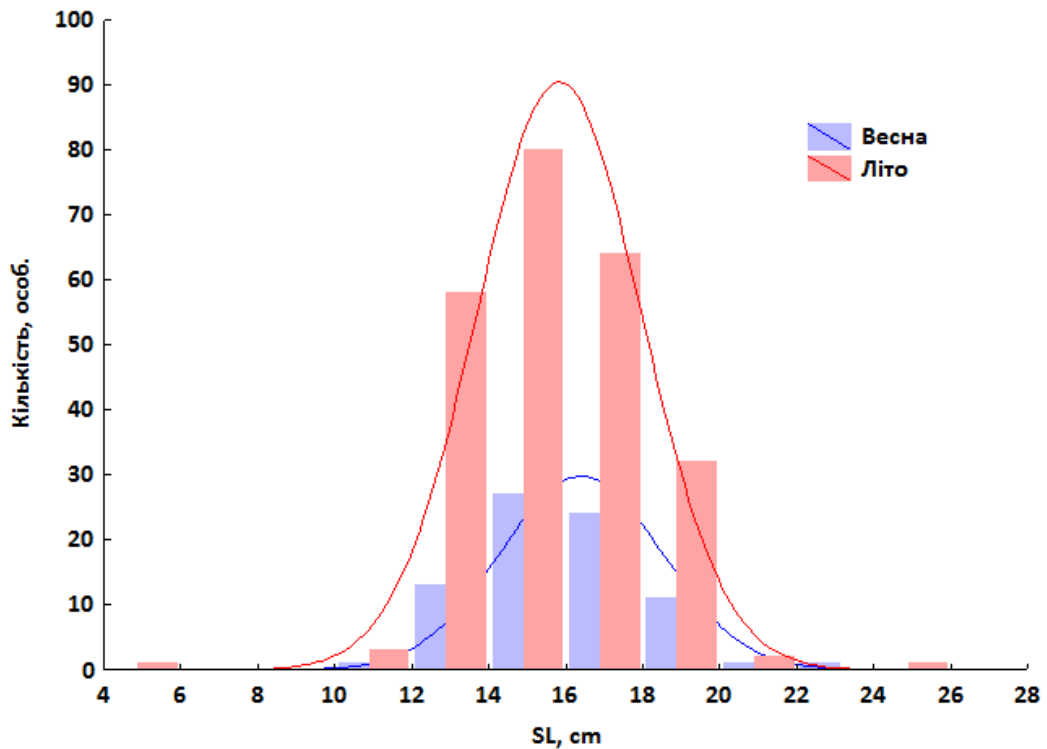


Рисунок 3.9 – Розмірний склад популяції глоси в Азовському морі навесні та влітку 2019 року за даними облікових зйомок бичків.

Проте, враховуючи популяційну структуру глоси Азовського басейну, зокрема наявність лиманних форм виду [51], загальний обсяг біологічного матеріалу станом останніх років, ще не є достатнім задля всебічної повноцінної оцінки стану популяції цього іоресурсу в сучасних умовах.

3.1.6 Чорноморсько-азовський прохідний оселедець *Alosa immaculata* Bennett, 1835

Чорноморсько-азовський прохідний оселедець *Alosa immaculata* Bennett, 1835 – є прохідним видом, що розмножується у великих річках

Чорноморсько-Азовського басейну. Відповідно до міст розмноження, виділяють окремі форми або локальні стада оселедця. Одним з локальних стад чорноморсько-азовського прохідного оселедця, життєвий цикл якого є пов'язаним з Азовським басейном, має назву донський або азово-донський оселедець.

Азово-донське стадо чорноморсько-азовського прохідного оселедця розмножується у річці Дон, після звершення нересту плідники та цьоголітки нагулюються в Азовському морі. Зимівля оселедця відбувається у Чорному морі, тут також протікає і перший рік життя, хоча частина риб на першому році життя заходить на нагул в Азовське море.

Оселедець є важливою промисловою рибою Азовського моря. У минулому, в 1930-ті роки, у Азовському морі добували декілька тисяч тонн оселедця щороку. Після зарегулювання р. Дон, що призвело до скорочення нерестового ареалу та зниження ефективності природного відтворення, запаси оселедця почали зменшуватись, і улови, наприклад, до кінця 1980-х років, знизилися до рівня у 100–300 тонн на рік.

В подальшому, фактором, що обумовлював погіршення стану популяції оселедця у Азовському морі, додалася поява та інтенсивний розвиток реброплава *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865. Реброплав харчується зоопланктоном, тому його поява стрімко змінила трофічну структуру пелагічних угруповань водойми, що забезпечували ефективне харчування риб споживаючих планктон.

У 1990-ті роки та на початку поточного сторіччя, чисельність популяції чорноморсько-азовського прохідного оселедця у Азовському морі знаходилась на дуже низькому рівні, і тому у період 1998–2004 років промислове використання виду було заборонено. Спеціалізований промисел відновлено тільки з 2005 року. І вже у 2006 р. було виловлено у Азовському морі майже 25 тонн оселедця. На протязі подальших років, вилов оселедця був нижчий за цей показник, і тільки у 2013 році вийшов на цей рівень та склав 26.1 тонн (рис. 3.10).

Промисел оселедця пов'язаний з міграційними циклами виду, і здійснюється під час весняної міграції, у Чорному морі, Керченській протоці та р. Дон, а також восени під час міграції у Чорне море.

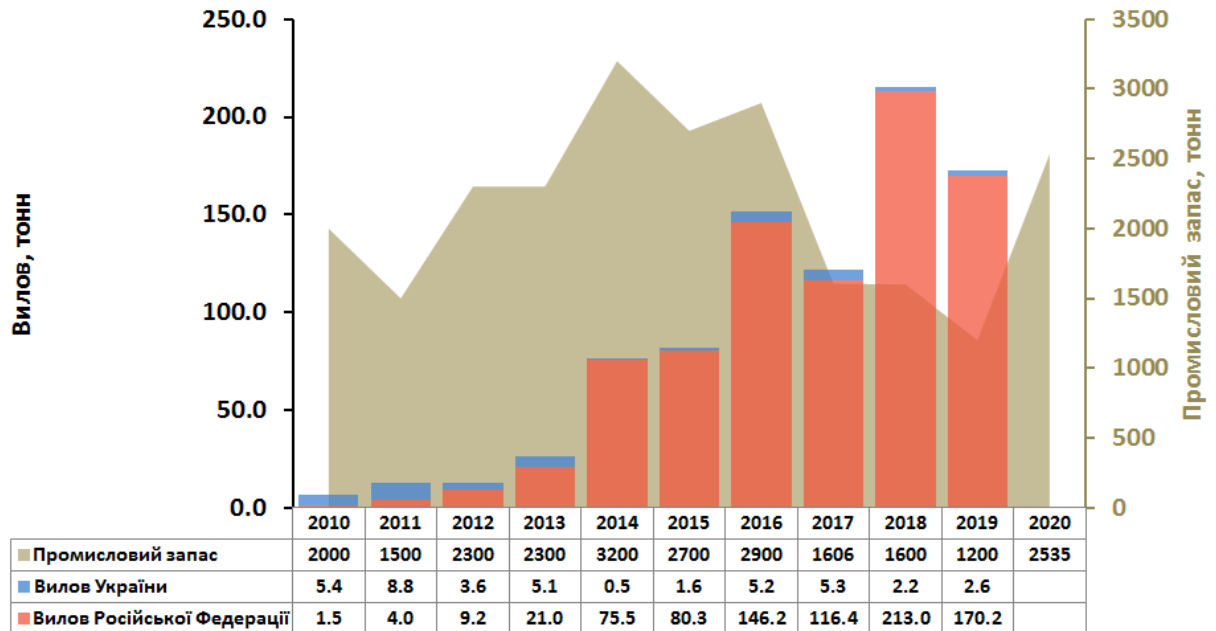


Рисунок 3.10 – Динаміка промислового запасу та сумарного вилову чорноморсько-азовського прохідного оселедця в Азовському морі.

З 2014 року у промисловому використанні оселедця сталися певні зміни, у першу чергу – це збільшення сумарного вилучення. У 2014 р. загальний вилов зріс у три рази в порівнянні з 2013 роком. При цьому вилов України скоротився у 10 разів, з 5.1 тонни у 2013 р. до 500 кг у 2014 році (рис. 4.16). Таке сталося внаслідок втрати головного українського промислового району оселедця – Керченської протоки, через анексію Криму Російською Федерацією.

Розмірний склад риб має певні сезонні відмінності (рис. 4.18). Осінні варіаційні криві розмірного складу менш гостровершинні ніж літні криві та більш асиметричні за рахунок зміщення модальних значень у ліву гілку розподілу.

Харчування прохідного оселедця в різні сезони було відмінним і за спектром компонентів і за ступенем наповнюваності шлунку. В теплу пору року їжа оселедця була дуже різноманітна: мізиди, креветки, хамса, тюлька, атерина, бичкові (бичок-кругляк, бичок-жаба, поматосхістус, переважав бичок-кругляк), але наповнені шлунково-кишкові тракти була лише у 29.3% особин. Восени харчування оселедця було менш розмаїтим, основу їжі склали атерина, тюлька, хамса, бичок-кругляк, проте частка риб з наповненими шлунками була значно вищою – 50.8%.

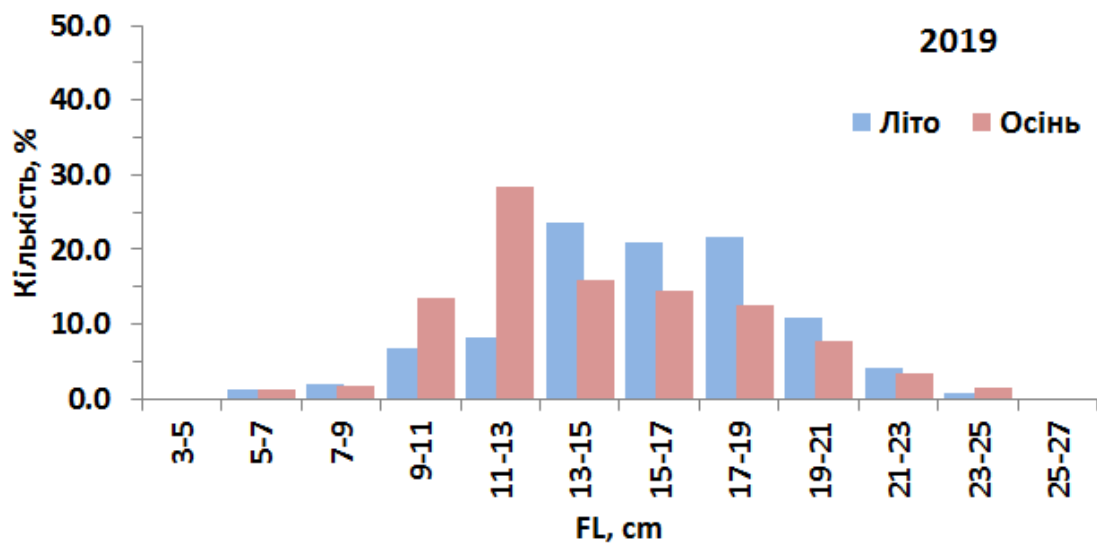


Рисунок 3.11 – Розмірний склад популяції оселедця в Азовському морі у різні сезони 2017–2019 рр. за даними облікових зйомок по оцінці запасів донних та придонних видів риб.

В цілому, порівнюючи основні біологічні показники популяції оселедця у нагульний період останніх років, можна констатувати відносну стабільність її стану, як за показниками які характеризують розмірно-вікову та статеву структуру (незначна перевага самиць), так і за ростом риб.

Біомаса промислового стада чорноморсько-азовського прохідного оселедця в Азовському морі становила близько 1800 т.

Як зазначалось вище, спостерігається певне збільшення загальної чисельності риб протягом останніх двох років, що перебувають в Азовському

морі на нагулі, але вагомих чинників щодо суттєвого, та головне, сталого зростання біомаси промислового стада оселедця на ближчі роки не простежується.

3.1.7 Мідія *Mytilus galloprovincialis*.

У Азовському морі мешкає середземноморська мідія *Mytilus galloprovincialis*.

В умовах підвищеної солоності Азовського моря мідія успішно розмножується, росте, утворює нові та відновлює старі щільні поселення – мідійні «банки», особливо це помітно у північній частині моря. Солоність Азовського моря у 2019 році продовжувала підвищуватися і восени, на значній кількості досліджених ділянок моря, фіксувалися показники солоності до 14.8‰. Як відомо [53], ефективне осідання личинок відбувається при солоності 12‰ та вище, тому, можна констатувати, що на значній акваторії моря формувалися сприятливі умови для збільшення та розширення поселення мідій. Це підтверджується постійною присутністю личинок мідії у пробах зоопланктону та наявність різновікових груп молюсків у пробах бентосу.

У 2019 році середня біомаса мідії у північному районі Азовського моря становила 22.019 г/м², у західному районі – 2.094 г/м², у центральному районі – 21.170 г/м², що в середньому дорівнює 15.1 г/м². Основними районами проживання молюсків були ділянки моря з твердими мулевими ґрунтами (Білосарайська, Бердянська, Обіточна затоки та район Арабатської стрілки).

Вид помітно продовжує поширювати ареал мешкання, він присутній в різних районах моря, за винятком центральних ділянок де спостерігається м'який мул.

З врахуванням вимог мідії до характеру ґрунту при формуванні друз, задля оцінки її запасу розрахункова площа була прийнята такою, яка складає

$\frac{1}{3}$ частину власно морської акваторії Азовського моря (без врахування площі Таганрозької затоки), що становить 11.13 тис. км². Таким чином, при наявній середньорічній величині біомаси мідії, її запас у 2019 році становив 168.1 тис. тонн.

За збереження сучасного сольового режиму Азовського моря, та за умов відсутності літньої та зимової задухи, у найближчі роки слід очікувати формування нових та збільшення вже наявних мідієвих «банок», і, як наслідок, збільшення запасів мідій.

Запас мідії у 2021 році, імовірно за все, досягне 180 тис. тонн. Ліміт вилучення може бути рекомендовано на рівні 10% від запасу, тобто до 18 тис. т.

Популяція азовської мідії на стадії відновлення перебуває всебічного спеціалізованого вивчення. Вилучення даного ресурсу можливо лише з наукових цілей, та здійснення зборів живого матеріалу з метою відтворення у аквакультурі.

3.1.8 Тюлька *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)

Тюлька *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) – солонуватоводний та відносно евригаліний вид; найбільш багаточисельний представник пелагічних риб Азовського моря.

Тюлька є традиційним та одним з головних об'єктів азовського рибальства. Найбільш великі улови тюльки були у першій половині 1970-х та у середині 1980-х років, максимальний вилов становив майже 126 тис. тонн у 1982 році. Наприкінці 1980-х – початку 1990-х років, з появою та інтенсивним розвитком у Азовському морі реброплава *Mnemiopsis leidyi*, запас тюльки стрімко скоротився, а інтенсивність промислу через стан ресурсу, сильно знизилась. З 1992 по 1998 роки середньорічний вилов тюльки у Азовському морі складав всього 2.75 тис. тонн. Тільки на рубежі

сторіч стан запасу тюльки дещо покращився і улови зросли – середньорічний вилов, наприклад, за період 2001–2011 років, становив біля 19 тис. тонн, з коливаннями по рокам від 14.5 до 27.8 тис. тонн. Після 2016 р., на протязі останніх 3-х років, на фоні достатньо стабільного рівня промислового запасу, спостерігається значне щорічне зниження уловів тюльки: з майже 22 тис. тонн у 2016 р. до 8.4 тис. тонн у 2019 році (рис. 3.12).

Як відомо, життєвий цикл тюльки є повністю пов'язаним з Азовським морем, тому саме фактичні гідрологічні умови моря визначають хід протікання його головних етапів, а найбільш вразливим є етап природного відтворення. Основне відтворення тюльки відбувається у Таганрозькій затоці, для якої є характерна висока неврівноваженість гідрологічного режиму, що визначається взаємодією прісних вод Дону та більш солоних вод моря. Найбільш мінливими параметрами середовища є температура та солоність, тому саме вони багато в чому визначають ефективність природного відтворення тюльки.

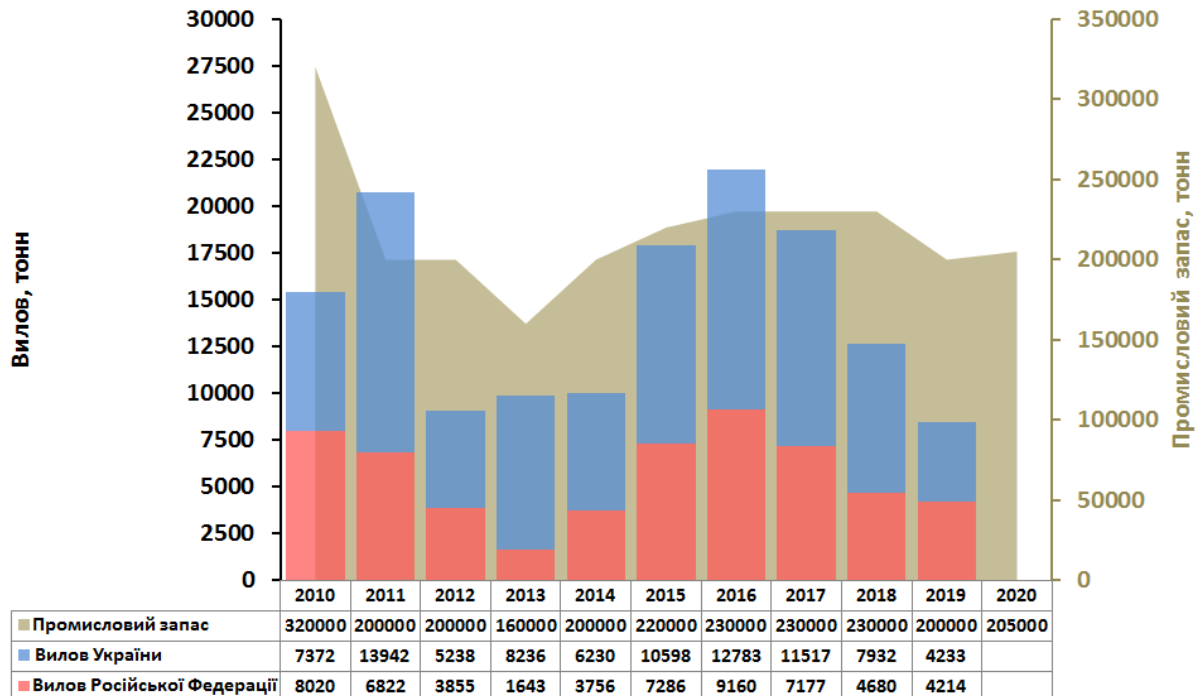


Рисунок 3.12– Динаміка промислового запасу та вилову тюльки у Азовському морі.

Відомо [68 – 70], що оптимальною для розвитку та виживання ікринок тюльки є температура води 15–18°C. Задля ефективного нересту солоність

води повинна знаходитись в межах від 0.5 до 7‰. При солоності 7–9‰ ефективність нересту знижується у два – три рази. Нерест тільки проходить у травні – червні

Що стосується солоності води, то як вже неодноразово наголошувалось, з 2007 року Азовське море увійшло в період прогресуючого осолонення. Причому, сучасне осолонення, в порівнянні з 1970-ми роками, значно масштабніше, і його, в цілому, оцінюють як більш виражене [71]. Так, наприклад, у 2015–2016 рр., фіксувалася поява солонуватих вод (4–8‰), навіть у авандельті Дону, що сталося через зниження об’ємів стоку річки та заміщення їх нестачі водою чорноморського походження [72].

Зниження загальної біомаси популяції тільки, фіксуються з 2017 р. Хоча загальний характер розподілу тільки по акваторії моря залишається як і раніше – вид зустрічається практично повсюди.

Розмірно-вікова структура в останні роки характеризувалась досить близькими показниками (рис. 3.13). Зниження середнього розміру тільки в межах року, в період з літа до осені обумовлене порівняно значно більшою часткою цьоголіток.

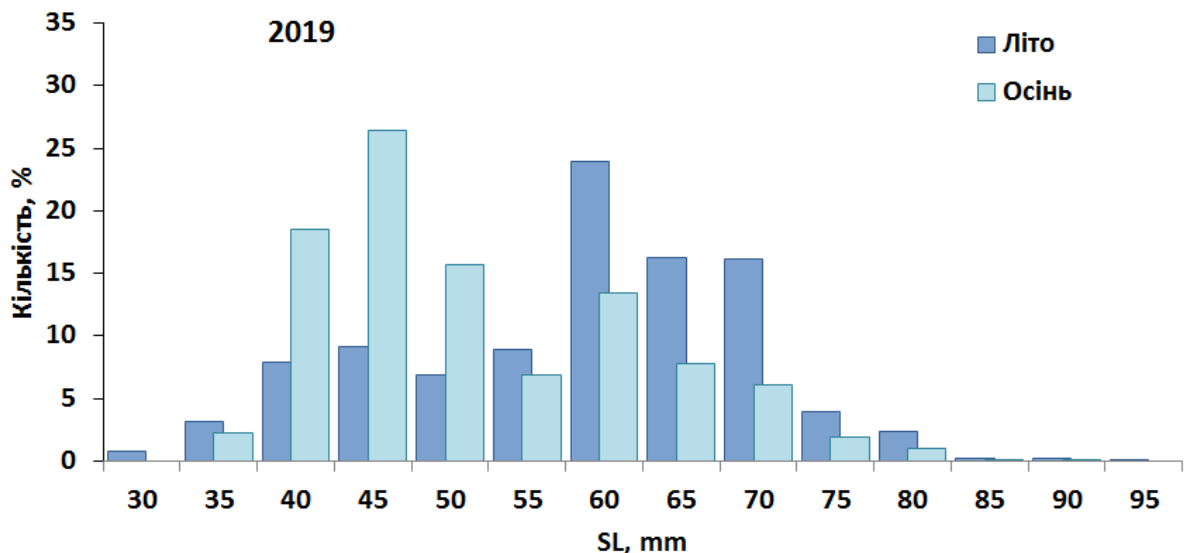


Рисунок 3.13– Розмірний склад популяції тільки у Азовському морі у 2017–2019 рр. за даними облікових зйомок по оцінці запасів донних та придонних видів риб.

У віковій структурі популяції тюльки Азовського моря визначаються чотири класи, причому частка цьоголіток склала близько 60%.

У 2020 р., промисловий запас тюльки станом на кінець року, оцінюється на рівні близько 190 тис. тонн.

3.1.9 Хамса азовська *Engraulis encrasicolus maeoticus* Pusanov, 1926

Таксономічний статус азовської хамси (відповідно, і чорноморської), не має однозначного розуміння та є дискусійним, але більшість дослідників азовську та чорноморську хамсу розглядають як підвиди: *Engraulis encrasicolus maeoticus* Pusanov, 1926 та *Engraulis encrasicolus ponticus* Aleksandrov, 1927, європейського анчоуса *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758).

Серед найбільш поширених сучасних поглядів відносно таксономічного статусу хамси Чорноморсько-Азовського басейну, вважаємо за необхідне привернути увагу на наступні.

За результатами популяційно-генетичних досліджень [73], дослідники приходять до висновку, що азовська та чорноморська форми хамси є популяціями європейського анчоуса, але не виключають, що у минулому відмінності між ними були на підвидовому рівні, однак зникли в наслідок інтрогресивної гібридизації.

На підставі даних про мінливість мітохондріального цитохрому *b*, Е.А. Водясова та Н.И. Абрамсон [74], роблять висновок, що підвиди європейського анчоуса, яких в сучасний час виділяють у Чорному та Азовському морях, є місцевими популяціями, оскільки неможливо встановити їх генетичну диференціацію. В якості головної причини відсутності генетичної диференціації, автори розглядають потік генів через високий рівень міграцій, та відсутність географічної ізоляції під час зимівлі. Морфологічні відмінності між азовською та чорноморською хамсою

пояснюють нормою реакції на різні зовнішні чинники, та припускають, що обидва підвиди походять від одного пращура, а після заселення Азово-Чорноморського басейну, перебували не в повністю ізольованому стані.

За даними вивчення мінливості мікросателітних локусів [75], автори відмічають, що внаслідок високого рівня мінливості європейського анчоуса, формується єдине азово-чорноморське стадо, яке є вільно мігруючим та змішується завдяки високому рівню потоку генів між окремими нерестовими популяціями. При цьому, фенотипічне поділення на азовську та чорноморську підгрупи має епігенетичний характер.

Виходячи з узагальнення робіт, що присвячені вивченню внутрішньовидовій структурі анчоуса Азово-Чорноморського басейну, Г.В. Зуєвим [76], запропонована ієрархічна структура внутрішньовидового устрою, яка включає два рівні. Верхній рівень займають дві внутрішньо неоднорідні та такі що перекриваються у просторі великі угруповання – раси або підвиди: чорноморська та азовська. Другий рівень, у складі цих великих угруповань, займають локальні угруповання – популяції. Вони у різному ступені відокремлені та схильні до взаємного обміну. У складі чорноморської раси (підвиду), автор виділяє дві популяції, у складі азовської – дві або три.

Дещо пізніше, Г.В. Зуєв [77], розглядаючи геологічну історію формування популяційної структури європейського анчоуса, наводить бачення, що сучасні азовський та чорноморський анчоуси в минулому були просторово розділеними, а стали контактувати лише в сучасну епоху, після завершення останнього льодовикового періоду та встановлення зв'язку між Чорним та Середземним морем. Контакт між ними, в подальшому супроводжувався гібридизацією, тобто утворенням зони вторинної інтерградації. Автор навіть припускає, що в умовах інтрогресивної гібридизації в останні десятиріччя, пов'язаною зі зростанням солоності Азовського моря внаслідок господарської діяльності людства, існує реальна загроза руйнування генофонду азовської хамси та її «генетичного поглинання» чорноморською.

Але, незалежно від ступеня вирішення питань щодо таксономічного статусу, з позицій рибного господарства, азовська та чорноморська хамса розглядаються в якості окремих ресурсів та являють собою самостійні одиниці запасу.

Азовська хамса є одним з надважливих промислових об'єктів Чорноморсько-Азовського басейну. В минулому найбільшими уловами хамси характеризувався період 1966–1976 рр. Тоді середньорічні обсяги вилучення складали 85.3 тис. тонн на рік, а найбільш високий вилов у 142.6 тис. тонн прийшовся на 1974 рік.

Традиційно основний промисел азовської хамси здійснюється під час міграції на зимівлю, як у південній частині Азовського моря та Керченській протоці, так і у Чорному морі біля берегів Кавказу та Криму. Після розмежування шельфу Чорного моря на економічні зони, український промисел хамси зазнав змін – він скоротився, як за районами, так і за строками. З 2003 року, через припинення доступу українських суден у води Російської Федерації в Чорному морі, хамсовий промисел України у чорноморських водах біля берегів Кавказу не здійснюється.

Відносно популяційної приналежності хамси на місцях зимівлі біля берегів Криму, існують різні бачення. Одні дослідники [78], аналізуючи особливості формування зимових скупчень хамси біля східного прибережжя Криму, приходять до висновку, що ці скупчення утворенні рибами мігруючими з Азовського моря, тобто азовською хамсою. За думкою інших [79], хамса на зимівлі біля східного прибережжя Криму не є однорідна, а представлена азовською та чорноморською популяціями, які утворюють змішані скупчення.

Промислове використання азовської хамси Україною та Російською Федерацією здійснюється в рахунок загального ліміту, без розподілу на національні квоти. До 2010 року середньорічні показники уловів країн були близькі між собою, але з розвитком активного промислу біля берегів Криму на скупченнях хамси під час зимівлі (рис. 3.14).

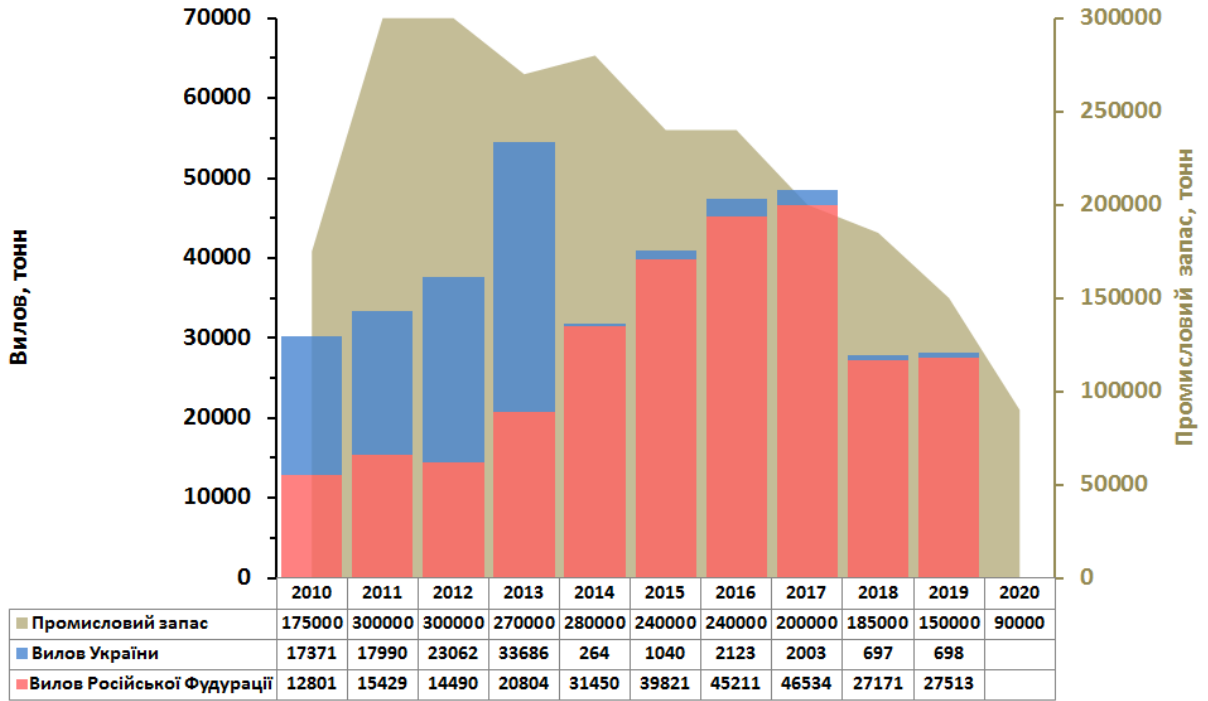


Рисунок 3.14 – Динаміка промислового запасу та вилову азовської хамси у Чорноморсько-Азовському басейні.

Тому природно, що у цей період, більшу частку загального вилову азовської хамси складає вилучення саме в водах Чорного моря (рис. 3.15).

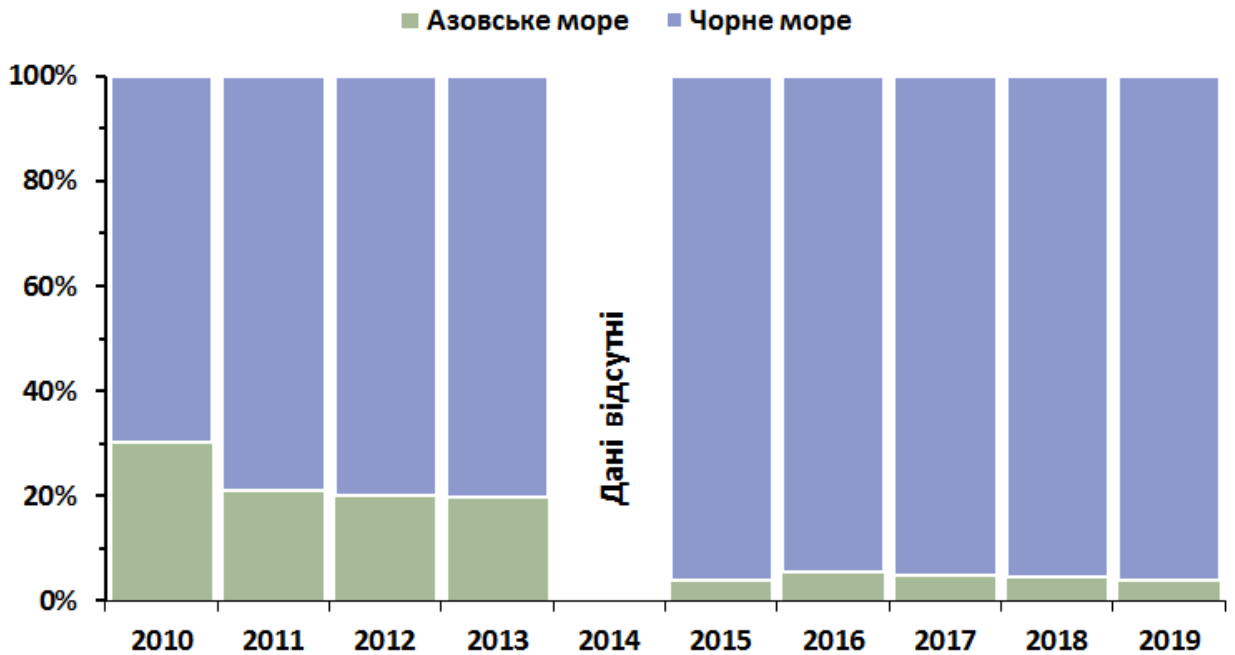


Рисунок 3.15 – Співвідношення вилову азовської хамси у морях Чорноморсько-Азовського басейну.

можуть розрізнятися між роками (рис. 5.7), і значною мірою визначаються розподілом об'єктів харчування та конкретними гідрометеорологічними умовами в період проведення робіт. Зокрема таке спостерігаємо за даними 2019 року в порівнянні з попередніми двома роками.

Якщо розглянути розмірно-вікову структуру популяції, то можна констатувати наступне. Ще у 2016 році, частка поповнення в популяції азовської хамси за даними осіннього обліку складала близько 50%. Починаючи з 2017 року спостерігається її поступове зниження, спочатку до 42%, у 2018 році вона становила 24.8%, у 2019 р. – 24.1%. В той же час, середні показники довжини риб в популяції майже не змінилися і криві варіаційних рядів розмірного складу хамси мають характерний двохвершинний вигляд (рис. 3.16).

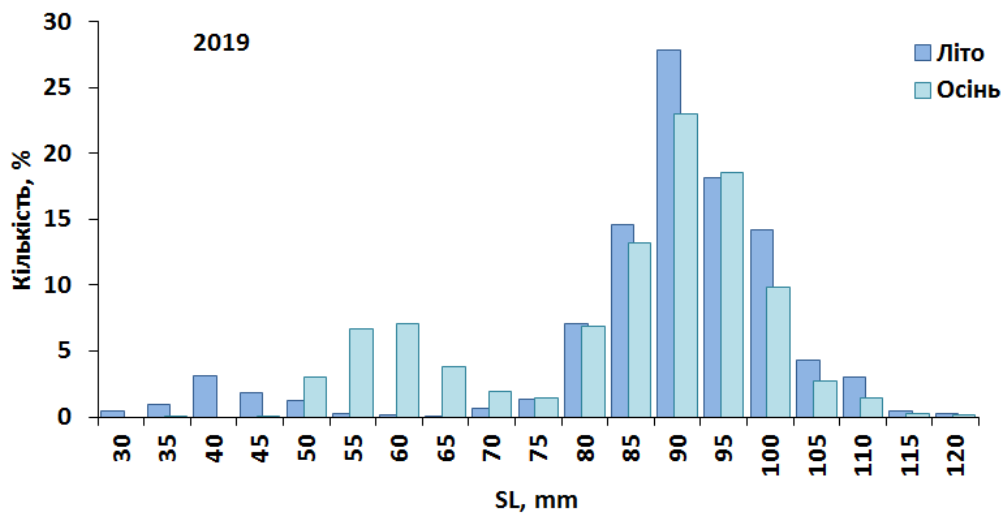


Рисунок 3.16 – Розмірний склад популяції хамси у Азовському морі

Станом на середину жовтня 2020 р., запас промислового стада азовської хамси становив близько 130 тис. тонн.

ВИСНОВКИ

1. Сучасна іхтіофауна Азовського моря сьогодні включає 95 видів риб.
2. Відзначається значна динаміка обсягів річного вилову рибних ресурсів в Азовському морі. Максимальний улов зареєстровано в 1936 р. – 275570 т. Мінімальний – в 1993 р. - 5466 т.
3. Один з найважливіших промислових видів Азовського моря є кефаль піленгас. Чисельність піленгаса в Азовському морі протягом останнього десятиріччя була низькою. В останні 2–3 роки, чисельність піленгаса зростає. Промисловий запас складає близько 3970 т.
4. Популяція судака знаходиться в депресивному стані. Промисловий запас, в сучасних умовах становить близько 300 т і вірогідніше за все, суттєво не зміниться.
5. В останні роки спостерігається сталий процес зростання чисельності азовського калкана, обумовлений поліпшенням ефективності природного відтворення. Сучасний, промисловий запас азовського калкана складає близько 780 т.
6. Бичок кругляк є одним з основних промислових видів Азовського моря. Сьогодні, промисел бичка-кругляка здійснюється зі значним перевищенням обґрунтованого ліміту і популяція виду перманентно знаходиться в стані переексплуатування.
7. Протягом останніх років спостерігається певне збільшення загальної чисельності чорноморсько–азовського оселедця, який заходить на нагул в Азовське море. Біомаса промислового стада оселедця в Азовському морі становила близько 1800 т.
8. Популяція азовської мідії на стадії відновлення. Запас мідії у 2021 р. досягне 180 тис. т.
9. У 2020 р., промисловий запас тюльки оцінюється на рівні близько 190 тис. т., а запас промислового стада азовської хамси – близько 130 тис. т.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф.Правдин – М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 376 с.
2. Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб / У.Е. Рикер – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 408 с.
3. Методические рекомендации по принципам регулирования промысла и методам оценки параметров рыбных популяций. – М.: ВНИРО, 1980. – 51с.
4. Методические рекомендации. Применение математических методов и моделей для оценки запасов рыб. – М.: ВНИРО, 1984. – 156 с.
5. Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне. Сборник научно-методических работ. – Краснодар, 2005. – 352 с.
6. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных / В.И. Жадин – М.: Изд-во АН СССР, 1956. –С. 279–382.– (Жизнь пресных вод СССР; т. 4.).
7. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресных водоемах. Зообентосиегопродукция. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 52 с.
8. Lassen, H.; Medley, P. Virtual population analysis. A practical manual for stock assessment. FAOFisheriesTechnicalPaper. No. 400. Rome, FAO. 2001. – 129 p.
9. Бабаян В.К. О комплексном подходе к оценке общего допустимого улова // Динамика численности промысловых рыб / В.К. Бабаян – М.: Наука, 1986. – С. 55–69.
10. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ)/ В.К.Бабаян– М.: ВНИРО, 2000. – 191 с.
11. Hoggarth, D.D.; Abeyasekera, S; Arthur, R.I.; Beddington, J.R.; Burn, R.W.; Halls, A.S.; Kirkwood, G.P.; McAllister, M.; Medley, P.; Mees, C.C.; Parkes, G.B.; Pilling, G.M.; Wakeford, R.C.; Welcomme, R.L. Stock assessment for fishery management – A framework guide to the stock assessment tools of the

- Fisheries Management Science Programme (FMSP). FAO Fisheries Technical Paper. No. 487. Rome, FAO. 2006. – 261 p.
12. Pilling G.M., van der Kooij, J., Daskalov G.M., Cotter A.J.R. and Metcalfe J.D. Overview of current best world practice in fish stock assessment and management, with specific reference to Caspian Sea fisheries // Sci. Ser. Tech. Rep., CefasLowestoft, 2007. – No. 141. – 158 pp.
 13. Дашкевич Л.В. Климатические изменения в бассейне Азовского моря в период 1950–2014 гг. / Л.В. Дашкевич, С.В. Бердников // Экология, экономика, информатика. Сб. статей: в 3 томах. Т.1: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. – С. 101–109.
 14. Боровская Р.В. Прибрежный черноморский апвеллинг и межгодовая изменчивость его интенсивности / Р.В. Боровская, Б.Н. Панов, Е.О. Спиридонова, Л.А. Лексикова, М.В. Кириллова // Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу: Збірник наук. пр. – Севастополь, 2005. – Вип. 12. – С. 42–48.
 15. Боровская Р.В. Роль апвеллингов в рекреационной деятельности Крыма / Р.В. Боровская, К.В. Боровская // Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне и Мировом океане / Сб. науч. трудов ЮгНИРО. Т. 52. – Керчь: ЮгНИРО, 2015. – С. 19–28.
 16. Куропаткин А.П. Изменение солености Азовского моря / А.П. Куропаткин, С.В. Жукова, В.М. Шишкин, Д.С. Бурлачко, В.Г. Карманов, Л.А. Лутынская, И.Ф. Фоменко, Т.И. Подмарева // Вопросы рыболовства, 2013. – Т. 14. – № 4. – С. 666–673.
 17. Жукова С.В. Закономерности формирования режима солености Азовского моря в современный период / С.В. Жукова, В.М. Шишкин, А.П. Куропаткин, Л.А. Лутынская, Д.С. Бурлачко, В.Г. Карманов, Т.И. Подмарева, И.Ф. Фоменко, Е.А. Безрукавая // Вопросы сохранения биоразнообразия водных объектов: материалы Международной

- конференции, 27 ноября 2015 г., г. Ростов-на-Дону, ФГБНУ «АзНИИРХ».
– Изд-во: ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. – С. 128–137.
18. Луц Г.И. Условия существования, особенности формирования запасов и промысел азовской тюльки / Г.И. Луц. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2009. – 118 с.
 19. Гребневик *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) в Азовском и Черном морях: биология и последствия вселения. / Под научн. ред. д.б.н., проф. С.П. Воловика. – Ростов-на-Дону: БКИ, 2000. – 500 с.
 20. Некрасова М.Я. Зообентос Азовского моря после зарегулирования стока Дона / М.Я. Некрасова // Зоологический журнал, 1972. – Т. LI. – Вып. 6. – С. 789–797.
 21. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том V. Азовское море. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1991. – 236 с.
 22. Беседин В.Б. Современный этап становления популяции пиленгаса в Азовском море / В.Б. Беседин, Ю.И. Реков // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. – Ростов-на-Дону: Медиа-Пресс, 2006. – С. 181–188.
 23. Омельченко В.Т. Дальневосточный пиленгас *Mugilso-iyu* Basilewsky (Mugilidae, Mugiliformes): генетическая структура популяций и ее изменения при акклиматизации / В.Т. Омельченко, Е.А. Салменкова, М.А. Махоткин, Н.С. Романов, Ю.П. Алтухов, С.И. Дудкин, В.А. Дехта, Г.А. Рубцова, М.Ю. Ковалев // Генетика, 2004. – Т. 40. – № 8. – С. 1113–1122.
 24. Дирипаско О.А. Популяционная структура пиленгаса *Lizahaematocheila* (Mugiliformes, Mugilidae), акклиматизированного в бассейне Азовского моря / О.А. Дирипаско // Вопросы ихтиологии, 2007. – Т. 47. – № 4. – С. 467–474.
 25. Буллі Л.І. Морфологічні та фізіолого-біохімічні особливості раннього онтогенезу кефалей (род. Mugilidae) Азово-Чорноморського басейну : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.10 „Іхтіологія” / Л.І. Буллі – Київ, 2009. – 20 с.

26. Сабодаш В.М. Еколого-біологічні основи акліматизації далекосхідної кефалі-пелінгаса (*Mugilso-iuy*) у водоймах України / В.М. Сабодаш, Л.І. Семененко // Вестник зоологии, 1998. – № 6. – С. 5–53.
27. Чесалина Т.Л. Особенности нереста, распределение икры и предличинок пиленгаса (*Mugil so-iuy* Basilewsky) в Молочном лимане (Азовское море) весной 1999 г. / Т.Л. Чесалина, М.В. Чесалин // Экология моря, 2000. – Вып. 58. – С. 60–63.
28. Надолинский В.П. Динамика распределения морских нерестилищ и адаптация пиленгаса к условиям размножения в Азовском море / В.П. Надолинский // Вопросы рыболовства, 2008. – Том 9. – № 4 (36). – С.807–814.
29. Кушинг Д.Х. Морская экология и рыболовство / Д.Х.Кушинг. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 288 с.
30. Зайдинер Ю.И. Уловы рыб и нерыбных объектов рыбохозяйственными организациями Азово-Черноморского бассейна (1990–1995 гг.). Статистический сборник / Ю.И. Зайдинер, Л.В. Попова. – Ростов-на-Дону: Молот, 1997. – 100 с.
31. Белоусов В.Н. Формирование и использование запаса полупроходного судака *Stizostedionlucioperca* (Linnaeus, 1758) в условиях изменяющегося режима Азовского моря : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.00.32 „Биологические ресурсы” / В.Н. Белоусов–Краснодар, 2004. – 23 с.
32. Дирипаско О.А. Основные биологические показатели и современный статус азовской популяции обыкновенного судака *Sanderlucioperca* (Linnaeus, 1758) / О.А. Дирипаско, Т.А. Заброда // Водные ресурсы и вопросы рыбного хозяйства Азовского бассейна / Сборник научных трудов НИАМ. – Бердянск: Изд-во ООО «НПК «Интер – М», г. Запорожье, 2012. – С. 90–101.
33. Подойницын Д.А. Эколого-биологическая оценка состояния популяции судака обыкновенного (*Sanderlucioperca*L.) в условиях антропогенного

- преобразования Азово-Донского бассейна : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.02.08 „Экология (биология)” / Д.А. Подойницын– Ростов-на-Дону, 2010. – 22 с.
34. Куцын Д.Н. Первое обнаружение калкана *Scophthalmus maeoticus* (Scophthalmidae) в приустьевом взморье р. Дон / Д.Н. Куцын, А.В. Старцев // Морской биологический журнал, 2018. – Т. 3. – № 3. – С. 70–76.
35. Семененко Л.И. Влияние солености на азовскую камбалу / Л.И. Семененко // Рыбное хозяйство, 1976. – № 11. – С. 7–9.
36. Смирнов А.И. Фауна Украины / Смирнов В.И. – Киев: Наукова думка, 1986. – 320 с. – (Фауна Украины; т. 8, вып. 5).
37. Яновский Э.Г. Современное состояние популяции азовского калкана *Scophthalmus maeoticus torosus* / Э.Г. Яновский, Т.В. Жиряков, С.П. Воловик, Г.И. Луц // Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна: Сб. научн. тр. АзНИИРХ. – Ростов-на-Дону: Полиграф, 1996. – С. 217–221.
38. Романович О.В. Состояние популяции калкана в 1976–1980 гг. / О.В. Романович // Тез. докл. научн. конф., Ростов-на-Дону, 31 марта–2 апреля 1981 г. – Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 1981. – С. 118–119.
39. Діріпаско О.О. Морфологічна характеристика азовського калкана *Psettamaeoticatorosa* (Pleuronectiformes, Scophthalmidae) у зв'язку з вивченням фенетичного різноманіття виду / О.О. Діріпаско // Таврійський науковий вісник. – Вип. 43. – Херсон, 2006. – С. 183–189.
40. Ращеперин В.К. Экология размножение бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) Азовского моря : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.00.10 „Ихтиология” / В.К. Ращеперин–Калининград, 1967. – 19 с.
41. Ковтун И.Ф. Экология и промысел бычков в условиях изменяющегося режима Азовского моря : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.00.10 „Ихтиология” / И.Ф. Ковтун– М., 1980. – 25 с.

42. Костюченко В.А. Влияние промысла на популяцию азовского бычка-кругляка / В.А. Костюченко // Тр. Азовско-Черноморск. научно-исслед. ин-та морского рыбн. хоз-ва и океанографии, 1966.– Вып. 24. – С. 17–34.
43. Костюченко В.А. О регулировании промысла бычков в Азовском море / В.А. Костюченко // Тр. ВНИРО, 1970.– Т. 71. – С. 51–67.
44. Шапунов Е.Е. О регулировании избирательности механизированной бычковой драги / Е.Е. Шапунов // Тр. ЦНИИТЭИРХ, 1973. – Т. 2. – С. 71–93.
45. Шапунов Е.Е. Возможности повышения уловистости механизированной бычковой драги / Е.Е. Шапунов // Тр. ВНИРО, 1974. – Т. 104. – С. 38–45.
46. Норинов Е.Г. Рациональное рыболовство: Монография / Норинов Е.Г. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – 184 с.
47. Дирипаско О.А. Бычки Азовского моря и перспективы устойчивости запасов в условиях интенсивной эксплуатации ресурса / О.А. Дирипаско, П.Н. Заброда, А.А. Бажан // Водные ресурсы и вопросы рыбного хозяйства Азовского бассейна / Сборник научных трудов НИАМ. – Бердянск: Изд-во ООО «НПК «Интер – М», г. Запорожье, 2012. – С. 75–89.
48. Янковский Б.А. Ихтиофауна Молочного лимана после его соединения с Азовским морем / Б.А. Янковский // Научн. докл. высш. шк. Биол. науки, 1961. – Вып. 3. – С. 44–47.
49. Марушевский Г.Б. Сиваш: природа и люди / Г.Б. Марушевский, В.А. Костюшин, В.Д. Сиохин. – Киев: Черноморская программа Ветландс Интернешнл, 2005. – 80 с.
50. Болтачев А.Р. Трансформация ихтиоценоза Восточного Сиваша (Азовское море) под влиянием антропогенных факторов / А.Р. Болтачев, Е.П. Карпова, В.В. Саксаганский // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології. Тези IV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 7–11 вересня 2011 р.). – Одеса: Фенікс, 2011. – С. 40–43.

51. Гроут Г.Г. Морфо-экологическая изменчивость, биология и промысел камбалы-гlossы *Platichthys flesus luscus* (Pallas) (Pleuronectidae) бассейна Азовского моря : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.00.10 „Ихтиология” / Г.Г. Гроут– М.,1986. – 21 с.
52. Кузнецова И.Д. Влияние зарегулированного стока р. Дон на места и условия нереста черноморско-азовской проходной сельди / И.Д. Кузнецова // Труды АзНИИРХ. – Ростов-на-Дону, 2019. – Том 2. – С. 74–79.
53. Спичак С.К. Биологические предпосылки к культивированию мидии в Северном Приазовье / С.К. Спичак, Э.Г. Яновский // Тезисы докладов областной научной конференции по итогам работы АзНИИРХа в X пятилетке, Ростов–на–Дону, 31 марта – 2 апреля 1981 г. – Ростов–на–Дону, 1981. – С. 136–138.
54. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря / А.Н. Световидов. – М.-Л.: Наука, 1964. – 552 с.
55. Шляхов В.А. О запасах и промысловом использовании калкана в Черном море / В.А. Шляхов // Тр. ЮгНИРО, 2010. – Т. 48. – С. 40–51.
56. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Stock assessments in the Black Sea (STECF-17-14). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017. – 497 pp. (<https://stecf.jrc.ec.europa.eu/reports/medbs>).
57. Шляхов В.А. О подготовке материалов, обосновывающих возможный вылов водных биологических ресурсов в морских водах, прилегающих к Крыму / В.А. Шляхов // Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне и Мировом океане / Сб. науч. трудов ЮгНИРО. Т. 52. – Керчь: ЮгНИРО, 2015. – С. 34–45.
58. Кожурин Е.А. Динамика уловов промысловых рыб Крыма в Черном море / Е.А. Кожурин, В.А. Шляхов, Е.П. Губанов // Труды ВНИРО, 2018. – Т. 171. – С. 157–169.

59. Shlyakhov V. Fisheries and biological information and the stock assessment of turbot *Psetta maxima maеotica* (Pallas) in Ukrainian waters of the Black Sea // Тр. ЮгНИРО, 2014. – Т. 52. – С. 24–45.
60. Шляхов В.А. Промыслово-биологические показатели черноморского калкана и состояние его запасов в водах, прилегающих к Крыму в 2000–2018 гг. / В.А. Шляхов, М.М. Пятинский, О.В. Шляхова // Труды АзНИИРХ. – Ростов-на-Дону, 2019. – Том 2. – С. 9–30.
61. Попова В.П. Распределение камбалы в Черном море / В.П. Попова // Труды ВНИРО, 1954. – Т. XXVIII. – С. 151–159.
62. Шляхов В.А. Промыслово-биологические показатели рыболовства для важнейших распределенных запасов водных биоресурсов Черного моря как основа их регионального оценивания / В.А. Шляхов, О.В. Шляхова, В.П. Надолинский, О.А. Перевалов // Водные биоресурсы и среда обитания, 2018. – Т. 1. – № 1. – С. 86–103.
63. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря / А.А. Калугина-Гутник – Киев: Наукова думка, 1975. – 248 с.
64. Рябушко Л.И. Методические аспекты исследования миктоэпифитов *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Ag. в зависимости от ее возраста для биоиндикации состояния прибрежных экосистем Черного моря / Л.И. Рябушко, Ю.К. Фирсов, А.В. Торская, А.М. Тоичкин // Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу: Зб. наук. пр. – Севастополь, 2005. – Вип. 12. – С. 540–553.
65. Блинова Е.И. Водоросли-макрофиты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура) / Е.И. Блинова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 114 с.
66. Ткаченко Ф.П. Эколого-биологические особенности лиманной и морской популяций *Cystoseira barbata* и морской *C. crinita* (Phaeophyta) / Ф.П. Ткаченко, И.И. Маслов // Альгология, 2014. – 24(3). – С. 306–309.
67. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии / В.Д. Романенко. – Киев: Генеза, 2004. – 664 с.

68. Михман А.С. Влияние естественных факторов на численность азовской тюльки / А.С. Михман // Тр. ВНИРО, 1970.– Т. 71. – С. 167–179.
69. Пинус Г.Н. О причинах колебания численности азовской тюльки / Г.Н. Пинус // Тр. ВНИРО, 1970.– Т. LXXI. – С. 180–192.
70. Пинус Г.Н. О роли температуры в формировании численности поколений азовской тюльки / Г.Н. Пинус // Тр. ВНИРО, 1973. – Т. XCI. – С. 48–60.
71. Бердников С.В. Климатические условия и гидрологический режим Азовского моря в XX – начале XXI вв. / С.В.Бердников, Л.В. Дашкевич, В.В. Кулыгин // Водные биоресурсы и среда обитания, 2019. –Т. 2. – № 2. – С. 7–19.
72. Матишов Г.Г. Механизмы осолонения Таганрогского залива в условиях экстремально низкого стока Дона / Г.Г. Матишов, К.С. Григоренко, А.Ю. Московец // Наука Юга России, 2017. – Т. 13. – № 1. – С. 35–43.
73. Ivanova P.P., Dobrovolev I.S. Population-genetic structure on European anchovy (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus, 1958) (Osteichthyes: Engraulidae) from Mediterranean Basin and Atlantic Ocean // Acta Adriatica, 2006. – 47(1) – P. 13–22.