

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
Біотехнологічний факультет  
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедру водних

біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. \_\_\_\_\_ Новіцький Р. О.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

**КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ**

**КАМБАЛИ КАЛКАНА В АЗОВСЬКОМУ МОРІ**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Тарас ПЕСТОВСЬКИЙ

Керівник дипломної роботи  
д. б. н., професор \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

Дніпро-2022

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**

**Біотехнологічний факультет**  
**Кафедра водних біоресурсів та аквакультури**  
**Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»**

Затверджую:  
Завідувач кафедри,  
д. б. н, проф. \_\_\_\_\_ Р. О. Новіцький  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**  
**ПЕСТОВСЬКОГО Тараса Олеговича**

**1. НА ТЕМУ: «Комплексна оцінка промислових запасів камбали калкана в Азовському морі»**

**керівник роботи** НОВІЦЬКИЙ Роман Олександрович, д.б.н., професор  
Затверджена наказом ректора університету від «30» грудня 2021 р. № 4206

**2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченої роботи до 8.02.2022 р.**  
**3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** Дипломна робота викладена на 49 сторінках, містить 2 таблиці, проілюстрована 13 рисунками, складається з наступних розділів: анотації, вступу, загальної характеристики Азовського моря в період глобальних змін клімату (огляду літератури), матеріалів та методів роботи, власних досліджень (комплексна оцінка промислових запасів камбали калкана в Азовському морі, розрахунок потреби у квоті Азовського калкана для забезпечення науково-дослідних робіт ІРЕМ за програмою «Облікові тралові зйомки піленгасу та калкану»), охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, висновків та рекомендацій, списку літератури, який включає 60 джерел (у тому числі 8 іноземних).

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належать розробці):** вивчення загальної характеристики Азовського моря в період глобальних змін клімату; збір біологічного матеріалу для характеристики основних показників стану популяцій азовського калкана; збір репрезентативних даних про просторовий розподіл риб в Азовському морі; оцінка промислових запасів азовського калкана та розрахунок потреби у квоті азовського калкана для забезпечення науково-дослідних робіт Інституту рибного господарства та екології моря.

### 5. Консультанти по роботі, з зазначенням розділів проекту, що стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	С. Г. Годяєв, к. т. н., доцент		

6. Дата видачі завдання: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

Керівник \_\_\_\_\_ (підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання теми дипломної роботи і завдання.	Жовтень 2021 р.	
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з джерелами.	Жовтень-листопад 2021 р.	
3.	Опрацювання результатів досліджень	Жовтень-листопад 2021 р.	
4.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	Листопад 2021 р.	
5.	Підготовка чернетки дипломної роботи	Листопад 2021 р.	
6.	Консультації щодо охорони праці та техніки безпеки	Листопад 2021 р.	
7.	Робота з науковим керівником, виправлення помилок	Грудень 2021 р. – січень 2022 р.	
8.	Підготовка чистого варіанта дипломної роботи. Перевірка тексту на антиплагіат та оригінальність	Лютий 2022 р.	
9.	Підготовка презентації і передзахист дипломної роботи	Лютий 2022 р.	
10.	Захист дипломної роботи	Лютий 2022 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Тарас ПЕСТОВСЬКИЙ

Керівник дипломної роботи  
д. б. н., професор \_\_\_\_\_ Роман НОВІЦЬКИЙ

## ЗМІСТ

<b>АНОТАЦІЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>ВСТУП</b> .....	<b>6</b>
<b>1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЗОВСЬКОГО МОРЯ В ПЕРІОД ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1. Фізико-географічна характеристика району досліджень</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2. Вплив глобальних змін клімату на екосистему Азовського моря</b> .....	<b>12</b>
<b>2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ РОБОТИ</b> .....	<b>18</b>
<b>3. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ КАМБАЛИ КАЛКАНА В АЗОВСЬКОМУ МОРІ</b> .....	<b>22</b>
<b>4. РОЗРАХУНОК ПОТРЕБИ У КВОТІ АЗОВСЬКОГО КАЛКАНА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВО- ДОСЛІДНИХ РОБІТ ІРЕМ ЗА ПРОГРАМОЮ «ОБЛІКОВІ ТРАЛОВІ ЗЙОМКИ ПЛЕНГАСУ ТА КАЛКАНУ»</b> .....	<b>32</b>
<b>5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ НИМИ РОБІТ НА БОРТУ РИБОЛОВНИХ СУДЕН ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> ....	<b>35</b>
<b>5.1. Загальні положення</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2. Вимоги безпеки перед початком роботи</b> .....	<b>35</b>
<b>5.3. Вимоги безпеки під час роботи</b> .....	<b>36</b>
<b>5.4. Вимоги безпеки після закінчення роботи</b> .....	<b>38</b>
<b>5.5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях</b> .....	<b>38</b>
<b>ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ</b> .....	<b>40</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>42</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>48</b>

## АНОТАЦІЯ

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр»  
студента заочної форми навчання II курсу групи МгВБАз-20  
кафедри водних біоресурсів та аквакультури ДДАЕУ

ПЕСТОВСЬКОГО Тараса Олеговича

на тему: **«Комплексна оцінка промислових запасів камбали калкана в  
Азовському морі»**

*Метою* роботи є комплексна оцінка промислових запасів та стану популяцій камбали калкана в Азовському морі на сучасному етапі.

Для виконання мети було поставлено наступні *завдання*:

- вивчення загальної характеристики Азовського моря в період глобальних змін клімату;
- збір біологічного матеріалу для характеристики основних показників стану популяцій азовського калкана;
- збір репрезентативних даних про просторовий розподіл риб в Азовському морі;
- оцінка промислових запасів азовського калкана та розрахунок потреби у квоті азовського калкана для забезпечення науково-дослідних робіт Інституту рибного господарства та екології моря.

Дипломна робота викладена на 49 сторінках, містить 2 таблиці, проілюстрована 13 рисунками, складається з наступних розділів: анотації, вступу, загальної характеристики Азовського моря в період глобальних змін клімату (огляду літератури), матеріалів та методів роботи, власних досліджень (комплексна оцінка промислових запасів камбали калкана в Азовському морі, розрахунок потреби у квоті Азовського калкана для забезпечення науково-дослідних робіт ІРЕМ за програмою «Облікові тралові зйомки піленгасу та калкану»), охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, висновків та рекомендацій, списку літератури, який включає 60 джерел (у тому числі 8 іноземних).

## ВСТУП

Значні кліматичні зміни на планеті Земля на сьогодні є безсумнівним фактом. Ці зміни клімату мають як глобальний, так і регіональний характер. Вони впливають на стан навколишнього природного середовища, на економіку різних країн.

Температура – це один з найважливіших екологічних чинників, який є дуже потужним елементом впливу на водойми планети і їх флору і фауну [1, 10].

Відомо, що за останні 20 років середньорічна температура на планеті зросла на  $+0,8^{\circ}\text{C}$ , а середня температура січня-лютого збільшилася на  $1\text{--}2^{\circ}\text{C}$  [56]. Це призвело до значних змін в ритмі сезонних явищ.

За прогнозами Всесвітнього банку [58], впродовж наступних 60–80 років температура на Землі може збільшитися на  $3,2\text{--}4,5^{\circ}\text{C}$ . В результаті для території України очікуються значні негативні наслідки. Постраждає сільське господарство за рахунок збільшення посух, зменшення об'єму осадів влітку, в результаті утворення більш різких пікових температур влітку та взимку. Глобальне підвищення температури впливає і на рибне господарство країн, на рибальство і аквакультуру.

Потерпають від значних кліматичних змін і наші моря – Чорне і Азовське. За думкою В. О. Демченка [12–14] в результаті глобальних кліматичних змін в Азовському морі вже сьогодні спостерігається загальне зменшення видового багатства іхтіофауни, зменшення частки прісноводних видів риб, зростання частоти заморів і кількості загиблої риби, зменшення рибопродуктивності моря, зміни структури промислових уловів.

Азовське море має велике рибопромислове значення. За даними Державного Агентства меліорації та рибного господарства України, щорічно в ньому виловлюють до 4–5 тис. тонн гідробіонтів. В останні роки вода моря піддається значному осолоненню, що викликає інтенсивний розвиток багатьох видів морських біоресурсів. Одним з таких видів, що постійно збільшує свою

чисельність в Азовському морі і стає більш значущим у рибному промислі є калкан азовський *Scophthalmus maeoticus torosus* (Rathke, 1837).

*Метою* нашої роботи є комплексна оцінка промислових запасів та стану популяцій камбали калкана в Азовському морі на сучасному етапі.

Для виконання мети було поставлено наступні *завдання*:

- вивчення загальної характеристики Азовського моря в період глобальних змін клімату;
- збір біологічного матеріалу для характеристики основних показників стану популяцій азовського калкана;
- збір репрезентативних даних про просторовий розподіл донних риб в Азовському морі;
- оцінка промислових запасів азовського калкана та розрахунок потреби у квоті азовського калкана для забезпечення науково-дослідних робіт Інституту рибного господарства та екології моря (м. Бердянськ, Україна).





За морфологічними ознаками Азовське море належить до так званих плоских морів і є мілководним водоймищем (з максимальними глибинами до 14,4 м) з невисокими береговими схилами [8, 9, 30].

**Клімат.** Акваторія Азовського моря розміщена у помірному поясі, саме тому для його клімату властивий континентальний характер. Для північної частини моря характерні сухе жарке літо та холодна зима (із замерзанням вод моря). Взимку на Азовському морі особливості погоди визначаються впливом Сибірського антициклону (з потужними північно-східними і східними вітрами). Влітку на клімат Приазов'я впливає відрог Азорського антициклону, який зумовлює малоохмарну теплу погоду. На побережжі Азовського моря усереднена температура повітря взимку змінюється від  $-1^{\circ}\text{C}$  (у південній частині) до  $-6^{\circ}\text{C}$  (у північній частині). Влітку повітря прогрівається до  $+24^{\circ}\text{C}$ . Відносна вологість повітря взимку сягає 80–90 %, влітку – 55–75 %. Середня річна кількість опадів зменшується зі сходу на захід – відповідно від 500 до 340 мм [3, 6, 11, 29].

**Підводний рельєф Азовського моря.** Основна площа дна характеризується глибинами 5–13 м. З віддаленням від берега глибини повільно наростають, досягаючи в центральній частині моря 14,4 м. Зона найбільших глибин розташована приблизно в центрі моря. У Таганрозькій затоці глибини збільшуються від гирла річки Дон (2–3 м) у напрямку до відкритої частини моря, сягаючи на межі затоки з морем 8–9 м.

Вздовж східного узбережжя (банка Железінська), а також вздовж західного узбережжя моря (банки Морська і Арабатська) у рельєфі дна можна виявити системи підводних пагорбів, глибини над якими зменшуються від 8–9 до 3–5 м. На північному узбережжі підводний береговий схил має широке мілководдя (20–30 км) з глибинами 6–7 м. На південному узбережжі спостерігається крутий підводний схил до глибин 11–12 м [7–9].

Морські береги Азовського моря переважно плоскі та піщані, лише на південному березі трапляються пагорби вулканічного походження, які місцями переходять в круті гори [7–9].

**Гідрологічний режим** Азовського моря обумовлений його ізолюваністю, відносно великим припливом річкових вод, мілководністю, обміном води з більш солонішим Чорним морем, напрямом панівних вітрів над морем. В морі основною течією є так звана колова течія, яка спрямована проти годинникової стрілки. У прибережній смузі певними місцями виникають коловороти [28].

Площа сучасного водозбору басейну Азовського моря становить 586 000 км<sup>2</sup>. Сумарний стік прісних вод в Азовське море (переважно з рік Дон, Кальміус, Міус, Берда, Молочна, Обиточна та ін.) становить у середньому 40,7 км<sup>3</sup> за рік. З Чорного моря щороку надходить 41 км<sup>3</sup> солоних вод. З Азовського моря в Чорне море витікає через Керченську протоку 66,2 км<sup>3</sup> і витрачається на випаровування не менше 31 км<sup>3</sup> [7, 19, 21].

Внаслідок невеликих розмірів та мілководності Азовського моря вся маса води відносно швидко нагрівається і так же швидко охолоджується. Причому інтенсивне перемішування води на всю глибину зумовлює вирівнювання температури та солоності.

В літній період води Азовського моря в середній частині можуть нагріватися до 25–28°, причому на мілководдях біля північних берегів температура води сягає +30–31°C. Взимку біля берегів Азовське море замерзає, період льодоставу може тривати з грудня до березня. В дуже холодні зими акваторія моря може повністю вкриватися кригою на всій площі. До появи криголамів Азовське море було несудноплавне у період з грудня до середини квітня [7, 8, 42, 43].

**Гідрохімічні особливості** Азовського моря обумовлені насамперед значним припливом річкових вод (до 12 % об'єму води) і утрудненим водообміном з Чорним морем [23, 51].

До зарегулювання р. Дон греблями солоність Азовського моря була втричі меншою від середньої солоності океану. Завдяки великому припливу річкових вод у східній частині Азовського моря там солоність значно знижується. Наприклад, у Таганрозькій затоці солоність сягає 2–3 ‰ (при

середній солоності Азовського моря – 11 ‰). Обмін вод з Чорним морем і Сивашем збільшує солоність Азовського моря на півдні та заході. Наприклад, біля Керченської протоки солоність сягає показника 17,5 ‰.

Величина солоності на поверхні змінювалася від 1–1,5 ‰ в гирлі Дону до 10,5 ‰ в центральній частині моря та 11,5 ‰ — в Керченській протоці. Після створення Цимлянського гідровузла солоність моря почала підвищуватися і досягла 13 ‰ в центральній частині [23].

Протягом ХХ століття практично всі великі річки, що впадають в Азовське море, були перегороджені греблями для створення водосховищ. Звичайно, це спричинило значне скорочення скидання прісної води і мулу в море.

**Рослинний світ Азовського моря.** Прозорість води Азовського моря незначна завдяки бурхливому розвитку фіто- і зоопланктону в теплу пору року. Для акваторії моря притаманне явище евтрофікації і «цвітіння води». Фітопланктон насамперед складається з представників діатомових водоростей – 55%, перідінієвих – 41,2%, і синьо-зелених ціанобактерій – 2,2% [28]. У межах економічної зони України за останніми даними [28] виявлено близько 150 видів зоопланктонних організмів. Протягом 1990-х років вміст «кормового» для риб і безхребетних зоопланктону у воді коливався в межах від 1 до 25 г/м<sup>2</sup>. Різке зниження кількості та біомаси зоопланктонних організмів з середини 1990-х рр. обумовлене випадковим вселенням реброплава мнеміопсиса [58].

На сьогодні загальна кількість видів нижчих і вищих рослин Азовського моря налічує 372 представників. Найрозповсюдженішими видами є зостера («камка») і кладофора – типовий лиманний вид, який активно освоює акваторію моря завдяки його розпрісненню. Зустрічаються в Азовському морі також і види, які занесені до Червоної книги України (2009): ентероморфа азовська *Enteromorpha maeotica* Proschk.-Lavr. (*Chlorophyta*), хара Брауна *Chara braunii* C.C. Gmelin та хара сивіюча *Chara canescens* Desv. et Loisel in

*Loisel (Streptophyta)*, хроодактилон розгалужений. *Chroodactylon ramosum (Thwait.) Hansg. (Rhodophyta)* [46].

**Тваринний світ Азовського моря.** Фауна Азовського моря вирізняється відносною бідністю видового складу (294 види безхребетних і 103 види і підвиди риб), але винятково великим кількісним розвитком, за яким Азовське море перевищує всі морські водойми світу. Найрозвиненішим є бентос. Серед біомаси бентосу молюски займають домінантне положення. Їхні скелетні залишки (мушлі) мають значну питому вагу у формуванні сучасного донного осаду і акумулятивних надводних тіл [20, 51, 53].

Іхтіофауна Азовського моря останнім часом нараховує 103 видів і підвидів риб (76 родів), які представлені прохідними, напівпрохідними, морськими та прісноводними видами. Осетрові є одними з основних та найцінніших промислових риб Азовського моря. Серед азовських прохідних риб є найцінніші промислові види – севрюга, білуга, оселедець, шемая та рибець [24, 39, 44, 45, 48]. До напівпрохідних риб належать масові види, представлені судаком звичайним, лящем, таранею, чехонею та деякими іншими.

Морські види Азовського моря розмножуються і мешкають в солоних водах: піленгас, камбала калкан азовський, глоса, тюлька, перкарина (сопач чорноморський), колючка триголкова, трубкорот та всі види бичків.

В Азовське море з Чорного моря мігрують морські види: чорноморська хамса, азовська хамса, оселедець чорноморський, барабуля (султанка), кефалі (сингіль, гостроніс, лобань), калкан чорноморський, ставрида та інші види.

## **1.2. Вплив глобальних змін клімату на екосистему Азовського моря**

Тривале стійке підвищення температури (кліматичний тренд) значно впливає на чисельність і розповсюдження риб у водоймах, на їх життєдіяльність і поведінку.

Для території України показовими є багаторічні гідрометеорологічні дослідження Азовського моря. Відомо, що головним кліматоутворюючим

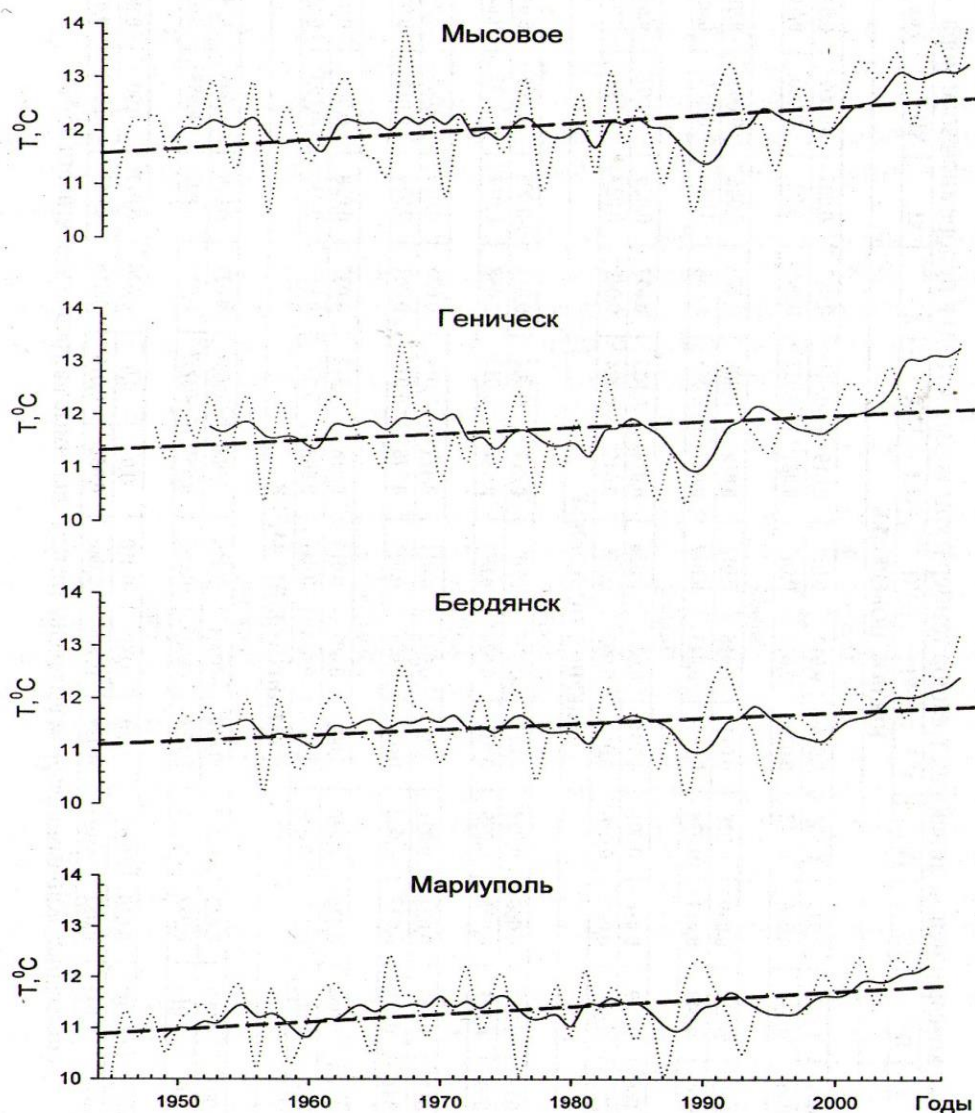
чинником в Азовському басейні є атмосферна циркуляція повітряних мас [6, 29]. Її багаторічні зміни мають чітку періодичність, визначаючи відповідний характер мінливості гідрометеорологічних елементів (опади, температура повітря і води, випарування, річковий сток, солоність та інші) [6, 13].

Температура повітря є одним з параметрів, який характеризує зміни клімату. Для Азовського моря виявлені позитивні лінійні тренди потепління з величинами  $0,09\text{--}0,16^\circ\text{C}/10$  років [8, 14]. Необхідно відзначити, що це загальне підвищення температури в Азовському басейні складається з двох періодів потепління. Перший – між 1920–1940 рр. за швидкості  $0,14^\circ\text{C}/10$  років; і другий (рис. 1.2) – з більш швидким зростанням температури – з 1970-х років і дотепер ( $0,42\text{--}0,55^\circ\text{C}/10$  років) [14].

Важливим індикатором клімату є початок льодових явищ на ріках. Період льодоставу також піддається змінам внаслідок глобальних перебудов клімату. За останні 20 років відзначається збільшення середньодобових зимових температур на  $1\text{--}2^\circ\text{C}$  [56].

Вважається, що підвищення температури води і збільшення періоду без криги впливає на термальну стратифікацію і гідродинаміку водоймищ [59]. У водоймах без кригового покриву не відбувається перемішування води, що впливає на перерозподіл поживних речовин у водних екосистемах і призводить до зменшення концентрації кисню. Глобальне потепління забезпечує інтенсивне випарювання води з поверхні водойм, що призводить до зменшення рівня озер, річок і морів.

Разом з глобальним пониженням рівня води у прісноводних водоймах ситуація з морськими гідроекосистемами спостерігається інша. Згідно з даними ФАО [54], аналіз впливу глобального потепління на океанічні, прибережні та внутрішні водні системи показав, що в майбутньому солоні морські води почнуть вторгатися у гирла рік, призводити до підтоплення і ерозії берегів.

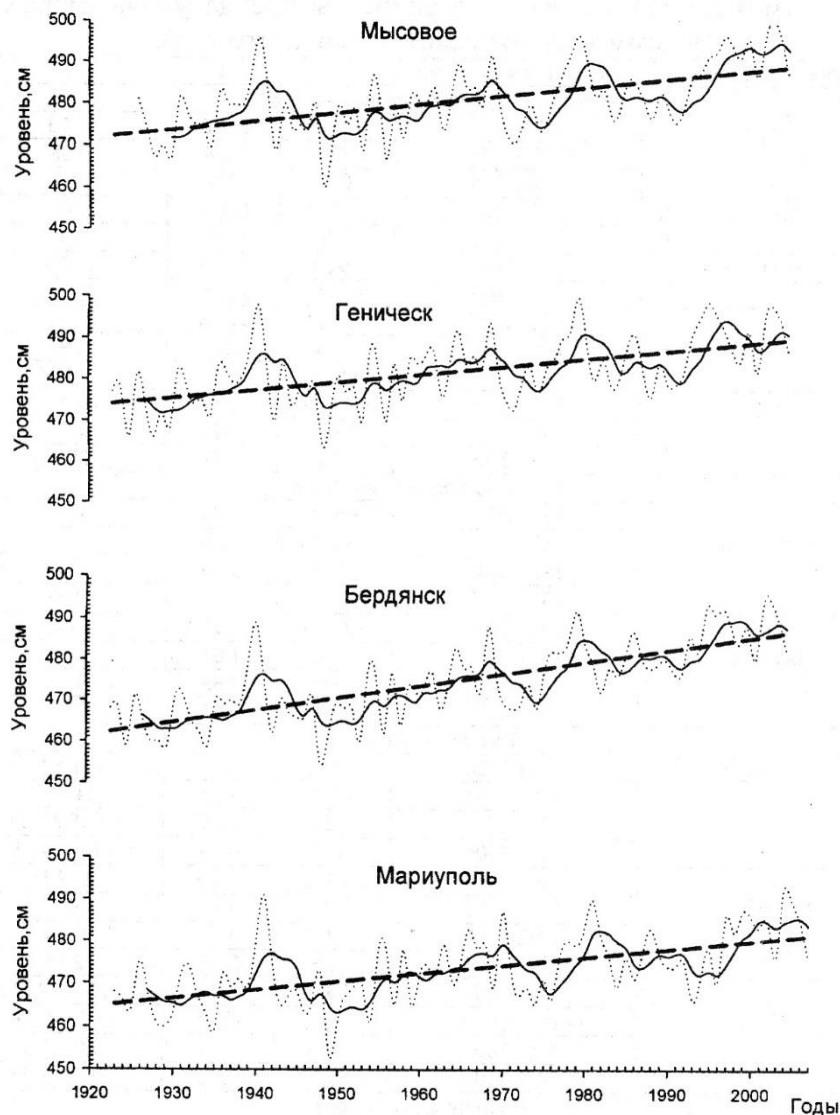


**Рис. 1.2. Багаторічні зміни температури води за даними спостережень на берегових пунктах Азовського моря, °С (за [14])**

Зміна кліматичних умов буде супроводжуватися постійним збільшенням рівня моря, підкисленням вод і утворенням екстремальних погодних явищ [14, 47 та ін.].

Демченко В. О. (2018) наводить дані багаторічних спостережень за рівнем Азовського моря, який щорічно зростає (рис. 1.3). Відзначається, що за останні

роки рівень Азовського моря має тенденцію до зростання із середньою швидкістю  $2,11 \pm 0,2$  мм/рік.



**Рис. 1.3. Багаторічні зміни рівня Азовського моря за даними спостережень на берегових пунктах, мм. За [14]**

Зазначимо, що глобальне потепління обумовлює помітні наслідки для рибного промислу і аквакультури у внутрішніх водоймах і шельфовій зоні морів. Зміна термального режиму морських вод може мати як позитивні, так і негативні тенденції для гідробіонтів, які формують кормову базу риб, а також для об'єктів промислу і аквакультури [47]. Прогнозований ріст вмісту вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ) в морських та солонуватих акваторіях призведе до

підкислення середовище (зниження показників рН). Це відіб'ється на фізіології двостулкових молюсків, вплине на швидкість їх росту, ефективність відтворення і якості мушлів. У морській аквакультурі (марикультурі) підвищення кислотності вод обумовить масову загибель личинок устриць і інших об'єктів конхікультури під час інкубації. Але, з іншого боку, зменшення показника рН може прискорити осідання личинок молюсків на субстрат, активізувати темпи їх росту [47].

Морські промислові рибалки з різних країн вже повідомляють про зміни у видовому складі і кількості риби, які вони виловлюють [55]. Світове промислове рибальство вже починає відчувати негативні наслідки змін клімату. Міграція морських гідробіонтів, їх вихід з відомих промислових районів призводять до великих витрат рибалок у часі, до збільшення витрат палива для рибопошукових і риболовних суден.

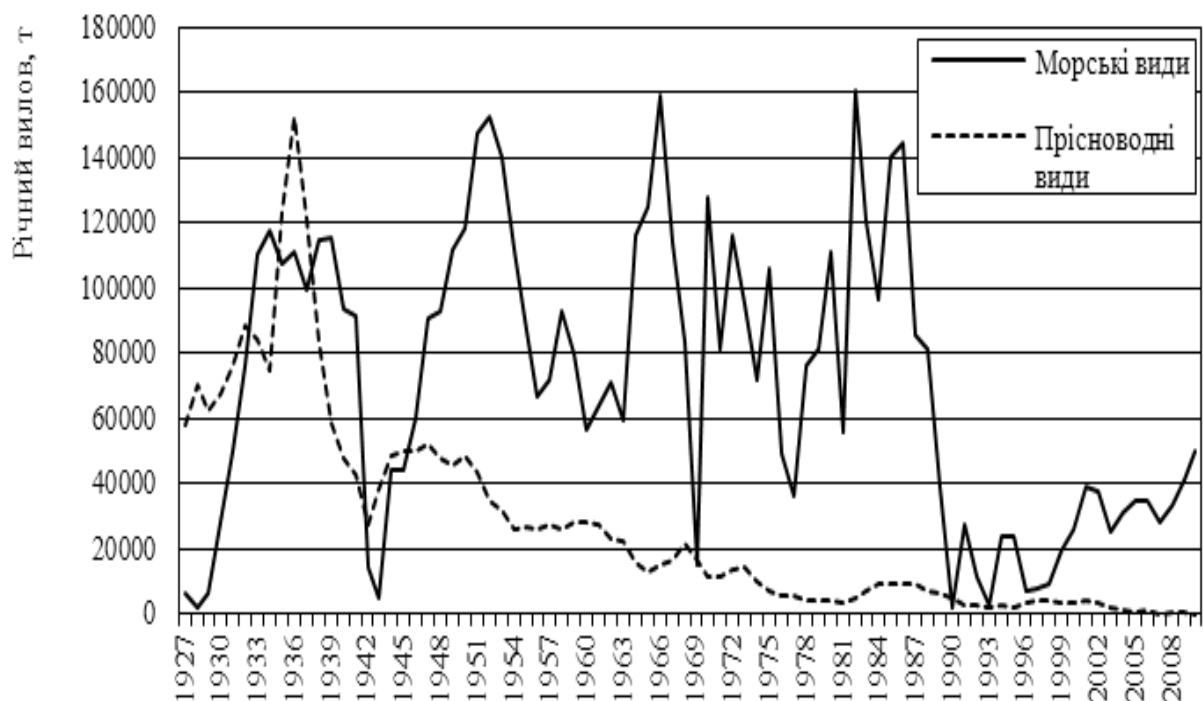
ФАО прогнозує [54], що до 2050 року підвищення температура води обумовить зменшення промислового вилову основних цінних видів риби на 40%.

В. О. Демченко (2018) під час дослідження динаміки видового складу риби Азовського моря показав, що для цього водоймища характерні багаторічні коливання солоності, які призводять до збагачення або збіднення біорізноманіття риби [14]. Іхтіофауна моря у роки осолонення його вод може природним шляхом суттєво поповнюватися чорноморськими іммігрантами з північно-східної частини Чорного моря. В таких умовах загальне видове різноманіття риби може зростати 140–150 видів [14]. У роки зниження солоності води спостерігається зменшення ареалів чорноморських видів риби та їх чисельності, але збільшується кількість типово прісноводних видів риби. Це підтверджується кореляцією даних показників (-0,74) [14].

Наочним прикладом ролі солоності у формуванні іхтіоценозу Азовського моря є чисельність карася сріблястого *Carassius auratus gibelio*. Межі ареалу цього виду у морі значно розширилися на початку ХХ століття.



Цьому сприяла тенденція зниження солоності до 9–10 ‰ загалом по морю, яка спостерігалася з 1998 року. На початку 2000-х годов карась сріблястий зустрічався уздовж всього узбережжя Азовського моря, в протоці Молочного лиману, у всіх акваториях Утлюцького лиману, в опріснених ділянках Сиваша. На сьогодні внаслідок збільшення солоності води карась сріблястий *C. auratus gibelio* зустрічається значно менше, його значення в іхтіоценозах значно зменшилося [13, 14]. Те ж саме можна сказати про усіх прісноводних риб в морі, частка яких у промислі 1930–1990 рр. була порівнювана з умовами морських видів (рис. 1.4).



**Рис. 1.4.** Динаміка уловів прісноводних і морських видів риб в Азовському морі [14]

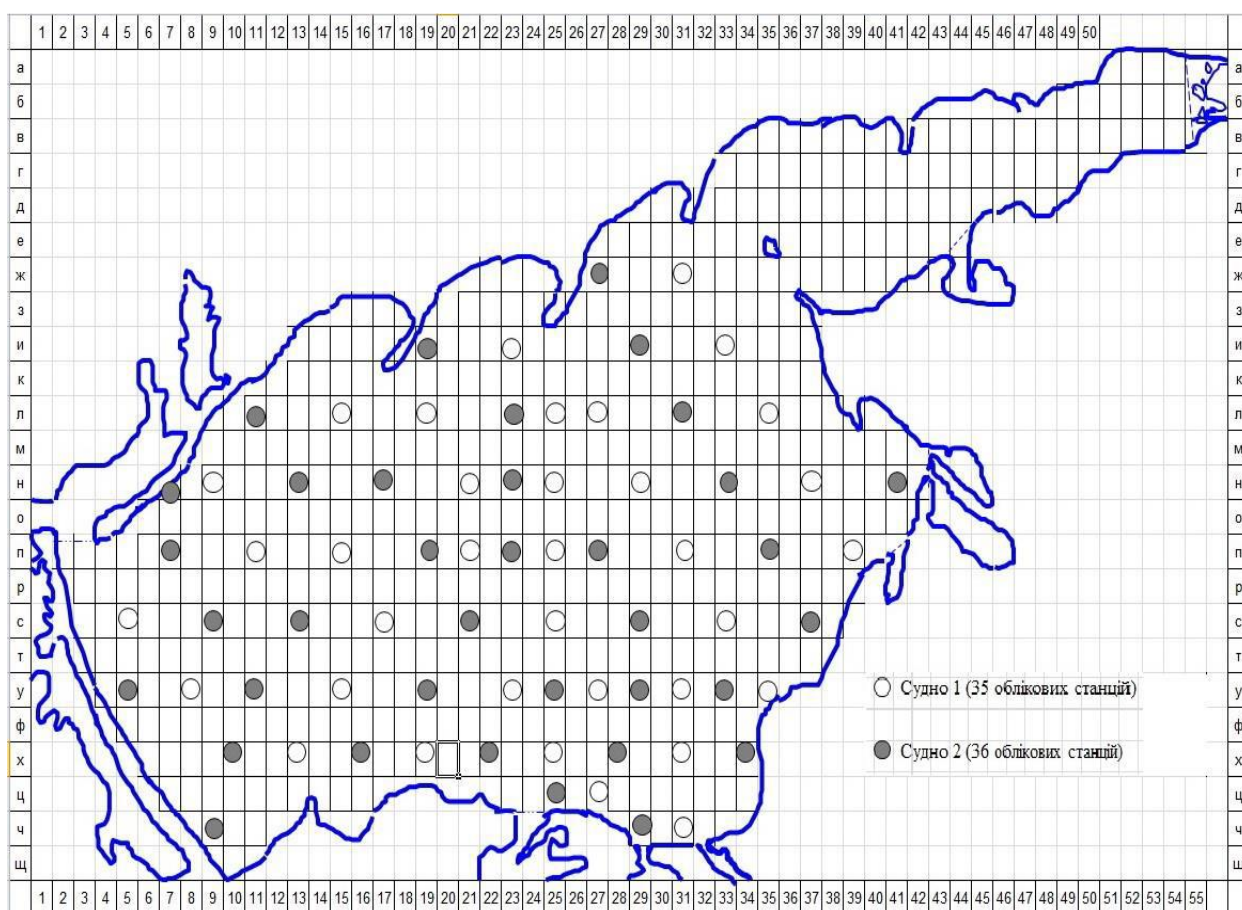
Дослідження впливу гідрометеорологічних показників на рибопродуктивність Азовського моря показало [13, 14], що запаси всіх видів риб зростають після холодних зим ( $r = -0.37 \dots -0.65$ ) і весен ( $r = -0.53 \dots -0.67$ ). Знижений температурний фон зими достовірно зменшує кількість хижаків, конкурентів і паразитів.

## 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ РОБОТИ

Облікові тралові зйомки калкану в Азовському морі виконували у 2020–2021 рр. у зимово-весняний (лютий-травень) та осінньо-зимовий (вересень-грудень) періоди. Роботи проводилися тільки за припустимих для роботи льодових умов. У кожній зйомці брали участь два судна (типу СЧС, ПТР, МРСТ, МРТК або РС) з осадкою до 3 м та довжиною до 35 м.

Використовували знаряддя лову – облікові трали довжиною по верхній підборі не більше 38 м, з вічком в кутці 30–40 мм.

Облікові тралення здійснювали на акваторії Азовського моря згідно сітці станцій, зображеної на рис. 2.1.



**Рис. 2.1. Сітка станцій в Азовському морі для проведення облікових тралових зйомок азовського калкану**

Загальна тривалість робіт становила 100 робочих судноднів, протягом яких виконувалися 142 облікових тралень (табл. 2.1) до 40 оконтурюючих тралень (до 10 тралень в одній зйомці для кожного судна) та 16 тралень на добових станціях. Тривалість одного тралення - 30 хвилин. Швидкість тралення – 1,5 м/с.

Таблиця 2.1

**Терміни, тривалість та обсяг облікових робіт**

<b>Рейси</b>	<b>Судно 1</b>	<b>Судно 2</b>	<b>Всього по рейсу</b>
<b>Рейс 1</b> <b>лютий – травень</b>	• 25 робочих судноднів – 35 облікових тралень	• 25 робочих судноднів – 36 облікових тралень	• 50 робочих судноднів – 71 облікове тралення; – до 20 оконтурюючих тралень; – до 8 тралень на добових станціях
<b>Рейс 2</b> <b>вересень – грудень</b>	• 25 робочих судноднів – 35 облікових тралень	• 25 робочих судноднів – 36 облікових тралень	• 50 робочих судноднів – 71 облікове тралення – до 20 оконтурюючих тралень; – до 8 тралень на добових станціях
<b>Всього</b>	• <b>100 робочих судноднів</b> – <b>142 облікових тралень</b>		

У період проведення зйомок виконувалися тарирування тралів – до двох тралень кожним судном при виконанні кожної зйомки. Тарирування тралу не прив'язане до облікової сітки станцій, тому тарирувальні тралення здійснювали за межами квадратів облікових станцій. Одне тралення виконується на глибині до 9 метрів, інше – понад 10 метрів.

У ході кожної зйомки з кожного судна виконували по одній добовій станції для вивчення живлення риб. Добова станція виконувалася в місцях найбільших концентрацій основних видів промислових риб (піленгас, калкан, судак, тараня, бички). Тралення на добовій станції виконували з інтервалами у 6 годин (тобто 4 тралення за одну зйомку).

У непередбачених ситуаціях, що виникали в ході виконання облікового тралення (технічні несправності, що викликали зупинку руху судна, «заріз» або пориви трала тощо), тралення вважалося аварійним. Аварійні тралення фіксували в рейсових документах, але не зараховували в загальну кількість тралень. Кількість аварійних тралень не перевищувала 10% від передбаченої програмою загальної кількості тралень [2, 30].

Збір та обробку гідробіологічного та іхтіологічного матеріалу здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик [18, 33, 35, 36, 38]. Улов облікового тралення аналізували за видами. У великих уловах кількісний облік риб здійснювали за допомогою взяття проби. Життєздатна молодь цінних промислових риб, що не була піддана біологічному аналізу, відпускали в море.

Присутні в улові об'єкти Червоної книги України (2009) враховували та досліджували прижиттєво, після чого відпускали у море. Дані обліку уловів та проведених аналізів заносили до іхтіологічного журналу.

Під час іхтіологічного неповного аналізу здійснювали морфометричні проміри пластичних ознак і підрахунок меристичних ознак [35, 44].

Для визначення морфологічної характеристики популяції азовського калкана досліджено 11 меристичних і 35 пластичних ознак у 85 особин камбали:

$L$  – абсолютна довжина тіла;  $l$  – довжина тіла до кінця лускового покриву;  $S$  – довжина за Смітом (до кінця середніх променів хвостового плавця);  $l.l.$  – кількість лусочок у бічній лінії;  $sp.br\ l$  – кількість зябрових тичинок на першій зябровій дужці зліва;  $sp.br\ n$  – кількість зябрових тичинок на першій зябровій дужці з правого боку;  $mgr\ l$  – промені міжзябрової перетинки зліва;  $mgr\ n$  – промені міжзябрової перетинки справа;  $app.\ pyl$  – кількість пілоричних додатків;  $vert$  – кількість хребців;  $D$  – кількість променів у спинному плавці;  $P$  – кількість променів у грудному плавці;  $V$  – кількість променів у черевному плавці;  $A$  – кількість променів у анальному плавці;  $H$  – найбільша висота тіла;  $h$  – найменша висота тіла;  $aD$  – антедорсальна відстань;  $pD$  – постдорсальна

відстань;  $aP$  – антепектральна відстань;  $P-V$  – пектровентральна відстань;  $aV$  – антевентральна відстань;  $V-A$  – вентроанальна відстань;  $Cr$  – найбільша товщина тіла;  $cr$  – найменша товщина тіла;  $a-A$  – відстань від анального плавця до анального отвору;  $aA$  – антеанальна відстань;  $l\ caud$  – довжина хвостового стебла;  $l\ caud\ cent$  – довжина центрального променя хвостового плавця;  $C$  – довжина голови;  $lD$  – довжина основи спинного плавця;  $hD$  – висота спинного плавця;  $lP$  – довжина основи грудного плавця;  $hP$  – висота грудного плавця;  $lV$  – довжина основи черевного плавця;  $hV$  – висота черевного плавця;  $lA$  – довжина основи анального плавця;  $hA$  – висота анального плавця;  $Hc$  – висота голови у потилиці;  $hc$  – висота голови через середину ока;  $r$  – довжина риля;  $Og$  – горизонтальний діаметр ока;  $Ov$  – вертикальний діаметр ока;  $po$  – заочна відстань;  $lm$  – довжина верхньої щелепи;  $m$  – ширина верхньої щелепи;  $io$  – ширина лоба;  $hf$  – висота лоба;  $ld$  – довжина нижньої щелепи;  $lc$  – довжина черепа.

У період виконання зйомок здійснювали регулярний збір гідрометеорологічних даних: визначали напрямок та силу вітру, стан поверхні моря, температуру повітря та води та інше.

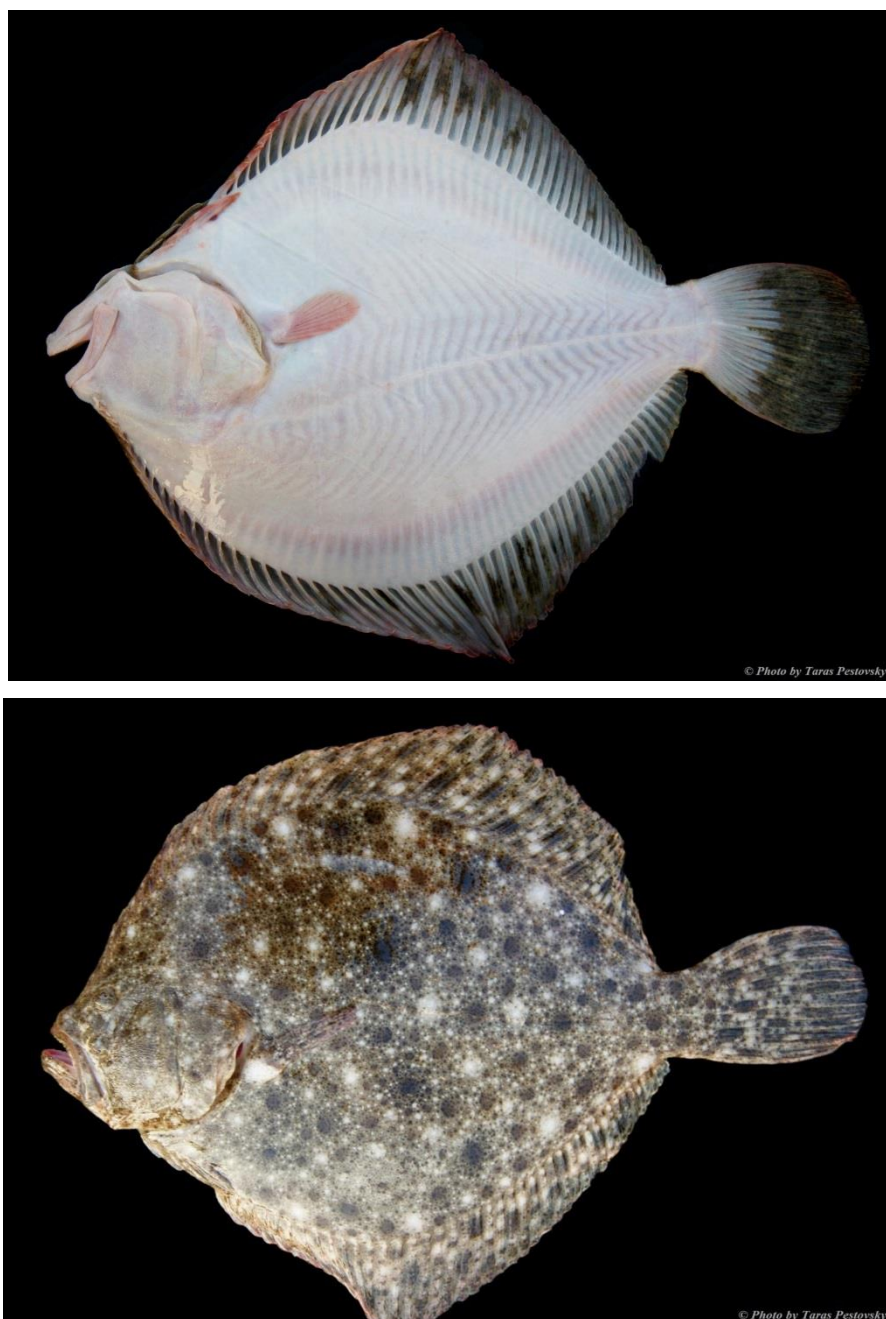
Обробку та узагальнення результатів досліджень проводили на базі наукових лабораторій Інституту рибного господарства та екології моря НААН України (м. Бердянськ).

Статистичну обробку, аналіз та узагальнення результатів проводили на персональному комп'ютері Pentium V 2200 ATX з використанням пакету прикладних програм середовища Windows Word та Excel, користувалися також методами математичної статистики [32, 34].

## ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ КАМБАЛИ КАЛКАНА В АЗОВСЬКОМУ МОРІ

Азовський калкан *Scophthalmus maeoticus torosus* (Rathke, 1837) – морська евригалінна риба, яка мешкає виключно у Азовському морі (рис. 3.1).



**Рис. 3.1.** Азовський калкан *Scophthalmus maeoticus torosus*:  
зверху – вид з правого боку; знизу – вид з лівого боку. Фото Т. Пестовського

Зазвичай калкан зустрічається в акваторіях безпосередньо моря, але в роки загального зростання солоності води, його ареал значно розширюється, охоплюючи і Таганрозьку затоку. Наприклад, у 2016 році присутність поодиноких особин калкана була зафіксована у східних ділянках Таганрозької затоки поблизу гирлової ділянки Дону [26].

**Морфотип азовського калкана.** Тіло округло-овальне, високе і дуже стиснуте з боків. Обидва ока розміщуються тільки на лівому боці тіла. Тіло вкрите кістковими пластинками з шипиками посередині. Справжня луска знаходиться на тілі тільки по ходу бічної лінії на обох боках тіла. Забарвлення залежить від кольору ґрунту як субстрату місцезнаходження калкана. По тілу спостерігаються маленькі буруваті плями і невеличкі смужки.

*Морфотип:* **D** 55–70 (71), **A** 38-52, **P** 9-15, **V** 5-7 (6), **C** 17-18, **II.** 88–90, **sp.br.** 12–16 (n = 85). У досліджених риб найбільша довжина тіла сягала 38 см при вазі 1040 г.

**Біологічні особливості азовського калкана.** Статевої зрілості самці цього виду камбал досягають у віці двох років при довжині 20,0–22,5 см і масі 260–270 г. Самиці статевозрілими стають на 3-му році життя при довжині 25,5–27,0 см; вага самок у цей час сягає 520,0–580,0 г. Масовий нерест розпочинається при температурі +15-17°C, початок його приурочений до температури води 12–14°C. Камбала нерестує зазвичай у північній частині Азовського моря на глибинах від 5 до 7 метрів. Плодючість досліджених самиць віком 3–8 років сягала 123–1720 тис. ікринок. Хоча ікрометання відбувається біля дна, ікра калкана є пелагічною і розвивається біля поверхні води. Інкубація ікри триває до 4 діб після запліднення.

Молодь азовського калкана довжиною до 1,2–1,5 см живиться планктоном, потім переходить на споживання крупного зоопланктону, молоді креветок. Дорослі особини живляться переважно бентосними тваринами (червами, ракоподібними, молюсками, молоддю риб).

**Промислова характеристика азовського калкана.** Азовський калкан – цінний об’єкт промислу у Азовському морі. Обсяги його вилучення відносно невеликі, але мають тенденцію до збільшення.

В окремі періоди минулого сторіччя, наприклад у 1980-ті роки, улови калкана досягали понад 1 000 тонн на рік. На початку 2000-х щорічні улови склали менше 100 тонн. Починаючи з 2008 року, улови калкана стрімко зменшились, і у 2012–2016 рр. вже вимірювалися декількома сотнями кілограмів на рік [24].

Зі збільшенням солоності вод Азовського моря починаючи з 2017 року, на фоні помітного зростання чисельності популяції, улови також почали поступово зростати (рис. 3.2).

Головні чинники суттєвих змін стану популяції азовського калкана ті ж 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 зважаючи на його евригалінність, на етапах життєвого циклу, пов’язаних з відтворенням, вимоги до солоності води є дуже підвищені. Наприклад, нормальний розвиток ікри азовського калкана відбувається у воді, яка має солоність близько 12‰ [40, 44], а нижня межа оптимуму для ефективного розмноження складає 11,3‰ [41]. Відомо, що в періоди, коли солоність прибережних вод Азовського моря наближалась до 11–13‰, мали місце високоврожайні покоління. Наприклад, у 1970-х роках середня багаторічна частка цьогорічок у віковому складі популяції була не більше 6%. А вжу у 1976–1977 рр., коли солоність моря була найвищою, частка цьогорічок азовського калкана зростала до 23,5–47,0% [37].

Зазначимо, що протягом останніх 30 років режиму солоності Азовського моря був відносно високим, а з 1990-х років море увійшло в стадію відносного розпріснення.



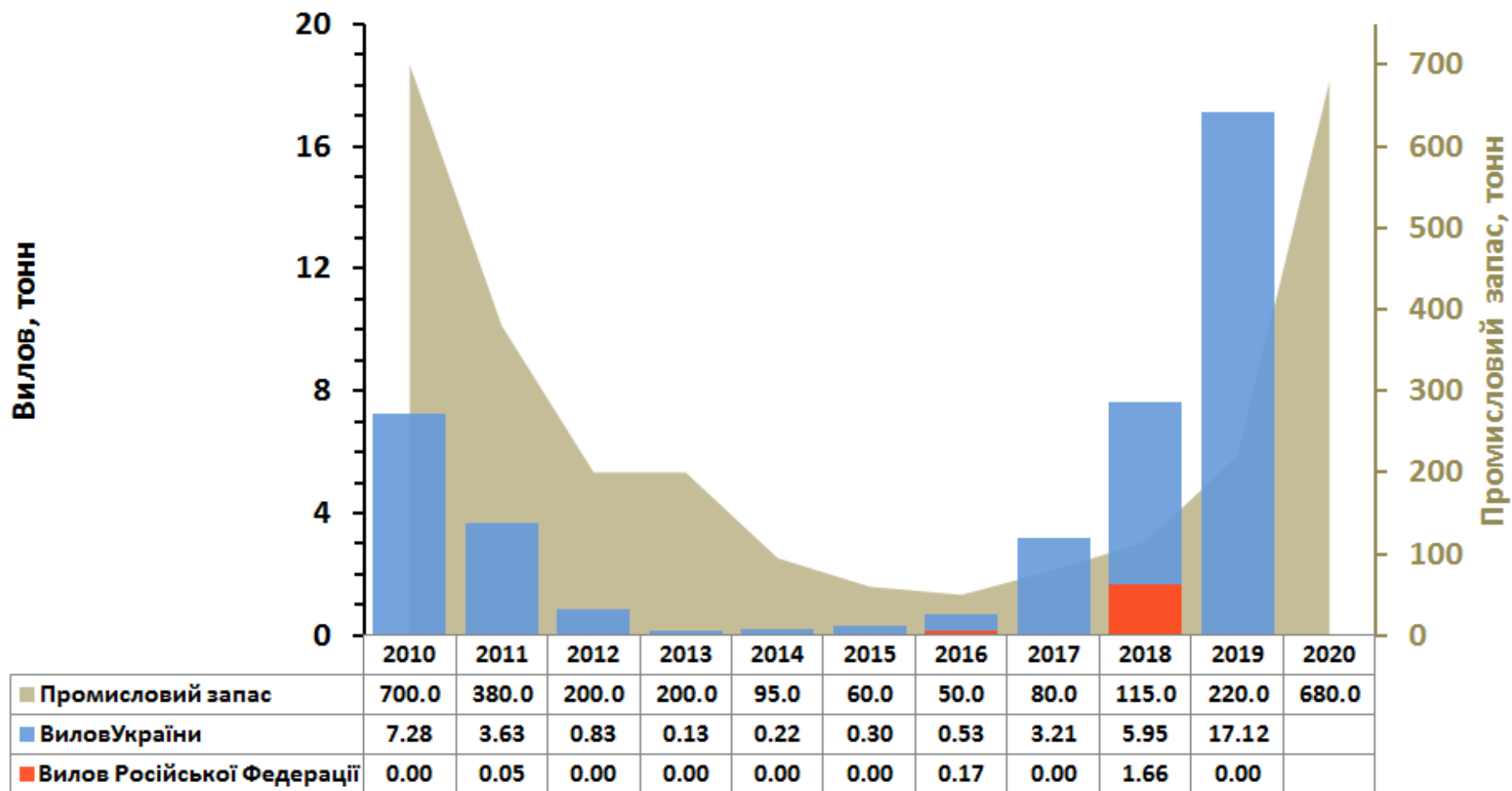


Рис. 3.2. Динаміка промислового запасу та вилову азовського калкана Україною та РФ (у 2010–2020 рр.)

Так, за період 1998–2003 рр. середня солоність Азовського моря становила 10,27‰ і продовжувала знижуватись, сягнувши найнижчого рівня в сучасний період – 9,29‰ у 2006 році [23].

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 (11,3‰).

Таким чином, протягом 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 природного 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 виродливостей (наприклад, розташування очей на іншому боці тіла риби, різні види порушень в будові та топографії органів бічної лінії, тощо) на початку 2000-х років [17].

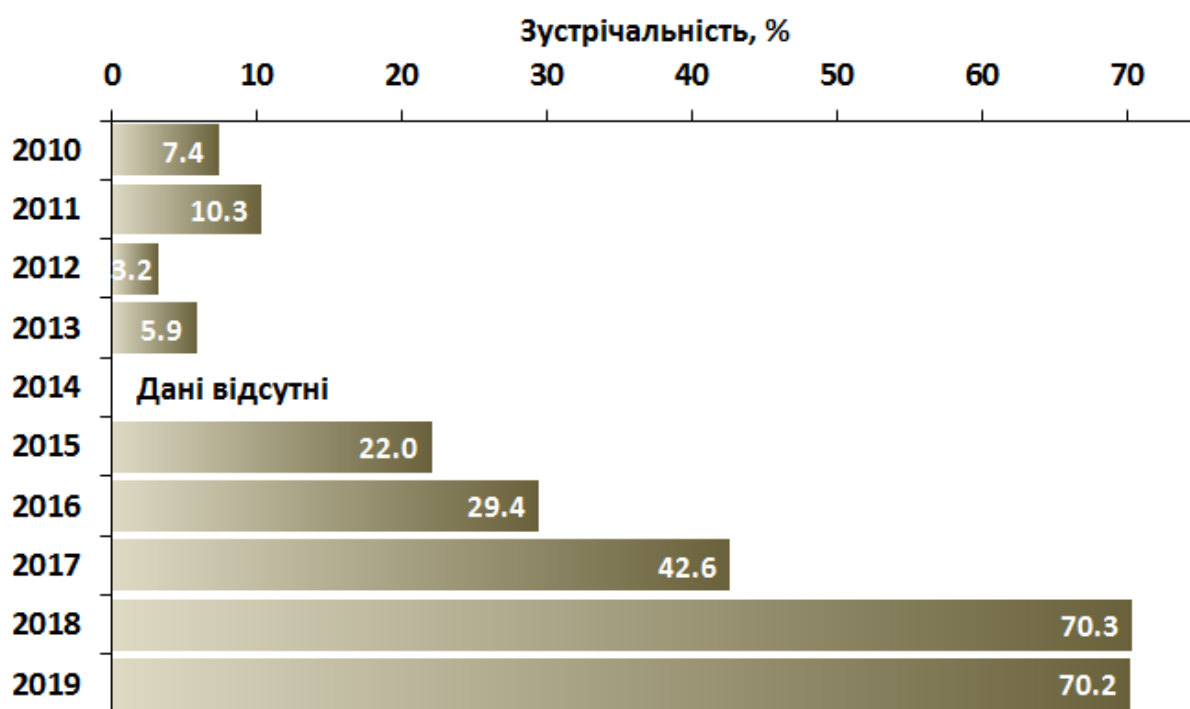
Сучасне осолонення Азовського моря є важливим позитивним фактором, що сприяє відновленню стану популяції азовського калкана. В той же час, популяція калкана постійно перебуває під інтенсивним промисловим тиском, хоча з 2016 року його промислове використання здійснюється в якості прилову.

На нашу думку, 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 для швидкого нарощування чисельності та біомаси виду.

Зазначимо, що азовський калкан – риба високої харчової якості, тому він був і залишається бажаною здобиччю рибалок, у тому числі і потужного нелегального (браконьєрського) лову. Поки його присутність на ринку має законні підстави, сподіватися на хоч якийсь послаблення промислового тиску не варто.

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

За даними облікових зйомок з 2015 р. спостерігаємо поступове зростання зустрічальності калкана в уловах – з 22,0% у 2015 році до понад 70,0 % у 2018 та 2019 роках (рис. 3.3).



**Рис. 3.3. Динаміка зустрічальності калкана у контрольних уловах (осінні облікові зйомки)**

Відмічається зростання кількості риб, які обліковуються у зйомках, причому як загальної кількості облікованих риб, так і на окремих станціях (рис. 4.4.). 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 три роки станцій з такою щільністю риб стало значно більше (рис. 3.5).

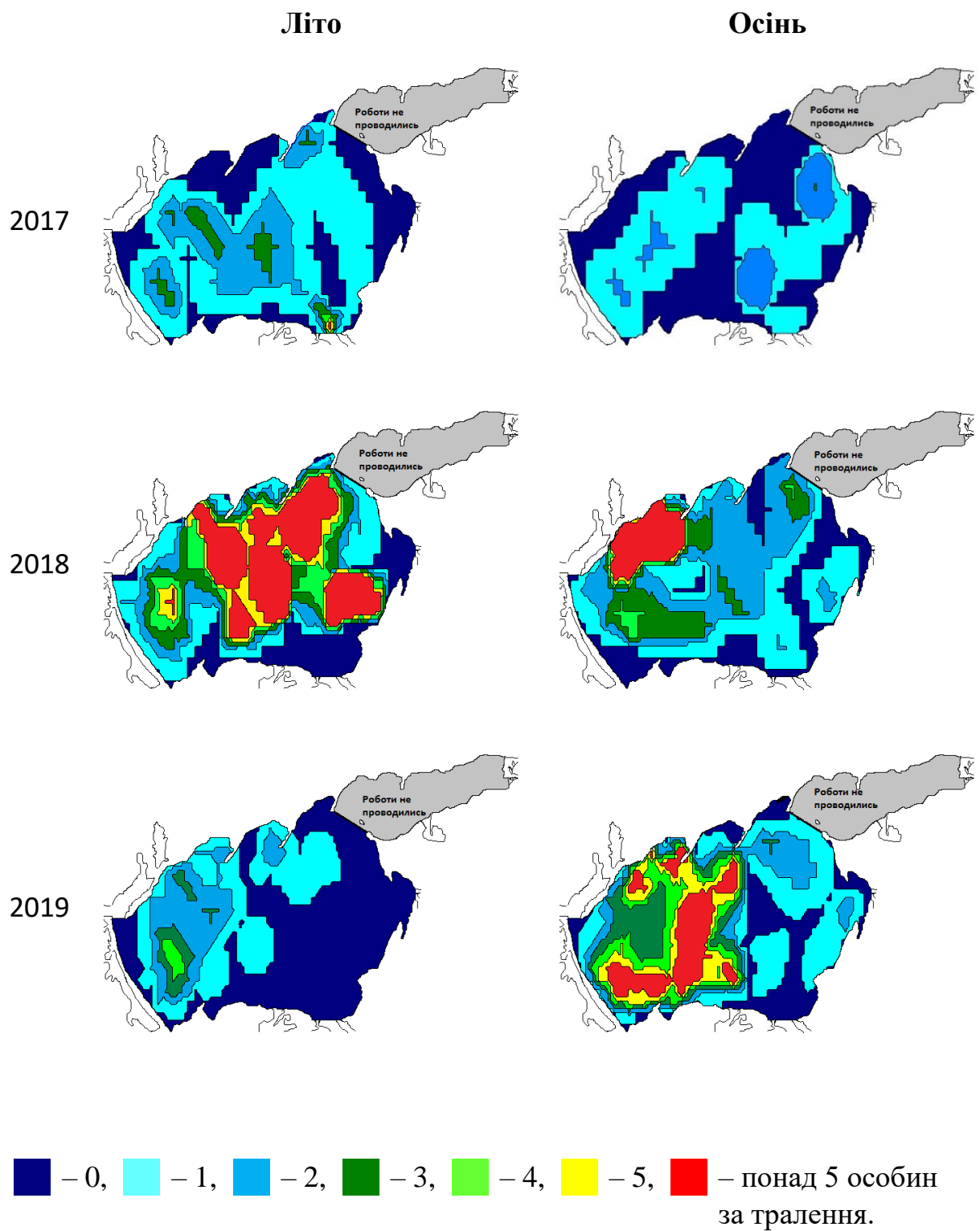


**Рис. 3.4.** Під час дослідження результатів тралення (фото Т. Пестовського)

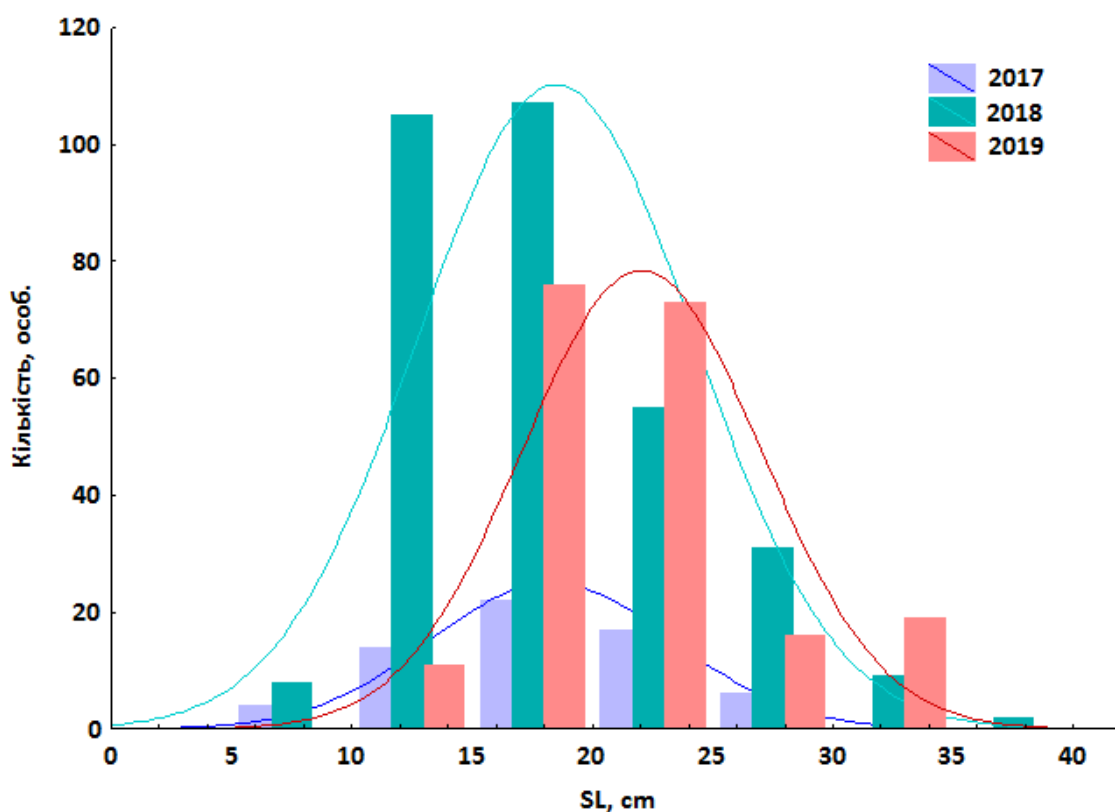
Слід звернути увагу, що в наведених картах розподілу риб, дещо ухиляються від загальної тенденції дані літньої зйомки 2019 року.

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 протягом останніх 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 стале нарощування загальної продукції популяції (рис. 3.6, табл. 3.1).



**Рис. 3.5.** Розподіл калкана у Азовському морі у 2017–2019 рр. за даними облікових зйомок по оцінці запасів донних та придонних видів риб



**Рис. 3.6. Розмірний склад популяції калкана в Азовському морі (2017–2019 рр.)**

Таблиця 3.1

**Статистичні показники варіаційних рядів розмірного складу популяції азовського калкана (2019–2021 рр.)**

Рік	Min	Max	Mean	SE	SD	Mo	As	Ex	Cv	n
<b>2019</b>	13	28	18.2	±0.73	5.04	17	-0.247	-0.046	27.7	<b>195</b>
<b>2020</b>	12	36	18.4	±0.32	5.74	16	0.799	0.043	31.2	<b>356</b>
<b>2021</b>	11	36,5	21,9	±0.36	4.96	20	0.711	-0.087	22.6	<b>412</b>

**Примітки.** Min и Max – найменше та найбільше значення довжини тіла риб, см; Mean – середня довжина тіла риб, см; SE – похибка середнього; SD – стандартне відхилення; Mo – модальне значення, см; As – коефіцієнт асиметрії; Ex – коефіцієнт ексцесу; Cv – коефіцієнт варіювання (%); n – кількість проаналізованих риб, особ.

Таким чином, констатуємо, що в останні роки (2015–2021 рр.) спостерігається сталий процес щодо зростання чисельності популяції азовського калкана, обумовлений, головним чином, поліпшенням ефективності природного відтворення. Станом на осінь 2019 року, промисловий запас азовського калкана складав уже біля **780 тонн**.

За умов збереження існуючого промислового режиму експлуатації стада, наявний стан популяції калкана дає підстави спрогнозувати зростання його промислового запасу на 2021–2022 рр. до рівня не менше **1650 тонн**.

Керуючись прийнятими XXXI сесією Українсько-Російської Комісії з питань рибальства в Азовському морі (режим відеоконференц-зв'язку: м. Ростов-на-Дону, Російська Федерація – м. Бердянськ, Україна) біологічними орієнтирами управління в рамках підходу застережності, вважаємо, що ліміт вилучення азовського калкана, при зазначеному рівні промислового запасу на 2021–2022 рр., може складати до 20% використання промислового запасу, тобто не більш ніж **350 тонн**.

При збереженні існуючого підходу до розподілу національних квот використання калкана, де частка України становить 80% загального ліміту, у 2022 рр., виходячи з зазначеного обсягу загального ліміту, частка (ліміт) України на вилучення калкана складатиме близько **280 тонн**.



#### **4. РОЗРАХУНОК ПОТРЕБИ У КВОТІ АЗОВСЬКОГО КАЛКАНА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ ІРЕМ ЗА ПРОГРАМОЮ «ОБЛІКОВІ ТРАЛОВІ ЗЙОМКИ ПІЛЕНГАСУ ТА КАЛКАНУ»**

Програмою Інституту рибного господарства та екології моря «Облікові тралові зйомки піленгасу та калкану» заплановано здійснити 2 зйомки з обліку піленгаса та калкана. Також ці об'єкти традиційно обліковуються при виконанні облікових тралових зйомок донних видів риб (влітку та восени), а також облікових зйомок бичків механічними драгами.

Для розрахунку за основу взято загальну можливу кількість тралень у 2021 році за програмою НДР ІРЕМ «Облікові тралові зйомки піленгасу та калкану» – 142 тралення.

За результатами весняного облікового рейсу, великі концентрації (щільності) калкана були утворені на 20% морської акваторії, що вивчалась.

Середній розмір уловів калкана на зусилля на ділянках високих концентрацій визначено на рівні до 700 кг, на ділянках невисоких концентрацій - на рівні 25 кг (рис. 4.1).



**Рис. 4.1. Улов азовського калкана під час 1 тралення за 30 хв  
(р-н Бердянської коси)**



На деяких ділянках потрапляння калкану у трал було мінімальним (0–1 особина на тралення), натомість в улов потрапляли інші види риб, які обліковувалися (рис. 4.2).



**Рис. 4.2. Прилов інших видів риб (хамси, бичків)  
у тралові знаряддя лову**

Розрахунковий обсяг загального вилову азовського калкана за умови 100% виконання Програми Інституту рибного господарства та екології моря «Облікові тралові зйомки піленгасу та калкану» складає:  $(700 \cdot 14.2) + (25 \cdot 127.8) = 13\ 135$  кг.

Також до 50% (6 568 кг) від вищезазначеного обсягу є необхідним зарезервувати для виконання наукових досліджень по відношенню до азовського калкана за програмами інших науково-дослідних робіт (зокрема високі улови азовського калкана зазвичай спостерігаються при виконанні облікових зйомок бичків механічними драгами у затоках Північного Приазов'я; також високі улови калкана очікуються при виконанні літньої та осінньої зйомок донних видів риб).

Таким чином, для забезпечення ефективних науково-дослідних робіт ІРЕМ в Азовському морі у 2022 році (облікових тралових зйомок донних видів риби влітку та восени) необхідно додатково зарезервувати близько **20 тонн азовського калкана (13 135 кг + 6 568 кг)**.

## **5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ НИМИ РОБІТ НА БОРТУ РИБОЛОВНИХ СУДЕН ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **5.1. Загальні положення**

Для забезпечення ефективної охорони праці на борту риболовних суден під час виконання працівниками робіт затверджуються Правила і Положення, які поширюються на всі немаломірні риболовні судна (довжиною понад 7 м), а також на суб'єктів господарювання, що обслуговують, експлуатують, використовують ці судна.

*Риболовним судном* називається самохідний плавзасіб, який використовується для промислу або комерційного рибальства, транспортування, переробки водних біоресурсів.

*Працівниками* на судні є будь-які особи, які виконують певну роботу. Не є працівниками судна портові лоцмани та портовий персонал, який виконує роботи на борту судна, що стоїть біля причалу.

*Капітаном судна* є особа, яка командує судном згідно посадових обов'язків і відповідно до законодавства України.

### **5.2. Вимоги безпеки перед початком роботи**

5.2.1. Перед початком роботи на судні працівники повинні пройти навчання з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності.

5.2.2. До призначення штатних посад на риболовних суднах можуть бути допущені особи, які володіють необхідними знаннями, пройшли медогляд і придатні за станом здоров'я для роботи на суднах, а також пройшли сертифікацію (у відповідності до законодавства України).

5.2.3. Призначена у командний склад судна особа, крім професійних питань, повинна бути підготовлена з питань попередження захворювань екіпажу та працівників на судні, запобігання нещасним випадкам, вміти

вживати ефективні заходи в разі виникнення аварійних (надзвичайних) ситуацій, загрози життю та здоров'ю людей.

5.2.4. Працівник, прийнятий на судно, допускається до роботи тільки після проходження на робочому місці первинного інструктажу.

5.2.5. Особи в нетверезому стані, у стані наркотичного сп'яніння, а також хворі працівники не повинні допускатися до експлуатації та обслуговування пристроїв і механізмів, знярядь лову. Порушник трудової дисципліни негайно видаляється з місця роботи. Захворілим працівникам надається кваліфікована медична допомога на борту судна або у спеціалізованому лікувальному закладі.

5.2.6. Перед виходом у рейд (на наукові облікові морські роботи, на промисел) необхідно перевірити постійний радіозв'язок суднової радіоустановки з наземною станцією.

5.2.7. Перед кожним виходом на воду необхідно пересвідчитися у справності механізмів, наявності аварійного устаткування, достатності засобів для виживання і рятування життя. Капітан судна повинен забезпечити екіпаж і працівників спеціальним одягом і взуттям, засобами індивідуального захисту відповідно до НПАОП 05.0-3.01-06.

5.2.8. Капітан судна пересвідчується у правильності технічного передрейсового обслуговування судна, забезпечення його остійності, наявності надійного зв'язку і радіонавігації.

### **5.3. Вимоги безпеки під час роботи**

5.3.1. Під час роботи механізмів усі рухомі частини повинні бути закриті огороженнями, які є зручними для нагляду за механізмами та їх обслуговування.

5.3.2. Забороняється експлуатація суден, судових механізмів і устаткування з несправними засобами захисту, а також при відсутності аварійної (попереджувальної) сигналізації.

5.3.3. Всі вантажі, механізми та їх частини, устаткування, знаряддя промислового лову, інші предмети на судні повинні бути міцно закріплені.

5.3.4. Якщо в обладнанні і механізмах є відкриті отвори, звідки під час їх роботи можуть вириватись назовні гарячі гази, пил, полум'я тощо, то отвори необхідно огородити.

5.3.5. Відкриті люки, горловини, інші отвори в палубі забороняється залишати неогородженими. Щоб огородити небезпечні місця на судні, необхідно застосувати жорсткі переносні огорожі висотою не менше 1 м, які треба міцно закріпити.

5.3.6. При наявності на борту судна небезпечних місць, поблизу пристроїв, устаткування та механізмів треба розмістити попереджувальні написи, інформаційні дошки та плакати, закріпити знаки безпеки.

5.3.7. На судні найнебезпечнішими місцями є аркові елементи буксирувальних пристроїв, місця проведення промислових та ремонтних робіт, зони біля швартових пристроїв (кнехтів, шпилів) та інші мають бути марковані шляхом нанесення обмежувальних ліній або знаків на цих місцях.

На кожному робочому місці має бути інструкція з безпечного виконання відповідного виду робіт.

5.3.8. Роботодавець (судновласник) риболовного судна повинен забезпечити судно нормативно-правовими актами з охорони праці, у тому числі правилами, інструкціями та іншими документами.

5.3.9. Старший помічник капітана на судні є відповідальним керівником робіт з підвищеною небезпекою, який згідно положень, інструкцій визначає технологію, методику і обсяг робіт з підвищеною небезпекою.

5.3.10. Старший помічник капітана несе особисту відповідальність за організацію безпечного проведення цих робіт, за забезпечення працівників засобами захисту, які необхідні для виконання робіт, у тому числі і з підвищеною небезпекою, за здійснення інструктажів працівників і екіпажу.

Він визначає відповідність кваліфікації призначених працівників дорученій роботі, оформлює наряд-допуск.

5.3.11. Якщо на судні проходять практику з призначенням на штатні суднові посади здобувачі вищої освіти, курсанти, а також слухачі курсів підвищення кваліфікації, вони можуть бути допущені до робіт з підвищеною небезпекою, якщо ті пов'язані з відповідною посадою. Особи можуть бути допущені до таких робіт тільки після інструктажу відповідального за практику (проходження курсів підвищення кваліфікації) і під наглядом керівника практики.

5.3.12. Якщо суднові роботи з підвищеною небезпекою не передбачені програмою практики, до них не бажано допускати осіб, які проходять практику.

#### **5.4. Вимоги безпеки після закінчення роботи**

5.4.1. Роботодавець (судновласник) повинен організувати періодичні перевірки знань, а також цільове навчання суднових працівників-спеціалістів, які обслуговують суднові механізми й устаткування. Це стосується мотористів, лебідчиків, суднових електриків, сигнальників, рефмашиністів, машиністів тощо).

5.4.2. Щорічне навчання і перевірку знань з питань охорони праці повинен проходити командний склад суден.

#### **5.5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

5.5.1. Для запобігання створення надзвичайних ситуацій і нещасних випадків кожний член екіпажу повинен:

- знати Правила, інструкції з охорони праці та інші нормативні документи, виконувати їх положення під час здійснення робіт на своїх робочих місцях;

- уміти ефективно використовувати захисні і запобіжні засоби, які є необхідні під час експлуатації механізмів та виконання запланованих робіт;

- у разі нещасних випадків або захворювань уміти надавати першу домедичну допомогу, чітко розуміти алгоритм дій під час таких випадків;
- уміти добре плавати і пірнати, надавати негайну допомогу потопаючим;
- під час суднотрощі уміти використовувати індивідуальні й колективні рятувальні засоби (жилети, круги тощо).

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проаналізовано вплив глобальних змін клімату на екосистему Азовського моря. Доведено, що іхтіофауна моря у роки осолонення його вод може природним шляхом суттєво поповнюватися чорноморськими іммігрантами з північно-східної частини Чорного моря. Осолонення позитивно впливає на популяції азовського калкана *Scophthalmus maeoticus torosus*.

2. Здійснено комплексні науково-дослідні роботи тривалістю 100 робочих судноднів, протягом яких виконали 142 облікових тралень та 16 тралень на добових станціях. Здійснено збір біологічного матеріалу для характеристики основних показників стану популяцій азовського калкана *S. maeoticus torosus*.

3. Отримані репрезентативні дані про просторовий розподіл риб в Азовському морі, здійснена оцінка промислових запасів азовського калкана. За умов збереження існуючого промислового режиму експлуатації стада, наявний стан популяції калкана дає підстави спрогнозувати зростання його промислового запасу на 2021–2022 рр. до рівня не менше **1650 тонн**.

4. Для визначення морфологічної характеристики популяції азовського калкана досліджено 11 меристичних і 35 пластичних ознак у 85 особин камбали. Визначений оригінальний морфотип калкана: **D 55–70 (71), A 38-52, P 9-15, V 5-7 (6), C 17-18, I.L. 88–90, sp.br. 12–16 (n = 85)**.

5. Здійснені розрахунки потреби у квоті азовського калкана для забезпечення науково-дослідних робіт ІРЕМ (м. Бердянськ). Для забезпечення науково-дослідних робіт ІРЕМ в Азовському морі у 2022 році необхідно додатково зарезервувати близько **20 тонн азовського калкана**.

З урахуванням того, що азовський калкан є рибою високої харчової якості і є об'єктом потужного нелегального (браконьєрського) лову, пропонуємо:



- посилити роботу Рибоохоронного патруля на акваторії Азовського моря, на ринках міст Бердянськ, Приморськ, Маріуполь з метою боротьби з незаконним виловом і торгівлею цим біоресурсом;

- здійснювати щорічні моніторингові дослідження розповсюдження *Scophthalmus maeoticus torosus* на акваторії Азовського моря, здійснювати оцінку його промислових запасів, досліджувати кормову базу донних риб;

- дослідити вплив на промислові запаси азовського калкана любительського (рекреаційного) рибальства;

- розглянути можливість штучного відтворення цього виду на науково-виробничих потужностях ІРЕМ (м. Бердянськ).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авдієвська Т.В., Шкарупа О.В. Вплив кліматичних факторів на екосистему Азовського моря // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: мат-ли до Міжнар. науково-практ. конф. (м. Київ, 13–14 березня 2018 р.). К.: Агроосвіта, 2018. С. 405–408.
2. Бабаян В. К. О комплексном подходе к оценке общего допустимого улова. Динамика численности промысловых рыб. М.: Наука, 1986. С. 55–69.
3. Бердников С. В., Дашкевич Л. В., Кулыгин В. В. Климатические условия и гидрологический режим Азовского моря в XX – начале XXI вв. Водные биоресурсы и среда обитания. 2019. Т. 2. № 2. С. 7–19.
4. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах (под. ред. А. Ф. Алимова, Н. Г. Богуцкой). М.-Спб.: Товарищество научных зданий КМК, 2004. 436 с.
5. Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей // Под общ. ред. Г. Г. Матишова и А. Р. Болтачёва. Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2010. 114 с.
6. Гаргопа Ю. М. Климатические изменения экосистем южных морей // Экосистемные исследования Азовского, Черного, Каспийского морей. Апатиты, 2006. Т. 13. Гл. 2.1. С. 17–31.
7. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том V. Азовское море. Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1991. 236 с.
8. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Том 3. Азовское море. Ленинград, 1986. 218 с.
9. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том 5. Азовское море. СПб.: Гидрометеоиздат, 1991. 237 с.
10. Голованов В. К. Температурные критерии жизнедеятельности пресноводных рыб. М.: Полиграф-Плюс, 2013. 300 с.
11. Дашкевич Л. В., Бердников С. В. Климатические изменения в бассейне Азовского моря в период 1950–2014 гг. 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.

12. Демченко В. А. Особенности влияния изменяющегося климата на сообщества рыб Азовского бассейна // Вісн. Запорізького нац. ун-ту. Біологічні науки. 2010. № 1. С. 22–32.

13. Демченко В. О. Закономірності трансформації іхтіофауни водойм Азовського басейну за впливу природних та антропогенних чинників // Автореф. дис... д-ра біол. наук. Чернівці. 2013. 40 с.

14. Демченко В.О. Роль гідрометеорологічних показників у формуванні іхтіоценозів та рибопродуктивності Азовського моря // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: мат-ли до Міжнар. науково-практ. конф. (м. Київ, 13–14 березня 2018 р.). К.: Агроосвіта, 2018. С. 333–337.

15. Дирипаско О. А., Изергин Л. В., Демьяненко К. В. Рыбы Азовского моря / под ред. Н. Г. Богуцкой. Бердянск: Изд-во ООО «НПК «Интер-М» (г. Запорожье). 288 с.

16. Дирипаско О. О. Іхтіофауністичні та рибогосподарські дослідження рік Північного Приазов'я. Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. 2003. Вип. 29 (спец.). С. 74–79.

17. Діріпаско О. О. Морфологічна характеристика азовського калкана *Psetta maeotica torosa* (Pleuronectiformes, Scophthalmidae) у зв'язку з вивченням фенетичного різноманіття виду. Таврійський науковий вісник. Вип. 43. Херсон, 2006. С. 183–189.

18. Дрягин П. А. О полевых исследованиях размножения рыб. Известия ВНИОРХ. 1952. Т. 30. С. 3–70.

19. Дьяков Н. Н. Современный гидрометеорологический режим Азовского моря. Автореф. дис... канд. геогр. наук. Севастополь, 2010. 21 с.

20. Жадин В. И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных / Жизнь пресных вод СССР. Т. 4. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 279–382.
21. Закономерности океанографических и биологических процессов в Азовском море. Ред. Г. Г. Матишов. Апатиты: Издательство КНЦ РАН, 2000. 436 с.
22. Закон України «Про охорону праці» / Постанова ВР України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ) в редакції від 20.01.2018 р.
23. Изменение солености Азовского моря / А. П. Куропаткин, С. В. Жукова, В. М. Шишкин, Д. С. Бурлачко и др. Вопросы рыболовства, 2013. Т. 14. № 4. С. 666–673.
24. Ізергін Л. В., Діріпаско О. О., Дем'яненко К. В. Рибні ресурси Азовського моря та популяційна динаміка промислових видів сучасного періоду /Збірник наукових праць ІРЕМ (окремий випуск). Бердянськ, 2021: Вид-во ФОП Однорог Т. В. (м. Мелітополь). 182 с.
25. Комплексный мониторинг среды и биоты Азовского бассейна. Том 6. Ред. Г. Г. Матишов. Апатиты: Издательство КНЦ РАН, 2004. 369с.
26. Куцын Д. Н., Старцев А. В. Первое обнаружение калкана *Scophthalmus taeoticus* (Scophthalmidae) в приустьевом взморье р. Дон. Морской биологический журнал. 2018. Т. 3. № 3. С. 70–76.
27. Кушинг Д. Х. Морская экология и рыболовство. М.: Пищевая промышленность, 1979. 288 с.
28. Маркова О. Є. Азовське море. Енциклопедія історії України: у 10 т. / гол. редкол. В. А. Смолій. Київ: Наукова думка, 2003. Т. 1.: А–В. 688 с.
29. Матишов Г. Г., Абраменко М. И., Гаргопа Ю. М., Буфетова М. В. Новейшие экологические феномены в Азовском море (вторая половина XX века). Апатиты: КНЦ РАН. 441 с.
30. Методические рекомендации по принципам регулирования промысла и методам оценки параметров рыбных популяций. М.: ВНИРО, 1980. 51 с.

31. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресных водоемах. Зообентос и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1984. 52 с.
32. Методические рекомендации. Применение математических методов и моделей для оценки запасов рыб. М.: ВНИРО, 1984. 156 с.
33. Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне. Сборник научно-метод. работ. Краснодар, 2005. 352 с.
34. Песенко Ю. А. 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 281 с.
35. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1966. 376 с.
36. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 408 с.
37. Романович О. В. Состояние популяции калкана в 1976–1980 гг. Тез. докл. научн. конф., Ростов-на-Дону, 31 марта–2 апреля 1981 г. Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 1981. С. 118–119.
38. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях: под ред. Е. Н. Павловского, Е. В. Боруцкого. М.: АН СССР, 1961. 363 с.
39. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М.-Л.: Наука, 1964. 552 с.
40. Семененко Л.И. Влияние солености на азовскую камбалу. Рыбное хозяйство. 1976. № 11. С. 7–9.
41. Современное состояние популяции азовского калкана *Scophthalmus taеoticus 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.
42. Состояние биологических ресурсов Черного и Азовского морей (справочное пособие). Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 1995. 64 с.

43. Среда, биота и моделирование экологических процессов в Азовском море. Ред. Г. Г. Матишов. Апатиты: Издательство КНЦ РАН, 2001. 415 с.
44. Фауна Украины в 40 т. Т. 8. Вып. 5/ А. И. Смирнов. Киев: Наукова думка, 1986. 320 с.
45. Фауна України. В 40-а т. Т. 8. Риби. Вип. 4. Окунеподібні / А. Я. Щербуха. К.: Наук. думка, 1982. 384 с.
46. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с
47. Шекк П.В., Лобода Н.С. Вплив змін клімату на структуру та функції водних екосистем, стан природних іхтіоценозів і перспективи розвитку аквакультури // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: мат-ли до Міжнар. науково-практ. конф. (м. Київ, 13–14 березня 2018 р.). К.: Агроосвіта, 2018. С. 318–323.
48. Шиганова Т. А. Чужеродные виды в экосистемах южных внутренних морей Евразии // Автореф. дис... д-ра биол. наук. Москва, 2009. 57 с.
49. Шляхов В. А. О запасах и промысловом использовании калкана в Черном море. Труды ЮгНИРО, 2010. Т. 48. С. 40–51.
50. Щербак Н. Н. Зоогеографическое деление Украинской ССР. Вестник зоологии. 1988. Т. 3. С. 22–31.
51. Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна и Керченского пролива. Том 7. Ред. Г. Г. Матишов. Апатиты: Издательство КНЦ РАН, 2005. 390 с.
52. Яржомбек А. А. Закономерности роста промысловых рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 182 с.
53. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas // Zaitsev Yu., Oztürk B. (eds). Published by Turkish Marine Research Foundation. Istanbul, Turkey, 2001. 267 p.
54. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO strategy on climate change. Rome, July 2017, 48.

55. Gabbatiss J. Hundreds of fish species will be forced to migrate north to escape effects of climate change // The Independent. 2018. 16 May 2018.
56. <http://climate.nasa.gov/news>
57. <http://www.issg.org/database>; Global Invasive Species Database.
58. <http://www.wdc.kpi.ua/atlas/4140100.html>
59. Le Treut H., Somervilleau R., Cubask U. et al. Historical overview of climate change science // Climate change-2007. Cambridge: University Press, 2007. P. 93–128.
60. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Black Sea Assessments (STECF-15-16). 2015. Publications Office of the European Union, Luxembourg, EUR 27517 EN, JRC 98095. 284 pp.

## ДОДАТОК А

### Наукові дослідження запасів промислових риб Азовського моря колективом науковців ІРЕМ (м. Бердянськ)





## ДОДАТОК Б

### Морфометричні проміри азовського калкана під час експедиції ІРЕМ (літо 2021 р.)

