

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему: «ШПРОТ ЧОРНОМОРСЬКИЙ *SPRATTUS SPRATTUS*
PHALERICUS (RISSO, 1826) СТАН ЗАПАСІВ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ПРОМИСЛУ»**

Виконав: студент 2 курсу, групи МВБ – 20
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та
аквакультура»
Мар`янов Ігор Дмитрович

Керівник док.с-г.н., професор _____
Шекк Павло Володимирович

Рецензент Смірнов Денис Вікторівич

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шекк П.В.

д.с.-г.н., проф.

“ 28 ” жовтня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Мар`янову Ігорю Дмитровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Шпрот чорноморський *Sprattus sprattus phalericus* (Risso, 1826) стан запасів та перспективи промислу

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

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 18 » жовтня 2021 року № 216 «С»

2. Строк подання студентом роботи 16 грудня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена дослідженню сучасного стану популяції шпрота у північно-західній частині Чорного моря

Мета роботи: оцінка сучасного стану запасів, та перспектив промислу

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз наявної в літературі інформації щодо товарного вирощування коропових риб в полікультурі

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.10.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	28.10.21 – 11.11.21	95	Відмінно
2	Аналіз промислу риб в Азово-Чорноморському басейні, біології шпрота та інших пелагічних риб	12.11.21 – 21.11.21	95	Відмінно
3	Рубіжна атестація	22.11.21- 26.11.21	95	Відмінно
4	Аналіз динаміки чисельності шпрота в північно-західній частині Чорного моря Написання третього розділу магістерської роботи	27.11.21 – 30.11.21	95	Відмінно
5	Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами магістерської роботи	01.12.21 – 04.12.21	95	Відмінно
6	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	05.12.21 – 06.12.21	95	Відмінно
7	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	07.12.21 – 09.12.21	95	Відмінно
8	Перевірка роботи зав. кафедрою	10.12.2021		
9	Отримання рецензії	13.12.2021		
10	Перевірка роботи на плагіат	14.12.2021		
11	Підготовка презентації	14.12.2021		
12	Попередній захист роботи на кафедрі	15.12.2021		
13	Надання роботи до деканату	16.12.2021		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		95	Відмінно

Студент _____ Мар'янов І.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

ШПРОТ ЧОРНОМОРСЬКИЙ *SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS* (RISSO, 1826) СТАН ЗАПАСІВ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПРОМИСЛУ

Мар'янов І.Д., магістр кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Найбільш важливим для тралового промислу шпрота в Україні є район ПЗЧМ – високопродуктивна акваторія шельфу яка забезпечує нагул та формування найбільш значних за біомасою скупчень цієї промислової риби.

Проведені дослідження показали, що, незважаючи на значний антропогенний вплив в ПЗЧМ зберігаються досить сприятливі умови для нагулу планктоноїдних риб. В останнє десятиріччя ситуація на промислі чорноморського шпроту нестабільна. В окремі роки спостерігалось погіршення стану популяції, що пов'язано з експансією інтродуцентів рапани та мнеміопсісу, велика чисельність яких погіршує екологію та стан кормової бази району.

Показано, що в останні роки в Чорному морі відбувається прогресуюче зменшення розмірів і маси шпрота, що пов'язано з несприятливими умовами нагулу, разом з тим 2019 р. характеризувався значно кращими показниками росту і вгодованості риби в порівнянні з попередніми сезонами.

У 2016 р. більша частина улову (65-70%) припадала на вікові групи 2+ і 3+, у 2017 р. – на групи 1+ та 2+. У 2018-2019 рр. третину вилову складала вікова група 2+, а близько 26-27% припадала на групи 1+ та 3+.

Рівень запасу шпроту у 2016-2019 рр. можливо характеризувати як вище середнього багаторічного, а біомаса нерестового запасу шпроту у була оцінена приблизно у 400 тис. т

Вилучення шпроту в Чорному морі слід здійснювати без встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову.

Ключові слова: Чорне море, шпрот чорноморський, розмірний склад, популяція, промисел, чисельність, запаси.

SUMMARY

STOCK STATUS AND FISHING PROSPECTS OF BLACK SEA SPRAT *SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS* (RISSO, 1826)

Maryanov I.D., Master of the Water bioresources and aquaculture department

The most important for sprat trawling in Ukraine is the PZCHM area - a highly productive water area of the shelf that provides feeding and formation of the most significant biomass clusters of this industrial fish.

Studies have shown that, despite the significant anthropogenic impact in PZCHChM quite favorable conditions for feeding planktonic fish. In the last decade, the situation in the Black Sea sprat fishery is unstable. In some years, the population has deteriorated due to the expansion of rapana and mnemiopsis, many of which are deteriorating the ecology and forage base of the area.

It has been shown that in recent years in the Black Sea there has been a progressive decrease in the size and weight of sprat due to unfavorable feeding conditions, however, 2019 was characterized by significantly better growth and fattening of fish compared to previous seasons.

In 2016, most of the catch (65-70%) fell on age groups 2+ and 3+, in 2017 - on groups 1+ and 2+. In 2018-2019, a third of the catch was in the age group 2+, and about 26-27% were groups 1+ and 3+.

The level of sprat stock in 2016-2019 can be characterized as higher than the long-term average, and the biomass of spawning stock of sprat was estimated at about 400 thousand tons

Withdrawal of sprat in the Black Sea should be carried out without setting a limit or forecast of allowable catches.

Key words: Black Sea, Black Sea sprat, dimensional composition, population, fishing, number, stocks.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ.....	9
1.1 Рибний промисел в Азово-Чорноморському басейні.....	9
1.2 Пелагічні риби Чорного моря.....	32
1.3 Чорноморський шпрот.....	34
2. МАТЕРІАЛИ ТА І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	44
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	46
3.1 Оцінка впливу біотичних, абіотичних та антропогенних чинників на біологічний стан популяції шпрота.....	46
3.1.1 . Клімат регіону та гідролого-гідрохімічні показники акваторії.....	46
3.1.2 Гідробіологічні характеристики акваторії.....	51
3.2 Сучасний стан запасів основних промислових водних біоресурсів в північно-західній частині Чорного моря.....	54
3.2.1 Стан запасів та промисел чорноморського шпроту в ПЗЧМ.....	55
3.2.2 Сировинна база прибережного лову, розмірний склад популяції шпроту.....	57
3.3. Оцінка стану промислової популяції шпроту в ПЗЧМ.....	60
3.4. Експертна оцінка стану запасів шпроту в Чорному морі за результатами акустичних зйомок.....	76
ВИСНОВКИ.....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	81

ВСТУП

Чорноморський шпрот зграйним пелагічним вид, що досягає промислового розміру та статевої зрілості на першому році життя. Чорноморський шпрот не робить тривалих міграцій [1]. У Чорному морі його промисел ведуть усі прибережні країни регіону.

Вітчизняний траловий промисел почався з 1976 р. У перші 5 років переорієнтації флоту на траловий промисел пелагічного шпроту його річні улови СРСР (у шельфовій зоні сучасної Росії, України, Грузії та водах за межами прибережної 12-мильної зони Болгарії та Румунії) складали від 3,0–4,4 до 66,9 тис. т. У наступний період (1980–2019 рр.) сумарний вилов шпроту у водах Російської Федерації та України коливався від 15 до 79 тис. т.

Найбільша частка вилову чорноморського шпроту в північній частині Чорного моря припадає на шельфову зону Республіки Крим (близько 70–80% загального вилову).

З середини 1990-х років видобуток шпроту почала Туреччина. Її вилов в окремі роки перевищував сумарний улов всіх інших причорноморських країн. В 2011 р. Від склав 87 тис. т.

Шпрот найбільш перспективним об'єкт промислового рибальства в Чорному морі [2-6]. Його запаси у північній частині моря можуть досягати 1600 тис. т [7]. Втричі меншу оцінку максимальної величини запасу шпроту для всього регіону Чорного моря вказували міжнародні групи експертів [8-9].

Емпіричні методи оцінок запасу чорноморського шпроту, які використовують незалежну від промислу інформацію, як і аналітичні методи аналізу промислово-біологічних даних, дають широкий розмах міжрічних коливань оцінок (5-10 разів і більше).

Історія промислу чорноморського шпроту приурочена до нестійкого стану пелагічної екосистеми Чорного моря, яке пов'язане з кліматичними

змінами, забрудненням, евтрофікацією, спалахами розвитку вселенців-планктофагів, періодичним наростанням промислового навантаження, хижацтвом та ін. [10-11].

Постійні зміни у пелагічній екосистемі ускладнюють оцінку запасу шпроту та побудову стратегії сталого розвитку промислу. Відокремлений аналіз промислово-біологічних даних за допомогою когортних моделей, що належать до району локалізації кримсько-кавказької одиниці шпроту, дозволяє уникнути спотворювального впливу турецького промислу, що ведеться на менш ніж на 20% чорноморського шельфу, але у 2000-х та у 2010-х рр. давав найбільший внесок у регіональний вилов і в окремі роки перевищував 60–70% загальної добичі.

Мета роботи – Аналітична оцінка стану та динаміки запасу чорноморського шпроту у північно-західній частині Чорного моря в сучасних умовах.

1 СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ

1.1 Рибний промисел в Азово-Чорноморському басейні

Екосистеми Азовського та Чорного морів, в силу обмеженого водообміну зі Світовим океаном та залежності від континентального стоку схильні до різних форм антропогенного пресу. Значний вплив на трансформацію екосистем оказують загальнокліматичні зміни.

Основними факторами, що справили вирішальний вплив на катастрофічну деформацію запасів та структури промислових ресурсів регіону, є хронічне забруднення, перелов, фізичне знищення біотопів, вселення агресивних алохтонних гідробіонтів та зменшення природного водного балансу водойм внаслідок зарегулювання стоку рік.

При формуванні та впровадженні концепції сталого розвитку Азово-Чорноморської морської зони особливе значення має аналіз становлення, стану та гармонійного вдосконалення рибальства як важливої галузі економіки України. Необхідно всебічне вивчення впливу промислу на екосистему морів з метою запобігання їх негативним наслідкам.

В історичному аспекті простежуються три основні етапи розквіту рибальства в Азово-Чорноморському басейні: античний, середньовічний та сучасний.

Перші письмові свідчення про рибальство у Чорному морі відносяться до VII-VI ст. до н.е. і за часом збігаються з виникненням на його берегах еллінських колоній [19]. Більш докладні відомості про велику кількість цінних видів риб в. Понте та Меотиді, способи їх лову, приготування, особливості торгівлі належать перу таких знаменитих давньогрецьких істориків і географів, як Геродот (V ст. до н. е.), Архестрат (IV ст. до н.е.), Страбон (на рубежі старої та нової ери) [18-19].

Між давньогрецькими, а пізніше римськими чорноморськими античними колоніями та Метрополіями існувала жвава торгівля рибою, насамперед, осетровими, оселедцем і хамсою, ємності для засолювання яких збереглися на території Херсонесу та під Керчю. Біля Севастополя, поряд з хамсою, важливе промислове значення мали скумбрія, пеламіда, тунці, кефалі, барабуля [19], на західному узбережжі Криму, судячи з численних залишків кісток і луски, в масі заготовлювалися осетрові і кефалеві.

У середні віки (XIII - перша половина XV ст.) в період активної колонізації Венецією та Генуєю північного узбережжя Чорного моря, Керченської протоки та Азовського моря рибний промисел, що значно скоротився на той час, відроджується. Ікра осетрових, кефалі та солоня риба у великій кількості експортуються як до цих республік, так і інших країн Середземномор'я. Наприкінці XV ст. під натиском татар італійські колонії впали, не асимільоване християнське населення рибалок (греки, вірмени, італійці, молдавани та ін.) емігрували, і промисел риби занепав [19].

У 1637 р. донські козаки завоювали Азов та організували активний промисел риби в пониззі Дону та в акваторії нинішньої Таганрозької затоки [20]. Сучасний етап азово-чорноморського рибальства пов'язані з приєднанням приморських земель до Російської імперії кінці XVIII в. та початком заселення прибережжя потомственими рибалками, насамперед, греками, росіянами та українцями. Важливе значення у розвиток промислу мало матеріальне заохочення із боку держави [19].

Перші більш менш достовірні відомості про обсяги вилову в Азовському басейні відносяться до початку XIX ст. [20-21].

Цілеспрямовані широкомасштабні рибогосподарські дослідження Російської імперії від північних до південних морів, включаючи озера та річки, були виконані під час першої російської експедиції (1851-1870) під керівництвом К. М. Бера. Безпосередньо в Азовському та Чорному морях ці роботи проводив Н. Я. Данилевський (1871), який на основі матеріалу, зібраного в 1863 - 1864 рр., і всіх додаткових відомостей, що були в його

розпорядженні, дав докладну характеристику рибальства в Азовському морі, включаючи пониззя Дону і Кубані, дещо менш досконалу - прибережжя Криму та фрагментарну – у гирлах основних річок, лиманах та прибережній північно-західній частині Чорного моря та кавказького узбережжя.

У 1927 р. Ф.А. Аверкієв поклав початок регулярному збору, систематизації та публікації статистичних матеріалів з видобутку водних живих ресурсів в Азово-Чорноморському басейні, які видавалися у вигляді зведень, що містять докладні відомості про щорічний вилов кожної рибогосподарської організації басейнів, динаміку сумарних уловів в Чорному морях та Керченській протоці; обсяги видобутку окремих груп та видів водних живих ресурсів у період 1927–1959 рр. [2].

Подальший розвиток, аж до теперішнього часу, аналіз статистики промислу наведено в працях співробітників Азовського НДІ рибного господарства С. П. Воловика, Ю. І. Зайдинера та ін. , АзНДІРО, ВНІРО, у великій кількості монографій, аналітичних довідників та статей [22-23].

З початку минулого століття у розвинених країнах почали публікуватися національні, регіональні та міжнародні промислові зведення. Так, Статистичним відділом Ліги Націй до 1943 р. видавалися таблиці морських уловів різних країн, а у бюлетні Міжнародної ради з вивчення морів з 1903 по 1937 гг. аналізувалося рибальство у Північній Атлантиці [24].

Після Другої світової війни обробкою та удосконаленням статистичних даних світового промислу водних живих ресурсів (ВЖР) почало займатися Рибальське управління FAO. З 1988 р., у публікаціях (FAO Yearbook. Fishery statistics) та на сайті цієї організації в Інтернеті (www.fao.org/Fisheries.Statistics) розміщуються дані щодо вилову кожної з європейських країн. Нажаль відомості, розміщені у різних зведеннях, з низки причин можуть істотно відрізнятися і, зазвичай, нижче реального рівня вилучення [25]. У зв'язку з цим під час аналізу рибальства України за основу приймалися дані щорічних статистичних зведень рибогосподарських організацій країни.

У статистичних зведеннях у радянський та наступний періоди всіх азово-чорноморських риб об'єднують у ці ж групи, причому до морських риб зараховують як власне морських (хамса, шпрот, кефалеві, камбалові та багато інших) так і солонуватоводних (тюлька, бички). Прохідні в основному представлені осетровими та оселедцевими, у незначній кількості чорноморським лососем та річковим вугрем; в деяких зведеннях по Азовському морю до цієї групи включені рибець і шемаля. Третя група риб сформована за рахунок напівпродних видів (судак, лящ, тарань та ін.) та власне прісноводних риб.

Обсяги вилову в Керченській протоці більшість авторів включають до підсумкового звіту по Азовському морю [21,24,26,27], хоча відповідно до прийнятого районування, в українському секторі Азовського моря виділяють три промислові райони: Керченський (від м. Такіль до м. Хроні), Азово-Кримський (від м. Хроні до протоки Тонкої) та Азово-Український – у межах кордонів Запорізької та Донецької областей.

У Чорному морі виділяються два промислові райони: Чорноморсько-Кримський (узбережжя Криму від м. Такіль до кордону з Херсонською областю у верхній частині Каркінітської затоки) та Північно-Західний, що тягнеться далі на захід аж до кордону з Румунією [2].

Незважаючи на те, що Азовське та Чорне моря об'єднують у єдиний басейн, вони кардинально розрізняються за своїми абіотичними та біотичними характеристиками.

Іхтіофауна Азовського моря налічує 117 видів та підвидів риб із 40 родин (Дерипаско, 2010). До другої половини ХХ століття Азовське море займало перше місце серед морів Світового океану за уловами на одиницю акваторії – до 85 кг/га [11, 21, 28]. Основними факторами, що визначали його високу рибопродуктивність – мілководність, висока швидкість біопродуктивних процесів, активне вітрове перемішування, насичення органічною речовиною та біогенними елементами, великий об'єм

прісноводного річкового стоку. У багатоводні роки річковий стік сягав 60–70 км³, або близько 20 % об'єму моря [20].

Такий гідролого-гідрохімічний режим забезпечував низьку солоність (10,6‰) на більшій частині акваторії моря, сприятливу для нагулу цінних прохідних та напівпрохідних видів риби. Весняні паводки охоплювали великі заплавні території, забезпечували високу ефективність нересту та нагулу молоді риби, а значне надходження біогенних елементів сприяло формуванню високої первинної продукції.

Перші офіційні статистичні відомості про обсяги вилову в Азовському морі відносяться до першої чверті XIX ст. і безпосередньо пов'язані з рибальством війська Донського. У 1818 р. козаками було вилучено (без оселедців) 26,42 тис. т, а 1822 р. – 82,76 тис. т риби, що приблизно на 50% нижче фактичного вилову [20,21]. У середині XIX ст. в Азово-Донському та Азово-Кубанському районах добувалося 1,28 тис. т червоної риби (осетрові) та 85–100 тис. т тарані, ляща, сазана, чехоні, шемаї, судака, сома, оселедця та ін. риби.

Ці показники були занижені як мінімум у 2–3 рази, і реальний вилов становив 170–300 тис. т. Тільки вилов осетрових у цей період в Азовському морі сягав 16,4 тис. т [21, 29].

Аналіз видового складу уловів показує, що у XIX ст. їх основу становили прохідні та прісноводні (напівпрохідні та туводні) риби. На початку XX століття в результаті перелову та порушень умов відтворення загальні улови в Азовському морі впали в 4–6 разів, а осетрових – в 10–15 разів, що певним чином стимулювало видобуток менш цінних видів – азовського пузанку, бичків та морських риби, зокрема хамси, вилов якої у 1903 р. у Керченській протоці досяг 6 тис. т [21, 24, 31,32]. Перед 1-ою світовою війною загальний улов в Азовському морі оцінювався в 48,9–59,2 тис. т, але відрізнявся видовим розмаїттям і охоплював 21 види риби [21, 24, 27].

Для азовського узмор'я Криму від м. Тонкий видовий склад уловів відрізнявся найбільшою різноманітністю та включав до 50 видів промислових риб, з яких основними були 3 види оселедців, 4 види кефалі, хамса та скумбрія; другорядне значення мали бички, тюлька, атерина (2 види), ставрида, камбала-калкан і глосса та ін. [30,31,32].

У передвоєнні роки тут видобували 10,6–10,8 тис. т риби [20,21]. В акваторії сучасного Азово-Українського промрайону виловлювали від 3,1 (1909 р.) до 10,8 тис. т (1912 р.) осетрових, напівпрохідних корошових, судака, бичків, тюльку, кефаль.

Після закінчення громадянської війни азовське рибальство швидко відродилося. Будувалися господарства, модернізувалися знаряддя лову і флот, удосконалювалася техніка лову. Широкого розвитку набула рибогосподарська наука, зокрема промислова розвідка риби. Вже наприкінці 1920-х р. вилов перевершив передвоєнний. З 1927 по 1929 рр. він у середньому складав 82,7 тис. т [2].

У 1930-ті роки відбулася моторизація флоту, з'явилися сейнери. Улови різко зросли і вже в 1936 р. досягли максимальних значень – 301 тис. т, при цьому з одного гектара в середньому видобувало близько 80 кг риби на рік. Це перевищувало середню рибопродуктивність Каспійського моря приблизно у 7 разів, Чорного – у 40 разів та Середземного – у 160 разів [27].

Середньорічний вилов за 20 років до зарегулювання стоку Дону, з 1930 по 1951 рр. (за виключенням 1942–1943 рр.), за різними оцінками сягав 195,6–212 тис. т. Питома вага азовського промислу в загальному вилові СРСР в Азово-Чорноморському басейні у першій половині ХХ ст. становив близько 85% [2, 20, 26].

З 1927 по 1951 р. в Азовському морі та Керченській протоці було виловлено 4250,2 тис. т риби, а загальна іхтіомаса в ці роки оцінювалася у 600–900 тис. т [20]. . Наприкінці 1920-х років промисел базувався на 14 видах [27]. . Основу уловів складали: судак (45%) і лящ (17,3%), хамса (10,5%), оселедці (5,8%), тюлька (5,5%). У наступні два десятиліття провідне

місце у промислі 133,8 тис. т (63,1 % всього вилову) зайняли морські риби. Частка напівпрохідних та прісноводних видів скоротилася до 1/3 улову - 71,7 тис. т (33,8 %), прохідних - осетрових та оселедцевих щорічно виловлювали відповідно по 3,0 тис. т та 3,5 тис. т [20].

У 1920-х рр. почалося освоєння запасів останнього численного виду Азовського моря – тюльки. У 1930–1940-ті рр за її улови вийшли на перше місце – 63,2 тис. т (29,8% загального вилову), за нею прямували хамса - 24.3%, судак - 14,5% , лящ – 11,1 % та бички – 7,1 %.

Суттєво зросли у цей період і середньорічні улови в Керченській протоці (до 23,3 тис. т), в Азово-Кримському районі (12,3 тис. т) і особливо в Азово-Українському районі (44.1 тис. т.). До другої половини ХХ ст. . кількість основних промислових видів ВБР скоротилося до 13.

У зв'язку з погіршенням умов нересту і переловом з уловів випали 10 прісноводних видів: стерлядь, пузанок, берш, шемая, синець та ін.

1950–1960-ті рр. можна охарактеризувати як період формування нового режиму моря. Зміни призвели не тільки до повного порушення механізму природного відтворення прохідних і напівпрохідних риб і падіння їх вилову більш ніж на порядок, а й до загального зниження продуктивності морської екосистеми [20]. Важливою особливістю цього періоду є збереження якісної структури морських угруповань, за одночасної значної зміни їх кількісних показників. У 1950-х рр. улови знизилися до 149,2 тис. т, а в 1956-му склали всього 99.4 тис. т. Крім вищезгаданих причин це було викликано скороченням уловів хамси та заборонаю на видобуток тюльки, яка діяла з 1956 по 1962 рр. [27].

Основне значення з 1955 по 1960 рр. мали бички, частка вилову яких у середньому складала 61%. У 1960-і роки середньорічні улови збільшилися до 178 тис. т за рахунок високоврожайних поколінь хамси та тюльки, загальна видобуток яких разом із бичками склав 86% всього вилову. Вилов осетрових у цей період в середньому складав 0,8 тис. т на рік, оселедців – 1,2 тис. т, напівпрохідних та прісноводних риб – 22,2 тис. т [20, 26].

У 1960 - 1980-ті рр. значно посилювся антропогенний прес на середовище та біоту моря, що викликав не лише кількісні, а й якісні зміни всієї екосистеми включаючи структуру його рибних запасів. Основними негативними факторами були: зменшення річного стоку Дону (на 35%) і – Кубані (65%), що привело до осолонення моря і погіршення умов нагулу і відтворення прісноводних і солонуватоводних риб. Інтенсивне забруднення вод і донних відкладень солями важких металів, детергентами, пестицидами, нафтопродуктами та ін., що призвело до порушення розвитку гідробіонтів та евтрофування, наслідком якого стали регулярні замори.

Інтенсифікація судноплавства, будівництво портів, проведення масштабних днопоглиблювальних робіт і дампінгу призвели до фізичної руйнації біотопів, місць нагулу та нересту донних риб – бичкових, камбалових та ін. Надзвичайно висока загибель молоді прісноводних риб у водозаборах, яку кількісно можна порівняти з випуском штучно вирощеного на рибоводних заводах зарибку [20, 21].

Незважаючи на широкомасштабні заходи щодо штучного відтворення цінних риб прісноводного походження, їх вилов зменшився і коливався від 5 до 15,3 тис. т на рік. Виняток склали осетрові, яких у вилов яких у 1980-ті рр. за рахунок випуску життестійкої заводської молоді зріс до 1,2 тис. т і залишався на цьому рівні до середини 1990-х [27]. У зв'язку з різким падінням світового вилову осетрових частка азовських уловів сягла 10% загальносвітового.

Загалом, питома вага рибного промислу в Азовському морі від усього Азово-Чорноморського у 1970-ті роки. Складала в середньому 41,9%, а у наступні два десятиліття знизилась до 30%.

Остання фаза антропогенних перетворень припадає на кінець 1980-х – початок 1990-х рр. Вона пов'язана з вселенням і масовим розвитком гребневика мнеміопсису, який порушив функціонування екосистеми пелагіалі моря, вплинув на продукційно-деструкційні процеси і торкнувся бентосного населення. Падіння уловів було катастрофічним - від 140,4 тис. т

1987 р. до 10,2 тис. т 1990-го. У 1990-ті роки середньорічний вилов становив 22,4 тис. т, з яких близько 0,7 тис. т склали осетрові, менше 0,1 тис. т прохідні оселедці, близько 4 тис. т напівпрохідні та прісноводні риби, при цьому приблизно половина уловів припадала на частку судака [20, 26,27]

Основними видами морських риб традиційно були тюлька (9,2 тис. т) і хамса (5,0 тис. т), що значно втратили колишнє практичне значення, а також піленгас, що вперше вступив у промисел (2,4 тис. т).

Після розвалу СРСР на середину 1990-х рр. в Азовському морі масового характеру набув несанкціонований вилов цінних видів риб і, насамперед, осетрові. В 1995–1997 рр. офіційні улови осетрових скоротилися до 400–600 т, у наступні два роки – до 200–300 т, а з 2000-го впали на порядок. При цьому, браконьєри добували щорічно до 10 тис. т осетрових при їхньому загальному запасі в 1995 р. близько 60 тис. т [27].

Якщо до 1990 р. неврахований вилов осетрових дорівнював легальному, то 1996-го він перевищував останній по севрюзі в 5,6, а по осетру в 11,6 рази. Відомості про загальний вилов риби в Азовському морі в перше десятиліття 2000-х років у літературних джерелах різні. За інформацією одних, середньорічний вилов на початку десятиліття знаходився на рівні 50 тис. т., за іншими даними, був нижчим - від 9,8 до 32,0 тис. т. Згідно з зведенням Азовдержрибоохорони (м. Бердянськ), вилов риб Україною в Азовському морі з 2000 по 2009 рр. коливався від 22,67 до 33,1 тис. т, і в середньому становив 28,13 тис. т на рік [20, 26, 27].

Частка прохідних видів скоротилася до 0,046%, середньорічний вилов осетрових склав 4,0 т, оселедця – 9,0 т. З червня 2009 р. всі осетрові включені до «Червоної книги України» і їхній промисел заборонено. Значно впали улови прісноводних риб, і в загальному обсязі їхня частка за останнє десятиліття склала близько 3%. Серед них домінував судак, але його вилов також різко знизився - від 1715 т 2002 р. до 28 т 2009-го. Наразі пропонується ввести мораторій на експлуатацію його запасів. Основою промислу у цей

період були солонуватоводні тюльки (35,2 %), бички (24,8 %) та морські - хамса (17,8 %), піленгас (17,4 %).

В промисловій іхтіофауні Азовського моря, починаючи з другої половини ХХ століття, відбулися корінні негативні процеси, як у кількісному, так і якісному відношенні, що мають незворотний характер. Сучасний вилов Україною та Росією різних промислових видів в Азовському морі та в річках, що впадають у нього, зменшився від 10 - 40 до 1000 разів порівняно з серединою ХХ ст. [20, 26]. Катастрофічно впали улови, насамперед, прохідних риб (оселедових, осетрових) - приблизно в 1500 разів - і напівпрохідних (судака, ляща, тарані, чехоні та ін.) - від сотень до тисячі разів.

Іхтіофауна Чорного моря включає 224 види та підвиди морських, солонуватоводних, прохідних і прісноводних риб, що належать до 64 родин [4-6]

Перші офіційні відомості щодо промислового рибальства в Чорному морі відносяться до ХІХ ст. Відомо, що біля берегів Криму вівся сезонний промисел близько 60 видів риб. Серед них: скумбрія, кефаль, хамса, калкан, барабуля та ін. За обсягом вилову виділялася Балаклавська бухта, в якій цілий рік промишляли морських риб. Кефалей та скумбрію добували в основному під Феодосією та Євпаторією [20, 26]. Про високу чисельність деяких видів в окремі роки біля Криму можна судити за такими свідченнями: у 1859 р. під час осінньої міграції хамса зайшла в Балаклавську бухту в такій величезній кількості, що, за свідченням жителів, не було води, і в результаті вся риба в бухті загинула, а процес її розкладання тривав близько року [18].

Від Тендровської коси до Дунаю в значній кількості традиційно ловили скумбрію і кефалей, в гирлах річок і лиманів – осетрових, коропових і окуневих, причому основний вилов припадав на Дніпровсько-Бузький лиман. Проте, порівняно з Азовським морем рибопродуктивність Чорного моря була значно нижчою. Відомості про рибальство у Чорному морі у першій

чверті ХХ століття нечисленні. Виняток становить прибережне рибальство Криму, докладному огляду якого присвячено низку робіт [30-34]

З використанням активних знарядь лову - аламанів, запозичених із Туреччини, спочатку у Керченському протоці, та був уздовж чорноморського узбережжя Криму, значно збільшилися улови хамси. До 1913 р. її середньорічний вилов становив 7,4 - 8,2 тис. т. До 50-60% уловів припадало на керченський район і 25-30% – на севастопольський.

У 1919–1922 рр. хамса в масі зимувала біля південних берегів Криму і буквально врятувала місцеве населення від жорстокого голоду, який вразив Україну та південь Росії. Друге місце у кримському рибальстві посідали оселедці – 3,3 тис. т; основний обсяг їх вилову (75 - 80%) припадав на Керч. [19,32,33]

З 1,3 тис. т кефалі близько половини видобували в районі м. Тарханкут та в Каркінітській затоці, а чверть під Севастополем [28-32].

Стільки ж виловлювали барабулі, переважно у керченському та севастопольському районах, а також біля Феодосії. Біля західних та південних берегів Криму активно добували скумбрію (до 1,2 тис. т), камбалу калкан (650 т), ставриду, ласкіря, саргана, пеламіду, обапола, луфара та ін.– всього до 650-820 т щорічно [30-32]

У цей же період вздовж південних берегів Криму отримав розвиток зимовий гачовий лов білуги, який за путіну становив понад 800 т. Загальний щорічний вилов риби, за різними оцінками, вимірювався від 14 18,8 до 27,3 тис. т, при цьому близько 75% зареєстрованого вилову припадало на Керченську ділянку, 12% - на Севастопольсько-Балаклавську [30-32]

Видовий склад уловів включав близько 50 видів. Найбільше значення мали кефалі (3 види), скумбрія, оселедці (3 види), хамса, білуга та осетер, на частку яких припадало приблизно 60% загального вилову. Понад 20% уловів становили камбала, султанка, ставрида, севрюга, тюлька та бички.

Промисел біля берегів Криму базувався на морських та прохідних рибах (осетрові, оселедці), частка яких становила відповідно близько 70 та

30%. У 1920-1930-х рр. обсяг вилову в Чорному морі, порівняно з Азовським, був значно нижчим. У міру модернізації флоту та знарядь лову відбувалося збільшення обсягів видобутку риби: з 14,2 до 28,3 тис. т (у середньому 20,8 тис. т) у 1927-1929 рр., до 22,5-39,6 тис. т (у середньому 32,6 тис. т) у 1930-ті роки. В цей період питома вага чорноморських уловів складала 10,8-25,9% всього вилову СРСР в Азово-Чорноморському басейні. Промислом було охоплено близько 45 видів риби. У 1920-ті рр.. більше половини вилову становили прохідні (5,9 %), напівпрохідні та прісноводні (49,8 %) риби; частку морських припадало 44,3 %. Найбільшу питому вагу у уловах мали хамса (17,1 %), бички (8,7 %), щука (6,6 %), лящ (5,3 %), тарань (5 %) та оселедця (3,4 %).

У 1930-ті рр. основу уловів складали морські види – 68,5%, частка прохідних залишилася на рівні 5,8%, а прісноводних і прохідних знизилася до 25,7 %) Більше третини уловів припадало на хамсу (34,2%), за нею йшли бички (9,3%), тюлька (5,6%) та скумбрія (3,4%). Прохідні оселедця становили 4% вилову. З прісноводних риб виділялися щука (3,7 %), лящ і тарань (по 2,3 % кожен).

Основним промисловим районом був Північно-Західний, улови у якому змінювалися від 10,1 (1927 р.) до 22,3 (1935 р.) тис. т, (32,6-74,4%) всього чорноморського промислу СРСР. Біля Криму виловлювали щорічно від 2,4 (1927 р.) до 11,4 (1934 р.) тис. т риби (в середньому 6,1 тис. т).

На другому місці стабільно були кефалі, їх максимальний видобуток відзначений у 1938 р. – 1,4 тис. т. У 1920-ті роки турецькими рибалками в середньому видобувало 15,0, болгарськими – 1,5 тис. т [22,24]

За даними Т.С. Расі [24], у другій половині 1930-х років усіма чорноморськими країнами в середньому виловлювалося 62,4 тис. т риби на рік. Радянським Союзом добувалося близько половини (29,3 тис. т), прямували Туреччина (приблизно 15 тис. т), Румунія (13,6 тис. т) та Болгарія (4,5 тис. т) .

У 1940-ті роки середньорічний вилов риби становив 25,5 тис. т., але його падіння було пов'язане з 2-ою Світовою війною. Передвоєнного рівня вилов досяг у 1947–1949 рр. – до 32,2 тис. т на рік. Видовий склад уловів залишився приблизно незмінним, але дещо змінилося співвідношення основних промислових видів риби. До 73,9% зросла частка морських видів, прохідних знизилася до 3,4%, прісноводних - до 22,7%. Домінуюче положення зайняла хамса – 42,6%, на друге місце вийшли ставрида (3,3%), і тюлька (3,2%). Частка оселедців скоротилася до 1,9%, щуки – до 2,1%, тарані – до 1,8%. Основний промисел у 1940 р. та повоєнні роки концентрувався у Північно-Західному районі (44,1–61,6 %). Частка кримського рибальства коливалася від 9,5 до 24,8%. Відразу після війни вилов тут був дуже малий 2 - 3,3 тис. т, і тільки в 1949 р. піднявся до 9,6 тис. т.

В ці роки в Чорному морі спостерігався спалах чисельності ставриди. Її вилов біля берегів Криму до кінця десятиліття досяг 1,6 тис. т. Загалом, основними промисловими об'єктами в цьому районі в повоєнні роки були хамса, ставрида та кефалі.

У 1950-ті рр. обсяг видобутку СРСР Чорному морі збільшився до 53,0 тис. т, причому частка морських видів зросла до 78,1%, а прохідних і прісноводних знизилася відповідно до 2,8 і 19,2 % [2]. Як і раніше, переважала хамса (36,3%), суттєво збільшилася частка великої форми ставриди (14,2%), улови якої в середині десятиліття (1954–1957) досягли рекордних за всю історію чорноморського рибальства величин – 11,6-14,0 тис. т. Аналогічна промислова ситуація склалася і з пеламідою, середньорічна питома вага якої в уловах досягла 3,8%, а максимальний вилов склав 8,6 тис. т. За ними за обсягом вилову слідували тюлька (3,5%) та скумбрія (2,1%). Видобуток прохідних оселедців був лише на рівні 1,1 %, та якщо з прісноводних видів виділялися лящ (2,4 %), щука (2 %) і тарань (1,2 %).

На Північно-Західний промисловий район припадало 43,8 % уловів Радянського Союзу, на Кримський – 17,8 % (від 3,8 до 18,2 тис. т на рік)

. Біля берегів Криму максимальний вилов основних пелагічних видів відзначався: хамси 1951 р. (11,4 тис. т), пеламіди 1957 р. (6,8 тис. т), ставриди 1950 р. (5,3 тис. т) та кефалі у 1953 р. (1,4 тис. т.), барабулі у 1950 р. (4,4 тис. т.), камбали калкану у 1951 р. (1,2 тис. т). З прохідних видів риб тут видобували до 580 т осетрових. За іншими чорноморськими країнами є дані про середньорічний обсяг вилову Болгарії, який становив 1940-ті роки 3,5 тис. т, а 1950-ті - 4,6 тис. т [22]

У 1960-ті рр. середній вилов СРСР у Чорному морі залишився на рівні— 52,5 тис. т на рік [29], за іншими джерелами, він збільшився до 70 тис. т [27]. Частка морських видів досягла 83,8%, прохідних та прісноводних впала відповідно до 1,5 та 14,7%.

Завдяки зростанню кількості сейнерів, що спеціалізувалися на лові зграйних пелагічних риб модернізованими гаманцями, видобуток СРСР хамси в Чорному морі в 1969 р. досяг 56,3 тис. т, і в середньому в 1960-і роки близько половини вилову (49,7%) доводилося цей вид [29]. Далі за значимістю у промислі слідували ставрида (16,8%), шпрот (3,3%), скумбрія (3,2%), кефалі (1,1%), з донних морських видів виділялася камбала калкан (2,3%) , з прохідних – оселедця (1,3 %). У цілому до 1967 р. структура промислу залишалася колишньої. Вилов пеламіди, султанки та осетрових був на рівні кількох сотень тонн.

Помітні зміни у якісному складі чорноморських уловів почали з 1968 р., коли кількість основних промислових видів скоротилася до 12. З цього року як об'єкт промислу перестала існувати скумбрія, а до початку наступного десятиліття – пеламіда та тунці. Вилов осетрових знизився до кількох десятків тонн.

Існує три версії щодо зникнення чорноморської популяції скумбрії, а саме: 1) перелов, 2) спалах чисельності хижого луфаря наприкінці 1960-х рр., який в масі виїдав молодь ([29]). Третьою і найбільш реальною причиною, на думку Ю. П. Зайцева [34,35], є різке зростання забруднення промислово-побутовими відходами північної частини Мармурового моря, де відбувався

нерест чорноморської популяції скумбрії, а також Босфору. В результаті протока, як ключова ділянка міграцій пелагічних видів, була перекрита хімічним бар'єром. Крім хронічного забруднення безпосередньо у Босфорі дуже часто відбувалися аварії, що супроводжувалися залповими викидами нафтопродуктів, а окремих випадках і пожежами. Немаловажним негативним антропогенним фактором є потужний акустичний прес, як наслідок інтенсивного транзитного та місцевого судноплавства.

Скорочення вилову прохідних видів пов'язано, насамперед, з перекриттям нерестових міграційних шляхів у річках, знищенням нерестовищ, надмірним офіційним та несанкціонованим виловами. Всіма чорноморськими країнами у 1960-ті рр. видобувалося у середньому 160,1 тис. т риби на рік, з яких 32,8 % припадало частку СРСР, по 3,6 % - на Болгарію і Румунію і 60 % - на Туреччину [36-37] У 1970-х роках відбулося різке збільшення видобутку риби Радянським Союзом, у середньому до 150,8 тис. т на рік, за рахунок інтенсифікації промислу дрібних пелагічних видів риби [27], Морські риби в середньому склали 95,5% вилову, прохідні - 0,4% і прісноводні - 4,1%. При цьому кількість основних промислових видів скоротилася до 10. У відсотковому відношенні склад уловів був таким: хамса – 70,9 %, шпрот – 10,6 %, тюлька – 6,8 %, ставрида (дрібна форма) – 5,1 %; катран, скати, мерланг, судак, лящ і тарань - близько 1% кожен.

З уловів зникли великі пелагічні хижаки, які у цей наступні десятиліття ловилися переважно біля берегів Туреччини. За десятиліття середній вилов камбали-калканиа знизився до 336 т. Збільшення вилову дрібних пелагічних риби було пов'язано, з одного боку, зі зменшенням преса хижих риби у зв'язку із припиненням їх міграцій у високопродуктивну та найбільшу за площею північну частину шельфу Чорного моря, гарною кормовою базою для короткоциклових планктофагів, а з іншого - з технічним переозброєнням промислових суден та збільшенням їх кількості [38],

До середини 1970-х років шпрот видобувався переважно у прибережній зоні ставними неводами (до 4 тис. т на рік). У 1975-1976 рр. було виявлено

значні запаси шпроту на шельфі Чорного моря, визначено ділянки та терміни утворення ним придонних скупчень, відпрацьовано тактику пошуку та промислу виду, що дозволило за короткий термін організувати активний траловий промисел, переважно у північно-західному та північно-східному районах моря [39],

Виллов чорноморського шпроту Радянським Союзом стрімко збільшився від 1 тис. т 1975 р. до 57,9 тис. т 1979-го [40]. Найбільші улови за всю історію рибальства в Чорному морі отримані у 1980-ті рр., – 200,4 тис. т, а максимальний – 280 тис. т – був зареєстрований у 1988 р. Більше 98% вилову склали морські риби. Кількість промислових видів скоротилася до 9 [27]. У уловах домінувала хамса – 67,6 %, шпрот – до 22,8 %, ставрида – 2,9 %, мерланг і катрана – близько 1 % [40],

Основний вітчизняний промисел був зосереджений на північно-західному шельфі, меншою мірою у північно-східній частині моря. Середньорічний вилов чорноморської хамси з 1980 по 1989 рр. становив 392,35–408,03 тис. т, ставриди – 87,95-91,21 тис. т, - шпроту – 50,81–52,37 тис. т. У 1989 р. та наступні два роки стався обвал уловів домінуючого виду - хамси, а також ставриди (Яковлєв, 1995, Чащин 1997) У 1991 р. радянськими рибалками було видобуто лише 7 тис. т хамси, а промисел ставриди скоротився у 1989 р. до 0,3 тис. т.

Середньорічний вилов камбали-калкани в першій половині 1980-х знаходиться на рівні 0,1 тис. т. З 1986 р. в СРСР було введено заборону на її лов [40]. Зменшився видобуток мерлангу – з 4,7 тис. т до 0,6 тис. т, барабулі – з 0,9 тис. т до 0,09 тис. т, чорноморських кефалі – до кількох десятків тонн.

У цілому, крім шпроту, скатів, катрана і атерини на межі 1980-1990-х рр. відбулося значне скорочення уловів практично всіх промислових видів риб на один - три порядки, а багато видів, насамперед, великі хижаки, що випали з промислу. Аналогічні зміни зазначені у промислі всіх

чорноморських країн. В цілому, середній вилов риби в Чорному морі всіма країнами 1980-і рр. склав 623,3 тис. т.

Деградація чорноморської екосистеми, що намітилася в 1960-і рр. найбільш гостро проявилася на рубежі 1980-1990-х рр., і стан рибного промислу в Азово-Чорноморському басейні оцінювався як катастрофічний (Расс, 2001). Основними причинами драматичної ситуації, що склалася, в чорноморській екосистемі в цілому і в промисловому рибальстві зокрема розглядалися є такі: вселення з баластовими водами і масовий бурхливий розвиток гребневика мнеміопсису (*Mnemiopsis leidyi*), перелов, який торкнувся запасів більшості промислових видів за винятком шпроту, атерини та, можливо, скатів та катрана, прогресуюче забруднення прибережних вод і донних відкладень, що різко зросло, різними видами полютантів, які викликали підвищену смертність, в першу чергу, ікри та личинок риб. В результаті сумарного негативного впливу хімічного та біологічного забруднення чисельність ікри та личинок риб на шельфі скоротилася на два - три порядки (Яковлев, 1995).

Явища задухи, спричинені евтрофуванням, найбільш згубно впливали на гідробіоценози в найпродуктивнішій північно-західній частині моря. Вперше широка зона гіпоксії площею 3,5 тис. км² була зареєстрована в 1973 р. між дельтою Дунаю і Дністровським лиманом. У наступні роки площа заморів зростає до 30 – 40 тис. км² [35, 41]. З 1973 по 1990 рр. у цьому районі внаслідок гіпоксії загинуло близько 60 млн. т гідробіонтів, включаючи 5 млн. т риб донно-придонного комплексу.

Наслідком донних тралень при промислі шпроту стало знищення донних біоценозів м'яких ґрунтів на великих площах шельфу. Основними вражаючими факторами донних тралення є: вилов промислових видів пелагічних, придонних і донних видів риб, бентосних безхребетних тварин і макрофітів; фізичне знищення донних організмів конструкційними елементами тралів; змучування дрібнодисперсних опадів (пелітової фракції) з наступним замулюванням значних просторів поверхні дна. Останній фактор є

найбільш згубним для гідробіонтів. Великі маси піднятих частинок опадів можуть переноситися течіями на відстань до 150-200 км і осідати на площі тисячі км. На захід від м. Тарханкут і в нижній частині Каркінітської затоки в місцях хронічного осідання суспензії товщина шару наїлку перевищувала 2 - 5 см, а на окремих ділянках досягала 50 см (Зайцева 1998, Зайцев та ін., 1992).

Крім замулювання відбувалося вторинне забруднення води раніше осілими поллютантами, зменшення прозорості і, відповідно, освітленості біля дна. Під впливом вищезгаданих негативних явищ відбулася деградація Філофорного поля Зернова. Були знищені поясні біоценози мідієвого та фазеолінового мулів на всьому доступному для тралового промислу шельфі України, включаючи Крим, а також локальні співтовариства мідії, харової водорості та інших донних біоценозів піщаних і черепашкових ґрунтів у Каркінітській затоці [5,6]. Зрештою біоценози м'яких ґрунтів втратили свою значущість як місця нагулу, нересту та зимівлі для донних та придонних морських, а також прохідних (осетрових) риб, що негативно позначилося на чисельності їх популяцій.

Перекриття греблями, шлюзами та іншими гідротехнічними спорудами русел практично всіх річок, що різко обмежило можливості ефективного нересту прохідних риб та напівпрохідних кормових міграцій. 1990-і рр., і особливо їхня перша половина, були найбільш драматичними в історії вітчизняного рибальства. Розвал Радянського Союзу спричинив знищення всієї інфраструктури рибного господарства. Перебудова, реформування, необґрунтована приватизація, значна втрата рибодобувного та повне знищення наукового рибопошукового флотів, руйнування керованості морського рибальства, наукового контролю стану промислових ресурсів з одночасним запровадженням режиму найбільшого сприяння для імпорту морепродуктів завдали важкої шкоди галузі.

Припинили своє існування такі наукові рибопромислові організації, як «Югрибпошук», СЕКБ «Гідронавт», а діяльність головного морського

рибогосподарського інституту ЮгНІРО (Керч) скоротилася до мінімуму. Все це відбувалося на тлі різкого зменшення запасів більшості промислових риб та збіднення видового складу.

Якщо 1990 р. Радянським Союзом було видобуто 92,0 тис. т, то наступного року майже втричі менше - 32,8 тис. т, а 1994-го Україна, Росія та Грузія видобули спільно лише 23,2 тис. т [26].

У 1990-х рр. середньорічний вилов СНД становив 40,6 тис. т, причому більша частина риби (74,3 %) видобувалася українськими рибалками. Питома вага уловів СРСР – СНД у загальночорноморському промислі риби була на рівні 12,3% і посідала друге місце після Туреччини. На долю морських видів припадало 94,6%, прохідних – 0,1 % і прісноводних – 5,3%. Безумовне лідерство зайняв шпрот (55 %), за ним прямували обидва підвиди хамси (26,9 %) та тюлька (6,1 %).

Улови прохідних осетрових (російського осетра, севрюги) становили від 1,6 до 14 т, оселедців - від 3 до 75 т. У зв'язку з відновленням запасів камбали-калкана до початку 1990-х років повна заборона на його промислову ловлю, введена у водах СРСР 1986 р. на 10 років, був частково знятий.

У другій половині 1990-х рр. Україна видобувала в середньому 46 т камбали-калкану щороку. У ці ж роки розпочався її несанкціонований масовий промисел турецькими рибалками з приловом осетрових у межах економічної зони України не лише на шельфі, а й у територіальних водах. З лютого по травень турецькі рибальські судна обловлювали нерестові скупчення камбали-калкану від о. Зміїний до м. Тарханкут, в Каркінитській затоці, а також у північно-східній частині Чорного моря від Феодосії до Анапської банки. В економічній зоні України одночасно реєструвалися до 150 турецьких суден які виставляли сотні та тисячі кілометрів камбальних мереж [5]. У лютому 1999 р. на турецькому судні, доставленому до Севастополя, було виявлено 225 особин камбали-калкана та 3 білуги. У березні 2000 р. було затримано два турецькі рибальські судна, на одному з

яких знайдено 431 екз. камбали-калкана (1,422 т), на другому –600 екз. калкана (2 т) і три білуги.

Одночасно з турецьким, широкий розвиток отримав вітчизняний браконьєрський промисел, як у прибережній зоні, так і на шельфі, що згубно позначилося на запасах осетрових, камбалових та інших видів великих риб (пиленгас, катран, скати, морський півень), а також дельфінів, особливо , азовки. Остання у значній кількості потрапляє до камбальних сіток і гине.

Якщо в 1980–1990-х рр. в прилові тралів часто була присутня камбала-калкан, а в Каркіницькій затоці, північно-західному та північно-східному районах моря – осетрові, то в цей час калкан зустрічається у прилові вкрай рідко, а осетрові практично не реєструються.

Лідерство в промисловому рибальстві в 1990-і роки остаточно перейшло до Туреччини, середньорічний вилов якої становив 277,6 тис. т (84,6%). Болгарією видобувало загалом 6,6 тис. т (2 %) Румунією - 3,5 тис. т (1,1 %) риби на рік (FAO).

Наприкінці 1990-х років відбулося деяке поліпшення загальної екологічної ситуації в прибережній чорноморській зоні, що знайшло відображення у відновленні видового розмаїття іхтіофауни, збільшенні чисельності та біомаси кормового зоопланктону, зростанні величини запасів літньо-нерестуючих пелагофільних риб у зв'язку з підвищенням [42].

Цей процес був обумовлений вселенням з баластовими водами в Чорне море гребневіка берое (*Beroe ovata*), що є природним ворогом мнеміопсису. що, зрештою, мало істотний вплив на зниження негативного впливу останнього на чорноморську екосистему. Іншим позитивним чинником стало зменшення скидів промислових і сільськогосподарських полютантів у зв'язку із загальноекономічною кризою, що вразила, в першу чергу, країни СНД [4].

За останнє десятиліття (2000 – 2009) найбільш повна та достовірна інформація щодо чорноморського рибальства є у нашому розпорядженні лише по економічній зоні України, яка ґрунтується на щорічних статистичних звітах басейнових організацій Держрибоохорони та

Держкомітету рибного господарства України. По інших країнах є лише статистична інформація FAO до 2007 р.

В окремі роки вилов прісноводних напівпрохідних і туводних риб у лиманах включали до загального обсягу видобутку в морському басейні, в інші - у внутрішніх водоймах. Середньорічний вилов Україною у Чорному морі морських та прохідних видів риб у першому десятилітті XXI ст. становив 40,7 тис. т.

Якщо 2000 р. офіційно було вилучено 8 т севрюги і російського осетра, то другій половині десятиліття - менше тонни на рік. У червні 2009 р. усі осетрові внесено до Червоної книги України, та їх промисел припинено [43]. Прохідних оселедців видобувалося в середньому 16,3 т.

За 100 років якісний склад уловів у Північно-Західному та Чорноморсько-Кримському промислових районах скоротився до 4 видів. Основою промислу стали: шпрот – 76,2, хамса – 17,9, тюлька – 3,2 та атерина 1,4%. Частка ставриди не перевищувала 0,9%, камбали калкану – 0,5%. Внесок інших видів був менше половини відсотка. Слід зазначити, що починаючи з другої половини 1990-х років збільшилася питома вага вилову в Чорноморсько-Кримському промисловому районі; у першому десятилітті поточного століття він коливався від 55 до 98,7% (в середньому 79,3%) всього чорноморського промислу України. У свою чергу, лідируюче становище у кримському рибальстві та загалом в Україні посіли севастопольські рибалки. Якщо 1993 р. обсяг видобутку риби у Севастопольському районі становив лише 1,5 % від загальнокримського, то 1995 р. він збільшився до 31,8 %, 1997-го досяг 41,5%, а 2000 р. – 51,0%. У першому десятилітті поточного століття севастопольські рибалки в середньому вилучували 18,4 тис. т на рік, що відповідало 57,8% середнього вилову в Чорноморсько-Кримському промисловому районі та 45,8% загального обсягу видобутку риби Україною в Чорному морі.

Серед чорноморських країн понад 80% загального вилову з 2000 по 2007 роки. припадала на Туреччину, причому середньорічний видобуток

ВЖР за цей період змінювався від 200 до 661,1 тис. т [44]. У Туреччині та Грузії основу уловів становила хамса, в інших країнах – шпрот.

У 2007 р. в Азовському та Чорному морях українськими рибалками виловлено 54 933 т ВЖР, у тому числі 52 226 т риби.

Таким чином, до теперішнього часу основу промислу в Чорному морі складають два дрібні короткоциклові види: шпрот і хамса. Однак для монокультурного промислу характерні не тільки стрімке зростання та значні обсяги вилову, а й суттєва нестабільність. Запаси дрібних пелагічних риб з коротким життєвим циклом схильні до значних міжрічних коливань, аж до двох порядків величин. У роки їхнього зниження спостерігається падіння ефективності промислу. Важливе значення у зниженні величини запасів обох видів має надмірна експлуатація.

В останньому десятилітті вилов Україною в Чорному морі шпроту коливався від 18 до 48,9 тис. т, хамси - від 4,3 до 11,9 тис. т, причому найменші улови обох видів припали на 2007 р., а найбільші - на 2001 р. Важливим чинником стабільної роботи промислового флоту є науково обґрунтована оцінка стану запасів промислових об'єктів та прогнозування їх розподілу, що у Азово-Чорноморському басейні відпрацьовано ще 1920-ті роки. Яскравим прикладом тому може бути квота вилову чорноморського підвиду хамси на 2010 р. для українських рибалок у межах морської економічної зони України, яка була визначена у 5 тис. т і повністю обрана вже у січні – на початку лютого того року.

На підставі всього вищевикладеного можна констатувати, що Азово-Чорноморський басейн втратив своє значення як рибогосподарське водоймище промислу цінних видів риб. Осетрові регіони знаходяться на межі повного зникнення. Заготівля плідників, особливо білуги, для штучного відтворення проблематична. До мінімуму впали улови напівпрохідних риб, суттєво скоротилися запаси піленгасу через погіршення умов його природного відтворення, а діяльність рибоводних заводів з випуску життєстійкої молоді в Україні практично припинено. Переважна більшість

мігруючих великих хижих риб виловлюється Туреччиною в Прибосфорському районі. Запаси камбали-калкана перебувають у нестійкому стані і без вживання ефективних заходів щодо боротьби з браконьєрством та донними траленнями можуть зійти нанівець.

Розширенню районів промислу шпроту заважають митні правила, згідно з якими промислові судна, що виходять за 12-мильну зону, повинні проходити митний огляд, що спричиняє значну втрату промислового часу та серйозні фінансові витрати. Внаслідок цього рибалки змушені експлуатувати окремі прибережні популяції шпроту, що явно не сприяє стабільності промислу. З іншого боку, для розвитку вітчизняного рибальства є й інші проблеми. Так як імпорт риби в Україну за пільговими тарифами, що, за відсутності державної підтримки розвитку рибогосподарської галузі, негативно позначилося на конкурентній спроможності вітчизняної продукції [4].

Так, в окремі роки вартість чорноморського та балтійського шпроту була приблизно однаковою, але останній відрізнявся більшими розмірами і тому мав населення підвищений попит. Внаслідок цього чорноморський шпрот, який, як зазначалося вище, був основним об'єктом промислу України в Чорному морі, мав обмежений збут, що призводило до скорочення його видобутку та значних фінансових втрат українських рибалок. На ефективність роботи видобувного флоту вкрай негативний вплив мають також високі ціни на паливо, утримання та ремонт промислових суден, припинення надходження сучасних рибальських суден та складності у закупівлі промозброєння, значний брак берегових рибопереробних підприємств.

Очевидно, при ситуації, що склалася в Азово-Чорноморському басейні немає перспектив щодо покращення якісного складу уловів, і він, як і раніше, базуватиметься на дрібних пелагічних видах. Однак для оцінки стану та розробки адекватного прогнозу коливань запасів цих промислових видів риб,

необхідне проведення відповідних комплексних оціночних зйомок силами профільних академічних та рибогосподарських інститутів.

1.2 Пелагічні риби Чорного моря

Основу сучасного ресурсу чорноморських риб (понад 80%) становлять представники групи традиційних промислових видів – чорноморська хамса та шпрот. Запас шпроту в Чорному морі зосереджений у його північно-західній мілководній частині, на кримському шельфі та в Керченському передпроливному районі.

Протягом останніх років його чисельність зберігається на досить високому рівні – близько 700 – 800 тис. т. Максимальна величина запасу шпроту відзначено у 1986 р. – 1650 тис. т [45].

Величина загального допустимого улову (ОДП) у 2003 та 2004 рр. була визначена в 200–250 тис. т, а можливого припустимого улову (ВДУ) – в 70 тис. т. Існує думка [42, 47] що запас чорноморського шпроту постійно недовикористовується промислом, і, відповідно, розглядається як реальний резерв для подальшого розвитку рибальства. Разом з тим результати досліджень не дозволяють повністю з цим погодитися.

Популяційно-екологічні дослідження внутрішньовидової структури шпроту, виконані в Інституті біології південних морів НАН України за допомогою еколого-географічного та структурно-біологічного підходів, показали, що в межах безперервного видового ареалу виділяються постійно існуючі просторово відокремлені географічні та біолого-екологічні угруповання, які є елементарними еволюційними одиницями популяції [42, 47].

Це свідчить про те, що промисловий запас шпроту не є єдиним, а розпадається на окремі самостійні структурні одиниці, що вимагають незалежних заходів контролю та управління.

Основний промисловий об'єкт у Чорному морі – хамса (анчоус), частку якої до 70% загального вилову риби. Максимальні улови хамси, що перевищують 500 тис. т, зареєстровані у 1984 та 1988 рр. Основний промисел традиційно здійснюється біля берегів Туреччини і Грузії, куди хамса мігрує на зимівлю. Починаючи з 1992 р. запас хамси біля узбережжя Грузії послідовно зростає. Згідно з результатами гідроакустичних зйомок ЮНІРО, у 1992 р. його величина у 1998 становила 165 тис. т., у 2003 р. 190-380 тис. т. Для зимового сезону 2004/2005 рр. його величина була визначена в 200 тис. т [48].

Згідно з даними FAO [49], середньорічний вилов хамси в Чорному морі в 1992 - 2003 рр. становив близько 280 тис. т, варіюючи у різні роки від 180 тис. (1992 р.) до 400 тис. т (1995-го). За умови промислового вилучення, близького до оптимального (45- 50% промислового запасу). Розрахункова величина промислового запасу хамси могла змінюватися від 350 до 800 тис. т в різні роки.

Біля кримського узбережжя масові зимувальні скупчення хамси формуються не щорічно. При цьому, згідно з нашими даними, вони склалися, головним чином, з двох популяцій (рас) хамси – чорноморської та форми, близької за своїми морфологічними ознаками (зокрема, величиною індексу отоліту) до азовської хамси [50]. Імовірно, остання з них - це постійно мешкає в північно-західній частині Чорного моря (Калніна, Калнін, 1984).

Запас азовської популяції хамси в останнє десятиліття частково відновився до рівня 1980-х рр., проте продовжує залишатися в українській частині нестійкому стані, відчуваючи постійний вплив мнеміопсису. Розмір її запасу варіює від 40 до 180 тис. т. [51,52,53].

Виллов риби Україною в Чорному морі в останні два десятиліття (починаючи з 1988 р.) варіював від 16737 (1991 р.) до 116453 т (1988 р.) Список промислових видів риби, які видобувають Україна в Чорному морі,

реально не перевищує трьох десятків, причому більшість з них, будучи нечисленними, є об'єктами локального, прибережного промислу.

Динаміку українського промислу в останні два десятиліття у своєму розвитку можна подати у вигляді трьох послідовних етапів. Перший етап - це семиразовий «обвал» вилову з 116453 т у 1988-му до 16737 т у 1991 рр., що був наслідком загального перелову чорноморських риб (насамперед, хамси) у попередні кілька років. У наступні 10 років (1992 - 2001) обсяг вилову, незважаючи на міжрічні флуктуації, послідовно зростав і досяг свого максимального значення. Зростання вітчизняних уловів у цей період було пов'язане безпосередньо з збільшенням видобутку хамси та шпроту в результаті інтенсифікації рибальства: вилов хамси збільшився у 6,6 раза, шпроту – у 4,4 раза (табл. 2). Після 2001 р. українські улови стабілізувалися на рівні 30 – 45 тис. т. Загалом сучасні запаси пелагічних промислових видів риб у Чорному морі явно перевищують 1 млн. т (табл. 3), що дозволяє щорічно вилучати не менше 450 – 500 тис. т.

Система управління чорноморським рибальством вимагає значних зусиль з удосконалення. Основними пріоритетами в природоохоронній діяльності, спрямованої на вирішення питань збереження, відтворення та раціонального використання живих ресурсів Азово-Чорноморського басейну [51].

1.3 Чорноморський шпрот

Внутрішньовидова структура та промислово-біологічні характеристики шпроту. Чорноморський шпрот (*Sprattus sprattus phalericus* Risso) є одним з основних промислових об'єктів, що стійко займає в останнє десятиліття друге місце в Азово-Чорноморському басейні за обсягом вилову після анчоуса (хамси). Його частка у загальному улові всіх чорноморських країн цей період у роки становила 7,4 - 15,8 %.

У складі уловів України шпрот посідає перше місце, його частка сягає 69,9 – 87,7 %. Відповідно до біологічної концепції [54], вид являє собою сукупність популяцій географічно або екологічно відокремлених самовідтворюваних угруповань особин із загальним генофондом популяцій. Виходячи з цього, логічно слід, що оцінки величини запасів, поколінь, смертності та величини допустимого вилову, без яких неможливі будь-які форми раціонального природокористування, мають сенс лише в тому випадку, коли визначаються для конкретної популяції.

Стосовно промислових об'єктів завдяки своїй основній властивості - незалежному стійкому самовідтворенню - виступає елементарною «одиницею запасу» [55]. Звідси можна зрозуміти, наскільки важливим для розробки оптимальної стратегії управління промисловим запасом будь-якого виду вивчення його внутрішньовидової структури, виділення самостійних «одиниць запасу», визначення їх величини і динаміки, умов формування.

Спеціальних досліджень внутрішньовидової структури чорноморського шпроту досі не проводилося. Прийнято вважати [56], що у межах свого ареалу вид представлений єдиною суперпопуляцією, тобто. є біологічно однорідним. Разом з тим, є відомості як про регіональні (географічні), так і локальні (екологічні) відмінності шпрота за різними ознаками та властивостями, які викликають серйозні підстави для сумнівів у його біологічній однорідності.

Так, біля узбережжя Болгарії за низкою морфо-екологічних та біохімічних ознак відомі дві форми: прибережна мілководна та глибоководна [57,58]. На південно-західному шельфі Криму виявлено ряд локальних угруповань, що розрізняються за розмірно-віковою та статевою структурою, а також ступеня зараженості гельмінтами [59]. Існування відмінностей у середніх розмірах тіла встановлено у шпроту із району Болгарії, о. Зміїний, південного узбережжя Криму та кавказького узбережжя [60]. За результатами багаторічних фізіолого-біохімічних досліджень, за рівнем жиронакопичення

виділяються три регіональні угруповання цього виду - західне, кримське та кавказьке [61].

У 1980-х рр. було здійснено спробу популяційно-генетичного аналізу чорноморського шпроту за допомогою методу електрофорезу [62]. Авторам тоді не вдалося виявити будь-яких постійних, генетично різняться просторово відокремлених угруповань, що, на їхню думку, зовсім не означало відсутність таких, а, швидше за все, пов'язано з низкою методичних похибок. На жаль, подальшого розвитку ці дослідження не набули.

Дослідження внутрішньовидової структури чорноморського шпроту з метою попереднього виділення популяцій як еквівалент самостійних «одиниць запасу» розпочато в Інституті біології південних морів НАН України наприкінці 1990-х років. Для цього було розроблено комплексний еколого-географічний підхід, заснований на низці обов'язкових вимог, яким повинна відповідати популяція як елементарна еволюційна одиниця – це, зокрема, просторова (територіальна) відокремленість, функціональна повноцінність ареалу (наявність власної репродуктивної та нагульної областей), наявність усіх фаз життєвого циклу (онтогенетичних стадій розвитку), біологічна (фізіолого-екологічна) специфічність та ін.

Відповідно до цих вимог були вивчені особливості просторової організації шпроту, його розмірно-віковий склад та структура, міжрічна динаміка чисельності, сезонні міграції, наявність географічних та екологічних ізолюючих факторів [63,64].

На підставі аналізу результатів багаторічних (1974-1983 рр.) досліджень розподілу шпроту в західній частині Чорного моря, було виділено кілька великомасштабних скупчень («плям» щільності) з біомасою, що в середньому на порядок перевищує фонові значення цілий рік зберігають свою просторову стійкість [39,63,64]. Основні з них (назви умовні): «болгарське» (на південний схід від м. Каліакра), «румунське» (південніше та південно-східніше о. Зміїний), «західнокримське» (у Каламітській затоці), «південнокримське» (у південного узбережжя Криму).

У період розмноження (жовтень – березень) виділені райони скупчень є місцями нересту. З позиції функціональної структурованості ареалу їх слід розглядати як основу репродуктивної частини видового ареалу, що займає практично всю акваторію моря, за винятком прибережних ділянок з температурою води в зимовий період нижче 6°C.

У нагульний період (квітень - вересень) загальна картина розподілу шпроту принципово не змінюється. Виразно виділяються дві великомасштабні просторово відокремлені області високих концентрацій його чисельності та біомаси: одна – біля західного узбережжя моря, інша – біля узбережжя Криму. У цей час шпрот поширюється більшої акваторії, повсюдно наближаючись до берега, що пов'язані з вищою кормністю прибережних районів.

Згідно зі схемою сезонних міграцій [39], шпрот, що віднерестився біля західного узбережжя Криму, мігрує до Каркінітської затоки, до Гендрівської коси та до Одеської затоки, а також частково у бік відкритого моря. У західній частині моря сезонні міграції шпроту мають дещо інший характер - з районів нересту біля узбережжя Румунії він переміщується переважно в район міжріччя Дністер - Дунай, а також до узбережжя Болгарії. Просторова структурованість видового населення, що зберігається протягом усього року, явно суперечить думці про те, що шпрот у Чорному морі представлений єдиною суперпопуляцією, що мігрує в межах усього ареалу.

Характер просторового розподілу ікри, личинок та ранньої молоді шпроту, що спостерігається протягом багатьох років [39,65], демонструє риси близької схожості з дорослими особинами. Виразно простежуються дві «плями» їх максимальних концентрацій, які територіально співвідносяться зі становищем «румунського» та «західно-кримського» нерестових скупчень.

Звідси випливає, що склад риб в кожному з цих скупчень представлений усіма стадіями життєвого циклу, що свідчить про велику ймовірність їхнього самовідтворення, тобто репродуктивну самостійність.

Як відомо [66], для формування біотопічних умов існування пелагічних видів гідробіонтів визначальним чинником є динаміка водних мас. У рухомому водному середовищі для тривалого та стійкого існування пелагічного населення обов'язковою є наявність кругообігу, тобто замкнутої системи циркуляції вод. Тільки в цьому випадку можна зберегти постійними межі ареалу. У Чорному морі вздовж правого краю Основної Чорноморської течії (ОЧТ) утворюється антициклонічна завихренність, представлена системою квазістаціонарних вихорів (КАВ) [67]. Найбільшого розвитку ці вихори досягають у північно-західній частині моря (СЗЧМ). Основні, найбільші з них - Севастопольський, що розвивається на південний захід від Кримського півострова, і вихор кордон Каліакра в західній частині моря, навпроти болгарського узбережжя.

Кожен із них може складатися з кількох ядер. При зіставленні розподілу різних онтогенетичних стадій розвитку шпроту зі схемою мезомасштабної циркуляції вод СЗЧМ чітко видно, що місця його масових скупчень розташовуються на периферії і поза вод, зайнятих КАВ. Ділянки вод з антициклонічною завихренністю служать природними бар'єрами, що розділяють різні угруповання шпроту. Так, кордон між «болгарським» і «румунським» скупченнями збігається зі становищем вихору Каліакра, між «румунським» та «західнокримським» із становищем західного ядра Севастопольського вихору.

Зважаючи на пріоритетність трофічних відносин у співтовариствах, було простежено зв'язок між кількісним розподілом кормового зоопланктону та становищем КАВ у СЗЧМ. Згідно з даними про розподіл чисельності кормового зоопланктону в зимовий період 1979–1984 рр. [57]. та результатами супутникових спостережень антициклонічних вихорів біля валу глибин у зимово-весняний період 1993 та 1994 рр. [67], простежується цілком певна залежність. Більшість найбільш щільних концентрацій (плям) зоопланктону знаходяться переважно за межами або на периферійних ділянках вод, зайнятих квазістаціонарними антициклонічними вихорами.

Відповідно до класичної схеми гідродинамічної моделі формування біологічної продуктивності вод [69], механізм впливу циркуляційних процесів на розподіл шпроту можна пояснити таким чином.

У центрах антициклонических кругообігів, що є конвергентними утвореннями, відбуваються процеси накопичення поверхневих, як правило, менш продуктивних вод і їх подальше опускання на глибину, в той час як на периферії цих кругообігів і прилеглих ділянках розвивається компенсаційний підйом збагачених біогенами глибинних вод, - та зоопланктонних організмів та їх споживачів – риб-планктофагів. Крім того, відомо [71-73], що в місцях підйому вод харчова цінність зоопланктонних організмів, що характеризується рівнем накопичення в їх тілі жирових включень, більш висока в порівнянні з районами з антициклонічною завихренністю, що має створювати тут більш сприятливі умови для харчування шпроту. Таким чином, безпосередньою причиною, що визначає кількісний розподіл шпроту на північно-західному шельфі, і, зокрема, утворення промислових скупчень, слід вважати біологічні умови його існування, а саме, забезпеченість їжею. А вплив циркуляції вод на умови розподілу виду здійснюється лише опосередковано [74-5].

Для оцінки біологічної специфічності шпроту з різних районів моря була проаналізована його розмірно-вікова структура з «румунського», «західнокримського» та «південно-кримського» нерестових скупчень [71-77] включаючи такі, як віковий склад, тобто. загальна кількість поколінь (річних класів), співвідношення чисельності різних поколінь, середній вік населення, середні розміри (стандартна довжина тіла) представників одновікових класів.

Щоб уникнути можливого спотворення результатів, пов'язаних з проявом тимчасової (міжрічної, сезонної) мінливості вікової структури в різних районах, дотримувалася принципу одночасності збору даних (лютий - березень 2004 р.). Для оцінки ступеня достовірності відмінностей по кожному з показників використовували експрес-метод ФЛАМЕНКО, t – критерій, середню помилку [73-9].

Щодо чорноморського шпроту використання вікової структури як популяційний показник виправдано з двох причин. По-перше, даний вид має малу тривалість життя, досить простий життєвий цикл і просту функціональну структуру ареалу, завдяки чому можливість локальних відмінностей виявитися внутрішньопопуляційними є мінімальною. По-друге, чорноморський шпрот дуже інтенсивно експлуатується промислом, що не може не супроводжуватись, враховуючи відносно осілий спосіб його життя, відповідними локальними змінами вікової структури. Щодо першого показника - вікового складу населення, - встановлено, що у всіх досліджених районах цей вид представлений трьома віковими класами - одно-, дво- та трирічниками (без урахування ікри та личинок), тобто. відмінностей між різними районами встановити не вдалося. Щодо решти показників виявлено статистично достовірні по кожному з них ($p < 0,05$) відмінності між шпротом із «румунського» скупчення, з одного боку, і шпротом із «західно-кримського» та «південно-кримського» скупчень, з іншого.

Так, основу чисельності «румунського шпроту» становили дворічники (70 %), тоді як біля узбережжя Криму їхня частка варіювала від 26,4 до 31 %, а основу чисельності становили однорічки.

Виявлені відмінності свідчать про різний рівень смертності представників одного й того покоління в цих регіонах. Відповідно, і середній вік шпроту у румунського та кримського узбережжя виявився різним: 1,73 року біля західного узбережжя та 1,31 – 1,33 року у кримського (ймовірність відмінностей між ними $> 0,95$).

Достовірні відмінності виявлені також у розмірах між річниками та дворічками шпроту із західної частини моря та біля кримського узбережжя, що вказує на різну швидкість їх зростання. «Румунський» шпрот росте швидше і досягає більших розмірів у порівнянні з дрібнішим «кримським» шпротом. У свою чергу, відсутність відмінностей за всіма вищевказаними показниками у шпроту із «західно-кримського» та «південно-кримського» скупчень має вказувати на його біологічну однорідність. Звідси можна дійти

невтішного висновку, що це скупчення, попри просторову відособленість, становлять єдину біологічно однорідну сукупність.

Дослідження міжрічної динаміки чисельності вікового складу шпроту з Каламітської затоки («західнокримське» скупчення) та від південного узбережжя Криму («південно-кримське» скупчення) також не виявили відмінностей між ними. Відносна чисельність дворічок із цих районів зазнавала синхронних коливань, підкоряючись загальної закономірності [78]. Цей факт може бути додатковим аргументом на користь існування біля південного та західного узбережжя Криму єдиного, біологічно однорідного угруповання шпроту.

Відповідно до основних вимог, що пред'являються до популяції як елементарної еволюційної одиниці, у північно-західній частині Чорного моря повністю відповідають їм лише «румунське» скупчення біля північно-західного узбережжя та «кримське» з акваторії, що прилягає до західного та південного узбережжя Криму. Просторово відокремлені «західно-кримське» та «південнокримське» угруповання слід розглядати як внутрішньопопуляційні утворення, що входять до складу єдиної «кримської» популяції.

Внутрішньовидовий статус (ранг) «болгарського» скупчення через нестачу відомостей потребує подальшого уточнення. Пропонована схема внутрішньовидової диференціації чорноморського шпроту має попередній характер. У міру надходження нових знань та використання нових методів аналізу вона може видозмінюватися та уточнюватись. Тим не менш, на даному етапі міжрічна динаміка відносної чисельності дворічників шпроту «західно-кримського» та «південно-кримського» скупчень.

На основі аналізу динаміки промислових характеристик та структурно-функціональних показників шпроту «кримської» популяції у період 2001 – 2009 рр. була виконана оцінка її сучасного стану та тенденцій зміни з урахуванням факторів ризику. Після рекордно високих уловів 2001-2002 рр. (19,5-20,3 тис. т відповідно), що перевищили вдвічі улови кількох попередніх

років, у наступні за ними два роки (2003 та 2004) обсяги вилову скоротилися більш ніж у 1,5 раза. У 2003 р. – до 13,4 тис. т, у 2004 р. – до 12,5 тис. т. Водночас сталося помітне зниження середньої величини улову на тралення. Пояснити це можна тим, що для шпроту, який у масовій кількості вступає до складу промислового стада у віці одного року, маючи промислову тривалість життя не більше двох років, щоб зруйнувати біологічну структуру популяції та підірвати її запас достатня експлуатація в режимі перелову протягом всього двох промислових сезонів. Можливо, це й сталося у 2001 та 2002 рр., коли абсолютні улови вдвічі перевищували вилови кількох попередніх років. Досить переконливим підтвердженням цієї точки зору, тобто визнання як основна причина скорочення вилову шпроту в 2003-2004 рр. зниження чисельності промислового стада в результаті дворічного перелову, можна вважати наш висновок, заснований на результатах аналізу біологічного стану популяції в 2003 р., щодо проблематичності поліпшення промислової обстановки в 2004 р. [71-73], який, на жаль, підтвердився. Порівняно з 2003 р. обсяг вилову шпроту біля кримського узбережжя у 2004 р. був нижчим, а загальний його вилов Україною становив лише 44 % (30,8 тис. т) від прогнозованого.

Однак у 2005 р. знову намітилася тенденція до збільшення вилову, який досяг 17,8 тис. т. Причиною цього, на нашу думку, послужило часткове відновлення промислового запасу популяції внаслідок зниження промислового навантаження у 2004 р. через низьку рентабельність промислу, про що свідчить скорочення загальної кількості тралінь майже у півтора рази (дані Севастопольського територіального відділу рибінспекції). Проте вже наступного року (2006) вилов знову скоротився до 14,7 тис. т, що слід розглядати як наслідок нестійкого стану популяції.

У 2007 р. на кримському шельфі було виловлено лише 78% шпроту від вилову попереднього року (11,4 тис. т). Щоправда, у 2008 – 2009 роках. улови знову зросли. Істотні зміни за цей час відбулися у біологічній структурі популяції. Особливо помітне зрушення зазнала вікова структура.

Зокрема, відбулося більш ніж чотириразове збільшення у складі нерестової частини популяції частки представників молодших вікових класів – про «рекрутів». Так, частка річників збільшилася з 16,8 – 22,8 % у 2001–2002 рр. до 81,1 – 93,9 % у 2008 – 2009 рр. Одночасно різко скоротилася частка риб старшого віку. Якщо у 2001 та 2002 рр. 3-річки становили 3,5 – 8,4 %, то у 2008 та 2009 рр. – менше 1%. В результаті середній вік популяції (її нерестової частини) скоротився в 3 рази – з 1,72 року у 2001 р. до 0,57 – у 2008 та 2009 рр. «Омолодження» популяції і натомість скорочення загального вилову (і вилову на зусилля) є класичний приклад наслідків перелова [70-74].

Поряд із змінами вікової структури істотні зміни зазнали розмірних та вагових характеристик шпроту. Відбулося помітне зниження середніх лінійних розмірів представників усіх вікових класів і відповідно середньої промислової довжини, яка за вісім років скоротилася з 8,0 см до 6,7 см.

Прямий вплив промислу на популяцію шпроту, що веде до безпосереднього скорочення її чисельності та зміни біологічної структури, супроводжувалося також непрямим негативним ефектом. Лов шпроту в придонному шарі різноглибинними тралами призводить до змушування величезних мас дрібнозернистих пелітових опадів і, відповідно, зниження прозорості води, тим самим істотно порушуючи нормальні умови його життя, зокрема, умови харчування. В результаті шпрот припиняє харчуватися та розсіюється в товщі води або залишає район активного тралового промислу. Зрештою, це призводить до порушення стійкості його скупчень і погіршення промислової обстановки в місцях концентрації великої кількості траулерів.

2 МАТЕРІАЛИ ТА І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У роботі виконується аналітична оцінка стану популяції, запасу та динаміки чисельності чорноморського шпроту за фондовими даними 1994–2020 рр., ОЦ ЮгНІРО.

Отримані дані характеризують вікову, розмірну, вагову структуру промислових уловів та темпи настання статевої зрілості шпроту.

Для налаштування моделі використовуються індекси чисельності шпроту у віці 1–4 років, отримані під час моніторингу промислу та за даними облікових тралових зйомок у північно-західній частині Чорного моря.

Статистику вилову шпроту в шельфовій зоні північно-західної частини Чорного моря взято зі зведень Азово-Чорноморського територіального управління Робохорони та зі звітів кримських ВЦ ЮгНІРО за 2019–2020 р.).

Аналітична оцінка біомаси нерестової популяції (SSB), промислової смертності (F), чисельності поповнення (Rec) шпроту виконувалася на когортній моделі розширеного аналізу виживання XSA (eXtended Survivor Analysis) [12-13]. В Україні XSA увійшов до методів, рекомендованих для оцінки запасів пріоритетних промислових видів риби.

Процедура аналізу виконана відповідно до загальноприйнятих методичних підходів [11-14].

Для 2019-2020 рр. природна смертність враховувалася відповідно до періоду 1976–1999 рр. за оцінки міжнародної групи експертів тобто роздільно для 0-групи, або поповнення ($M_0 = 0,72$) та риби нерестового запасу у віці 1 року і старше ($M_{1-5} = 0,96$).

Оскільки основну частку в тралових уловах складав шпрот віком від 1 до 3 років, усереднені в даному діапазоні оцінки промислової смертності як головний показник промислової смертності одиниці запасу північно-західної частини Чорноморської популяції виду.

Аналогічну параметризацію основної облавлюваної групи шпроту для всього Чорного моря наведено у звітах Наукового, технічного та економічного комітету з рибальства при Європейській комісії (STECF) (STECF, 2017).

Параметризація моделі XSA (кількість оцінюваних років, припустима помилка стягування, діапазон вікових груп зі статичним рівнем уловистості та ін.) визначена на основі виконання попередньої діагностики.

У 2018-2019 рр. для оцінки запасів і прогнозування їх очікуваних змін застосовувалися як методи прямого обліку за даними тралових, неводних і сіткових іхтіологічних зйомок, такі експертні оцінки.

При обґрунтуванні загальних допустимих прогнозів уловів промислових риб і безхребетних використовували загальноприйняті по басейну норми, які частіше встановлюються на основі критерію «щадного» режиму рибальства.

При проведенні облікових науково-дослідних іхтіологічних зйомок використовували такі знаряддя лову: трали, частикові неводи, волокуші; зяброві ставні і плавні сітки; ятері; драги. Для проведення біологічного аналізу проби риб також відбирали з промислових уловів [15-17].

Дослідження здійснювали в північно-західній частині Чорного моря, внутрішніх водоймах північно-західного Причорномор'я.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Оцінка впливу біотичних, абіотичних та антропогенних чинників на біологічний стан популяції шпрота

3.1.1. Клімат регіону та гідролого-гідрохімічні показники акваторії

Клімат регіону формується під впливом як середземноморських, так і континентальних повітряних мас помірних широт, та характеризується як помірно теплий, відносно сухий.

Кліматичні умови періоду кінця 2018 року - літа 2019 року були, в цілому, звичайними. Температурні коливання відповідали сезонам року, аномальних гідрометеорологічних явищ не спостерігалось. У червні встановилася аномально спекотна погода, опади, в основному, були короткочасними (табл.2.1).

Таблиця 3.1 - Статистика погоди за даними gr5.ua в Одеському регіоні ПЗЧМ у 2018-2019рр.

Місяці року	Т повітря (середні значення), °С	Т повітря (min значення), °С	Т повітря (max значення), °С	Р0 (атм. тиск), мм рт. ст.	RRR (Σ опадів, що випали), мм	Кількість днів з опадами
1	2	3	4	5	6	7
Лист. 2018	4,3	-5,8	12,8	766	27	11
Груд. 2018	0,9	-8,0	7,7	761	30	23

Продовження табл. 3.1						
1	2	3	4	5	6	7
Січ. 2019	-0,2	-9,9	9,8	755	55	22
Лют. 2019	2,7	-8,5	15,2	762	16	10
Бер. 2019	6,7	-4,2	19,2	759	10	8
Квіт. 2019	9,8	2,5	22,0	760	37	10
Трав. 2019	16,6	6,3	26,4	755	40	14
Черв. 2019	24,8	16,5	32,5	758	31	13
Лип. 2019	22,8	15,3	31,1	756	11	11

Основні метеорологічні показники, що характеризують клімат в регіоні, наведені в табл. 3.2 – 3.5.

Таблиця 3.2 – Середня температура повітря за місяцями, °С

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Середня	-1,7	-1,0	2,6	9,0	15,1	19,4	21,4	21,2	17,1	11,1	5,9	1,4	10,1
Денна максимальна	1	1	5	12	19	24	26	26	21	15	8	4	14
Нічна мінімальна	-4	-4	0	6	12	16	18	17	13	8	3	-1	7

Таблиця 3.3 – Середня кількість опадів, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
42	41	31	34	39	42	49	34	36	26	42	48	464

Таблиця 3.4 – Повторюваність вітру різних напрямків, %

Півн	ПівнС	С	ПівдС	Півд	ПівдЗ	З	ПівнЗ	Штиль
18,3	12,1	8,6	7,0	14,3	10,9	14,7	14,1	2,0

Таблиця 3.5 – Швидкість вітру за місяцями, м/с

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
4,6	4,6	4,3	3,8	3,4	3,2	3,2	3,3	3,4	3,9	4,3	4,3	3,9

За даними Дунайського басейного управління Держводагентства гідрологічний та водогосподарський стан водних об'єктів басейну р. Дунай є задовільним.

Суттєвий вплив на формування гідрологічного режиму акваторії північно-західної частини Чорного моря (далі - ПЗЧМ) здійснюють течії, які в значній мірі визначають розподіл гідрологічних та біологічних характеристик в районі. Основними факторами, які визначають режим течій мілководної акваторії ПЗЧМ є вітер, струмінь кільця чорноморських течій та стік річок.

Комплексні дослідження останніх років, що проведені в різних районах ПЗЧМ, включаючи акваторію, яка прилягає до Одеської затоки, показали, періодичну схильність більшої частини акваторій придонним задухам. При найбільш потужних явищах задухи, цими явищами охоплюється весь глибоководний жолоб між Одеською банкою і берегом, акваторія від Одеської затоки до Дністровського лиману і до західної частини острова Тендра. У ці періоди відзначаються смуги води, які візуально відрізняються білястим кольором, з сильним запахом сірководню і вмістом розчиненого кисню на рівні 1,5 мг/л - 2,2 мг/л. В цілому, спостереження останніх років,

що проведені на акваторії ПЗЧМ, показали, що зміна водних мас нормалізує гідрохімічний режим досліджуваних акваторій.

Кисневий режим шельфової зони ПЗЧМ є одним з головних факторів, що визначає життєдіяльність пелагічних і донних біоценозів та динаміку біогенних речовин в екосистемі. Концентрація кисню у воді звичайно змінюється від 6,5 до 11,0 мг/л при середній величині 8,0 мг/л. Мінімальні величини вмісту кисню, що зареєстровані, приходяться на літний період.

Спостереження останніх років, які проведені на акваторії ПЗЧМ, показали, що водні маси прибережних акваторій, які досліджуються, характеризуються параметрами гідрохімічного режиму, що відповідають середньобогаторічним показникам для антропогенно забруднених акваторій. Усереднений вміст біогенних елементів змінюється в широких межах (табл. 3.6).

Основною формою азоту в районах, що досліджуються, є органічна, на мінеральні форми залишається лише незначна частина загального вмісту азоту. Вмісту амонійного азоту досить небагато, в середньому 0,8 мг/л. Переважною формою фосфору є фосфати. Їх концентрація в холодний період року знижується.

Таблиця 3.6 - Показники якості води в ПЗЧМ

Показник	Межа коливань	Розмірність
O ₂	2,88 – 14,77	мг/л
pH	7,81 – 8,91	-
Фосфор загальний	17,0 – 115,0	мкг/л
Азот амонійний	60,0 – 260,0	мкг/л
Нітрати	5,0 – 49,0	мкг/л
Нітрити	0,0 – 900,0	мкг/л
Прозорість	1,4 – 2,8	м

Одним з основних видів забруднення акваторій є нафтопродукти. Фонове нафтове забруднення, в основному, представляє собою частково трансформовані, які втратили фракції, що легко окислюються, нафтопродукти. Рівень забруднення нафтопродуктами залежить не тільки від величин їх потрапляння, але і від здатності середовища до самоочищення. Швидкість деструкції нафтопродуктів в морському середовищі визначається забезпеченістю вод мінеральними формами біогенних речовин та кисню.

Розклад органічних речовин, вт.ч. і нафтопродуктів, особливо в теплий період року, може призводити до дефіциту кисню (гіпоксії) в придонних горизонтах та викликати накопичення в воді речовин, що важко окислюються та є токсичними. Вміст СПАР в районі, що досліджується, значно нижче за ПДК. Вміст важких металів знаходиться на фоновому рівні для ПЗЧМ.

Аналіз просторового розподілу і добової динаміки гідрохімічних параметрів показує, що в цілому досліджувані акваторії ПЗЧМ можуть бути віднесені до категорії антропогенно-евтрофованих. Вони характеризуються високим вмістом біогенних речовин з переважанням їх органічних форм, що є наслідком зниженої окислювальної активності вод та дефіциту кисню в придонному шарі в теплий період року.

Основні гідролого-гідрохімічні параметри, на тлі аномально високих літніх температур року, практично не змінилися порівняно з минулими роками та відповідають середнім багаторічним для ПЗЧМ.

Як показав аналіз проб води на вміст зважених речовин, каламутність в них змінювалась незначно і складала на ділянках, що досліджуються, порядку 1,8-7,8 мг/л, що практично відповідає фоновим показникам.

Всі основні гідролого-гідрохімічні параметри, що визначені, укладаються в середні значення для літнього періоду, що властивий північно-західному регіону Чорного моря. Високий вміст біогенних речовин є наслідком зниженої окислювальної активності вод та періодичним дефіцитом кисню в придонному шарі в теплий період року.

3.1.2 Гідробіологічні характеристики акваторії

Стан популяцій промислових гідробіонтів суттєво залежить від розвитку харчових організмів. Особливо важливими для формування нормальної чисельності поповнення популяцій є умови нагулу на ранніх стадіях життя. Зазвичай в цей період життя промислові об'єкти споживають харчовий зоопланктон.

Компоненти зоопланктону формують основу кормової бази багатьох промислових риб і, в першу чергу, їх молоді. В останні роки при дослідженнях в річці Дунай основну увагу приділяли оцінці розвитку кормового зоопланктону на ділянках нагулу личинок і мальків. У зв'язку зі змінами в екосистемі дельти Дунаю, зумовленими прокладанням нових судноплавних шляхів, гідробіологічні станції розташовували переважно у районі днопоглиблювальних робіт у гирлі Бистре.

В основному, відбір проб зоопланктону проводили у поверхневому горизонті води (табл. 3.7). При цьому 100 літрів води профільтровують через конус, виготовлений з газу-сита (№ 50). Також проводили вертикальні облови товщі води від дна до поверхні сіткою Апштейна (газ-сито № 50) та відбір проб у поверхні сіткою Джеді (табл. 3.7, 3.8).

Характерною рисою зоопланктону у поверхневому горизонті придунайської зони мроя є наявність організмів річкового комплексу зоопланктону, який обумовлений географічним поширенням організмів та екологічними умовами, які історично склалися у річці. Частота народження реліктових, а також морських форм зоопланктону в цьому шарі мала.

Як і раніше, в пробах істотну роль грав копеподітний прісноводний комплекс, що характерний для цього району. До його складу входили *Cyclopoida sp.*, науплії. З коловерток переважали *Brachionus calyciflorus* та *Keratella quadrata*. З рачків кладоцер домінували *Ceriodaphnia reticulata*. Обробка проб зоопланктону, відібраних у червні місяці, показала зниження

біомаси в пробах, зібраних під поверхнею води. Вертикальний облов товщі води показав навпаки, суттєве збільшення біомаси об'єктів, що, мабуть, пов'язано зі зміною температури в різних шарах.

Таблиця 3.7 – Біомаса (мг/м³) компонентів зоопланктону у поверхневому горизонті у Придунайському районі Чорного моря в червні 2019 р.

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

Середнє значення біомаси на акваторії, що обстежена, склало 50 мг/м³. Обробка даних вертикального лову, горизонт 3-0, показав найбільше якісне та кількісне різноманіття зоопланктону. Найбільша біомаса припадала на рачка *Cyclopoida* sp., який, як відомо, грає суттєву роль у харчуванні риб. Збільшилася і частка коловраток – 260 мг/м³. Спостерігали рачка *Diaphanosoma* з комплексу кладоцер. Одиначно були відмічені статобласти прісноводних мшанок, личинки дрейсен. Зустрічалися рачки *Leptodora*. Незначний відсоток займали личинки молюсків (*L. Bivalvia*).

Зіставлення отриманих результатів з даними минулих років показує, що 2019 рік за рівнем кормової бази відповідає нормі для цього району.

У цілому, дослідження 2019 року показали, що, незважаючи на періодичні днопоглиблювальні роботи в авандельті Дунаю, зберігаються досить сприятливі умови для нагулу промислових риб.

Таблиця 3.8 – Біомаса (мг/м³) зоопланктону у Придунайському районі Чорного моря в червні 2019 р.

Період досліджень	Червень 2019 р.	
Горизонт	3-0 м	
Таксони	Біом. (мг/м ³)	%
Rotifera		
<i>Brachionus calyciflorus</i>	250	83
<i>Keratella quadrata</i>	10	3
<i>Asplanchna priodonta</i>	10	3
Cladocera		
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	-
<i>Bosmina longistris</i>	10	3
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	8	3
Copepoda		
<i>Cyclopoida sp.</i> , науплії	15	5
Всього	304	100

Угрупування зоопланктону, який формує в Чорному морі основу харчової бази для масових чорноморських промислових риб (хамса, шпрот, ставрида та ін.), а також молоді більшості донних і демерсальних риб (кефалі, калкан та ін.), в останні десятиріччя зазнало досить суттєвих трансформацій негативного характеру. Це було обумовлено випадковою інтродукцією з баластними водами наприкінці 80-х років минулого століття атлантичної ктенофори *Mnemiopsis leidyi*. Мнеміопсіс став інтенсивно споживати харчовий зоопланктон, а також ікру і личинок риб. Після декількох років

тотальної експансії мнеміопсісу, при якій в літній сезон риби практично не знаходили харчів, відтворення промислових популяцій різко погіршилося. ПЗЧМ, куди впадають найбільш великі річки (Дунай, Дністер, Дніпро) завжди розглядалася, як зона максимальної продукції харчового зоопланктону. Навіть в умовах інтенсивного забруднення та евтрофікації моря, що мали місце в 70-і - 80-і роки минулого століття ПЗЧМ є основною зоною нагулу риб планктофагів. Але, при «спалахах» розвитку мнеміопсісу умови для нагулу риб серйозно погіршувалися і в цьому районі моря.

Більш сприятливі умови складаються в періоди розвитку іншого атлантичного вселенця - реброплава берое, який споживає мнеміопсіса. Тому моніторинг розвитку цих жетілих організмів поряд з традиційною оцінкою біомаси харчових компонентів зоопланктону є найважливішими завданнями, які необхідно вирішувати при розробці прогнозів умов існування риб і формування їх ресурсів.

3.2 Сучасний стан запасів основних промислових водних біоресурсів в північно-західній частині Чорного моря

В останні п'ять років експлуатація біологічних ресурсів Чорного моря українськими підприємствами здійснюється в умовах втрати найважливіших традиційних районів промислу, які розташовуються біля узбережжя Кримського півострова. Тимчасова окупація цих акваторій спричинила істотне скорочення вилову, насамперед, тих об'єктів, які мігрують на зимівлю до кримських берегів (хамса, ставрида) (табл. 3.9). Також різко зменшилися можливості для облову шпрота та калкана чорноморського у ПЗЧМ.

Таблиця 3.9. - Динаміка уловів України за основними промисловими об'єктами в 2013-2018 рр., тон

	Шпрот	Хамса	Ставрида	Барабуля	Калкан	Рапана
2013	12866	35371*	847,4	107	193,4	644
2014	2115	125	93,0	0,0	102	200
2015	2237	248	1,4	0,5	88,4	369
2016	1683	129	4,0	1,7	148	1060
2017	2160	31	14,9	3,0	101,7	1375
2018	1603	72	7,1	1,8	123	5562

* - включаючи азовську хамсу

Настільки значне скорочення вилову не може бути компенсовано за рахунок інтенсифікації промислу на інших акваторіях моря. Оптимально-допустимі рівні експлуатації біоресурсів повинні дотримуватися на доступній для українських рибалок акваторії моря.

3.2.1 Стан запасів та промисел чорноморського шпроту в ПЗЧМ

Чорноморський шпрот традиційно формує основу вилову України в літній період. При цьому найбільш важливим для промислу за допомогою різноглибинних тралів є район ПЗЧМ. Ця найбільш продуктивна акваторія Чорноморського шельфу забезпечує нагул шпроту у весняно-літній період. Тут же формуються найбільш значні по біомасі скупчення цієї промислової риби.

Однак, в останнє десятиріччя ситуація на промислі чорноморського шпроту була нестабільною. В окремі роки спостерігалось погіршення стану популяції. Особливо несприятливим для промислу був період з 2005 до 2013 рік. У такі періоди промислові судна зазнавали труднощів при лові цього

об'єкта та витрачали значно більше часу, ніж колись, на виявлення промислових скупчень. Це було пов'язано з помітним скороченням площі придонних скупчень цього виду риби. Значно зменшувалась щільність та висота косяків. Для підтримки прийняттого улову на зусилля промисловим судам доводилося застосовувати більш досконалі трали. Але це допомагало тільки тимчасово. Показники чисельності та біомаси цього об'єкта у той період скорочувалися. Спостерігалися тривалі перерви у промислі шпроту. Звичайним було зміщення термінів промислу на кінець літа і на перші осінні місяці. Це було викликано тим, що у чорноморського шпроту істотно погіршилися показники зростання. Починаючи з 2005 року риба розміром більше 9,5-10,0 см вкрай рідко зустрічалася в уловах. Цьоголітки, що з'являються після зимового нересту, також як і річники, зростали вкрай повільно і не встигали поповнювати промислове стадо. Стало зрозуміло, що проблеми з сировинною базою промислу цієї риби обумовлені, в першу чергу, погіршенням умов її нагулу.

Періодичне різке погіршення стану цієї риби, яка є планктофагом, безумовно може відбуватися внаслідок масового розвитку харчового конкурента риб - атлантичного вселенця реброплава мнеміопсіса. Інший інтродуцент – реброплав берое, який споживає мнеміопсіса, починаючи з моменту свого вселення у 1997 році, безумовно, став чинити серйозний позитивний вплив на стан ресурсів пелагіалі Чорного моря. Однак, зростання його популяції щорічно починається з середини літа, і тільки потім відбувається підвищення до нормального рівня біомаси кормових організмів та поліпшення умов нагулу всіх риб. З цієї причини навесні та в першій половині літа мнеміопсіс раніше може нарощувати свою популяцію і, відповідно, істотно погіршувати стан кормової бази шпроту, який відрізняється від інших риб саме весняним максимумом харчування. Личинки шпроту, які з'являються в зимовий період, також змушені в перший час мешкати в постійній присутності мнеміопсісу.

Не виключено, що таке збільшення біомаси мнеміопсису у весняний період є компенсаторною реакцією його популяції на вплив хижака берес влітку. Все це в 2005-2013 рр. призводило до помітного погіршення умов існування шпроту. Урожайність поколінь знижувалась. Промислові судна, іноді, обловлювали косяки, в яких середній розмір риби не досягав встановленої Правилами рибальства промислової міри (6 см). Промисловий сезон скорочувався майже вдвічі порівняно з промислом, що проводився до 2000 року.

3.2.2 Сировинна база прибережного лову, розмірний склад популяції шпроту

Сировинна база прибережного лову (пасивними знаряддями - ставними неводами), за останні півтора десятиліття перебуває в депресивному стані. Це пояснюється в першу чергу тим, що на прибережних мілководдях концентрації шпроту завжди формуються найбільш великими угодованими рибами старших вікових груп. Нині, коли максимальний розмір шпроту не перевищує 105 мм (табл. 3.11), ця частина особин практично зникла з популяції. З цієї причини підходи шпроту в зону роботи ставних неводів зменшилися настільки, що улов одного невода за весь сезон роботи (2-3 місяці) рідко досягає 5-10 тон. У цій ситуації застосування неводів стало малорентабельним та їх число у підприємств скоротилася більш, ніж у десять разів - до 5-6 одиниць на всьому узбережжі.

Ймовірно, негативний вплив на умови перебування шпроту та інших видів риб також спричиняє і погіршення якості морського середовища, яке відбувалося в останнє десятиліття, внаслідок помітного розселення хижого молюска рапани.

Після практично повного знищення рапаною молюсків-фільтраторів відбулося підвищення каламутності води. У прибережній зоні стали в масі

розвиватися та потім відмирати нитчасті водорості. У спекотні дні влітку процеси деструкції органіки призвели до дефіциту кисню, що явно стало причиною того, що риба не підходила на нагул на мілководдя.

Таблиця 3.11 - Розмірний склад шпроту (довжина від кінця риля до кінця середніх променів хвостового плавника) в 2007-2019рр.

Період / мм	56- 60	61- 65	66- 70	71- 75	76- 80	81- 85	86-90	91- 95	96- 100	101- 105	106- 110	111- 115	116- 120	Σ, шт. гр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2007 р.														
Серп.- вер.		-	-	2	50	80	36	28	10	1	-	-	-	207
2008 р.														
Червень		1	1	10	12	30	39	57	32	21	19	11	5	238
Серпень		4	6	12	32	47	44	44	16	12	5	4	1	227
Жовтень		-	-	5	42	206	70	51	28	4	1	-	-	407
2009 р.														
Червень		15	90	183	225	219	72	15	5	4	-	-	-	828
Жовт.- лист.		17	30	28	41	30	9	8	6	4	1	-	-	174
2010 р.														
Червень		8	13	13	24	53	48	40	18	12	4	2	-	235
2011 р.														
Черв.- лип.		25	49	87	145	128	82	33	13	7	-	-	-	569
2012 р.														
Серпень		3	17	58	76	57	57	34	11	-	-	-	-	313
Вересень		15	52	179	284	258	219	110	56	-	-	-	-	1173

Продовження табл. 3.11														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Жовтень		2	16	68	102	114	41	9	5	-	-	-	-	357
2013 р.														
Черв.- лип.		14	25	40	35	25	24	22	15	12	1	-	-	213
2014 р.														
Вересень	2	3	5	37	67	67	33	25	18	1	3	-	-	261
Вага, г	2	5,25	13,8	121	248	292	183	150	109	9,0	24,5	-	-	1158
2015 р.														
Липень		3	10	55	302	192	91	31	18	11	2	-	-	715
Вага, г		4,7	23	173	1107	823	459	179	122	94	16	-	-	3001
Серп.- Жовт.		3	5	11	142	212	107	38	22	9	3	1	-	545
Вага, г		5,25	13,75	35	538	911	520	207	145	66	27	9	-	2458
2016 р.														
Перше півріччя		6	51	170	172	219	150	57	11	2	-	-	-	838
Вага, г		12	129	517	626	980	777	331	77	14	-	-	-	3463
Друге півріччя		3	54	275	326	190	117	38	3	1	-	-	-	1007
Вага, г		8	153	891	1218	825	568	217	21	9	-	-	-	3910
2017 р.														
Перше півріч.	10	44	77	192	367	328	198	76	21	1	-	-	-	1314
Вага, г	20	98	207,8	663,9	1445	1538	948	483	121	10	-	-	-	5535
Друге півріччя	11	73	206	293	347	246	199	92	20	3	-	-	-	1490
Вага, г	13,4	134,6	471,6	842,6	1251	1027	1035,5	576,2	142	26	-	-	-	5520

Продовження табл. 3.11														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2018 р.														
Перше півріч.	-	4	14	24	69	99	157	83	27	3	-	-	-	480
Вага, г	-	8	36	79	267	442	873	570	208	24	-	-	-	2507
Друге півріччя	2	17	64	475	1011	1088	1180	861	243	43	3	-	-	4987
Вага, г	2,3	25	148	1421	3627	4833	6080	5115	1639	336	33	-	-	23260
2019 р.														
Перше півріч. шт.	2	40	54	101	285	559	509	323	289	136	28	7	-	2333
Вага, г	2	78	142	321	1138	2695	2774	2221	2299	1228	301	85	-	13284

3.3 Оцінка стану промислової популяції шпроту в ПЗЧМ

Для повноцінної і достовірної оцінки стану промислової популяції шпроту необхідно проаналізувати дані про динаміку та склад уловів у попередній період. Негативним факторам, що впливають на популяцію шпроту, притаманні значні міжрічні коливання. Вочевидь, це обумовлено динамікою популяцій харчового конкурента риб мнеміопсісу і споживаючого його хижака реброплава беросе.

У 2014-2015 рр. стан популяції шпроту був помітно покращений, ситуація на промислі у ці роки також покращилася. У складі популяції з'явилися риби більш численного покоління 2013 р. народження. Навіть навесні 2014 року улови на годину тралення досягали 2-3 тонн. Косяки шпроту стали займати більш великі акваторії у порівнянні з попередніми

п'ятьма роками. Розмірний склад уловів помітно покращився. Уже у 2014 році поява в популяції шпроту нового більш численного покоління вказувала на певний позитивний тренд в стані ресурсу цього об'єкта. Наприкінці літа 2014 року, коли негативний вплив мнеміопсису на харчову базу зменшився, виросла не тільки біомаса косяків шпроту, але й вперше за багато років поліпшилися показники його угодваності та жирності. Ця позитивна тенденція в промисловій популяції шпроту збереглася і в 2015 році. Промисел вдалося почати досить рано – вже на початку травня, оскільки достатньо багато чисельна двох-трьохрічна риба досягла добрих показників вгодваності і стала формувати щільні придонні косяки. В подальшому до середини літа промислові концентрації почали формувати й підрослі молоді особини покоління, що з'явилися наприкінці 2014 року. Як виявилось, їх чисельність була також високою, а показники росту та вгодваності були близькі до норми.

Поліпшення стану популяції в 2014-15 рр. сприятливо відобразилось й на загальному улові усіх причорноморських держав (рис. 3.3–3.4). Дані міжнародної статистики однозначно вказують на позитивну тенденцію у стані запасу і промислу. У порівнянні з 2014 роком загальний улов у 2015 р. зріс майже у 2 рази та склав 109 тис. т. Найбільш значно зросли улови у Туреччині, де на відмінно від північної половини моря промисел здійснюється у холодну пору року.

Однак, як виявилось, позитивна тенденція в чисельності чорноморського шпроту у наших берегів виявилася нестабільною. Уже в 2016 році скупчення шпроту займали значно меншу площу. Улови промислових суден були відносно стабільними тільки на початку сезону - у травні. Потім промислова обстановка різко погіршилася, улов на зусилля впав майже втричі до рівня 0,3-0,4 т/годину тралення малотоннажного судна (СЧС-ПТР). Істотно знизився і темп зростання риби, у тому числі і особин групи поповнення. Очевидно це обумовлено черговим погіршенням стану кормової бази планктоноїдних риб.

Поповнення промислового стада особинами нового покоління 2015-16 рр. зрушило за часом на більш пізні строки через уповільнення темпу зростання річників. Дрібні погано вгодовані риби погано збивалися у скупчення, що потягло за собою часті перерви у промислі. У 2017 році негативна тенденція у стані популяції шпроту у водах України продовжувала погіршуватися. Навесні відносно доступні для облову тралами концентрації відмічались тільки у кінці квітня та у першій половині травня. Але і їх ареал був дуже незначним по площі – поблизу Одеської затоки від Кароліно-Бугазу до с. Чорноморка. Вже з середини травня і ці невеликі косяки стали розпадатися. Темп росту риби був уповільненим – повсюдно стала переважати риба довжиною менше 75 мм. Затяжна холодна весна та тривалі штормові вітри у першій половині літа перешкоджали утворенню шару придонного термоклинну, який стимулює шпрот до формування щільних косяків біля ґрунту. У зв'язку з цим промисловий сезон 2017 року виявився найгіршим за останні п'ять років. Тільки у кінці липня з встановленням спекотної тихої погоди лов шпроту став протікати більш стабільно. Хоча і у цей час частка риб зі зниженою довжиною тіла і з низьким темпом росту була високою (табл. 3.20). Умови нагулу в 2018 році також погіршилися. Це може бути пояснено насамперед тим, що біомаса харчового конкурента риб – реброплава мнеміопсиса влітку 2017 року суттєво зросла. На мілководдях в Каркінітській і Джарилгацькій затоках його біомаса досягала 10-20 грам на кубічний метр води. Промислова ситуація і 2018 р. стабілізувалася лише в серпні - вересні, коли риба досягла довжини 8-9 см і стала формувати більш стабільні косяки в придонних горизонтах.

2019 рік характеризувався значно кращими показниками росту і угодованості риби в порівнянні з попередніми сезонами (табл. 3.21). Вперше за п'ять років середня наважка особини досягла високого значення – 5,7 грам. В значно більшій кількості були присутні особини старших вікових груп (3+, 4+,5+) з довжиною тіла більше 10,5 см (за Смітом). Цьому сприяло зниження харчової конкуренції з мнеміопсисом, який не був відмічений в українській

зоні північно-західної частини моря аж до середини липня. На протязі весняного нагулу риба мала можливість досягнути доброго вагового та лінійного приросту. Однак, показники чисельності риби, які характеризувалися уловами на зусилля різноглибинного тралу, площею накопичень і товщиною шару риби в косяках були навіть гірше, ніж у 2018 році. До середини літа 2019 року навіть та невелика кількість суден рибодобуваючого флоту, яка лишилась в нашій країні (5 одиниць), відчула значні складнощі у виявленні косяків шпроту. Тільки на 2-3 невеликих за площею ділянках з глибинами 15-20 метрів в районі с. Санжейка, мису В. Фонтан і біля с. Сичавка відмічались придонні концентрації протяжністю менше 100 м., в яких шар риби не перевищував 1 метра. Пелагічні косяки при цьому або взагалі були відсутні, або зустрічались в одиничній кількості і мали вертикальний розвиток менше 3 метрів. Улови на годину тралення суден типу СЧС та ПТР усередньому складали не більше 250 кг. Цей показник виявився найнижчим за останні 5 років. Таким чином, необхідно визнати, що чисельність поколінь, які сформувались в попередні три роки в умовах низької забезпеченості їжею, виявилася зовсім недостатньою для того, щоб навіть в умовах покращення нагулу і доброго вагового приросту в поточному році, біомаса стада збільшилась. Очевидно, відновлення запасу в нашому районі можливе при більш тривалій відсутності харчового конкурента риб – мнеміопсіса. Крім цього, недоцільно виключати, що на стан чисельності шпроту негативно впливає і постійна наявність в пелагіалі моря великої кількості розкладаючих залишків водоростей. 2019 рік відзначився особливо сильним розвитком і наступним відмиранням ростучих на дні водоростей, які навесні та влітку масою виносились на мілководний шельф. Відсутність достатньої кількості молюсків-фільтраторів, поселення яких знищені рапаною, знову призвело до порушення процесів деструкції відмираючої органічної речовини, що також могло відобразитись на формуванні поколінь такого масового виду риб як шпрот. Безумовно це

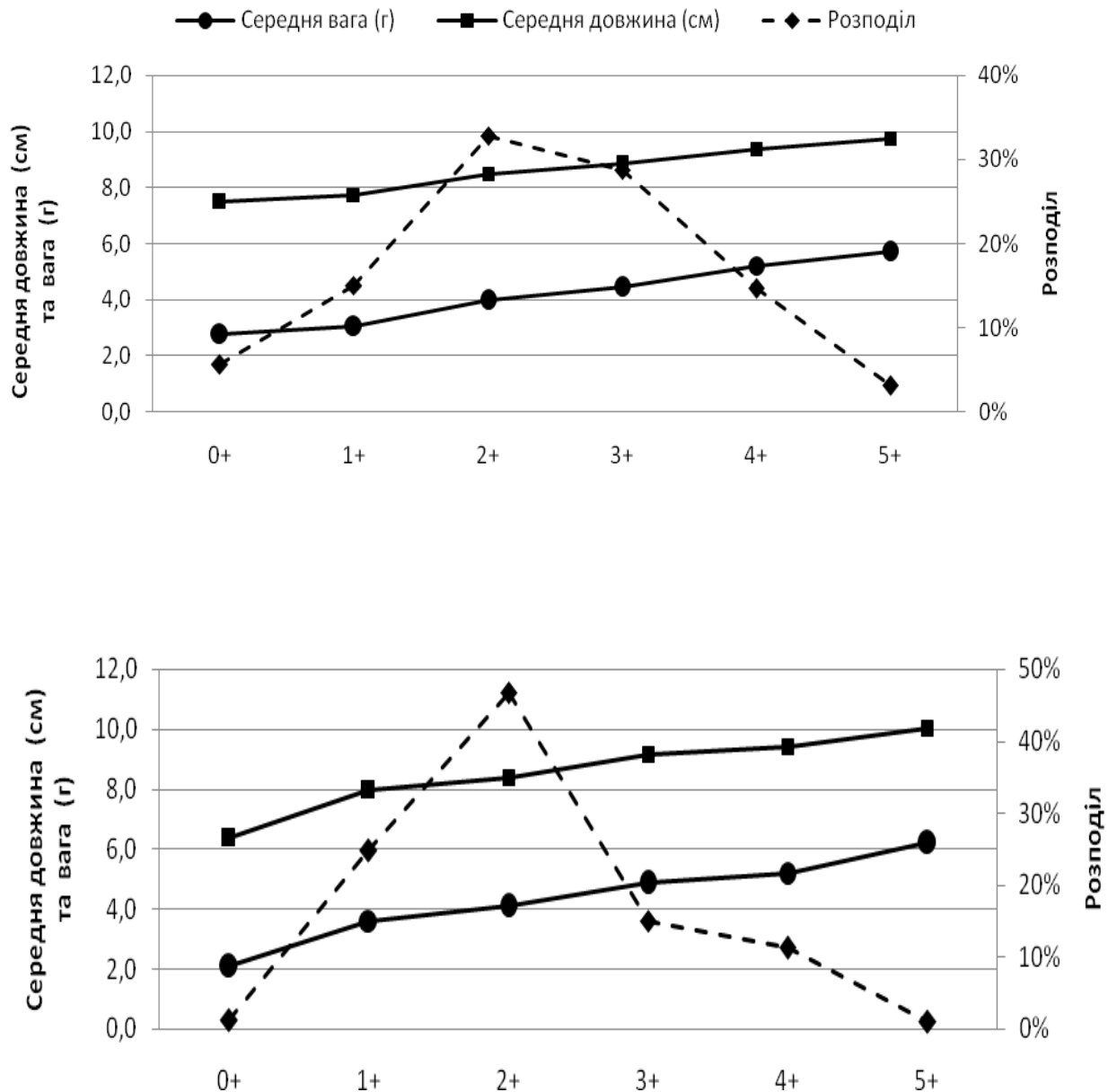
питання потребує більш детального вивчення, але зв'язок між цими явищами підтверджується вже достатньо тривалим рядом спостережень.

Очевидно, динаміка стану популяції шпроту залишається мінливою у напрямку від сприятливого до несприятливого. Це спостерігається досить тривалий період і обумовлено нестабільністю в самій чорноморській екосистемі, яка виникла після появи ряду вселенців. Також пояснення негативної тенденції в чисельності шпроту може бути отримано на основі обліку пресу масових пелагічних хижаків. Незвично висока чисельність ставриди, популяція якої серйозно збільшилась у наших берегів у 2016-2018 роках огла послужити причиною скорочення популяції шпроту і зменшення чисельності його річників. На цю обставину вказує той факт, що косяки ставриди вперше за багато років фіксувалися нами в товщі води у районах промислу шпроту на протязі 2016-2017 років.

Всени 2018 року о всій південній частині басейну, включаючи Болгарію, Туреччину, був відзначений масовий підхід ще більш серйозного хижака - пеламіди, яка інтенсивно споживала дрібних пелагічних риб - шпрот і хамсу. Молодь шпроту, яка з'являється на світ у холодну пору року, весною тримається у розрідженому стані біля поверхні води по всій акваторії моря та являється найбільш доступним кормом для пеламіди. Вочевидь для урахування цього фактора слід ознайомитися зі статистикою вилову пеламіди у зоні Туреччини. Відомо, що спалах чисельності цього хижака у 2005 році (улов Туреччини 75 тис. т) викликав за собою різке скорочення популяції дрібних пелагічних риб і, в першу чергу, шпроту. Безумовно, що і наприкінці 2016 та 2018 років незвично висока чисельність пеламіди, улов якої в південній частині моря досягав рекордного рівня – 40-60 тисяч тон, стала серйозним негативним фактором для популяції шпроту.

Проте навіть при певному погіршенні стану популяції всі експерти, що займаються регулюванням рибальства на міжнародному рівні розглядають цей вид як позитивний в плані впливу промислу.

Для порівняльної оцінки стану запасу, у цілому по морю, і промислу в багаторічному аспекті використовували дані про параметри росту шпроту і відомості про вилучення риб по кожній віковій групі в цілому по Чорному морю. Шпрот належить до короткоциклічних риб, на першому році життя 100% особин досягають статевої зрілості. Значна частина вилову, більше ніж 85%, припадає на вікові групи 1-3 (рис. 3.1).



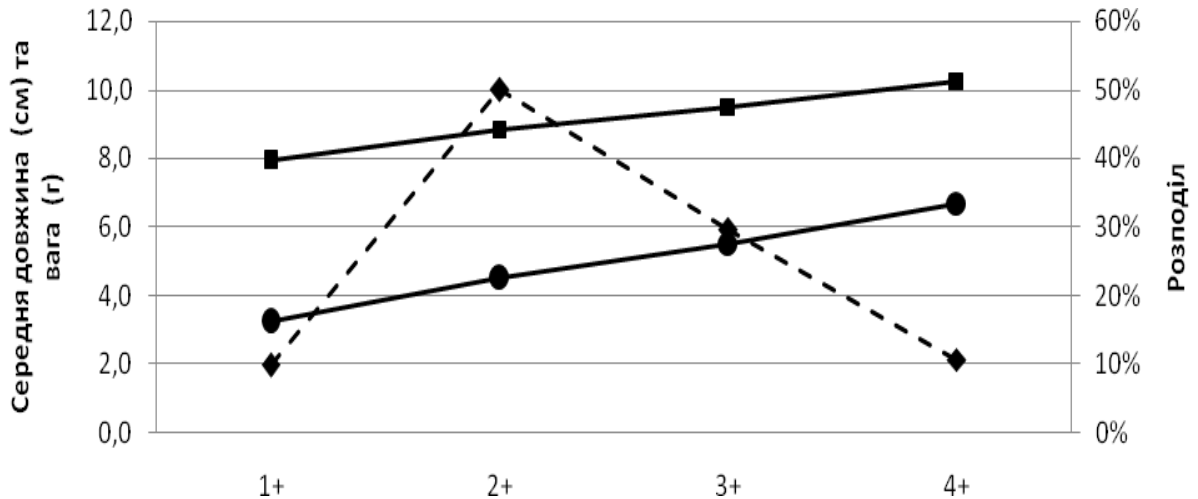


Рисунок 3.1 – Розмірно-віковий склад промислової частини популяції шпроту у першому півріччі, Україна, верхня частина – 2016 р., середня частина – 2017 р. та нижня частина – 2018 р.

Важливим показником для оцінки загального запасу шпроту і рівня його експлуатації являлась міжрічна динаміка улову на промислове зусилля по районах промислу.

Показник промислового зусилля у 2015 р. підвищився приблизно на 10% у порівнянні з попереднім роком і склав 1,0 т/год. У Туреччині показник промислового зусилля зріс майже на 30% у 2015 р. порівняно з 2014 р. Як правило, при відсутності удосконалення технічних засобів лову зростання індексу «улов на зусилля» свідчить про недолов і необхідність збільшення інтенсивності промислу.

У 2016 р. улов України склав 1683 т. Показник улову на промислове зусилля зменшився приблизно на 10% у порівнянні з 2015 р. й становив 900 кг/год. У 2017 р. цей показник ще зменшився більше ніж на третину й становив 560 кг/год при улові у 2017 т. У 2018 році продовжилося падіння як показника вилову на зусилля, що зменшився до 447 кг/год, так й вилову – 1600 т. При цьому на друге півріччя 2018 року довелося 75% вилову. Показник улову на промислове зусилля в другому півріччі становив

685 кг/год. Показник першої половини 2019 року – 250 кг/рік виявився найнижчим в ряді цих спостережень для зони України.

Відповідно, для оцінки стану усієї популяції чорноморського шпроту і прогнозу на найближчий рік необхідно залучати дані інших країн регіону, і в першу чергу Туреччини, яка здійснює найбільш інтенсивний вилов.

Для визначення запасу шпроту були проведені оцінки методами математичного моделювання ІСА (Інтегрований аналіз уловів, Patterson, 1996). Для північної частини Чорного моря також була побудована VIT-модель на підставі даних про розмірно-віковий склад улову.

Метод ІСА являє собою один з різновидів віртуально-популяційного аналізу (ВПА), при якому аналізуються вікові когорти вилову. Вихідними даними є промислово-біологічна статистика країн Причорномор'я, у якості допоміжних даних для «налаштування» моделі використовувалися матеріали облікових зйомок у водах Болгарії та Румунії, а також дані про улови на зусилля. Моделювання здійснювалось з використанням даних для 40-річного періоду активного промислу цього об'єкту (рис. 3.2).

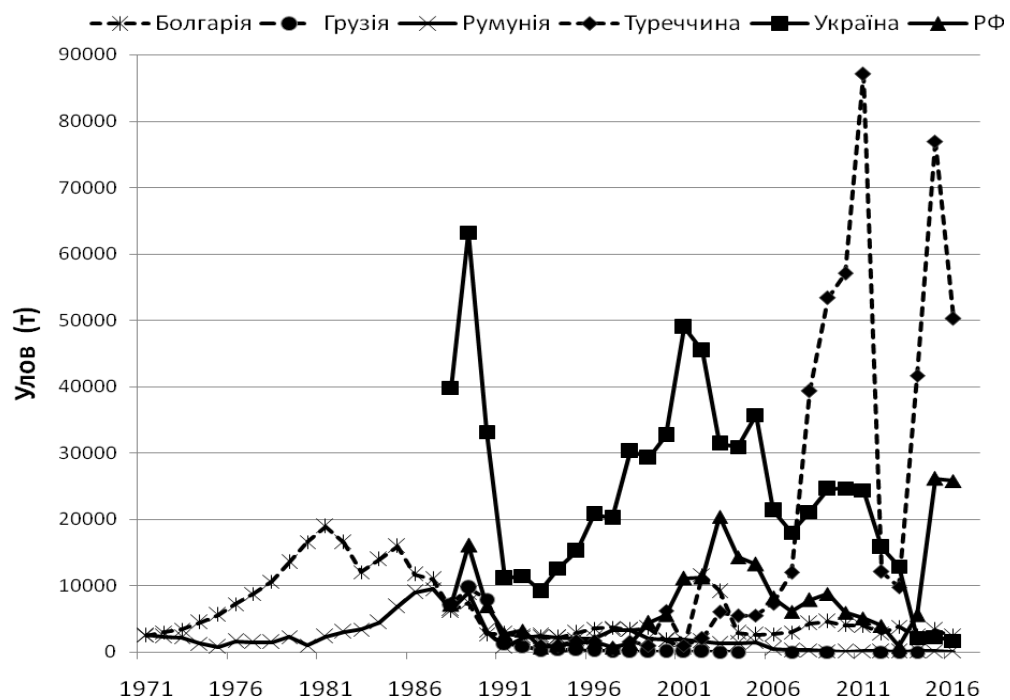


Рисунок 3.2 – Величини улову чорноморського шпроту країн Причорномор'я.

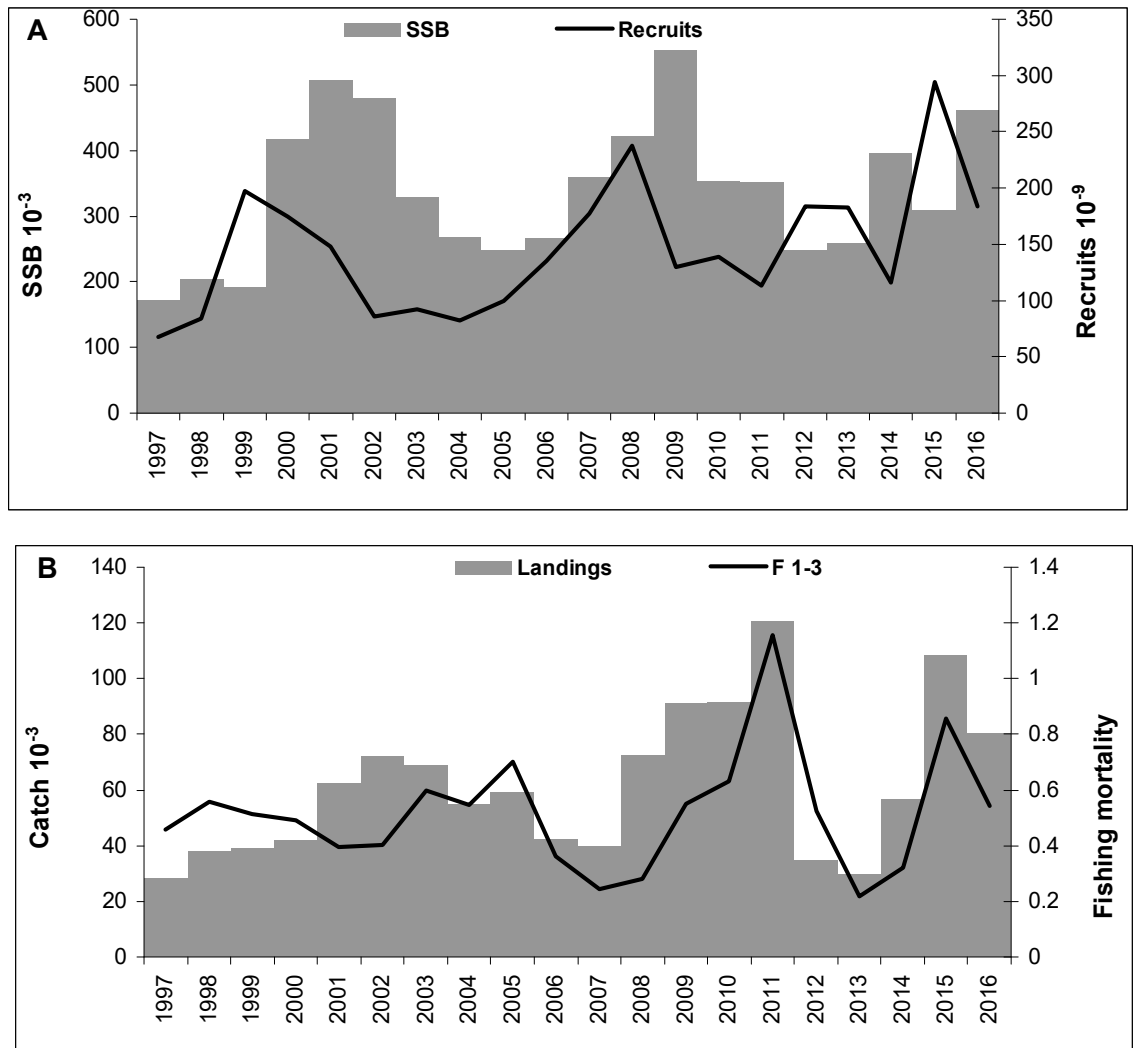


Рисунок 3.4 – Величини загального нерестового запасу у тис. т та поповнення шпроту у млрд. екз. (частина А). Величини загального улову країн Причорномор'я у тис. т та промислової смертності (частина В).

На діаграмі 3.4 - Величини вилову та промислової смертності (вікові групи 1-3) шпроту у 1997-2016 рр. а також біомаса нерестового запасу шпроту у 2016 р. була оцінена приблизно у 400 тис. т (рис. 3.3).

Рівень запасу шпроту у 2016 р. можливо характеризувати як вище середнього у багаторічного.

Миттєвий коефіцієнт промислової смертності у 2016 р. дорівнював $F = 0,54$, що менше, ніж значення $F_{MSY} = 0,64$. Відповідно рівень промислової експлуатації, який становить $E = 0,36 < 0,40$ виявився нижче рекомендованого для короткоциклічних пелагічних риб.

Матеріали, отримані нами у північній частині моря у 2015-2018 рр. також дозволяють оцінити стан популяції. Параметри співвідношення довжина-маса (рівняння Гекслі) в різні роки наведені в табл. 3.12

На підставі розмірно-вікового складу для співвідношення довжина-вік у 2017 р. також були отриманні значення коефіцієнтів рівняння Берталанфі.

$$L_{\infty} = 11,1 ; \quad K = 0,44 ; \quad t_0 = -0,81 .$$

Таблиця 3.12– Коефіцієнти співвідношення довжина-маса для шпроту у 2015-2018 рр.

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

У 2018 році за рахунок наявності більш крупних особин величина L_{∞} збільшилася до 11,7 см (рис. 3.5).

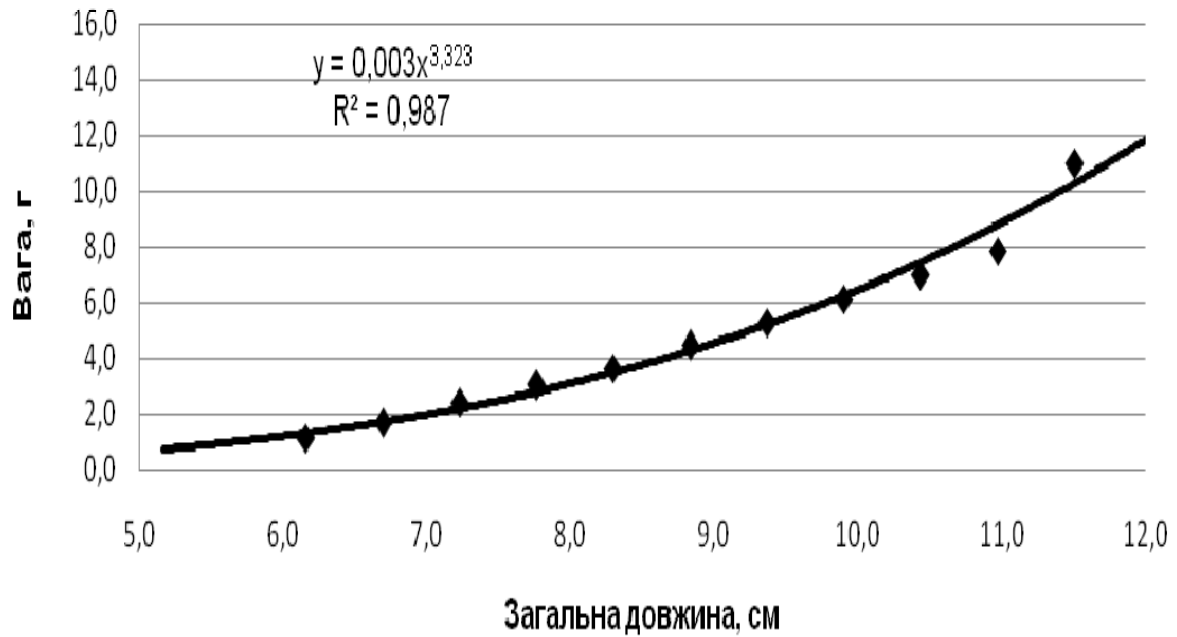


Рисунок 3.5 –Співвідношення між загальною довжиною та масою шпроту, 2018 р.

Загальне значення коефіцієнту природної смертності у 2017 р. риб становить $M = 0,81$. Це трохи вище, ніж у попередньому році $M = 0,72$.

Розраховано коефіцієнти природної смертності M окремо для кожної вікової групи (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 - Значення коефіцієнтів природної смертності шпроту для вікових груп

Вік	1+	2+	3+	4+	5+
M	1,20	0,78	0,63	0,56	0,52

Значна частина улову, близько 65-70%, у 2016 р. припадала на вікові групи 2+ і 3+, а у 2017 році на групи 1+ та 2+. Як наслідок, у 2017 р. зменшилась середня загальна довжина та вага шпроту. У 2018 році третину вилову складала вікова група 2+, також близько 26-27% припадала на групи 1+ та 3+ (на кожну).

У 2016 р. зустрічались екземпляри віком 6+ років 9 (рис. 3.6).

У порівнянні з 2016 р. в улові у 2017 р. зменшилась середня загальна довжина та вага шпроту у молодших вікових групах 0+ і 1+. Але збільшилась середня загальна довжина та вага у старших групах 3+, 4+ і 5+, проте залишилась меншою, ніж у 2014-15 рр.

У 2018 році вага та розмір шпроту у всіх вікових групах були вище середніх за останні 5 років. Швидше за все це пояснюється тим, що у 2018 році близько 80% всього матеріалу було зібрано в кінці сезону нагулу - у вересні-жовтні. У той же час навіть ці показники динаміки зростання риби є суттєво нижчими у порівнянні з багаторічними даними за попередні десятиліття.

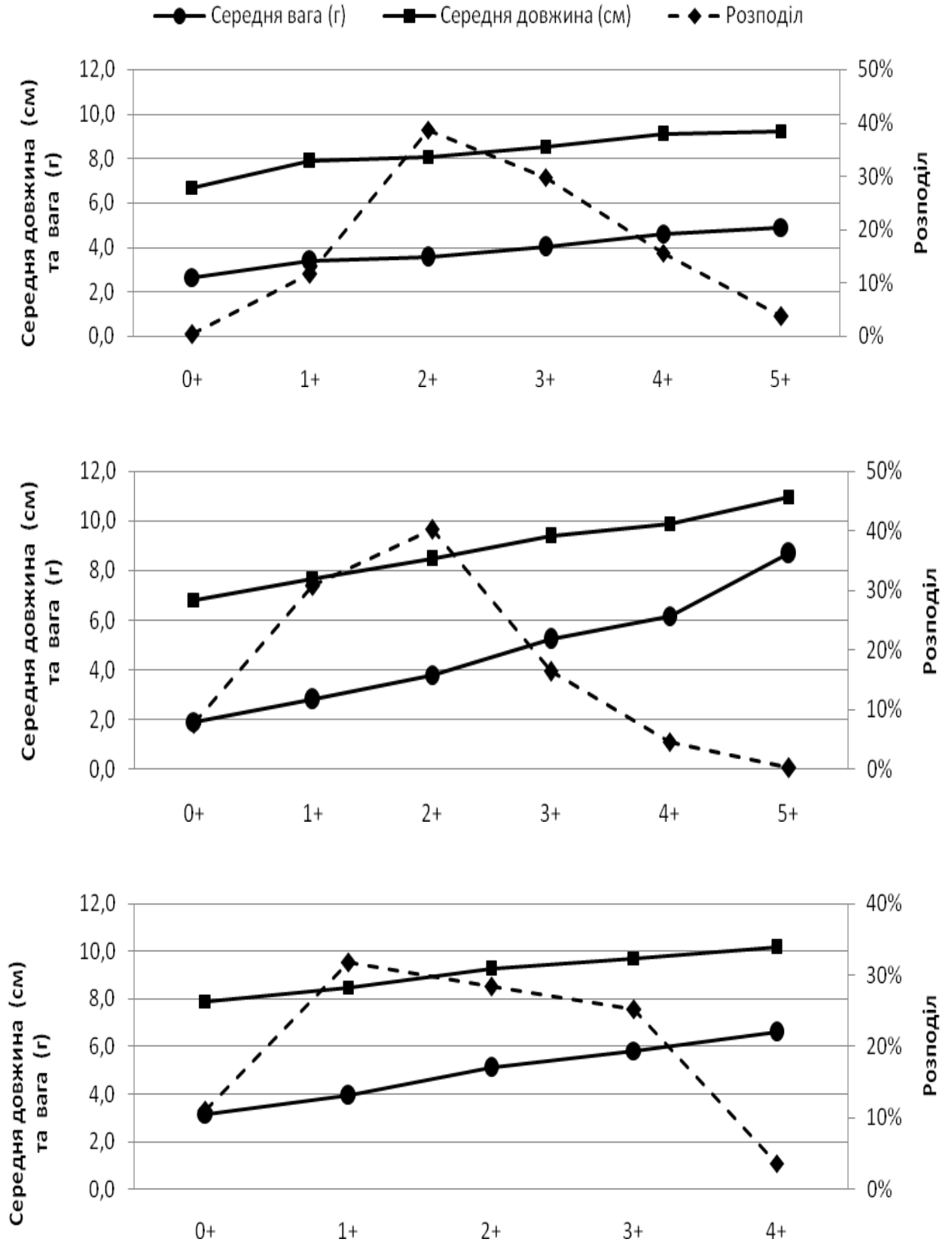


Рисунок 3.6 – Розмірно-віковий склад промислової частини популяції шпроту у другому півріччі– 2016 р. (верхня частина), 2017 р. (середня частина), та 2018 р. (нижня частина)

Також для порівняння нижче наведено розподіл загальної довжини шпроту в уловах країн Причорномор'я у 2016 р (рис. 3.7). Так, в уловах України довжина шпроту була суттєво вище, ніж у інших країн і така ситуація є типовою. Хоча частка риб з уповільненим темпом росту в українських уловах істотно зросла у порівнянні з періодом до поширення харчового конкурента риб мнеміопсіса.

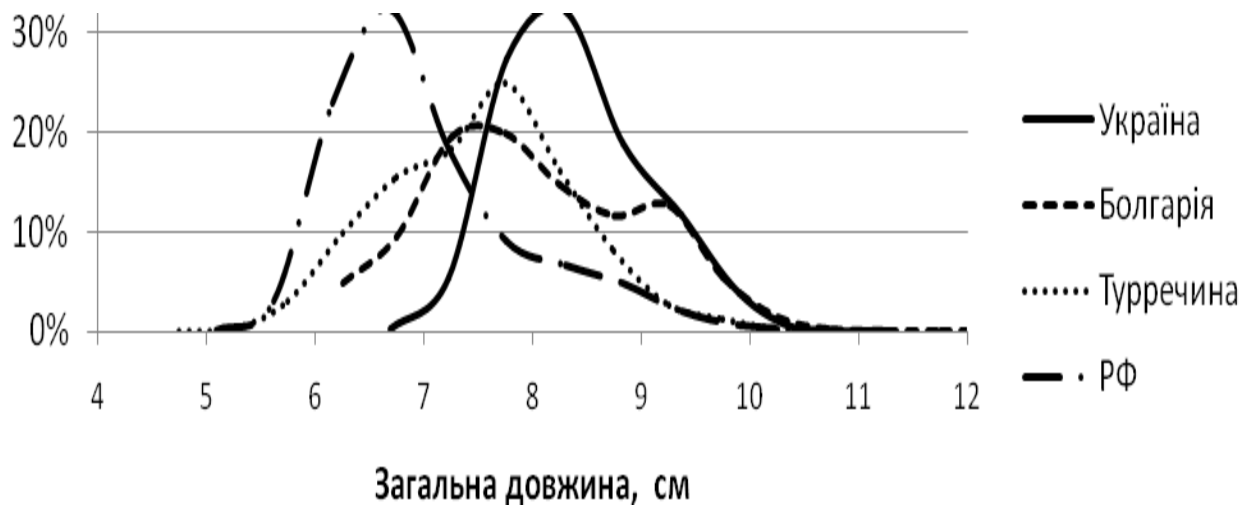


Рисунок 3.7 –Розподіл загальної довжини шпроту в уловах країн Причорномор'я, 2016 р.

У Туреччині, яка здійснює свій промисел в зимово-весняний період, основу уловів формують риби першої вікової групи, які видобуваються у відкритому морі великими близнюковими пелагічними тралами. Тому менша довжина тіла риби в турецьких уловів абсолютно очікуване явище. Вся ця риба використовується тільки для виробництва рибного борошна. У той же час скорочення довжини тіла шпроту в російських уловах і в уловах болгарських рибалок підтверджує висновок про загальне погіршення умов нагулу риб у Чорному морі.

До 2018 року включно рівень промислової смертності не перевищував оптимального значення, що збігається з результатом, який був отриманий за допомогою методу ІСА. Таким чином, приходимо до висновку щодо стійкої експлуатації популяції шпроту. У 2018 році промислова смертність у 2,5-3 рази виявилась нижче за оптимальну.

Проте значення Y/R у 2016 р. було суттєво нижче у порівнянні з попереднім. Це пов'язано зі значним зниженням середньої маси особин у кожній віковій групі. Промислова смертність у старших вікових групах, де присутні більш крупні особини, збільшилась. В свою чергу, промислова смертність молодших вікових груп зменшилась. Так, відсоток за чисельністю вікових груп 3+ і 4+ в улові перевищує відсоток 1+. Відзначимо, що у попередньому році, коли особини були досить крупні, чисельність групи 1+ значно перевищувала чисельність груп 3+ і 4+ разом.

У 2017-2018рр. показник Y/R збільшився порівняно з 2016 р., але залишився менше ніж у 2015 р.

У 2017-2018 рр. улов на зусилля на траловому промислі шпроту виявився суттєво нижче, ніж показник 2014-2016 рр. А у першій половині 2019 року цей показник був ще нижче. Хоча для загального висновку про стан популяції слід узагальнити матеріал усіх країн Причорномор'я за весь останній промисловий сезон. Проте, навіть таке зниження показників чисельності стада, яке спостерігається в 2017 – 2019 рр. навряд чи дозволить переглянути «сприятливу» для шпрота оцінку його промислу і рівня експлуатації. Цей ресурс швидше за все збереже свій статус «експлуатованого на нормальному рівні» в цілому по Чорному морі також і в 2020 р., а поточне падіння уловів в зоні України може бути пояснено локальним погіршенням умов нагулу внаслідок спалаху розвитку мнеміопсіса та загального погіршення екологічної ситуації.

Тривала депресія запасу і скорочення споживчого ринку для цього об'єкту негативно позначились не тільки на українському промислі, але й на масштабах видобутку у сусідніх країнах. Так, у Болгарії у зв'язку з

обмеженим попитом на рибу вилов шпроту навіть скоротився. В Румунії залишилось тільки одне невелике риболовне судно. Решта суден, або повністю виведені з експлуатації, або перейшли на видобуток рапани. Грузія в останні десять років зовсім припинила лов шпроту по причині ліквідації єдиного підприємства для переробки даного типу сировини в порту Батумі. Потреби грузинського населення у подібній продукції повністю покриваються за рахунок збільшеного вилову хамси і дрібної ставриди. Тільки Туреччина, яка розвиває лов шпроту для задоволення потреб у сировині великих фабрик, що виробляють рибну муку і Російська Федерація, яка анексувала основні українські риболовні підприємства з морозильними траулерами у Севастополі і Керчі мають можливість нарощувати об'єм вилову. Однак, очевидно, що ці дві країни не можуть охопити своїм промислом весь великий ареал шпроту, і динаміка запасу буде визначатися факторами середовища.

У зв'язку з цим велике значення мають оцінки впливу на середовище проживання шпроту і інших пелагічних риб вказаних вище негативних факторів і, насамперед, впливу мнеміопсісу. Ще більш важливим нам представляється створення спеціального міжнародного проекту щодо розробки методів контролю і мінімізації розвитку популяції реброплавамнеміопсіса за рахунок штучного підтримання популяції хижого у відношенні до нього реброплавабероє. Личинки і яйця бероє присутні у зимовий період у південній частині моря. Їх заготівля і утримання до весни у штучних умовах з подальшим розселенням у північних мілководних районах басейну могли б дати можливість для більш раннього розвитку популяції бероє. Тим самим можна було б скоротити період розвитку популяції мнеміопсіса і його негативний вплив на харчову базу риб. Безумовно слід всіляко інтенсифікувати і видобуток рапани, яка серйозно погіршує середовище проживання усіх аборигенних гідробіонтів на шельфі Чорного моря.

Негативна тенденція в динаміці уловів шпрота відзначається в ПЗЧМ на протязі всіх останніх п'ятнадцяти років. 2016-2018 рр. відрізнялися несприятливою промисловою обстановкою у першій половині літа. Тільки в кінці липня промисел поновлювався і улови були на стабільному рівні до розпаду косяків в середині жовтня, коли риба мігрує у відкрите море на нерест. Такий «провал» промислу з кінця травня до середини липня може пояснюватися поганим темпом зростання риб першого і другого року життя, які тривалий час залишаються для нагулу в розрідженому стані в товщі води у відкритому морі. Тільки після того як завдяки зниженню біомаси мнеміопсиса, який до середини літа споживається хижим реброплавомберое умови нагулу шпротунормалізуються і більш вгодована риба починає підходити на менші глибини, формуються більш щільні косяки придатні для облову. Поліпшення промислової обстановки в кінці літа в 2016-2018 рр. відбувалося протягом тільки 2,0-2,5 місяців, що не дозволяло рибодобувним підприємствам цілком реалізувати свої плани по видобутку. Це завдавало істотної шкоди економіці підприємств.

3.4 Експертна оцінка стану запасів шпроту в Чорному морі за результат ами акустичних зйомок

Проведені в ході морських експедицій акустичні зйомки на місцях літніх скупчень шпроту в зоні, що знаходиться під реальним контролем нашої держави (після російської анексії Кримського півострова) дозволили експертно оцінити рівень загальної біомаси риби у косяках. Ця експертна оцінка була заснована на середніх показниках щільності концентрацій шпрота, які відзначалися в минулих гідроакустичних зйомках ПівденНІРО (м. Керч) із застосуванням ехоінтеграторів. Обсяг реально спостережуваних косяків оцінювали за шкалою ехолота. У 2017-2018 рр. загальна біомаса шпроту, що спостерігається на акваторії, прилеглої до коси Тендра, Одеської

затоки і Дністровської банки в межах глибин 17-35 метрів протягом найкращого для лову періоду кінця літа варіювала від тижня до тижня в межах 2-5 тисяч тонн. В першій половині літа 2019 року накопичення відрізнялись ще меншою протяжністю і біомасою. Під впливом одних гідрометеорологічних чинників (прогрів вод і формування термокліна) косяки шпрота могли ущільнюватися і їх біомаса зростала за рахунок поповнення рибою, що перебувала в розрідженому стані в пелагіалі і підходів з відкритого моря, але при домінуванні інших чинників (опади, вітрова активність, вертикальна конвекція вод та ін.) зграї могли розсіюватися і риба мігрувала у відкрите море.

Очевидно, протягом сезону мала місце і міграція в зворотному напрямку - в зону нашої країни. У будь-якому випадку спостережувані показники біомаси в 2016-2018рр. були більш ніж в 5-10 разів нижчі за ті величини, які фіксувалися в цих же районах в акустичних зйомках ПівденНІРО 20-30 років тому. Можна зробити висновок про те, що навіть в сучасних умовах, коли популяція чорноморського шпроту в цілому розглядається як ресурс якому рибний промисел всіх країн не завдає шкоди і лов ведеться на близькому до оптимального рівня, шельфова зона прилегла до берегів України зменшила свою значимість для літнього нагулу шпрота. Очевидно це зумовлено негативними трансформаціями в екосистемі цієї частини басейну. Оскільки така ситуація спостерігається вже протягом ряду років слід визнати, що перспективи розвитку промислу шпроту для українських підприємств помітно погіршилися. Видобуток в обсязі 2-3 тисяч тонн на рік є найбільш очікуваним результатом який прогнозується на 2020 рр.

Слід зазначити, що наявні в даний час матеріали хоча і не завжди можуть забезпечити достовірне прогнозування промислу шпроту, все ж таки дозволяють однозначно стверджувати, що український промисел не завдає шкоди запасу цього об'єкта.

Скорочення в кілька разів чисельності флоту і погіршення технічного стану суден в силу їх зношеності за час багаторічної експлуатації зменшили вірогідність негативного впливу промислу на популяцію шпроту. Періодично спостерігаються скорочення ресурсу, обумовлені не промисловим вилученням, а згаданими вище факторами середовища. Виходячи зі співвідношення виловів інших причорноморських країн за останні роки, які добувають в десятки разів більший обсяг цього ресурсу, очікуваний український вилов не завдасть шкоди популяції чорноморського шпроту. **Вилучення шпроту в Чорному морі слід здійснювати без встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову.** Більш «жорсткі» заходи обмеження вилову, такі як встановлення «жорсткого» ліміту вилову або прогнозу допустимого вилову і розподіл квот по підприємствах, не принесуть результату у вигляді збільшення запасу.

З метою мінімізації завдання шкоди донним біоценозам та скорочення прилову молоді осетрових риб слід обмежити в Режимі промислу чисельність суден, які працюють в зимовий період різноглибинними тралами по районах.

ВИСНОВКИ

1. Кліматичні умови в період проведення робіт (кінець 2018 р. – літо 2019 р. були, в цілому, звичайними. Температурні коливання відповідали сезонам року, аномальних гідрометеорологічних явищ та явищ задухи не спостерігалось. Погодні умови цілком сприятливі для промислу.

2. Комплексні дослідження останніх років, що проведені в різних районах ПЗЧМ, включаючи акваторію, яка прилягає до Одеської затоки, показали, періодичну схильність більшої частини акваторій придонним задухам. Цими явищами охоплюється весь глибоководний жолоб між Одеською банкою і берегом, акваторія від Одеської затоки і до західної частини острова Тендра

3. Дослідження 2019 року показали, що, незважаючи на значний антропогенний вплив та періодичні днопоглиблювальні роботи в авандельті Дунаю, в ПЗЧМ зберігаються досить сприятливі умови для нагулу планктоноїдних риб.

4. Чорноморський шпрот – основа вилову України. Найбільш важливим для тралового є район ПЗЧМ. Ця найбільш продуктивна акваторія Чорноморського шельфу забезпечує нагул шпроту у весняно-літній період, та формування найбільш значних по біомасі скупчень цієї промислової риби.

5. В останнє десятиріччя ситуація на промислі чорноморського шпроту була нестабільною. В окремі роки спостерігалось погіршення стану популяції, що пов'язано з експансією інтродуцентів рапани та мнеміопсісу, велика чисельність яких погіршує екологію та стан кормової бази району.

6. Сировинна база прибережного лову за останні роки перебуває в депресивному стані. Це пояснюється тим, що на прибережних мілководдях концентрації шпроту завжди формуються найбільш великими угодованими рибами старших вікових груп. Нині ця частина популяції практично зникла

7. В останні роки в чорному морі спостерігається прогресуюче зменшення розмірів і маси шпрота, що пов'язано з несприятливими умовами нагулу і в першу чергу з харчовою конкуренцією з мнеміопсісом. Разом з тим 2019 р. характеризувався значно кращими показниками росту і угодованості риби в порівнянні з попередніми сезонами, що може бути пов'язано з зростанням чисельності реброплаву бероу.

8. Значна частина улову, близько 65-70%, у 2016 р. припадала на вікові групи 2+ і 3+, у 2017 р. на групи 1+ та 2+. Як наслідок, у 2017 р. зменшилась середня загальна довжина та вага шпроту. У 2018-2019 рр. третину вилову складала вікова група 2+, також близько 26-27% припадала на групи 1+ та 3+ (на кожну).

9. Рівень запасу шпроту у 2016-2019 рр. можливо характеризувати як вище середнього багаторічного, а також біомаса нерестового запасу шпроту у була оцінена приблизно у 400 тис. т

10. Вилучення шпроту в Чорному морі слід здійснювати без встановлення ліміту або прогнозу допустимого вилову. Більш «жорсткі» заходи обмеження вилову, такі як встановлення «жорсткого» ліміту вилову або прогнозу допустимого вилову і розподіл квот по підприємствах, не принесуть результату у вигляді збільшення запасу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Гусар А. Г., Гетманцев В. А. Черноморский шпрот. - М.:ИЭМЭЖ АН СССР, 1985.-229 с.
2. Аверкиев Ф. В. Сборник статистических сведений об уловах рыб и нерыбных объектов в АзовоЧерноморском бассейне за 1927 - 1959 гг. // Труды АзНИИРХ. - 1960. - 1, вып. 2. - 93 с.
3. Александров А. Крымское рыболовство (Краткий очерк) // Рыбное хозяйство. Книга II. - 1923. - С. 133 - 162.
4. Болтачёв А. Р. Разнообразие промысловой ихтиофауны. Ихтиофауна черноморского побережья Крыма // Ред. В. Н.Еремеев, А. В. Гаевская. Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. - С. 409 - 417.
5. Болтачёв А. Р. Траловый промысел и его влияние на донные биоценозы Черного моря // Морск. экол. журн. - 2006. - 5, № 3. - С. 45 - 56.
6. Болтачёв А. Р. Аналитический обзор современного состояния мирового рыболовства и аквакультуры // Морск. экол. журн. - 2007. - 6, № 4. - С. 5 - 17.
7. Чащин А. К. Основные результаты исследований пелагических ресурсов Азово-Черноморского бассейна // Основные результаты комплексных исследований ЮгНИРО в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане (юбилейный выпуск). - Тр. ЮгНИРО. - 1997. - Вып. 43. - С. 60 - 67.
8. Cassie R. M. Some Uses of Probability Paper in the Analysis of size Frequency Distribution // Austr. J. Mar. Freshwater Res. - 1954. - № 5 (3). - P. 513 - 524.
9. Eremeev V. N., Zuyev G. V. Commercial Fishery Impact on the Modern Black Sea Ecosystem: a Review // Turk. J. Fish. & Aquatic Sciences. - 2007. - №

7. - P. 75 - 82. Fishery information, data and statistics service (FIDS) [Electronica reusource] // FAO Fisheries Departament. - 2007. - Way of access: <http://www.fao.org/fi/struct/fidi.Asp#FIDS>.

10.Шляхов В. А., Гришин А. Н. Состояние планктонного сообщества и промысла пелагических рыб в Черном море после вселения гребневииков *Mnemiopsis leidyi* и *Veroe ovata* II Рыбное хозяйство Украины. -2009.- № 5.-С . 53 -60.

11.Воловик С. П. Проблемы рыбного хозяйства АзовоЧерноморского бассейна как составная часть комплексного управления прибрежными зонами // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных • водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сб. научн. трудов (1998 - 1999 гг.). - Ростов-н/Д: БКИ, 2000. - С. 5 - 20.

12.Harding J.P. The use of the probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions // J. mar. biol. Ass. U.K. - 1949. - 28. - P. 141 - 153.

13.Cassie R. M. Some Uses of Probability Paper in the Analysis of size Frequency Distribution // Austr. J. Mar. Freshwater Res. - 1954. - № 5 (3). - P. 513 - 524.

14.Erdogan N, Duzgunes E., Ogut H. Black Sea fisheries and climate change // Climate forcing and its impacts on the Black Sea Marine Biota. - CIESM Workshop Monographs, No 39. - Monaco: CIESM, 2010. - P. 113-120. FAO II www.fao.org: Fisheries.Statistics. Sorokin Yu. I. The Black Sea ecology and oceanography. - Leiden: Backhuys Publ, 2002. - 875 p.

15.«Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах» (ВНИИПРХ, Москва, 1990);

16.«Методика прогнозирования вылова рыбы в озерах, реках и водохранилищах» (ВНИИПРХ, Москва, 1982);

17.«Методика збору та обробки іхтіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового виловлення рыб з великих водосховищ і лиманів України» (К., 1998).

18.Губанов Е. П. Становление и развитие морского рыбного хозяйства Украины. Вехи истории // Рыбн. хоз-во Украины. - 2008. - № 2/3. - С. 2 - 8.

19.Марти В. Ю. Возникновение и развитие рыбного промысла в Азово-Черноморском бассейне // Природа. - 1941. -№ 5. - С. 78 - 83.

20.Воловик Г. С, Воловик С. П., Косолапов А. Е. Водные и биологические ресурсы Нижнего Дона: состояние и проблемы управления. - Новочеркасск: СевКавНИИВХ, 2009. - 301 с.

21.Воловик С. П., Макаров Э. В., Семенов А. Д. Азовское море: возможен ли выход из экологического кризиса // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов АзовоЧерноморского бассейна: Сб. научн. трудов. - Ростов-н/Д: АзНИИРХ, 1996. - С. 115 - 125.

22. Вылканов А., Данов Х., Маринов Х., Владев П. и др. Черное море. - Л.: Гидрометиздат, 1983. -408 с. Гордина А. Д., Климова Т. Н. Динамика видового состава и численности ихтиопланктона в прибрежных и открытых водах Черного моря // Современное состояние ихтиофауны Черного моря: Сб. научн. трудов. - Севастополь, 1996. - С. 74 - 94.

23.Данилевский Н. Н., Иванов Л. С, Каутиш И., Верноти-Маринеску Ф. Промысловые ресурсы // Основы биологической продуктивности Черного моря.-К.: Наук, думка, 1979.-С. 291 -299.

24. Расе Т. С. Мировой промысел водных животных. - М.: Сов. наука, 1948. -64 с. Расе Т. С. Ихтиофауна Черного моря и ее использование // Тр. ИОАН. - 1949. -4.-С . 103 - 123.

25.Моисеев П. А. Биологические ресурсы Мирового океана. - М.: Пищ. пром-сть, 1969. - 340 с.

26.Зайдинер Ю. И., Попова Л. В. Уловы рыб и нерыбных объектов рыбохозяйственными организациями Азово-Черноморского бассейна (1990 - 1995 гг.). Статистический сборник. - Ростов-н/Д., 1997. - 100 с.

27.Межжерин С. В. Животные ресурсы Украины в свете стратегии устойчивого развития: аналитический справочник. - К.: Логос, 2008. - 282 с.

28.Зенкевич Л. А. Биология морей СССР. - М.: АН СССР, 1963.-769 с.

29.Данилевский Н. Я. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. VIII: Описание рыболовства на Черном и Азовском морях / Сост. Н.Я. Данилевским. - СПб.: Издано Министерством Государственных имуществ, 1871. - 326 с.

30.Зернов С. А. Первый (предварительный) отчет по исследованию рыболовства Таврической Губернии. - Симферополь: Типография Спино, 1902. - 25 с.

31.Зернов С. А. Крючной лов белуги в Черном море по южному берегу Крыма. Третий отчет по исследованию рыболовства Таврической Губернии. - Симферополь: Типография Таврич. Губерн. Земства, 1904.-29 с.

32.Александров А. И. Анчоусы Азовско-Черноморского бассейна, их происхождение и таксономическое обозначение // Тр. Керч. науч. рыбохоз. ст. - 1927. - 1.-Вып. 2-3.-С . 3-99.

33.Пузанов И. И. Материалы по промысловой ихтиологии Крыма. 1. Наблюдения по рыболовству Ялтинского побережья в сезон 1922/23 г. // Рыбное хозяйство. Книга II. - 1923. - С. 114 - 132.

34.Зайцев Ю. П. Самое синее в мире. Черноморская экологическая серия. - Нью-Йорк: ООН, 1998. - 6. - 142 с.

35.Зайцев Ю. П., Фесюнов О. Е., Синегуб И. А. Влияние донного тралового промысла на экосистему черноморского шельфа // Докл. АН Украины. - 1992. -J6 3.-С. 156- 158.

36.Данилевский Н. Н., Камбуров Г. Г. К изучению распределения анчоусов Азово-Черноморского бассейна при помощи овоцитопаразитологического метода // Вопр. ихтиологии. - 1969. - 9, № 6. - С. 1118- 1125.

37.Данилевский Н. И., Майорова А. А. Черноморский шпрот // Сырьевые ресурсы Черного моря. - М.: Пищ. пром-сть, 1979. - С. 73 - 92.

38. Чащин А. К., Акселев О. И. Миграции скоплений и доступности черноморской хамсы для промысла в осенне-зимний период // Биол. ресурсы Черного моря. // Сборник научн. трудов ВНИРО. - 1980, - С. 80-92.

39. Гусар А. Г., Гетманцев В. А. Черноморский шпрот. - М.: ИЭМЭЖ АН СССР, 1985. - 229 с. Данилевский Н. И. Миграции черноморской хамсы и факторы их обуславливающие // Тр. АзЧерНИРО. - 1958.-Вып. 17.-С. 51-71.

40. Яковлев В. Н. Состояние биологических ресурсов Черного и Азовского морей (справочное пособие). - Керчь: ЮгНИРО, 1995. - 64 с.

41. Зайцев Ю. П. Опыт количественного учета икры хамсы // Докл. АН СССР, 1953. - 93, № 4. - С. 729 -739. Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря // Зап. Импер. Ак Наук.-1913.-32,1 -287 с. Дерипаске О. А. Систематический список рыб Азовского моря // <http://www.aznauka.org.ua>, 2010

42. Шляхов В. А. Морские ресурсы рыболовства Украины // Рібна природа. Спец. Выпуск. - Киев: научно-поп. еколог'чн. журнал. - Киев: Тов. «Гнозіс», -2007-С 30-33.

43. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова - Київ: Глобалконсалтинг, 2009. - 600 с.

44. Ereemeev V. N., Zuyev G. V. Commercial Fishery Impact on the Modern Black Sea Ecosystem: a Review // Turk. J. Fish. & Aquatic Sciences. - 2007. - № 7. - P. 75 - 82. Fishery information, data and statistics service (FIDS) [Electronica reusource] // FAO Fisheries Departament. - 2007. - Way of access: <http://www.fao.org/fi/struct/fidi.Asp#FIDS>.

45. Шляхов В. А., Чащин А. К. О состоянии запасов основных промысловых рыб Азовского и Черного морей в 2000 году и перспективах их промысла в 2002 году // Тр. ЮгНИРО. - 2000. - 45.-С 11 - 20.

46. Архипов А. Г., Кирносова И. П., Серобаба И. И. и др. Многолетний мониторинг рыбных ресурсов Чёрного моря // Исследования шельфовой зоны АзовоЧерноморского бассейна: Сб. науч. тр. МГИ НАН Украины, Севастополь. - 1995.-С. 125-131.

47. Зуев Г. В., Болтачев А. Р., Чесалин М. В. и др. Современное состояние «западно-крымской» популяции черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Pisces: Clupeidae) и проблемы её сохранения // Морск. экол. журн. - 2004. - 3, № 3. - С. 37-48.

48. Grishin A., Daskalov G., Shlyakhov V., Mihneva V. Influence of gelatinous zooplankton on fish stocks in the Black Sea: analysis of biological time-series // Морск. экол. журн. - 2007. - 4, № 2. - С. 5 - 24.

49. Gucci A. C. Can Overfishing be Responsible for the Successful Establishment of *Mnemiopsis leidyi* in the Black Sea // Estuarine, Coastal and Shelf Science. - 2002.-№54. -Р. 439-451.

50. Зуев Г. В., Гуцал Д. К., Мельникова Е. Б., Бондарев В. А. К вопросу о внутривидовой неоднородности зимующей у побережья Крыма хамсы // Рыбное хоз-во Украины. - 2007. - № 6 (53). - С. 2 - 9.

51. Губанов Е. П., Серобаба И. И. Состояние экосистемы и рациональное использование живых ресурсов Азово-Черноморского бассейна // Рыб. хоз-во Украины. -2005. - 1. - С. 8- 12.

52. Ilyin Yu. P., Besiktepe S., Ivanov V. A. et al. Western Black Sea Currents by the Ship Measurements and Satellite Imagery // Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea. - 1998. - № 2. P. 119- 129.

53. Ivanov L., Beverton R. The fisheries resources of the Mediterranean . Part two: Black Sea // Stud. Rev. Roma, FAO. - 1985. -№ 60. - 135 pp.

54. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. - М.: Мир, 1974.-460 с.

55. Алексеев Ф. Е. О теоретических предпосылках и методиках рыбохозяйственных популяционных исследований // Внутривидовая дифференциация морских промысловых рыб и беспозвоночных: Тр. АтлантНИРО, Калининград. - 1984. - С. 5 - 19.

56. Юрьев Г. С. Черноморский шпрот. Сырьевые ресурсы Черного моря. - М.: Пищевая пром-сть, 1979. - С. 73 -92.

57.Доброволов И. Биохимични и популационногенетични изследвания на промышлени видове риби от водите на България и Световния океан моря: автореф. дисс... докт. биол. наук. - София, 1988.-63 с.

58.Стоянов Ст. А. Състояние на запаса на черноморската трикона, ловена по българското крайбрежие през периодите 1945 - 1950 и 1955 - 1959 г. // Тр. на централния научноизслед. Институт по рибоводство и рибол. - Варна, 1960. - № 3. - С. 1 - 40. Тараненко Н. Ф. Поведение хамсы на местах ее зимовок в Черном море // Труды АзЧерНИРО. - 1958.-Вып. 17.-С. 111-140,

59.Зуев Г. В., Гаевская А. В., Корнийчук Ю. М. и др. О внутривидовой дифференциации черноморского шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*) у побережья Крыма (предварительное сообщение) // Экология моря. - 1999. - Вып. 49. - С. 10 - 16.

60.Кляшторин Л. Б., Любушкин А. А. Циклические изменения климата и рыбопродуктивности. - М.: ВНИРО, 2005.-235 с.

61. Минюк Г. С, Шульман Г. Ф., Щепкин В. Я., Юнёва Т. В. Черноморский шпрот. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 1997. - 137 с.

62.Калнина О. В., Калнин В. В. Полиморфизм малатдегидрогеназы у черноморского шпрота. Частоты аллелей на ареале // Генетика. - 1988. - 24, № 12. - С. 2187 - 2196.

63.Зуев Г. В., Болтачев А. Р., Гуцал Д. К. Экологогеографический подход к изучению внутривидовой структуры шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*) в северо-западной части Черного моря // Экология моря. - 2000. - Вып. 50. - С. 8 - 14.

64.Зуев Г. В., Мельникова Е. Б. Внутривидовая неоднородность шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) в западной части Черного моря // Морск. экол. журн. - 2007. - 6, № 4. — С. 31 —41.

65.Малышев В. И., Елизаров Л. Г., Золотарев П. Н. и др. Океанологические основы формирования биологической продуктивности // Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Черное море. - СанктПетербург: Гидрометеоздат, 1992. - 4. - Вып. 2. - С. 173-216.

66. Беклемишев К. В. Экология и биогеография пелагиали. - М.: Наука, 1969.-291 с.
67. Ильин Ю. П. Антициклонические вихри у свала глубин северо-западной части Черного моря: формирование поверхностных образований и спутниковые ИК-наблюдения в весенне-летний сезон // Исследования шельфовой зоны Азово-Черноморского бассейна: Сб. научн. тр. МГИ НАНУ, Севастополь, 1995.-С. 22-31.
68. Юнева Т. В., Юнев О. А., Бингел Ф. и др. О связи между содержанием липидов у черноморского калянуса *Calanus euxinus* и динамической активностью водной среды его обитания // Докл. РАН. - 1999. - № 5. - С. 715 - 717.
69. Щеглов А. Н., Бурдак В. Д. О промысле рыбы у берегов Тарханкута в античную эпоху // Рыбное хозяйство. - 1965.-№ 3. - С. 21 - 23.
70. Расе Т. С. Рыбные ресурсы Черного моря и их изменения // Океанология. - 1992. - 32, № 2. - С. 293 - 302.
71. Расе Т. С. Ихтиофауна Черного моря и некоторые этапы ее истории // Ихтиофауна Черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия. - Киев: Наук, думка, 1993.-С. 6-16.
72. Бурдак В. Д. О внутривидовых формах некоторых черноморских рыб на основании серологических исследований // Биологические исследования Черного моря и его ресурсов. - Киев: Наук, думка, 1968.-С. 174-178.
73. Еремеев В. Н., Зуев Г. В. Рыбные ресурсы Черного моря: многолетняя динамика, режим эксплуатации и перспективы управления // Морск. экол. журн.. - 2005.-4, № 2.-С. 5-21. 3
74. Зуев Г. В. О структуре и динамике промыслового запаса шпрота (*Sprattus sprattus phalericus* Risso) в северо-западной части Черного моря // Экология моря. - 2000. - Вып. 53. - С. 11 - 14.
75. Зуев Г. В., Гуцал Д. К., Мельникова Е. Б. Черноморский шпрот: мифы и реальность // Рыбн. хоз-во Украины. -2004. -2, №31. -С. 12-14.

76.Зуев Г. В., Гуцал Д. К., Мельникова Е. Б., Бондарев В. А. Современные представления о структуре промыслового запаса черноморского шпрота, его состоянии и рациональном использовании в водах Украины // Рыбн. хозяйство Украины. - 2008. - 1 (54).-С. 8- 12.

77.Зуев Г. В., Гуцал Д. К., Репетин Л. Н. и др. Популяционная структура и условия формирования промыслового запаса хамсы *Engraulis encrasicolus* у побережья Крыма в осенне-зимний сезон 2007/2008 гг. // Морск. экол. журн. - 2009. - 8, № 1.-С. 42-53.

78.Маляцкий С. М. К вопросу о миграциях некоторых рыб Черного моря // Тр. научн. рыбхоз, и биолог, станции Грузии. - 1934. - 1. - Вып. 1. - С. 211 - 236.

79.Новиков Н. П., Серобаба И. И. Стратегия использования биоресурсов Черного моря на современном этапе // Рыб. хоз-во Украины. - 2001. - 5. - С. 7 - 10.