

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ  
КОМПЛЕКС  
ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

"ЕКОЛОГІЯ РИБ"

ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ  
НАПРЯМ ПІДГОТОВКИ: 03.09  
«БІОЛОГІЧНІ НАУКИ»

Галузь знань 09 Біологія

Спеціальність: 091 Біологія  
03.00.10 – іхтіологія

ОСВІТНІЙ                      СТУПІНЬ                      «ДОКТОР  
ФІЛОСОФІЇ»

# ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

директор Інституту гідробіології НАН У  
чл.-кор НАНУ \_\_\_\_\_ Афанасьєв С.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

Навчально-методичний комплекс  
вивчення дисципліни

«ЕКОЛОГІЯ РИБ»

для аспірантів ОС "Доктор філософії"

спеціальність 091 «Біологія»  
03.00.10 – іхтіологія

Структура: Лекції – 12 год.  
Практичні роботи – 18 год.  
Самостійна робота – 60 год.  
Всього 90 год.

КИЇВ – 2019

Екологія риб // Навчальна програма (за вимогами ECTS). – Київ: ІГБ, 2019 – \_\_\_\_\_ с.

Розробник: д.б.н. Потрохов О.С.

Рецензенти \_\_\_\_\_

Пропонована навчальна програма дисципліни «Екологія риб» враховує базовий галузевий стандарт (ОПП) напряму підготовки 03.00 Біологічні науки і відповідає вимогам кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рекомендовано на засіданні \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Схвалено на засіданні Вченої ради Інституту гідробіології НАН України.

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## **Зміст**

1. Пояснювальна записка (вступ, мета, завдання, предмет).
2. Опис навчальної дисципліни.
3. Тематичний план дисципліни.
4. Змістовні модулі, які включають плани лекцій, практичних, семінарських занять, завдання для лабораторних робіт, список рекомендованої літератури (до кожного модуля).
5. Індивідуальні навчально-дослідницькі завдання.
6. Список додаткової (рекомендованої) літератури.

## Пояснювальна записка

Екологія риб є розділ іхтіології, який присвячений вивченню способів життя риб, а саме: характер динаміки їх популяцій, внутрішньовидових (зграї, косяки, колонії) та міжвидових угруповань, розподіли, міграції, добового та сезонного ритму життя, характер харчових взаємовідношень, розмноження та ін. Спосіб життя риб тісно пов'язано з їх будовою та функціями його органів.

Основним теоретичним положенням сучасної екології є уявлення про єдність організму та їх середовища. Організм не може існувати без середовища. Будь-який організм, популяція, вид живе за рахунок специфічного середовища, поза взаємодії з якою він припиняє своє існування. Специфіка живого і полягає в його пристосувальній взаємодії з середовищем, яке забезпечує його розвиток та існування.

Сучасна екологія риб це складний комплекс фундаментальних і прикладних досліджень живої природи. Спираючись на новітні досягнення біології, фізіології та біохімії, вдалося розв'язати чимало екологічних проблем, отримати принципово нові відомості про гідроекологічні процеси, що відбуваються в природних водоймах та в умовах аквакультури.

Мета: оволодіння теоретичними основами екології риб (аут-, дем-, синекології риб), популяційної біології риб, закономірностей формування іхтіоценозів, прогнозування їх змін під дією природних та антропогенних чинників.

Пропонована навчальна програма подає зміст навчальної дисципліни, тематику лекційних та семінарських занять, зразки модульних контрольних робіт, індивідуальні завдання для студентів, зразки тестів, програму іспиту, схему присвоєння балів за різні види робіт і підсумкові оцінки, список рекомендованої літератури та інтернет-ресурсів.

Програма розроблена на основі галузевого стандарту (ОПП). Курс має загальний обсяг 90 год., 3 кредити. З них 12 год. – лекції, 18 год. – лабораторні заняття, 60 год. – самостійна/ індивідуальна робота.

### Опис навчальної дисципліни

Змістовно-модульна структура дисципліни	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<p>Рік навчання: II</p> <p>Кількість кредитів ECTS: 3</p> <p>Змістовних модулів: 4</p> <p>Загальна кількість годин: 90</p>	<p>Напрямок: 03.00 Біологічні науки</p> <p>Спеціальність: 091 Біологія</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень: III</p>	<p>Нормативна</p> <p>Лекції: 12 год.</p> <p>Лабораторні заняття: 18 год.</p> <p>Самостійна робота: 60 год.</p> <p>Вид контролю: залік</p>

**Мета:** формування у аспірантів та здобувачів системи знань про екологію риб, як науку, що вивчає історію становлення та розвиток екології; ознайомлення із загальними закономірностями формування популяцій, іхтіоценозів, адаптаціями риб та рибоподібних до середовища існування, рибопродуктивність природних водойм і шляхи її зростання, раціональне використання, відтворення та охорону запасів.

**Предмет:** екологія, біологія, популяції та іхтіоценози риб та рибоподібних.

**Методи навчання:** лекції, семінарсько-практичні заняття, самостійна підготовка окремих завдань, виконання лабораторних робіт та індивідуальних навчально-дослідницьких завдань.

**Методичне забезпечення:** навчальна програма, фахова література, інтернет-ресурси.

### Тематичний план дисципліни

№ теми	Назва теми	Кількість годин				
		Всього	Лекції	Семінари	Самостійна робота	Індивідуальна робота
<b>Модуль I (0.5 кредиту).</b> <i>Історія екології риб, вплив абіотичних, біотичних та антропогенних чинників на популяції риб.</i>						
1	Історія екології. Розвиток екології риб в Україні. Мета та завдання в екології риб		1,0			
2	Пристосування риб до абіотичних чинників водного середовища.		2,0	2,0	6,0	
3	Пристосування риб до біотичних та антропогенних чинників		1,0	2,0	6,0	
<b>Всього за модулем</b>		20,0	4,0	4,0	12,0	
<b>Змістовний модуль II (0.5 кредиту).</b> <i>Генетична рівновага популяцій риб.</i>						
4	Генетична рівновага популяцій риб. Закон Харди-Вайнберга. Доведення закону Харди-Вайнберга		1,0	2,0	6,0	
5	Закономірний розподіл генотипів в низці поколінь залежно від частоти утворення гамет різних типів. Популяція у рівновазі.		1,0	2,0	6,0	
<b>Всього за модулем</b>		18,0	2,0	4,0	12,0	
<b>Змістовний модуль III (1,0 кредиту).</b> <i>Динаміка популяцій риб, харчові та статеві відношення у риб.</i>						
6	Основні елементи спільнот та їх структурні характеристики. Індекси чисельності		1,0	2,0	6,0	
7	Забезпеченість їжею та харчові відношення		1,0	2,0	4,0	

	риб. Харчові відношення між видами різних фауністичних комплексів. Харчові відношення в середині виду.					
8	Плодючість, якість статевих продуктів і хід нересту.		2,0	2,0	4,0	
<b>Всього за модулем</b>		24,0	4,0	6,0	14,0	

*Змістовний модуль IV (1.0 кредиту).*

*Ріст особин та чисельність популяцій риб*

Співвідношення вагового та лінійного росту. Ріст та мінливість розмірів риб. Пристосувальне значення різновікового статевого дозрівання.		-	2,0	12,0	
Структура популяцій та закономірності її змін. Морфологічна різноякісність особин у популяції.		2,0	2,0	12,0	
<b>Всього за модулем</b>	28,0	2,0	4,0	24,0	



## Зміст навчальної дисципліни

### Змістовний модуль I

#### **Історія екології риб, вплив абіотичних, біотичних та антропогенних чинників на популяції риб.**

Історією розвитку екології, видатні екологи минулого і сучасності. Ціль та завдання екологія риб. Поняття вид, екологічні раси, сезонні раси, тимчасові раси. Приуроченість до конкретних місць проживання риб, екологічні групи риб.

Пристосування риб до *абіотичних чинників* середовища. Вода як середовище існування риб, її фізико-хімічні властивості і екологічне значення: щільність, залежність щільності від температури, теплоємність, теплопровідність, в'язкість, коефіцієнт поверхневого натягу, кольоровість, прозорість і каламутність. Хімічні властивості води: сольовий склад, розчинність твердих і газоподібних речовин у воді. Вплив на життєдіяльність риб розчинених у воді газів. Температура. Температура та поширення риб. Стено-і евритермні види. Температура та обмін речовин. Залежність швидкості росту і розвитку риб від температури. Фізіологічний час, правило «сум градусо-днів». Екологічні і фізіологічні аспекти впливу температури на ріст риб. Анабіоз. Солоність. Солоність як чинник, що визначає поширення риб. Адаптація риб до зміни солоності води. Осморегуляція у риб. Активна реакція середовища, рН. Поняття про окисно-відновний потенціал і його вплив на процеси життєдіяльності і активності риб. Роль фізичних чинників середовища в поведінці та екології риб (світло, звук, електропровідність, гранулометричний склад донних ґрунтів і зависі та ін.). Вплив на риб гідродинаміки водних мас (течії, хвилювання, приливно-відливних явищ). Реотаксис, геотаксис. Вплив інших гідрометеорологічних умов (повені та паводки) і кліматичних змін на іхтіофауну.

Пристосування риб до *біотичних чинників* водного середовища. Видова і трофічна структура. Іхтіопланктон, нектон, іхтіобентос.

Внутрішньовидові відносини. Міжвидові відносини. Взаємовідносини між популяціями. Симбіоз. Коменсалізм, (синойкія, епойкія, ентоїкія і паройкія). Паразитизм. Хижацтво. Харчова конкуренція. Селективність в харчуванні. Внутрішньо популяційний зв'язок у риб, його роль в динаміці популяцій. Канібалізм, активна та пасивна турбота про потомство. Стосунки риб із представниками інших груп гідробіонтів. Роль риби у гідробіоценозах. Місце риб у трофічних ланцюгах водойм.

Пристаювання риб до *антропогенних чинників* водного середовища. Вплив нафти (та нафтопродуктів), важких металів, надлишку біогенних та радіоактивних речовин на риб.

## **Змістовний модуль II**

### **Генетична рівновага популяцій риб.**

Закон Харди-Вайнберга. Закономірний розподіл генотипів в низці поколінь в залежності від частоти утворення гамет різних типів. Докази закону Харди-Вайнберга. Популяція у рівновазі. Взаємодія популяції з лімітуючим чинником або ресурсом. Нестійкість популяцій та їх причина. Стратегії підтримки своїх популяцій у рівновазі.

## **Змістовний модуль III**

### **Динаміка популяцій риб, харчові та статеві відношення у риб.**

Теорія динаміки популяцій організмів. Цілі та завдання вивчення динаміки популяцій риб. Структура популяцій риб. Плодючість риб. Забезпеченість їжею та харчові відношення у риб. Чинники, які впливають на забезпеченість їжею риб. Пристаювання риб до харчування. Харчові відношення між видами різних фауністичних комплексів. Харчові відношення всередині виду. Основні закономірності харчових відносин, які визначають закономірності динаміки популяцій риб. Плодючість, якість статевих продуктів та хід нересту. Індивідуальна або абсолютна плодючість.

Відносна плодючість. Видова плодючість. Абсолютна та відносна популяційна плодючість. Закономірності зміни плодючості протягом життєвого циклу. Закономірності між плодючістю виду та його признаками та властивостями. Процес та тривалість нересту риб. Порційність нересту та його значення для популяцій риб. Залежність між зміною плодючості риб та умовами середовища. Механізми регуляції плодючості риб. Основні закономірності, яким підлягають зміни у плодючості та якості статевих продуктів.

## **Змістовний модуль IV**

### **Ріст особин та чисельність популяцій риб.**

Ріст особин та приріст біомаси популяції. Співвідношення масового та лінійного росту. Ріст та мінливість розмірів риб. Взаємовплив суміжних поколінь на ріст риб у поколінні. Пристосувальне значення різновікового статевого дозрівання. Старість та ріст. Основні закономірності, які характеризують розвиток та ріст риб.

Структура популяції та закономірності її змін. Граничний та середній вік різних видів та популяцій риб. Зміни вікового складу в межах однієї популяції. Характер пристосувального значення вікової структури популяції. Механізми, які призводять до змін структури популяції. Співвідношення статей у популяції. Розмірно-статева структура популяції. Роль карликових самців. Гермафродитизм. Пристосувальне значення змін співвідношення статей та механізми регуляції статевої структури популяції. Морфологічна різноякісність особин у популяції.

Загальна та природна смертність. Причини смертності. Смертність риб від старости. Закономірності впливу хижаків на популяцію. Вплив абіотичних умов на смертність риб. Низка забезпеченість їжею як причина смертності. Промислова смертність. Уловистість знарядь рибальства. Селективність знарядь та способів лову. Вплив вилову на стадо промислової риби.

Методи іхтіологічних та екологічних досліджень.

## План лекцій (18 год.)

### Змістовний модуль 1

#### Історія екології риб, вплив абіотичних, біотичних та антропогенних чинників на популяції риб.

**Тема 1.** Історія екології. Розвиток екології риб в Україні. Мета та завдання в екології риб (1 год.).

1. Теоретичні основи екології риб.
2. Видатні екологи.
3. Мета та завдання екології риб, як науки.
4. Методи екологічних досліджень.
5. Екологія риб – сучасні проблеми.

**Тема 2.** Пристосування риб до абіотичних чинників водного середовища (2 год.).

1. Вода як середовище існування риб.
2. Хімічні властивості води: сольовий склад, розчинність твердих і газоподібних речовин у воді.
3. Вплив на життєдіяльність риб розчинених у воді газів..
4. Температура та поширення риб. Стено-і евритермні види..
5. Адаптація риб до зміни солоності води. Осморегуляція у риб..
6. Вплив на риб гідродинаміки водних мас.
7. Вплив інших гідрометеорологічних умов (повені та паводки) і кліматичних змін на іхтіофауну.
8. Роль фізичних чинників середовища в поведінці та екології риб.
9. Поняття про окисно-відновний потенціал і його вплив на процеси життєдіяльності і активності риб.

**Тема 3.** Пристосування риб до біотичних та антропогенних чинників (1 год.).

1. Видова і трофічна структура. Іхтіопланктон, нектон, іхтіобентос.
2. Внутрішньовидові відносини. Міжвидові відносини. Взаємовідносини між популяціями.
3. Симбіоз. Коменсалізм, (синойкія, епойкія, ентоїкія і паройкія). Паразитизм.
4. Хижацтво. Харчова конкуренція. Селективність в харчуванні.

5. Внутрішньо популяційний зв'язок у риб, його роль в динаміці популяцій.
6. Канібалізм, активна та пасивна турбота про потомство.
7. Стосунки риб із представниками інших груп гідробіонтів.
8. Роль риби у гідробіоценозах. Місце риб у трофічних ланцюгах водойм.
9. Вплив нафти (та нафтопродуктів), важких металів, надлишку біогенних та радіоактивних речовин на риб.

#### Список рекомендованої літератури

1. Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология. -М.: Агропромиздат. –1991. – 288 с.
2. Баклашова Т.А. Ихтиология.-М.: Агропромиздат. – 1980. – 324 с.
3. Жуков П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб. – Минск: Наука и техника. – 1988. – 310 с.
4. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 380 с.
5. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высш. школа. – 1974. – 367 с.

### Змістовний модуль 2

#### Генетична рівновага популяцій риб.

#### **Тема 1.** Генетична рівновага популяцій риб. Закон Харди-Вайнберга.

##### Доведення закону Харди-Вайнберга (1 год.).

1. Закон Харди-Вайнберга.
2. Докази закону Харди-Вайнберга.
3. Популяція у рівновазі.
4. Взаємодія популяції з лімітуючим чинником або ресурсом.

#### **Тема 2.** Закономірний розподіл генотипів в низці поколінь залежно від частоти утворення гамет різних типів. Популяція у рівноваги. (1 год.).

1. Закономірний розподіл генотипів в низці поколінь в залежності від частоти утворення гамет різних типів.
2. Нестійкість популяцій та їх причина.
3. Стратегії підтримки своїх популяцій у рівновазі.

#### Список рекомендованої літератури

1. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях. – Москва: Изд-во ИКЦ «Академкнига», 2003. – 431 с.
2. Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н. Эволюция органического мира. – М.: Наука, 1996. – С. 81–85
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3 томах. Том 2. – М.: Мир, 1996. – С. 283–286.
4. Кайданов Л. З. Генетика популяций. – Москва: Изд-во Высшая школа, 1996. – 320 с.

### **Змістовний модуль 3**

#### **Динаміка популяцій риб, харчові та статеві відношення у риб.**

**Тема 1.** Основні елементи спільнот та їх структурні характеристики. Індекси чисельності (1 год.).

1. Теорія динаміки популяцій організмів..
2. Цілі та завдання вивчення динаміки популяцій риб.
3. Структура популяцій риб.

**Тема 2.** Забезпеченість їжею та харчові відношення риб. Харчові відношення між видами різних фауністичних комплексів. Харчові відношення в середині виду. (1 год.).

1. Забезпеченість їжею та харчові відношення у риб.
2. Чинники, які впливають на забезпеченість їжею риб. Пристосування риб до харчування.
3. Харчові відношення між видами різних фауністичних комплексів.
4. Харчові відношення всередині виду.
5. Основні закономірності харчових відносин, які визначають закономірності динаміки популяцій риб.

**Тема 3.** Плодючість, якість статевих продуктів і хід нересту. (2 год.).

1. Плодючість риб. Індивідуальна або абсолютна плодючість. Відносна плодючість. Видова плодючість. Абсолютна та відносна популяційна плодючість.
2. Закономірності зміни плодючості протягом життєвого циклу.
3. Закономірності між плодючістю виду та його признаками та властивостями.
4. Плодючість, якість статевих продуктів та хід нересту. Процес та тривалість нересту риб.

5. Порційність нересту та його значення для популяцій риб. Залежність між зміною плодючості риб та умовами середовища.
6. Механізми регуляції плодючості риб. Основні закономірності, яким підлягають зміни у плодючості та якості статевих продуктів.

#### Список рекомендованої літератури

1. Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология. -М.: Агропромиздат. –1991. – 288 с.
2. Баклашова Т.А. Ихтиология.-М.: Агропромиздат. – 1980. – 324 с.
4. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 380 с.
5. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высш. школа. – 1974. – 367 с.
6. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая промышленность. – 1974. – 446 с.

### Змістовний модуль 4

#### Ріст особин та чисельність популяцій риб.

**Тема 1.** Співвідношення вагового та лінійного росту. Ріст та мінливість розмірів риб. Пристосувальне значення різновікового статевого дозрівання. (самостіна робота аспірантів).

1. Ріст особин та приріст біомаси популяції.
2. Співвідношення масового та лінійного росту. Ріст та мінливість розмірів риб.
3. Взаємовплив суміжних поколінь на ріст риб у поколінні. Пристосувальне значення різновікового статевого дозрівання.
4. Старість та ріст.
5. Основні закономірності, які характеризують розвиток та ріст риб.

**Тема 2.** Структура популяцій та закономірності її змін. Морфологічна різноякісність особин у популяції (2 год.).

1. Граничний та середній вік різних видів та популяцій риб. Зміни вікового складу в межах однієї популяції.
2. Характер пристосувального значення вікової структури популяції. Механізми, які призводять до змін структури популяції.



3. Співвідношення статей у популяції. Розмірно-статева структура популяції.
4. Роль карликових самців. Гермафродитизм. Пристосувальне значення змін співвідношення статей та механізми регуляції статевої структури популяції. Морфологічна різноякісність особин у популяції.
5. Загальна та природна смертність. Причини смертності..
6. Смертність риб від старости. Закономірності впливу хижаків на популяцію. Вплив абіотичних умов на смертність риб. Низка забезпеченість їжею як причина смертності.
7. Промислова смертність. Уловистість знарядь рибальства. Селективність знарядь та способів лову. Вплив вилову на стадо промислової риби.
8. Методи іхтіологічних та екологічних досліджень.

#### Список рекомендованої літератури

1. Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология. -М.: Агропромиздат. –1991. – 288 с.
2. Баклашова Т.А. Ихтиология.-М.: Агропромиздат. – 1980. – 324 с.
3. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 380 с.
4. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высш. школа. – 1974. – 367 с.
5. Солдатов В.К. Промысловая ихтиология. Часть вторая. Рыбы промысловых районов СССР. – М. – Л.: Пищепромиздат, 1978, – 303 с.
6. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая промышленность. – 1974. – 446 с.

*І т.д. відповідно тематичного плану*

## **Індивідуальні навчально-дослідницькі завдання (відповідно до змістовних модулів):**

### **Список додаткової (рекомендованої) літератури:**

1. Систематика и экология костистых рыб. [Труды ЗИН. Т. 114]. Л., 1982.
2. Экология и морфология рыб. [Труды ЗИН. Т. 222]. Л., 1990.
3. Микулин А.Е. Зоогеография рыб. М., 2003.
4. Шустов Ю.А. Экологические аспекты поведения молоди лососевых рыб в речных условиях. Издательство:Наука. 1995.
5. Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб: Учебное пособие по спецкурсу/Пермский ун-т. – Пермь, 2003. – 113 с.
6. Саускан В.И. Экология и биопродуктивность океана. – 1996.
7. Кошелев Б.В. Экология размножения рыб. М.: Наука, 1984. – 307 с.
8. Лебедев Н.В. Элементарные популяции рыб. М.: Изд-во Пищевая промышленность, 1967. – 212 с.
9. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука. – 1974. – 254 с.
10. Hart P.J.V., Reynolds J.D. Handbook of fish biology and fisheries. Vol. 1. – 2002.
- 11 Hart P.J.V., Reynolds J.D. Handbook of fish biology and fisheries. Vol. 2. -. 2002.
12. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. – М.: Пищевая промышленность. – 1974. – 446 с.
13. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. – М. – Л.: Наука, 1964. – 551 с.
14. Световидов А.Н. Трескообразные. – М.: Изд-во АН СССР, 1948. – 321 с.
15. Световидов А.Н. Сельдеобразные. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 331 с.
16. Солдатов В.К. Промысловая ихтиология. -М.: Снабтехиздат.– 1984. – 320 с.
17. Третьяков Д.К. Визначник круглоротих і риб УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1947. – 112 с.
18. Фауна України. Том 8. Риби. Випуск 1/1 П.Й. Павлов. – К.: Наукова думка, 1980. – 350 с.
19. Фауна України. Том 8. Риби. Випуск 2. Частина 1–2// Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. – К.: Наукова думка. – ч. 1., 1981. – 428 с., ч. 2., 1983. – 360 с.
20. Фауна Украины. Том 8. Рыбы. Выпуск 3// Мовчан Ю.В. – К.: Наукова думка, 1988. – 368 с.
21. Фауна України. Том 8. Риби. Випуск 4// Щербуха А.Я. – К.: Наукова думка, 1982. – 384 с.

22. Фауна Украины. Том 8. Рыбы. Выпуск 5// Смирнов А.И. – К.: Наукова думка, 1986. – 320 с. 23. Шмидт П.Ю. Миграции рыб. – М.: Изд-во АН СССР. – 1947. – 361 с.
24. Щербуха А.Я. Рыбы наших водоем. – К.: Рад. школа, 1987. – 159 с.