

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Навчальне видання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**для самостійної роботи студентів спеціальності 8.09020101 «Водні  
біоресурси» з дисципліни «Прогнозування вилову риб»**

Київ

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Прогнозування вилову риби» є складовою підготовки дослідників з аквакультури освітньо-кваліфікаційного рівня магістр. Вона базується на основі раніше вивчених дисциплін: гідрології, загальної іхтіології, динаміки популяцій риби, методів рибогосподарських досліджень, основ промислового рибальства та рибоохорони.

Метою дисципліни є закріплення знання і практичних навиків здобутих в продовж вивчення попередніх дисциплін, вміння розраховувати запаси промислових видів риби та робити прогнози щодо їх вилову.

Дисципліна є необхідною базою у подальшому вивченні та розробці наукових засад з практичних основ рибництва, сировинної бази, рибництва в річках, озерах і водосховищах, промислового рибальства та рибоохорони.

В результаті вивчення і засвоєння матеріалу курсу прогнозування вилову риби майбутній дослідник в галузі аквакультури повинен: знати типи популяцій промислових видів риби, закономірності динаміки чисельності популяцій риби, методи визначення чисельності риби; вміти складати розмірно-вікову структуру нерестових популяцій риби, визначати коефіцієнти природної смертності, розраховувати чисельність популяцій різними методами, складати короткострокові та довгострокові прогнозу щодо їх вилову, знаходити шляхи підвищення продуктивності водойм.

Для засвоєння студентами матеріалу на заняттях викладач повинен використовувати сучасні наукові розробки та матеріали наукових досліджень як українських, так і зарубіжних вчених.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1969. - 248 с.
2. Дементьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. - М.: Пищевая промышленность, 1976. – 240 с.
3. Засосов А.В. Теоретические основы рыболовства. - М.: Пищевая промышленность.-1970. - 292 с.
4. Зыков Л.А. Метод оценки коэффициентов естественной смертности, дифференцированных по возрасту рыб // Сб.науч.тр. ГосНИОРХ. – Вып.243 – 1986.
5. Козлов В.И. Экологическое прогнозирование ихтиофауны пресных вод. – Москва, 1993. - 251 с.
6. Лапин Ю.Е. Закономерности динамики популяций рыб в связи с длительностью их жизненного цикла. – Москва: Издательство наука.1971. - 176 с.
7. Лапицкий М.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище. – Волгоград: Нижне-Волжское издательство, 1970. - 280 с.
8. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1974. - 446 с.
9. Никольский Г.В. Экология рыб. - М.: Высшая школа, 1974. - 367 с.
10. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность.-1966. - 376 с.
11. Риккер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. – М.: Пищевая промышленность,1976.
12. Тюрин П.В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. - М.: Пищевая промышленность,1963.- 117 с.
13. Фауна України, Павлов П.Й. т.8: Риби. Вип. 1. – К.: Наукова думка, 1980. – 352 с.
14. Фауна України, Щербуха А.Я. т.8: Риби. Вип. 4. – К.: Наукова думка,

1982. – 384 с.

15. Фауна України, Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. т.8: Риби. Вип. 8. ч 2 – К.:  
Наукова думка, 1983. – 360 с.

## **Визначення промислових запасів та допустимого вилову риб**

При проведенні розрахунків визначають річні улови в екземплярах шляхом розподілу величини річного улову, вираженої у вагових одиницях, на середню масу виловленої риби. Визначають вік риби в пробах, які беруть у період лову та за допомогою перерахування визначають віковий склад усього улову. Потім підраховують чисельність риб різних років народження, виловлених промислом, і в такий спосіб визначають відносну чисельність різних поколінь.

Використовуючи ці дані, можна визначити величину промислового запасу й інтенсивність промислу. Надалі з урахуванням специфіки оцінки вікового складу по отолітах і кривим Пітерсена, одержуваним при масових промірах, і доповненнями, пов'язаними з теорією флуктуації, біостатистичний метод розроблявся Г. Роллефсеном, О. Сьондом, Н.А. Масловим.

Вивчення вікового складу показало, що чисельність різних поколінь різна й одне покоління може бути основою промислу протягом декількох років. Дуже часто саме таке численне покоління й визначає величину улову. І коли в результаті вилову, загибелі від різних причин і природної смертності по досягненню граничного віку існування такого покоління припиняється, улови різко падають і збільшуються, коли в промисел вступає нове численне покоління. Іноді в уловах переважають численні покоління декількох років.

Багаторічні дослідження Г.Н. Монастирського, Т.Ф. Дементьєвої, Н.П. Танасійчука дозволили виділити з великої кількості факторів, що визначають стан запасів, що впливають: урожайність молоді, швидкість росту, віковий склад популяції, величина поповнення й убули.

## **Складання прогнозу запасів та вилову риб**

Прогноз вилову риби із різноманітних водойм спирається на запаси риб, які необхідно встановити. При встановленні запасів риб підраховують загальний запас, що включає чисельність усіх розмірно-вікових груп й біологічних категорій, а також промисловий запас – являє собою частину загального запасу, що використовується промислом. Крім того, є ще нерестовий запас, що враховує чисельність всіх плідників популяції.

Завдяки вивченню запасів можливе раціональне планування уловів, визначення величини капіталовкладень у рибну промисловість і розробка заходів, спрямованих на збереження й збільшення запасів промислових риб.

З великої кількості факторів, що впливають на стан запасів риб, слід виділили головні, які необхідно покласти в основу оцінки стану запасів і прогнозу можливого вилову риб:

1) урожайність молоді риб (необхідно встановити рівень урожайності молоді риб, доцільно вести облік молоді риб, що скочується, для встановлення її підсумкової величини);

2) швидкість росту риб (оскільки швидкість росту риб залежить від багатьох причин – стану кормової бази, кількості споживачів їжі, факторів зовнішнього середовища і т.д., – за ними ведуть спостереження);

3) віковий склад нерестової популяції риб (багаторічні щорічні спостереження дають можливість вивчати появу в промислі й зникнення з нього поколінь чисельності, а отже, і прогнозувати збільшення або зменшення запасу і рівня вилову даного виду);

4) величини поповнення й смертності риб (повторність приходу риб на нерест можна встановити за нерестовими марками. Знаючи величину залишку популяції, можна визначити загальну смертність).

Принципи побудови прогнозу вилову риби. Прогноз вилову риби - це передбачення подальшого ходу динаміки чисельності їх стада і біомаси. Він заснований на знанні закономірностей, яким підкоряється розвиток динаміки чисельності і біомаси риб, хід яких передбачається, тобто для побудови прогнозу вилову риб необхідна наявність теорії. Чим ближче теоретичні подання до дійсності, тим надійніше прогноз вилову.

Всі сучасні методи прогнозу можна об'єднати в 3 наступні групи:

1) прогноз вилову риби, заснований на аналізі статистики їх уловів, на даних про вирішальне значення вилову в динаміці стада і про постійну величину поповнення, що відповідає промисловій смертності;

2) прогноз вилову риби, заснований на даних про наявність корелятивного зв'язку між ходом гідрологічних явищ і динамікою чисельності стада;

3) прогноз вилову риби, заснований на обліку потужності окремих поколінь, що входять у нерестове стадо, і на аналізі співвідношення поповнення й залишку.

Це умовно та повністю відбиває основні підходи до прогнозування змін чисельності й можливих уловів.

Прогноз на основі аналізу гідрологічних умов водойм. Періодичні коливання уловів часто бувають тісно пов'язані зі зміною тих або інших факторів абіотичного середовища (терміки, рівня води у водоймах, величини стоку річок та ін.).

Фоновий прогноз складається з використанням декількох гідрологічних показників, що дозволяє в багатьох випадках (коли встановлені корелятивні зв'язки з аналізованими елементами середовища) одержати досить задовільне орієнтування в процесах, що протікають у водоймі, і умовах життя промислових риб. Незважаючи на відхилення загальна тенденція зберігається.

Біологічні принципи побудови прогнозу вилову риб. Основне завдання довгострокового промислового прогнозу давати рибній промисловості відомості про якісну й кількісну характеристику сировинної бази як на найближчий рік, так і на перспективу.

У довгостроковий прогноз входять:

- 1) максимально припустима величина вилову кожного виду риб;
- 2) розмірний і віковий склад нерестового стада;
- 3) статеві структура нерестового стада;
- 4) якісна характеристика (маса, жирність, вгодованість) риб кожної вікової групи.

Довгостроковий прогноз поділяють на оперативний, розроблений на наступний рік, і перспективний.

Можливий вилов може бути визначений рівним торішньому при наявності наступних умов:

1) якщо темп росту особин близький до середнього максимального, при якому забезпечується максимальна продуктивність популяції й мінливість росту в межах кожної вікової групи незначна;

2) якщо вік статевої зрілості звичайно не вище за середнє значення для даної популяції, значна частина особин дозріває в мінімальному віці статевої зрілості, що властивий даній популяції, віковий ряд уперше дозріваючих риб, не дуже розтягнутий;

3) якщо улови як загальні, так і на промислове зусилля залишаються з рік у рік відносно стабільними при постійній інтенсивності рибальства;

4) якщо кормова база, встановлена до початку періоду нагулу, близька до такої за минулі роки.

Улов повинен бути знижений, а в деяких випадках необхідно ввести тимчасову заборону промислу, якщо:

1) темп росту високий і не змінюється у зв'язку зі змінами чисельності стада риб;

2) статева зрілість рання й віковий ряд короткий (стискається);

3) улови як загальні, так і на промислове зусилля, падають;

4) кормова база висока.

Можливе підвищення величини вилову в порівнянні з виловом за попередні роки, якщо:

1) темп росту риб вповільнюється;

2) вік статевого дозрівання зрушується в бік більш старших вікових груп і віковий ряд дозрівання довгий (розтягується);

3) улови стабільні або зростають (як загальні, так і на промислове зусилля);

4) кормова база до початку сезону нагулу близька до такої за попередні роки, але під час сезону нагулу інтенсивно виїдається.

Враховується взаємний вплив поколінь риб на ріст, тому що від росту залежить прогноз строку вступу поповнення в нерестове стадо. Паралельно з розробкою біологічного прогнозу варто складати прогноз за гідрологічними умовами, тобто так званий фоновий прогноз.



Його завдання полягає в тому, щоб:

- 1) дати характеристику умовам життя популяції на найближчі роки;
- 2) виявити ті фактори або градієнти факторів, які можуть викликати масову загибель риб, головним чином молоді, або різко змінити умови життя популяції;
- 3) на основі зіставлення ходу гідрометеорологічних явищ і динаміки уловів виявити загальну тенденцію в динаміці чисельності й біомаси популяції риб.

Слід пам'ятати, що при складанні прогнозу, вилов риби необхідно проводити поквартально.

Перший квартал – не більше 25% усього річного вилову, другий квартал – для усіх видів риб заборонений нерестовий період. У третьому кварталі слід виловлювати до 55% риби, а в четвертому – 20%.

## **ТЕМАТИКА КУРСУ**

### **Закономірності динаміки популяцій риб**

#### **Загальні біологічні закономірності формування промислового стада риб**

Вплив умов відтворення на чисельність поколінь. Вплив клімату на довготривалі запаси. Зміни росту риб. Темп дозрівання поколінь та тривалість життєвого циклу риб. Значення кормової забезпеченості риб у формуванні чисельності поколінь. Вплив кількості та якості плідників на величину нащадків.

#### **Динаміка структури та чисельності популяцій риб з різною тривалістю життя**

Проблеми взаємодії промислу з популяціями риб. Залежність структури популяції від змін величини поповнення та втрати. Форми зв'язку між чисельністю батьківських та дочірніх стад риб.

### **Основні принципи побудови прогнозів динаміки популяцій риб**

Біологічні принципи побудови прогнозу динаміки стада риб. Довготривалий промисловий прогноз, елементи які він в себе включає: максимальна допустима величина вилову кожного виду риб; розмірний та віковий склад нерестового стада; статева структура нерестового стада: якісна характеристика (маса, жирність, вгодованість) риб кожної вікової групи.

#### **Запаси риб та фактори, які впливають на них. Методи вивчення запасів риб**

##### **Чисельність та управління чисельністю популяцій риб**

Фактори які впливають на чисельність популяцій риб: чисельність молоді, швидкість росту особин окремого виду, віковий склад нерестової популяції, величина поповнення та втрати.

##### **Сучасні методи визначення чисельності риб**

Абсолютні та відносні методи. Абсолютні прямі та опосередковані методи. Метод ділянок, метод обліку чисельності мігруючих риб, метод мічення, метод оцінки абсолютної чисельності стада риб по інтенсивності видання кормів, аерофотографічний метод, гідроакустичний метод, біостатистичний метод оцінки запасів.

### **Принципи побудови прогнозу динаміки стада риб**

#### **Основні методи і біологічні принципи прогнозування можливого вилову**

Оцінка чисельності та біомаси стад риб які експлуатуються промислом. Прогноз чисельності стада і можливості вилову на основі аналізу статистики уловів. Прогнози на основі аналізу гідрологічних умов водойми. Прогноз на основі аналізу чисельності окремих поколінь та співвідношення поповнення та залишку.

#### **Схема побудови прогнозу вилову риб**

Методи збирання та оброблення іхтіологічної інформації для визначення величини запасів та складання щорічних прогнозів вилову риб.

Збір матеріалів з оцінювання складу промислового стада; розрахунок величини поколінь з промислової смертності; встановлення величини поповнення залежно від темпу дозрівання, плодючості і росту риб; визначення величини покоління, складання прогнозу величини можливого улову.

Моделювання динаміки запасів риб на прикладі дніпровських водосховищ.

#### **Екологічне прогнозування іхтіофауни прісноводних водойм**

Зоогеографічне районування іхтіофауни. Іхтіофауна та фауністичні комплекси. Процес природної гібридизації. Фактори та механізми перебудови рибних угруповань. Основні принципи екологічного прогнозування складу рибного населення.

## **Направлене формування іхтіофауни та управління чисельністю популяцій риб**

Розглядаються загальні методи формування іхтіофауни, в залежності від мети досліджень та характеристики водойми. Серед методів відокремлюються основні: вселення нових видів, пересадка плідників з інших водойм, меліоративний, спеціалізований відлов, установка ліміту та раціонального графіку волову риби, заборона вилову в окремий період окремих видів риб та інші.

## **Закономірності динаміки популяцій риб**

- 1.1. Вивчення розмірно-вікової структури популяції риб.
- 1.2. Вивчення статевої структури популяції риб та відтворювальних можливостей популяції риб.
- 1.3. Визначення плодючості та ступеня зрілості статевих продуктів у риб. Вивчення етапів ембріонального, личинкового та малькового періодів розвитку риб.
- 1.4. Визначення ефективності відтворення нерестового стаду риб.

## **Запаси риб та фактори, які впливають на них. Методи вивчення запасів риб**

- 2.1. Визначення чисельності популяцій риб різними методами.
- 2.2. Розрахунок природної смертності у риб.

## **Принципи побудови прогнозу динаміки стада риб**

- 3.1. Складання короткострокових прогнозів вилову риб.
- 3.2. Складання довгострокових прогнозів уловів риб.

Самостійна робота студентів з навчальної дисципліни поділяється на дві складові – підготовка до навчальних занять і виконання індивідуальних завдань.

До початку навчальних занять студенти мають самостійно опрацювати рекомендований перелік літературних джерел.

**1.**

1. [8, с. 39-41, с. 67-74, с. 123-129, ], [2, с.9-19 ]
2. [8, с. 143-192], [9, с. 282-299 ], [10, с. 247-271 ]

**2.**

3. [13, с. 134-142 ]
4. [6, с. 22-42 ], [13, с. 270-283 ]
5. [6, с.119-129 ], [15, с. 71-103 ]
6. [6, 129-143 ], [14, с. 25-66 ]
7. [1, с. 212-229 ], [3, с. 119-129 ]

**3.**

8. [8, с. 354-359 ]
9. [7, с. 160-162 ], [8, с.359-390 ] [ ]

**Закономірності динаміки популяцій риб**

1. Основні загальні біологічні показники, які характеризують стан популяції риб.
2. Нерестова, розмірно-вагова, вікова, статева структури популяцій.

**Запаси риб та фактори, які впливають на них. Методи вивчення запасів риб**

3. Вивчення структури нерестової популяції стерляді.
4. Вивчення структури нерестової популяції хамси чорноморської.
5. Вивчення структури нерестової популяції ляща одного з дніпровських водосховищ.
6. Вивчення структури нерестової популяції судака одного з дніпровських водосховищ.
7. Вплив на стан популяцій різного типу лову, та різних знарядь лову.

**Принципи побудови прогнозу динаміки стада риб**

8. Методи розрахунків продуктивності водойм різного походження.
9. Складання комплексу заходів щодо підвищення продуктивності різного типу водойм.