

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра іхтіології та зоології

МЕТОДИКИ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Конспект лекцій
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності
207 “Водні біоресурси та аквакультура”**

Біла Церква

2022

Рекомендовано до друку
методичною комісією
університету
(Протокол № 5 від 2.02.2022 р.)

Укладачі: Гриневич Н.Є., доктор. вет. наук, професор;
Жарчинська В.С., асистент;
Слюсаренко А.О., канд. вет. наук, доцент;
Хом'як О.А., канд. с.-г. наук, доцент;
Присяжнюк Н.М., канд. вет. наук, доцент;
Трофимчук А.М., канд. с.-г. наук, доцент.

Методики рибогосподарських досліджень: конспект лекцій для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура” / Н.Є. Гриневич, В.С. Жарчинська, А.О. Слюсаренко, О.А. Хом'як, Н.М. Присяжнюк, А.М. Трофимчук. – Біла Церква, 2022. – 92 с.

Рецензент:

Олешко О.А. зав. кафедри аквакультури та прикладної гідробіології Білоцерківського НАУ, канд. с.-г. наук, доцент.

ВСТУП

Вдосконалення існуючих, розроблених нових технологій штучного відтворення промислово-цінних, рідкісних та зникаючих видів риб, створення рецептур високоякісних штучних комбікормів, збагачених біологічно активними речовинами, апробація і використання ріст стимулюючих препаратів, оцінка впливу природних і антропогенних чинників на стан іхтіофауни тощо вимагає проведення, як правило комплексних наукових, науково-господарських та виробничих наукових дослідів.

Проте, постановка таких наукових досліджень передбачає опанування відповідними теоретичними знаннями і практичними навичками стосовно методологічних та методичних підходів до планування того чи іншого виду наукової роботи.

Предмет навчальної дисципліни «Методики рибогосподарських досліджень» є досить важливим в системі підготовки фахівців із спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура», оскільки дає необхідні в практиці рибництва знання. Щодо природних та лабораторних експериментів й інтерпретації отриманих під час їх проведення результатів та формулювання висновків і рекомендацій.

Мета дисципліни – формування у студентів знань, щодо сучасних методів та методології здійснення наукових, науково-господарських та виробничих дослідів у рибництві.

Основними завданнями дисципліни є:

- засвоєння знань про теоретичні і експериментальні методи досліджень;
- засвоєння знань про основні складові наукового пошуку та етапи науково-дослідних робіт у рибництві;
- засвоєння знань про методи складання календарного плану та структури дослідів, вимоги до методів, приладів та обладнання;
- засвоєння знань про обробку результатів наукових досліджень;
- засвоєння знань про основне обладнання, яке використовується під час постановки наукових експериментів;
- засвоєння знань про документальне оформлення результатів наукової діяльності.

ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Компетентність за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми
<i>Інтегральна компетентність</i>
Здатність розв'язувати задачі та практичні проблеми у галузі водних біоресурсів та аквакультури, використовуючи теоретичні і експериментальні методи досліджень.
<i>Загальні компетентності</i>
K02. Здатність зберігати та примножувати наукові досягнення у напрямку проведення науково-дослідних робіт у рибництві.
K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з рибогосподарських досліджень з різних джерел.
<i>Спеціальні компетентності</i>
K09. Здатність сприймати нові знання в галузі застосування методик рибогосподарських досліджень та інтегрувати їх з наявними.
K13. Здатність аналізувати господарську діяльність, щодо використання методів наукових досліджень у рибництві.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
PH-4	Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.
PH-10	Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей.
PH-12	Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЛЕКЦІЇ

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Структура і зміст наукових досліджень у рибництві. Принципи постановки рибогосподарських наукових досліджень</i>	
1.1. Поняття і види наукових досліджень. Значення науки в житті людини. Наукове дослідження та його складові. Класифікація наукових досліджень. Рівні наукових досліджень.	2
1.2. Етапи проведення наукових досліджень. Етапи наукових досліджень. Покрокова схема проведення наукових досліджень.	2
1.3. Особливості організації наукової діяльності. Наукова комунікація та її елементи. Наукова школа як фактор розвитку науки. Система організації наукової діяльності студентів у ВНЗ. Основні риси науковця.	2
1.4. Інформаційне забезпечення наукових досліджень. Підходи до початку проведення наукових досліджень. Інформаційні матеріали та їх класифікація. Бібліографічний пошук інформації. Патентний пошук інформації.	2
1.5. Методичне забезпечення наукових досліджень. Виконання наукових досліджень. Значення методів під час організації наукової роботи. Спеціальні методи дослідження, які використовуються у рибництві.	2
1.6. Матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень. Матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень. Вимірювання і відмітки. Фінансове забезпечення наукових досліджень.	2
1.7. Методологія підготовки та проведення експериментальних досліджень в умовах аквакультури. Методологія планування наукового експерименту. Утримання риб в умовах експерименту. Годівля риб в умовах експериментів. Підготовка піддослідних груп риб до проведення експериментів. Принципи підбору та комплектування піддослідних об'єктів.	2
Разом за змістовий модуль 1	14
<i>Змістовий модуль 2. Обробка, систематизація та узагальнення результатів наукових досліджень</i>	
2.1. Обробка результатів наукових досліджень. Порядок реєстрації наукових досліджень. Обробка результатів досліджень. Методи реєстрації обробки та представлення результатів наукових досліджень.	2
2.2. Систематизація результатів дослідів. Аналіз та узагальнення результатів наукових досліджень.	2

Систематизація результатів наукових досліджень. Аналіз та узагальнення результатів наукових досліджень. Методи аналізу і синтезу наукових досліджень.	
2.3. Основні вимоги щодо структури і порядку оформлення наукового звіту. Складові наукового звіту.	2
2.4. Наукова мова і стиль викладання матеріалу. Риси наукової мови. Переліки як засіб наукової мови. Таблиці як засіб наукової мови. Графіки як засіб наукової мови. Цитати як засіб наукової мови.	2
2.5. Список використаної літератури та правила посилання на неї. Способи розміщення списку літератури. Правила посилання на літературні джерела. Реферат як елемент наукового документу.	2
2.6. Правила оформлення результатів наукових досліджень у вигляді наукових праць. Результати науково-дослідної роботи. Універсальна десяткова класифікація.	2
2.7. Винахідництво та розвиток наукової творчості. Винахідництво та розвиток наукової творчості. Порядок патентування результатів наукових досліджень. Раціоналізаторська діяльність.	2
Разом за змістовий модуль 2	14
Всього годин	28

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

СТРУКТУРА І ЗМІСТ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У РИБНИЦТВІ. ПРИНЦИПИ ПОСТАНОВКИ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Поняття і види наукових досліджень

План

1. Значення науки в житті людини.
2. Наукове дослідження та його складові.
3. Класифікація наукових досліджень.
4. Рівні наукових досліджень.

1. Значення науки в житті людини. Соціально значущою сферою людської діяльності є наука, головна функція якої передбачає вироблення й використання теоретично систематизованих об'єктивних знань про дійсність. Поняття «наука» охоплює як діяльність зі здобуття нового знання, так і результат цієї діяльності, спрямований на вирішення певної задачі. Процес наукового пізнання передбачає отримання і накопичення фактів, які потребують систематизації, узагальнення і логічного усвідомлення. Систематизують і узагальнюють факти за допомогою найпростіших абстракцій – понять (визначень), що вважаються важливими структурними елементами науки.

Найширші поняття називаються категоріями, які відображають найсуттєвіші властивості і відношення предметів та явищ об'єктивного світу (час, простір, рух, якість, кількість, суперечність, зміст, форму, можливість тощо). Важливими формами знань вважаються принципи та аксіоми. Під принципом слід розуміти початкову форму систематизації знань – основне, вихідне положення будь-якої теорії, вчення, галузі науки. Аксіома становить собою відправне (вихідне) положення чи твердження якої-небудь теорії, у межах якої воно приймається без доведення. Іншими словами, аксіомою вважають істину, що не потребує доведення.

Найважливішою складовою ланкою у системі наукових знань є наукові закони, які відображають найсуттєвіші, стійкі, такі що повторюються, об'єктивні внутрішні зв'язки у природі, суспільстві та мисленні. Звичайно закони виступають у формі певного співвідношення понять і категорій.

Найвищою формою узагальнення і систематизації наукових знань є теорія – вчення або сукупність узагальнених положень, які дають змогу пізнати існуючі процеси та явища, проаналізувати дію на них різних чинників і запропонувати рекомендації щодо застосування їх у практичній діяльності людей. Теорія нерозривно пов'язана з практикою, яка ставить перед пізнанням назрілі завдання і вимагає їх вирішення. Теорія виростає з практики,

узагальнює її, обґрунтовується нею. Практика та її результати є органічним складовим елементом будь-якої теорії.

За відсутності у дослідника достатніх фактичних матеріалів як засіб досягнення наукового результату має обиратись гіпотеза – наукове обґрунтоване припущення, що висувається для пояснення певного процесу, яке після перевірки може виявитись дійсним або хибним. Більшість наукових законів сформульовані саме на основі раніше висунутих гіпотез.

2. Наукове дослідження та його складові. Основною формою розвитку науки є наукове дослідження, основним призначенням якого є вивчення явищ і процесів, аналіз впливу на них різних чинників, а також вивчення взаємодії між явищами за допомогою наукових методів з метою отримання доведених і корисних для науки і практики рішень з максимальним ефектом. При цьому слід зазначити, що кожне наукове дослідження повинно мати свій об'єкт та предмет.

Об'єктом наукового дослідження є певна частина дійсності – досить конкретний предмет чи явище, на яке спрямована наукова діяльність дослідника з метою пізнання його суті, закономірностей розвитку і можливостей використання в практичній діяльності. Від вибору об'єкта наукового дослідження в значній мірі залежить ефективність дослідницької роботи. Об'єкт дослідження повинен мати наступні особливості: наявність непізнаних якостей, динамічність і подільність. Враховуючи, що об'єкт наукового дослідження характеризується подільністю, його розділяють на окремі відносно самостійні частини і досліджують різними методами і засобами.

Предметом наукового дослідження можуть бути причини виникнення процесу або явища, закономірності його розвитку, різноманітні властивості, якості тощо.

Метою наукового дослідження, є вибір певного об'єкта і всебічне, достовірне вивчення його структури, характеристик, зв'язків на підставі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також отримання корисних для діяльності людини результатів, з подальшим їх практичним впровадженням.

Наукове дослідження повинно розглядатися у безперервному розвитку, базуватись на поєднанні теорії з практикою.

3. Класифікація наукових досліджень. Наукові дослідження класифікують за різними ознаками (рис. 1).



Рис. 1. Класифікація наукових досліджень

За джерелом фінансування розрізняють держбюджетні і госпрозрахункові наукові дослідження. Бюджетні дослідження фінансуються з бюджету України, госпрозрахункові – фінансуються організаціями-замовниками за господарськими договорами.

За нормативними документами про науку, наукові дослідження поділяють за сферою використання на фундаментальні та прикладні.

Фундаментальні наукові дослідження – наукова теоретична та (або) експериментальна діяльність, спрямована на здобуття нових знань про закономірності розвитку та взаємозв’язку природи, суспільства, людини.

Прикладні наукові дослідження – наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на здобуття та використання знань для практичних цілей.

Наукові дослідження здійснюють з метою здобуття наукового результату, що визначає отримання нового знання, одержаного в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксованого на носіях наукової інформації.

Основою розробки кожного наукового дослідження є методологія – сукупність пізнавальних засобів, методів, прийомів та їх певна послідовність, прийнята під час наукового дослідження. У кінцевому результаті методологія – це схема, план виконання поставленого науково-дослідного завдання.

За видами дослідження розрізняють пошукові, науково-дослідні і науково-виробничі наукові дослідження.

За тривалістю розробок наукові дослідження поділяють на довгострокові (більше одного року), короткострокові (протягом одного року) та експрес-дослідження.

За складом досліджуваних якостей об’єкта наукові дослідження можуть бути комплексними, коли розглядається гідроекосистема чи біоценоз в цілому, і диференційованими, коли досліджуються окремі їх елементи.

В залежності від форм і методів дослідження виділяють теоретичні, експериментальні, теоретико-експериментальні дослідження і дослідження змішаного типу.

Теоретичне дослідження – ґрунтується на використанні логічних і математичних методів та засобів пізнання, його результатом є встановлення нових залежностей, якостей закономірностей.

Експериментальне дослідження – проводиться в конкретних об'єктах з метою виявлення нових якостей, залежностей, закономірностей або перевірки висунутих раніше теоретичних положень.

Теоретико-експериментальне дослідження – це теоретичне дослідження, пов'язане одночасно з дослідною перевіркою виявлених якостей, залежностей та закономірностей у конкретних умовах.

Проводити наукові дослідження можна як у лабораторних, так і у польових або виробничих умовах.

4. Рівні наукових досліджень. У будь-якій науці, у тому числі в іхтіології, можна виділити такі основні рівні дослідження:

- емпіричний рівень (*empirio* – досвід), який передбачає накопичення, збереження фактів без їх пояснення;

- теоретичний рівень, який передбачає узагальнення, систематизацію накопичених фактів, встановлення закономірностей, що пояснюють раніше відкриті факти та явища і передбачають нові;

- методологічний рівень, на якому формуються основні принципи, правила проведення дослідницької діяльності, розробляються методи наукових досліджень.

Одним із дієвих методів вивчення об'єкту наукового дослідження, коли дослідник активно і цілеспрямовано впливає на нього створенням штучних умов чи застосуванням звичайних умов, необхідних для виявлення відповідних властивостей, є експеримент. Він первинний відносно теорії, вважається елементом практики і основою теоретичного знання, критерієм його дійсності. Проводять експеримент у випадках, коли необхідно відшукати раніше невідомі властивості об'єкта досліджень, для перевірки правильності теоретичних побудов, для демонстрації і дослідження явища.

Експеримент передбачає виділення об'єкта досліджень, створення необхідних умов, у тому числі усунення дії всіх чинників, що можуть заважати його проведенню, здійснення матеріальних впливів на об'єкт або умови, актів спостереження чи вимірювання із застосуванням відповідних засобів. Від експерименту слід відрізнити просте спостереження, яке не передбачає активного впливу на досліджуваний об'єкт.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке наука?
2. Класифікація наукових досліджень.
3. Які Ви знаєте наукові дослідження за джерелом фінансування?
4. Емпіричний та теоретичний рівень наукових досліджень.
5. Експеримент та його особливості.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Етапи проведення наукових досліджень

План

1. Етапи наукових досліджень.
2. Покрокова схема проведення наукових досліджень.

1. Етапи наукових досліджень. Процес наукового дослідження включає наявність певних етапів, серед яких доцільно виділити наступну їх низку:

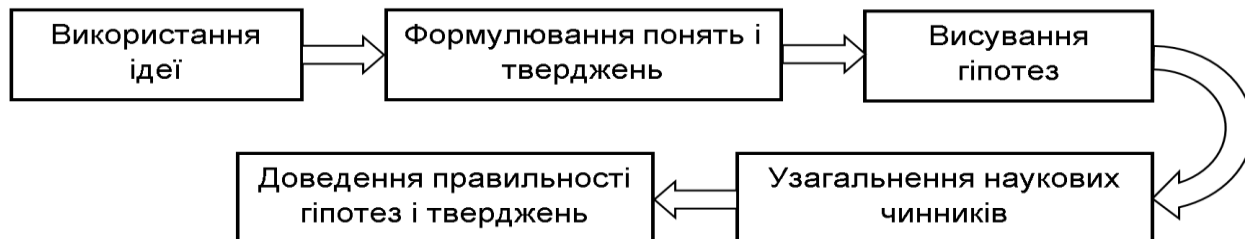


Рис. 2. Етапи наукових досліджень

Однією із найважливіших вимог, що висуваються до наукового дослідження, є наукове узагальнення, яке дозволяє встановити залежність і зв'язок між досліджуваними явищами і процесами та зробити наукові висновки. Результати наукових досліджень оцінюють тим вище, чим вище науковість зроблених висновків та узагальнень, чим достовірніші вони і ефективніші. Вони повинні створювати основу для нових наукових розробок.

Кожне наукове дослідження від творчого задуму до остаточного оформлення наукової праці має неповторну специфіку. Однак усі вони наділені загальними особливостями, які охоплюють універсальні послідовні процеси (етапи). Наукове дослідження необхідно правильно організувати, спланувати і виконати в певній послідовності. Плани і послідовність дій залежать від виду, об'єкта і мети наукового дослідження.

2. Покрокова схема проведення наукових досліджень. Як правило, наукове дослідження здійснюють за схемою, яка передбачає здійснення наступних кроків:

Перший крок – вибір (постановка) теми або проблеми дослідження. Вдало і обґрунтовано обрана тема значною мірою визначає доцільність і результативність усього дослідження. Основним критерієм при цьому повинні бути її актуальність, новизна і перспективність. Тема може бути складовою наукової проблеми, а сама проблема – розглядатись у межах наукового напрямку.

Науковий напрям – сфера наукових досліджень наукового колективу, спрямованих на вирішення значних завдань у певній галузі науки. Структурними одиницями наукового напрямку можуть бути проблеми (у тому числі і комплексні), теми, питання. Комплексна проблема об'єднує декілька менш суттєвих проблем.

Наукова проблема – конкретне питання, яке виникає, коли наявних знань не достатньо для вирішення конкретного завдання, і спосіб, за допомогою якого можна здобути відсутні знання, невідомий.

Наукова проблема об'єднує кілька тем. Часто вона постає як складна, суперечлива ситуація, у розумінні якої співіснують різні погляди.

Тема – наукове завдання, що належить до конкретної галузі наукового дослідження. Мотивом вибору теми дослідження можуть бути необхідні для розв'язання проблеми досвід, творчий потенціал дослідника. При цьому враховують і наявність потрібної для майбутнього дослідження матеріальної бази, відповідних технічних засобів тощо. Обрана і сформульована на першому етапі назва теми (проблеми) у процесі дослідження передбачає можливість її уточнення.

Розпочинають дослідження із ознайомлення зі станом проблеми, адже для успішного її розв'язання дослідник повинен мати якнайповніше уявлення про зроблене його попередниками. Для нього він повинен ретельно проаналізувати доступні нормативні (постанови, накази, інструкції) і патентні (описи патентів і винаходів) документи, вивчити літературні джерела (книги, журнали, наукові збірники, архівні документи), статистичні матеріали (результати соціологічних опитувань, тестувань тощо). Цю роботу слід розпочинати з опрацювання ґрунтовнішої публікації (монографії, дисертації, тематичного збірника наукових праць). Під час ознайомлення можна отримати інформацію про інші потрібні для дослідження праці. Інформація про них, як правило, міститься у тексті, підрядкових посиланнях, списку використаної літератури.

Результатом цього етапу дослідження повинен стати бібліографічний перелік опрацьованих літературних джерел, нотатки використаних матеріалів, конспект чи реферат.

Другий крок – уточнення проблеми (теми) і складання програми дослідження. Попереднє формулювання проблеми наукового дослідження не завжди є остаточним. Під час вивчення обраної для дослідження проблеми з'ясовуються її аспекти, розв'язані раніше, що дає змогу конкретизувати питання, які потребують свого вирішення. Відповідно до цього формулювання проблема може звужуватись або розширюватись, а її назва – уточнюватись.

Після уточнення проблеми складають програму (план) дослідження, мета якої полягає у забезпеченні систематичності й послідовності робіт у процесі дослідження. Програма, передусім, передбачає конкретну методiku дослідження – сукупність і взаємозв'язок дослідницьких способів, методів і прийомів. У ній обґрунтовують вибір теми, розкривають її актуальність і наукову новизну, визначають мету й завдання дослідження, складають календарний план робіт, формулюють гіпотезу дослідження.

Обґрунтування теми дослідження має переконувати в актуальності міркувань, на підставі яких обрано проблему дослідження, розкривати чинники, які зумовлюють його необхідність. Ними можуть бути розвиток науки, суспільні проблеми, необхідність узагальнення певного досвіду та ін.

Актуальність дослідження залежить від того, наскільки його результати сприятимуть вирішенню конкретних практичних завдань або усуненню

протирич суспільного життя, виробництва, сфери освіти тощо. Новизна дослідження може полягати у відкритті нових закономірностей (технічних, психологічних, екологічних, історичних, фізичних та ін.), визначенні шляхів їх використання для практичних потреб людини або суспільства в цілому.

Мета дослідження здебільшого міститься у формулюванні теми. Чітке бачення наукової мети дослідження є передумовою цілеспрямованої діяльності дослідника, активізує його творчий потенціал. Вона може стосуватися різноманітних теоретичних, прикладних питань. Як правило, її вбачають у виявленні залежностей між певними факторами, з'ясуванні зв'язків між явищами, встановленні умов усунення недоліків у процесах, розкритті можливостей удосконалення процесів, пізнанні закономірностей і тенденцій розвитку тощо.

Мета дослідження конкретизується в його завданнях, які дають уявлення про його спрямованість. Завдання розкривають мету дослідження, і у сукупності повинні бути адекватними їй.

Наявність мети й завдань є передумовою для обґрунтованого вибору методів, засобів дослідження, методів обробки результатів дослідження, способів, за допомогою яких вони будуть інтерпретовані й відповідно оформлені. У програмі робіт також відображають шляхи впровадження результатів дослідження (усні виступи, публікації тощо).

Передбачений програмою календарний план робіт сприяє чіткому розподілу часу на кожний етап дослідження. Відсутність його породжує невизначеність, а нерідко й порушення термінів виконання окремих етапів дослідження, ритмічності всієї роботи, спричиняє зниження дослідницьких результатів.

Важливим елементом дослідження є його гіпотеза – можлива (передбачувана) відповідь на питання, яке ставить перед собою дослідник. Складається вона з передбачуваних зв'язків між досліджуваними фактами. Формулювання гіпотези починається під час роздумів над метою і завданнями дослідження. Аналізуючи стан обраної для дослідження проблеми, дослідник розмірковує над необхідністю з'ясувати передусім актуальніші питання, сформулювати попередні уявлення про зв'язки, які можуть існувати між відомими фактами. На цій основі поступово виникає уявлення про гіпотезу дослідження.

Необхідність гіпотези у науковому дослідженні зумовлена наступними причинами:

- гіпотеза є своєрідним компасом, який визначає напрям діяльності дослідника;
- вдало сформульована гіпотеза запобігає невизначеності майбутніх результатів дослідження;
- гіпотеза спрямовує думки дослідника і чітко окреслює коло матеріалів, які повинні бути зібраними у процесі дослідження.

Переконливість гіпотези визначають і доводять експериментально. Щоб правильно сформулювати гіпотезу, необхідно мати широкий кругозір у сфері, до якої належить досліджувана проблема, добре знати її історичні передумови, теоретичні засади.

За своєю сутністю гіпотези можуть бути індуктивними і дедуктивними. Для індуктивної гіпотези характерне увиразнення окремих фактів, на основі яких роблять узагальнюючі висновки. Підґрунтя дедуктивної гіпотези утворює загальне положення, завдяки якому роблять висновки про зв'язки між окремими явищами.

Ефективність гіпотези залежить від того, наскільки вона є раціональним передбаченням, а не поспішним здогадом; простою і чіткою за формулюванням, адекватною щодо визначеного питання. Гіпотеза повинна відповідати фактам, на основі яких вона утворена і для пояснення яких вона призначена; враховувати відкриті раніше закономірності, але не суперечити відомим результатам досліджень; пояснювати певне коло явищ дійсності; передбачати нові факти, явища і зв'язки між ними; бути доступною для емпіричної перевірки. Гіпотеза може і перешкоджати процесу дослідження, якщо вона не враховує специфіки досліджуваних явищ.

Третій крок – систематичне накопичення матеріалів. Для їх збирання застосовують різноманітні методи наукового дослідження, їх вибір залежить від мети і завдання дослідження. Усі методи повинні бути спрямовані на перевірку переконливості висунутих у гіпотезі передбачень. Важливу роль у підтвердженні гіпотези відіграє експеримент. Експеримент як складова частина наукового дослідження є одним зі способів отримання нових наукових знань. Головною метою експерименту може бути виявлення властивостей досліджуваних об'єктів, перевірка справедливості гіпотез і на цій основі всебічне та глибоке вивчення теми наукового дослідження.

Основою експерименту є науково поставлений дослід, у процесі якого вивчення явищ відбувається за допомогою вибраних або штучно створених умов. Вони забезпечують виникнення процесів, спостереження яких необхідне для встановлення закономірних зв'язків між явищами. Поняття «експеримент» означає дію, спрямовану на створення умов задля вивчення певного явища. У науці і в дослідницькій діяльності експериментом називають низку споріднених понять: дослід, цілеспрямоване спостереження, відтворення об'єкта пізнання, організацію особливих умов його здійснення, перевірку прогнозу. Загалом експериментом вважають науково поставлений дослід, спостереження досліджуваного явища у спеціальних умовах, які дають змогу відтворювати його щоразу при повторенні цих умов.

Четвертий крок – зведення (опрацювання) результатів дослідження. На цьому етапі упорядковують, систематизують, перевіряють на достовірність або здійснюють статистичну оцінку зібраних матеріалів. Надалі їм надають зручної для аналізу форми (таблиці, графіки, діаграми тощо). Зведені результати дослідження можуть виявитися недостатньо достовірними чи незначущими. Тоді виникає необхідність збирання додаткового матеріалу шляхом проведення досліджень за тих самих умов, що і попередні (основні).

П'ятий крок – теоретичний аналіз результатів дослідження. Зведені результати дослідження всебічно вивчають і аналізують, приділяючи увагу усвідомленню і встановленню сутності і зв'язків між досліджуваними факторами, процесами, явищами. Визначальними при обробці результатів

дослідження є методи аналізу і синтезу, індукції й дедукції. Окремо їх застосовують тільки під час вивчення поодиноких явищ чи процесів. При аналізі численних результатів, пов'язаних із складними процесами, явищами, використовують їх комбінування.

Дослідні дані аналізують, порівнюючи з гіпотезою дослідження. В результаті порівняння можуть бути такі випадки:

- сформульовані у гіпотезі передбачення цілком збігаються з результатами дослідження. У такому випадку є всі підстави для формулювання нових, підтверджених дослідними даними теоретичних положень чи закономірностей;

- результати дослідження лише частково збігаються з висунутими у гіпотезі передбаченнями, а іноді і суперечать деяким з них. Внаслідок цього виникає необхідність змінити формулювання основних положень гіпотези таким чином, щоб вони відповідали одержаним дослідним даним. Для підтвердження правомірності зміни гіпотези проводять додаткові, коригуючі дослідження, і тільки після цього роблять остаточні узагальнення;

- гіпотеза не підтверджується дослідними даними. Це є підставою для критичного аналізу, перегляду, проведення нових досліджень.

Навіть негативні результати досліджень мають свою цінність, тому не слід недооцінювати їхнє значення. У багатьох випадках вони допомагають правильно змінити уявлення дослідника про досліджувані об'єкти, процеси чи явища.

На основі аналізу формулюють висновки або пропозиції. Результативність такої роботи значною мірою залежить від рівня кваліфікації й ерудиції дослідника, його уміння стисло, чітко і зрозуміло розкрити, оцінити нове і суттєве, що є результатом дослідження, визначити шляхи подальших пошуків. Висновки не повинні бути занадто обширними, оптимальний їх обсяг – не більше 5-10 положень.

Шостий крок – оформлення результатів дослідження. Всі отримані матеріали дослідження систематизують, узагальнюють і оформляють у належному вигляді (звіт, стаття, рукопис дисертації, монографія тощо).

До основних результатів наукових досліджень належать: наукові реферати; наукові доповіді (повідомлення) на конференціях, нарадах, семінарах, симпозіумах; курсові (дипломні, магістерські) роботи: звіти про науково-дослідну (дослідно-конструкторську; дослідно-технологічну) роботу; наукові переклади; дисертації (кандидатські або докторські); автореферати дисертацій; депоновані рукописи; монографії; наукові статті; аналітичні огляди; авторські свідоцтва, патенти; алгоритми і програми; звіти про наукові конференції; підручники, навчальні посібники; бібліографічні покажчики та ін.

Сьомий крок – впровадження результатів дослідження. Результати дослідження стають науковою продукцією тоді, коли їх починають застосовувати на практиці. Впровадження класифікують за формою матеріального втілення (навчальні програми, навчальні посібники, методичні рекомендації, технологічні процеси, конструкції споруд, виробничого обладнання) і робочою функцією впроваджуваних результатів (організація й

управління навчальним процесом; здійснення заходів з профілактики професійних захворювань; виготовлення продукції; функціонування систем організації та управління тощо).

Процес впровадження охоплює два етапи. Спочатку узагальнені результати дослідження піддають дослідній перевірці у практичних умовах (у навчальному процесі, на виробництві). Успішна дослідна перевірка результатів дослідження передуює їх широкому впровадженню (у серійне виробництво) або обов'язковому застосуванню (у навчальному процесі).

Восьмий крок – оцінювання значущості результатів дослідження. Наслідки впровадження результатів дослідження у практику можуть бути різноманітними: забезпечувати економічний (скорочення грошових витрат на виробництво продукції), соціальний ефект (зростання продуктивності праці, підвищення рівня освіченості, працездатності, поліпшення умов навчання чи праці). Оцінюють ефективність результатів наукових досліджень на основі спеціальних методик.

Таким чином, застосування загальної схеми здійснення дослідження має на меті упорядкування роботи над розв'язанням проблеми. Дотримання послідовності етапів наукового пошуку забезпечує високий професійний рівень дослідження і ефективність його впровадження.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Етапи наукових досліджень.
2. Наукова проблема і тема дослідження.
3. Науковий напрям та його особливості.
4. Як аналізують дослідні дані?
5. Значення гіпотези у науковому дослідженні.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Особливості організації наукової діяльності

План

1. Наукова комунікація та її елементи.
2. Наукова школа як фактор розвитку науки.
3. Система організації наукової діяльності студентів у ВНЗ.
4. Основні риси науковця.

1. Наукова комунікація та її елементи. Науковою діяльністю, як відомо, займаються фахівці, які мають відповідну кваліфікацію та періодично її підтверджують результатами атестації. Працюють науковці як самостійно, так і в рамках наукових шкіл, створених видатними вченими.

Основні зусилля науковців зосереджуються на отриманні наукової інформації в результаті наукового пізнання, яка поширюється певними каналами, засобами і методами.

Елементарна модель наукової комунікації подана на рисунку 3.



Рис. 3. Модель наукової комунікації

Наукові комунікації включають наступні елементи:

- 1) *комуникант* – відправник повідомлення, тобто особа, яка генерує ідею або збирає, опрацьовує наукову інформацію та передає її;
- 2) *комунікат* – повідомлення (фіксована чи нефіксована наукова інформація, закодована певним чином за допомогою символів, знаків, кодів);
- 3) *канал* – спосіб передачі наукової інформації;
- 4) *реципієнт* – отримувач повідомлення, тобто особа, якій призначена і яка певним чином інтерпретує її, реагує на неї;
- 5) *зворотний зв'язок* – реакція реципієнта на отримане наукове повідомлення.

Слід зазначити, що одним з основних показників вагомості наукового результату є індекс цитування, який визначається як кількість посилань на ту чи іншу працю автора, журнал, установу, країну. В залежності від цього показника визначається також і науковий рейтинг науковця.

Науковець повинен вміти здійснювати обмін науковою інформацією через формальну та неформальну наукову комунікацію. Доцільно також науковцям здійснювати не документальну наукову комунікацію, а шляхом публічних виступів, участі в нарадах, конференціях, симпозіумах, бесідах тощо.

2. Наукова школа як фактор розвитку науки. Важливу роль у розвитку наукових досліджень відіграють наукові школи, які представляють собою неформальний творчий колектив дослідників різних поколінь, об'єднаних загальною програмою і стилем дослідницької роботи, які здійснюють наукові дослідження під керівництвом визнаного лідера. Наукові школи виконують функції виробництва та поширення наукових знань, підготовки наукових кадрів.

Визначальною ознакою наукової школи є дослідження її членами актуальних проблем, до яких залучено три покоління дослідників: засновника школи (лідера) – його послідовників – учнів послідовників.

Центральна фігура наукової школи – її лідер (керівник). Це, як правило, видатний учений, який здатний продукувати ідеї, нові напрямки фундаментальних і прикладних досліджень.

Науковим школам притаманні також і інші ознаки, а саме:

- багаторічна наукова продуктивність, що характеризується як кількісними (кількість публікацій, посилань), так і якісними показниками (лідер і члени наукової школи є авторами фундаментальних наукових праць, членами редколегій провідних професійних журналів і збірників);

- широта проблемно-тематичного, географічного, хронологічного діапазонів функціонування наукової школи;
- збереження традицій і цінностей наукової школи на всіх етапах її становлення та розвитку, забезпечення спадкоємності в напрямках наукових досліджень, стилю наукової роботи;
- розвиток атмосфери творчості, новаторства, відкритості для наукових дискусій як у професійній пресі, так і в спілкуванні;
- об'єднання в науковій школі певного кола талановитих учених, постійне її поновлення обдарованими вихованцями – послідовниками лідера, здатними до самостійного пошуку;
- постійні комунікаційні зв'язки (горизонтальні і вертикальні) між учителем та учнями, рядовими членами школи;
- активна педагогічна діяльність (кількість здобувачів. аспірантів, докторантів, підручників, навчальних посібників, розробка нових курсів);
- офіційне визнання державою (науковою спільнотою) важливості наукових досліджень наукової школи (число академіків, докторів, кандидатів наук, професорів, доцентів, заслужених діячів, працівників).

Наукову школу, у більшості випадків, очолює доктор наук, а в її складі працює не менше трьох докторів наук, тематика досліджень яких пов'язана з тематикою лідера школи. Про ефективність роботи наукової школи можна судити за кількістю захищених кандидатських та докторських дисертацій працівників, що входять до її неформального складу.

3. Система організації наукової діяльності студентів у ВНЗ. У вищих навчальних закладах функціонує система організації наукової діяльності студентів. Основним призначенням якої є підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних на світовому ринку праці фахівців відповідного профілю.

За призначенням науково-дослідницька діяльність студентів повинна вирішувати наступні завдання:

- формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження;
- надання допомоги студентам у прискореному оволодінні спеціальністю, досягненні високого професіоналізму;
- розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей студентів у вирішенні практичних завдань;
- прищеплення студентам навичок самостійної науково-дослідницької діяльності;
- розвиток ініціативи, здатності застосовувати теоретичні знання у своїй практичній роботі, залучення найздібніших студентів до розв'язання наукових проблем, що мають суттєве значення для науки і практики;
- необхідність постійного оновлення і вдосконалення своїх знань;
- розширення теоретичного кругозору і наукової ерудиції майбутнього фахівця;
- створення та розвиток наукових шкіл, творчих колективів, виховання у стінах вищого навчального закладу резерву вчених, дослідників, викладачів.

Залучення студентів до науково-дослідницької діяльності бажано здійснювати з першого року навчання через академічну групу. При цьому слід ознайомити студентів з напрямками науково-дослідницької діяльності ВНЗ, факультету, випускових кафедр.

У більшості випадків зміст і форми НДДС у ВНЗ співпадають з основними напрямками науково-дослідницької діяльності кафедр.

Кафедри ВНЗ одночасно є і базою організації та проведення НДДС, результативність якої визначається:

а) проблематикою дослідницької і науково-методичної діяльності кафедр, факультетів, інституту;

б) тематикою досліджень, що здійснюються кафедрами у творчій співпраці з закладами культури, освіти з усіма профільними для ВНЗ установами та організаціями;

в) умовами дослідницької роботи студентів, наявністю бази дослідження, можливістю отримання необхідних документів, наявністю комп'ютерної техніки, Internet, забезпеченням НДДС науковим керівництвом та ін.

Науково-дослідницька діяльність студентів ВНЗ здійснюється за трьома основними напрямками:

- науково-дослідницька робота, що є невід'ємним елементом навчального процесу і входить до календарно-тематичних та навчальних планів, навчальних програм як обов'язкова для всіх студентів;

- науково-дослідницька робота, що здійснюється поза навчальним процесом у межах СНТТ – у гуртках, проблемних групах (лабораторіях), перекладацьких та інформаційних студіях, фольклорних експедиціях та ін.;

- науково-організаційні заходи: конференції, конкурси та ін.

Науково дослідницька робота студентів у межах навчального процесу є обов'язковою для кожного студента і охоплює майже всі форми навчальної роботи:

- написання рефератів наукової літератури з конкретної теми в процесі вивчення дисципліни соціально-гуманітарного циклу, фундаментальних і професійно-орієнтованих, спеціальних ,дисциплін, курсів спеціалізації та за вибором;

- виконання лабораторних, практичних, семінарських та самостійних завдань, контрольних робіт, що містять елементи проблемного пошуку;

- виконання нетипових завдань дослідницького характеру в період виробничої практики, на замовлення підприємств, установ, організацій, закладів культури тощо;

- підготовка і захист курсових робіт, проектів, дипломних робіт, проектів та випускових бакалаврських та магістерських робіт.

Одночасно у ВНЗ студенти залучаються до науково-дослідницької діяльності поза навчальним процесом, яка передбачає:

- участь студентів у роботі наукових гуртків, проблемних лабораторій;

- участь студентів у виконанні держбюджетних і госпрозрахункових наукових робіт;

- робота в конструкторських бюро, інформаційно-аналітичних центрах;

- підготовка доповідей, статей;
- оформлення патентів.

Наукові гуртки являють собою невеликий студентський колектив, діяльністю якого керує викладач.

Студенти, випускники за рішенням ВНЗ за результативну роботу можуть бути рекомендовані до вступу в аспірантуру.

4. Основні риси науковця. Суб'єктами наукової діяльності є вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники, наукові установи, наукові організації, вищі навчальні заклади III і IV рівнів акредитації, громадські організації у сфері наукової та науково-технічної діяльності та ін.

Коло людей, які постійно займаються науково-дослідницькою діяльністю, називають дослідниками, науковцями (науковими працівниками), вченими.

Дослідником називають людину, яка здійснює наукові дослідження. Науковцем вважається той, хто має відношення до науки, виробляє нові знання, є спеціалістом у певній галузі науки. *Вчений* – фізична особа, яка проводить фундаментальні та (або) прикладні наукові дослідження з метою здобуття наукових та (або) науково-технічних результатів. *Науковий працівник* – вчений, який за основним місцем роботи та відповідно до трудового договору професійно займається науковою, науково-технічною або науково-педагогічною діяльністю та має відповідну кваліфікацію, підтверджену результатами атестації.

Люди науки мають відповідну спеціальність і кваліфікацію, працюють як самотужки, так і об'єднуючись у наукові колективи (постійні чи тимчасові), створюють наукові школи.

Оскільки наукова діяльність – це інтелектуальна творча робота, спрямована на здобуття і використання нових знань, науковий працівник повинен бути всебічно розвиненим спеціалістом, володіти двома-трьома мовами, досягненнями світової і вітчизняної науки в своїй галузі, цілеспрямованим і чесним у роботі, гармонійно поєднувати творчі і особистісні якості (табл. 1).

Таблиця 1

Основні якості, яким має відповідати науковець

№ з/п	Творчі та ділові якості	Основні характеристики
1.	Професійні знання	Наявність знань, що відповідають вимогам обраної діяльності. Обов'язкові елементи: високий рівень базової освіти, вміння користуватися комп'ютером, знання рідної та іноземної мов.
2.	Допитливість	Високий рівень внутрішнього прагнення до пізнання істини, увага до невідомого і незрозумілого, високий інтерес до нових знань, зокрема наукової літератури як джерела знання.
3.	Спостережливість	Здатність до цілеспрямованого сприйняття об'єктивних властивостей досліджуваних явищ,

		процесів, предметів.
4.	Ініціативність	Здатність до самостійних рішень, внутрішнє спонукання до нових форм діяльності.
5.	Почуття нового	Винахідництво, активна підтримка нового, творчий характер діяльності, нетерпимість до догматизму.
6.	Зацікавленість у справі	Наявність мотивів, ідей, що спонукають до дослідження; ставлення до праці як до важливого, привабливого заняття.
7.	Пунктуальність, ретельність	Своєчасне і якісне виконання плану роботи, доручень тощо.
8.	Відповідальність і надійність	Здатність брати на себе відповідальність за певну ділянку роботи, справу, за свої або чийсь вчинки, дії, слова
9.	Комунікбельність	Уміння налагоджувати зв'язки з різними за віком, характером та посадою людьми.
10.	Доброзичливість	Людяність, повага до інших людей, здатність розділити успіхи свого колективу.
11.	Честолюбство	Прагнення стати відомим, мати популярність, можливість просування на службі.
12.	Зовнішній вигляд	Гармонійне поєднання привабливості й елегантного стилю в одязі.

Велике значення в діяльності наукового працівника має знання ним реальних проблем сьогодення, обмін досвідом із людьми практики, творче обговорення нагальних питань, що породжують нові ідеї, нову наукову думку.

Кожен науковий працівник повинен займатися пропагандою науково-технічних знань незалежно від сфери його діяльності.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Елементи наукової комунікації та їх значення.
2. Які Ви знаєте ознаки наукової школи?
3. За якими напрямками здійснюється НДДС?
4. Кафедри ВНЗ як база організації та проведення НДДС.
5. Основні якості науковця.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Інформаційне забезпечення наукових досліджень

План

1. Підходи до початку проведення наукових досліджень.
2. Інформаційні матеріали та їх класифікація.
3. Бібліографічний пошук інформації.
4. Патентний пошук інформації.

1. Підходи до початку проведення наукових досліджень. Втілення висунутої ідеї у життя передбачає проведення багатопланових наукових досліджень з витратою значних коштів. Тому, перш ніж відкрити наукову тему з певного напрямку досліджень, доцільним є ознайомлення не лише наукового керівника теми а й відповідальних виконавців окремих її розділів з існуючою вітчизняною зарубіжною інформацією стосовно ступеню вивчення даної проблеми.

З цього приводу існують різні точки зору. Одні дослідники вважають за доцільне розпочати власні дослідження, а лише потім звертатись до літературних джерел з даної проблеми. Цей підхід пояснюється тим, що ознайомлення з точкою зору інших дослідників щодо вивчення певної проблеми до проведення власних досліджень може привести до певної втрати дослідника самостійності суджень, і точка зору інших авторів може постійно «тиснути» на розроблену автором власну методологію проведення експерименту чи польових досліджень. Зазвичай, такої точки зору притримуються здебільшого молоді дослідники.

Між тим існує інша точка зору, як правило, більш досвідчених вчених, які вважають за недоцільне розпочинати власні дослідження до тих пір, поки не буде досконало вивчені всі літературні джерела з даного питання. Такий підхід є найбільш логічним оскільки в процесі ознайомлення з літературними даними науковий керівник або наукові співробітники, які ведуть дослідження з певного розділу запланованої теми, можуть:

- уникнути помилок у застосуванні тих чи інших методів досліджень;
- правильно організувати підготовку приладів, обладнання тощо до проведення досліджень;
- знайти серед багаточисельних досліджень з даної проблеми свою «нішу», тобто ще не вивчені або недостатньо вивчені питання;
- уникнути повторів проведення досліджень;
- розширити свій кругозір з даної проблеми;
- застосувати результати інших дослідників для обговорення отриманих власних результатів;
- більш чітко визначити обсяг необхідного матеріалу.

Глибоке і всебічне вивчення літературних матеріалів з запланованої теми або проблеми, детальне ознайомлення з літературними джерелами дає змогу співставити думки окремих дослідників, результати експериментів, отримані в різних лабораторіях, а також з'ясувати ступінь новизни поставленої проблеми, її актуальність і перспективність. У процесі роботи над літературними джерелами важливим для дослідника є здійснення критичного аналізу літературного матеріалу. Звичайно для молодого науковця це зробити досить важко, оскільки для цього необхідно мати солідну базу з відповідної проблеми. Проте в процесі виконання науково-дослідної роботи і накопичення літератури, її глибоке опрацювання дозволить через деякий час справитися з даним завданням. Такий підхід до визначеної проблеми дозволить також молодому науковцю визначити своє місце у вирішенні досліджуваної проблеми, а з

іншого боку здійснювати критичний аналіз отриманого фактичного матеріалу, порівнюючи його з даними, отриманими різними дослідниками.

Отже, метою ознайомлення з вітчизняною та зарубіжною інформацією з вивчення даної проблеми та підготовка огляду літератури є уникнення повторів та проведення наукових досліджень на більш високому методичному рівні.

Це вимагає проведення систематичного зібрання наукової інформації щодо теоретичних і технічних засобів реалізації ідеї аналогічних досліджень, які можуть знайти застосування у проведених експериментах. При цьому варто також зібрати інформацію із суміжних галузей науки, які мають безпосереднє відношення до наукових досліджень із запланованої теми.

Забезпечення конкретного наукового дослідження необхідним інформаційним матеріалом передбачає визначення необхідного обсягу і її структури, встановлення її джерел і доступ до відповідальної інформаційної системи.

2. Інформаційні матеріали та їх класифікація. Структурною одиницею інформаційного матеріалу є науковий документ, який містить відповідну науково-технічну інформацію і призначений для її збереження і використання.

Документи поділяються на первинні і вторинні.

Первинні документи містять безпосередньо результати наукових досліджень, вторинні (бібліографічні) – це результати переробки первинних документів.

Носіями первинної інформації є підручники, навчальні посібники, монографії, періодичні видання (журнали, наукові праці), оптичні компакт-диски (CD-ROM), нормативні документи, депоновані рукописи, дисертації, наукові звіти тощо.

Вторинні документи (картки, покажчики, реферативні журнали, огляд, експрес інформація тощо) інформують користувачів про наявність і зміст опублікованих і неопублікованих документів.

Крім того, вторинні документи додають відомості по стан, тенденції і прогнози розвитку досліджуваної проблеми або певної галузі знань, критичні оцінки, висновки, пропозиції з посиланнями на першоджерела. Це дає можливість користувачеві безперервно стежити за появою нової інформації, здійснювати діагностику та прогнозувати розвиток відповідної галузі знань чи конкретної проблеми визначати шляхи їх розв'язання.

Найбільш важливою для користувача є інформація, яка містить конкретні відомості про досліджувану проблему.

Джерелами такої інформації можуть бути:

- спеціальна література: монографії, науково-технічна, технологічна, нормативна, патентна документація, довідники, словники;
- бази даних мережі Internet

3. Бібліографічний пошук інформації. Вивчення літературних джерел необхідно починати з фундаментальних робіт і рухатися від загального до частинного, від базових положень до більш конкретних. Спершу вивчають більш сучасну інформацію, а потім – більш віддалену у часі.

Вивчення добутої інформації необхідно здійснювати поетапно. Спочатку слід ознайомитись з інформаційним джерелом у цілому, а далі слід вибірково переглянути ті розділи матеріалів, які представляють безпосередній інтерес.

Конкретні матеріали з досліджуваної проблеми необхідно опрацювати уважно, здійснити їх критичний аналіз і занотувати найцікавіші фрагменти майбутньої роботи.

На останньому етапі з таких фрагментів формується конспект роботи, зв'язане і стисле викладання своїми словами опрацьованого матеріалу. За наявності дискусійних питань необхідно висвітлити позиції авторів, дати критичний аналіз різних точок зору і висловити власну точку зору з даної проблеми.

Одним із джерел інформаційного забезпечення є бібліотеки, в каталогах яких опис літератури або бібліографія формується за галузями знань. Це – так звані систематичні каталоги. Існують і алфавітні каталоги, в яких опис літературних джерел формується у алфавітному порядку (прізвища авторів або назви книг). Є також допоміжні каталоги – це каталоги періодики і картотеки статей.

Пошук інформації в бібліотеках здійснюється за допомогою інформаційно-пошукової мови – Універсальної десяткової класифікації (УДК) яка охоплює всі галузі знань. Це міжнародна системна класифікація, в основі якої лежать принцип десяткових дробів, за яким усі галузі знань поділені на 10 основних класів, кожний клас – на 10 розділів, а розділ – на 10 підрозділів. Кожна нова цифра уточнює попереднє значення індексу. Після кожного 3 знака ставиться крапка. З метою подальшої деталізації до основного індексу приєднуються нові цифри за допомогою таких символів, як: крапки, дужки, дефіс, лапки тощо. Нові цифри уточнюють, звужують тему, що забезпечує досить швидкий пошук інформації.

Не вдаючись в деталі всіх класів, можна лише навести приклад, який стосується літератури з проблем рибництва та суміжних галузей науки. Так, наприклад, підручник «Анатомія риб» знаходиться в каталозі бібліотеки за УДК 591.4.597./(075.8), «Теоретичні основи рибництва» – за УДК 639.3(075), «Природна кормова база ставів» – за УДК 378.22, «Фізіологія риб» – за УДК 597.2.599.1(075), «Акліматизація гідробіонтів» – за УДК 574.5;57.017(075,8).

Отже, знаючи, в якому розділі або підрозділі УДК зосереджена інформація з досліджуваного питання, знаходять його в бібліотечному каталозі і переглядають усі картки, які стосуються даної теми.

Важлива роль в забезпеченні науковою інформацією вчених або студентів належить *реферативним журналам* (РЖ).

Реферативний журнал являє собою видання, у якому представлено бібліографічний опис монографії чи статті та її короткий зміст (реферат). Реферативні журнали мають різну спрямованість залежно від галузі знань. Існує РЖ серія «Біологія», в якому зосереджені реферати з різних розділів біології. У ньому реферуються монографії, збірники наукових праць, матеріали наукових конференцій, підручників та навчальних посібників, авторефератів кандидатських та докторських дисертацій.

У кожному номері сучасного РЖ подається алфавітно-предметний покажчик, який дозволяє здійснювати оперативний пошук необхідної інформації у будь-якій галузі знань. Цей покажчик будується за ключовими словами та словосполученнями документу, який представляється автором роботи. РЖ присвоюється порядковий номер, що забезпечує результативний пошук інформації.

Державна наукова сільськогосподарська бібліотека має журнал «Агропромисловий комплекс України», в якому друкуються реферати журнальних статей, у тому числі журналу «Рибогосподарська наука України».

При підборі літератури головну увагу необхідно звернути на монографії і журнальні наукові статті, тобто на джерела первинної інформації. Саме першоджерела дозволяють встановити цілісні погляди того чи іншого автора на суть проблеми, яка представлена в матеріалах публікацій.

Пошук необхідної інформації краще починати з книжкової і статейної бібліографії та реферативних журналів. Найбільш важливим бібліографічним джерелом є нещодавня публікаційна робота з даної проблеми (якщо така є). Автор такої роботи зазвичай дає огляд раніше проведених досліджень з даної проблеми і наприкінці своєї роботи подає відповідні літературні джерела.

У підборі необхідної літератури велику допомогу можуть додати каталоги особливо спеціалізованих бібліотек (наприклад Інституту рибного господарства НААН України або Інституту гідробіології НААН України тощо). Як правило, бібліотеки мають 3 каталоги: систематичний, предметний і алфавітний. У систематичному каталозі міститься література із всіх галузей знань, у тому числі із рибництва, іхтіології, гідробіології тощо. Кожен розділ поділяється на підрозділи. У предметних каталогах література розподілена за прізвищами авторів або за назвами книг в алфавітній послідовності.

При вивченні літератури важливо знати найостанніше повідомлення з теми дослідження. Наприкінці кожної статті дослідники зазвичай вказують найновіші літературні джерела.

Поряд з інформаційними виданнями для пошуку літературних джерел можна використовувати інформаційно-пошукові системи, бази і банки даних, Internet.

Слід зауважити, що досить часто, особливо молоді дослідники, які добре володіють комп'ютерною технікою, збирають існуючу наукову інформацію з Internet. З одного боку це виправдано, оскільки дослідник у цьому випадку володіє найновішою інформацією з даної проблеми.

Проте не слід нехтувати й інформацією, отриманою із більш ранньої літератури, оскільки у ті часи був закладений фундамент з багатьох галузей науки, у тому числі і з рибництва. Але ця інформація не була закладена в систему Internet, а зберігається лише на бібліотечних полицях та у відповідних каталогах. Уважний перегляд такої інформації часто винагороджує дослідника цінними знахідками, ідеями, які раніше не могли бути реалізованими за браком відповідних приладів, обладнання, реактивів тощо. Вилучення з таких літературних джерел цінних ідей дозволяє їх реалізацію на сучасному етапі з

використання найсучаснішої техніки наукових досліджень. Слід при цьому пам'ятати вислів про те, що «нове – це добре забуте старе».

На основі узагальнення та аналізу зібраних літературних даних світової літератури з відповідної проблеми роблять відповідний висновок щодо її актуальності та наукової новизни. Проте, це ще не дає підстав для остаточного затвердження теми наукових досліджень з даної проблеми.

4. Патентний пошук інформації. При плануванні бюджетної або прикладної тематики з наукових досліджень обов'язковою умовою є здійснення патентного пошуку, або проведення патентних досліджень. *Метою проведення патентного пошуку є* отримання вихідних даних для забезпечення конкурентоспроможності і високого науково-технічного рівня пропонуваніх розробок та виключення невиправного дублювання наукових досліджень.

Патентні дослідження у даному випадку проводять у такій послідовності:

- опрацьовують регламент пошуку;
- ведуть пошук і відбирають патентну та іншу науково технічну документацію;
- систематизують та здійснюють аналіз відібраної документації;
- узагальнюють наслідки пошуку і складають звіт, з якого випливає чи запропонована розробка має переваги над відомими, чи ні.

Отже, джерелами наукової інформації можуть бути: монографії; наукові статі у журналах, збірниках; матеріали наукових конференцій, з'їздів, симпозіумів тощо; матеріали патентного пошуку; дисертації, автореферати; звіти наукових установ тощо.

Зібраний матеріал з різних літературних джерел обов'язково повинен бути систематизований, ретельно вивчений і критично проаналізований.

У джерелах можуть бути різні протиріччя, і неузгодженості у рішенні даного конкретного питання. Їх необхідно обов'язково не лише виявити, а й знайти причини цих протиріч. Слід також пам'ятати й про те, що не можна сліпо довіряти всім без винятку даним і висновкам, які наявні в літературі. Це особливо стосується різних видань (збірників наукових праць, матеріалів деяких конференцій, симпозіумів тощо), які публікують матеріали автора без їх рецензування провідними фахівцями з певної галузі. Тому під час обробки літератури ні в якому випадку не можна обмежуватись лише констатацією існуючих висловлювань і поглядів, необхідно здійснити критичний аналіз будь-яких даних.

Завершальним етапом цього розділу наукової роботи має бути його літературне оформлення у вигляді огляду літератури або реферату.

Написання оглядового реферату передбачає:

- зібрання інформації стосовно того, що зроблено у світі у вирішенні питань з даної проблеми;
- висвітлення існуючих проблем з даного питання;
- можливі шляхи вирішення проблем;
- формування або корегування гіпотези, мети подальшої роботи та постановки конкретних задач для її досягнення.

У огляді літератури відображують у визначеному об'ємі все, що зроблено вітчизняними і зарубіжними дослідниками з даної проблеми. При цьому необхідно виявити ще не вирішені питання з даної проблеми, показати причини, які унеможливили досягнення поставленої мети. Показати важливість вирішення певного питання для розв'язання проблемних завдань, а також довести можливість вирішення проблемних питань шляхом застосування нових методичних підходів, нових приладів, обладнання тощо.

В огляді літератури, або в розділі, присвяченому обговоренню результатів власних досліджень, порівнюючи їх з даними інших дослідників, доцільно наводити інформацію щодо видів (популяцій угруповань тощо) гідробіонтів, які фігурували в досліджах, місце їх проведення (країна), тип водойми (водосховища, озера, ріки, басейни, саджалки, стави тощо), період (сезон року), екологічні умови (температурний, газовий, гідрологічний режим, рН тощо). Необхідно також вказати вік піддослідних риб та їх стать (по можливості).

Аналогічну інформацію необхідно надати в розділі «Матеріали та методи досліджень». Лише за таких умов можливе порівняння результатів власних досліджень з даними інших дослідників.

Це пов'язано з тим, що досліджувані характеристики водних організмів, зокрема, риб, у значній мірі залежить від екологічних умов, в яких вони перебувають, від віку, статі, термінів проведення досліджень їх форми тощо, що суттєво відбивається на показниках які реєструються в ході польових або експериментальних досліджень.

Зібрана наукова інформація корисна не лише для написання оглядового реферату, а й для остаточного визначення місця запланованих наукових досліджень у вирішенні конкретних питань з відповідної проблеми. Крім того, ця інформація є досить важливою для конкретизації початкової робочої гіпотези, яка як вже відмічалось, являє собою лише наукове передбачення, що висувається для пояснення певного явища чи процесу, і ще не достатньо перевірено, а також для остаточного уточнення мети і завдань наукового дослідження.

Отже, завершальним етапом огляду літератури є конкретизація проблеми, обґрунтування мети і постановка нових завдань, які необхідно буде вирішити для досягнення поставленої мети.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Класифікація документів.
2. Що є структурною одиницею інформаційного матеріалу?
3. Які Ви знаєте джерела інформації?
4. Мета проведення патентного пошуку.
5. Реферативний журнал та його значення.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Методичне забезпечення наукових досліджень

План

1. Виконання наукових досліджень.
2. Значення методів під час організації наукової роботи.
3. Спеціальні методи дослідження, які використовуються у рибництві.

1. Виконання наукових досліджень. Наступним етапом планування наукової роботи полягає у конкретизації методів дослідження. При цьому необхідно вирішити питання щодо методичного забезпечення наукових досліджень. Існує декілька варіантів методичних підходів до вирішення поставлених задач. Вони у значній мірі визначаються наявністю матеріально-технічної бази. В залежності від останньої, а також від поставлених завдань наукові дослідження можуть виконуватись:

- на основі проведення експериментальних досліджень а акваріальних умовах;
- на основі проведення спостережень в природних умовах;
- на основі проведення польових досліджень;
- шляхом проведення наукових досліджень в ставах, саджалках, басейнах, замкнених системах водопостачання, в чашках Петрі тощо;
- лише на основі літературних джерел і відповідних нормативних документів;
- з використанням більш застарілих приладів або даних;
- лише на вітчизняному матеріалі або з урахуванням зарубіжних джерел тощо.

Взагалі наукові дослідження поділяють на фундаментальні та прикладні, хоча у плані їх виконання поділяють на теоретичні, експериментальні і науково-виробничі випробування.

Завдання рибогосподарської науки полягає у з'ясуванні закономірностей, процесів, явищ, які відбуваються в екосистемі водойм у популяціях окремих видів риб, чи в їх організмі тощо.

2. Значення методів під час організації наукової роботи. Для їх встановлення у науковій роботі користуються відповідними методами, тобто способами дослідження. Метод – це шлях дослідження чи пізнання, це спосіб організації практичного і теоретичного освоєння дійсності, зумовлений закономірностями певного об'єкта досліджень.

Обираючи методи для вивчення фізіологічних процесів, І.П. Павлов писав: «Метод – найперша, основна річ. Від методу, від способу залежить вся серйозність дослідження. Вся справа у доброму методі». Метод – це спосіб пізнання дійсності. У науковій роботі завжди потрібно бачити головне, без нього неможливо виявити проблему, не можна докопатися до істини. Саме метод є своєрідним інструментом, яким користуються для вирішення головного завдання – відкриття об'єктивних законів дійсності. Це можуть бути як загальні, так і конкретні методи. «Під методом – писав Декарт – я розумію

точні і прості правила, суворе дотримання яких завжди перешкоджає прийняттю помилкового за справжнє».

Проведення експериментальних, наукових господарчих та виробничих дослідів у рибництві та в іхтіології передбачає використання цілої низки методів, які відображують процеси розвитку та росту риб, їх видові та вікові характеристики, продуктивні властивості тощо. Так, при дослідженні риб в лабораторних умовах застосовують методи морфологічного аналізу риб, визначення їх віку та росту. Існують також загальноприйняті методи збору та польових досліджень риб, методи визначення їх плодючості та живлення, а також методи визначення окремих біологічних показників, зокрема індексів печінки, селезінки, серця, вгодованості особини тощо.

Крім суто іхтіологічних методів, у наукових дослідженнях з іхтіології та рибництва досить важливими є інші методи, застосування яких дозволяє отримати необхідну інформацію для пояснення перебігу процесів, які відбуваються у водоймі, або в організмі риб. Так, з метою встановлення відповідності показників якості води досліджуваної водойми нормативними характеристикам для вирощування в ній певного виду риб використовують цілу низку гідрохімічних методів. За допомогою окремих мікробіологічних методів можна охарактеризувати санітарний стан водойм.

Гідрологічні методи можуть бути застосовані з метою характеристики процесів водообміну у водних об'єктах, що досить важливо з точки зору забезпечення їх киснем та виведення продуктів метаболізму риб. Досить актуальним є здійснення контролю за гідрологічним режимом у водосховищах зарегульованих рік, який у значній мірі визначає екологічний стан біотопів, на яких розташовані природні нерестовища, особливо в період нересту риб.

Проведення комплексних гідробіологічних досліджень з використанням сучасних методів дозволяє отримати відповідь на процеси розвитку біоти та стан природної кормової бази (фіто-, зоопланктону, зообентосу, вищої водної рослинності) водойм комплексного та рибогосподарського призначення в різні періоди вирощування в них риби. Крім того, застосування цих методів дозволяє отримати інформацію щодо структурно-функціональної характеристики водних організмів, що досить важливо для використання індикаторних видів в системі біомоніторингу з метою оцінки якості води та екологічного стану досліджуваних водойм.

Методи іхтіотоксикологічних досліджень дозволяють виявити у водних об'єктах наявність забруднюючих речовин та оцінити їх вплив на стан біоти, у тому числі і на рибне населення водойм.

Більш детальну інформацію щодо фізіологічного статусу риб як у нормі, так і за впливу на їх організм природних та антропогенних чинників можна отримати шляхом застосування фізіолого-біохімічних методів, які відображують зміни в організмі риб білкового, ліпідного, вуглеводного, мінерального, нуклеїнового обміну, гематологічних показників, залозистого апарату зябер, активності ферментних систем тощо.

Деякі рекомендації щодо особливостей застосування фізіолого-біохімічних методів з метою оцінки фізіологічного статусу риб.

Слід звернути увагу на те, що всі ці дослідження повинні проводитись з використанням біологічних методів. Так, наприклад, визначення мікро- та макроелементів, а також важких металів можна здійснювати за допомогою атомно-абсорбційних спектрофотометрів. Проте біологічний матеріал за його підготовки до безпосереднього визначення піддають спалюванню у суміші азотної та сірчаної кислот з додаванням пергідролу (з метою забезпечення повного спалювання) та підігріву на пісочній бані. Метод підготовки мінералів до визначення в них важких металів зовсім інший. Це приводить до того, що в одних і тих же зразках, але за різних методів їх підготовки, отримують неоднакові показники.

Досить часто молоді, ще недосвідчені дослідники роблять грубу помилку при відборі проб тканин риб для проведення фізіолого-біохімічних, фізико-хімічних та інших досліджень.

Відомо, що для проведення подібного роду наукових досліджень з метою оцінки фізіологічного статусу риб та хімічного складу їх органів і тканин обирають, як правило, органи або тканини, у яких спостерігається найбільш інтенсивний обмін речовин. Таким органом у риб, як і у інших тварин, є печінка. Крім печінки, (в залежності від мети досліджень) відбирають проби залозистого апарату зябер, нирок, селезінки, серця та скелетних м'язів.

Печінка, як відомо, є багатофункціональним органом, у якому відбуваються процеси синтезу, розпаду органічних сполук, детоксикації токсичних речовин тощо. Проте, слід зазначити, що у корошових, осетрових та деяких інших видів риб печінка знаходиться у тісному контакті з підшлунковою залозою, тому її нерідко називають hepatopancreas. Підшлункова залоза, на відміну від печінки, виконує зовсім інші функції і її метаболічна активність значно нижче печінки.

Тому з метою уникнення помилки за відбору проб печінки у таких видів риб доцільно скрупульозно шляхом препарування тканин підшлункової залози залишати для досліджень лише тканини печінки. У протилежному випадку можна отримати результати, які не відповідають дійсності.

Аналогічна ситуація може скластися і з відбором проб скелетних м'язів. Відомо, що скелетні м'язи риб поділяються на червоні та білі, які за функціональними характеристиками суттєво відрізняються між собою. Червоні м'язи забезпечують постійний рух пелагічних риб. У червоних м'язах міститься багато жирних речовин і тканинних ліполітичних ферментів. Основним «паливом» червоних м'язів є жирні кислоти і продукти їх розпаду і кетонів тіла (ацетон, оксимасляна кислота). Ці м'язи також забезпечені значною кількістю кровоносних судин, які приносять кисень і відводять метаболіти. Високу метаболічну активність червоних м'язів порівнюють з печінкою. У різних видів риб червоних м'язів може бути більше або менше і розташовані вони в основному в районі плавців та у відділі тулуба, що примикає до голови.

На відміну від червоних м'язів, білі м'язи забезпечуються кровоносними судинами значно менше. Основне їх «паливо» – вуглеводи. Ці м'язи містять 1% глікогену, який витрачається під час інтенсивної роботи, що супроводжується

накопиченням у них лактату (молочної кислоти), як кінцевого продукту анаеробних процесів.

Оскільки активність ліпази вище в червоній мускулатурі, можна зробити висновок, що вона характеризується аеробним метаболізмом з використанням в якості основного палива ліпідів. тоді як біла мускулатура має анаеробний тип обміну і використовує в основному глікоген. Скорочення червоної мускулатури відбувається в основному за рахунок енергії ліпідів, а не вуглеводів.

Червона і біла мускулатура відрізняється не лише за вмістом основних речовин, але й за вмістом окремих фракцій. За даними різних авторів, вміст холестерину, глікогену, гістидину, білка і води в червоних м'язах відрізняється від їх вмісту в білих і загалом можна вважати, що хімічні відмінності між двома типами м'язів досить суттєві і можуть бути джерелом помилок при взятті проб змішаної тканини. Крім того, об'єм, що займає червона мускулатура, більш сильно варіює в різних частинах тіла риб. Тому за відбору тканин м'язів для визначення їх хімічного складу доцільно дотримуватись певних правил, а саме брати проби в певних місцях, звертаючи увагу на наявність білої та червоної мускулатури, яка за хімічним складом суттєво відрізняється одна від одної. Розташування червоної мускулатури у кожного виду риб може бути різним, тому, перш ніж відбирати проби тканин, доцільно ознайомитись з анатомічною будовою тієї чи іншої риби.

Отже, в залежності від поставлених перед дослідником завдань, необхідно уважно слідкувати при відборі проб тканин білої чи червоної мускулатури. Крім того, відбір проб тканин доцільно здійснювати з одного й того ж місця риби.

Важливим застереженням для молодих науковців є те, що дослідження з вмісту білків ліпідів, вуглеводів, мікроелементів доцільно проводити у охолоджених або свіжих зразках, але визначити їх вміст на суху масу. Для цього необхідно відповідну тканину висушити за температури 105°C до постійної маси і визначити вміст в ній вологи. Це пов'язано з тим, що в організмі, особливо на ранніх стадіях розвитку, утворюється значна кількість води, тобто відбувається значне зволоження тканин.

Потім здійснюють перерахунок вмісту визначених речовин на суху масу. Недотримання цих вимог може також мати негативні наслідки на кінцеві результати наукових досліджень та висновки.

При вивченні процесів жирового обміну у риб в різні періоди річного циклу слід звернути увагу на особливості проведення лабораторних досліджень.

Відомо, що протягом нагульного періоду у багатьох видів риб жир накопичується не лише в скелетних м'язах, печінці, а й у значній мірі в порожнині тіла, навколо кишечника. У період зимівлі за тривалого голодування для енергетичного забезпечення всіх процесів життєдіяльності організму у першу чергу використовується порожнинний жир, а після зниження його до мінімуму використовуються жирові запаси, зосереджені в інших органах і тканинах, зокрема, в скелетних м'язах.

Вивчення динаміки жирового обміну в організмі риб передбачає, крім оцінки їх вгодованості, здійснювати визначення загального вмісту ліпідів в порожнині тіла риб, в печінці, м'язах та в інших органах і тканинах в залежності від мети наукових досліджень.

У багатьох видів морських риб жир зосереджений в різних органах і тканинах, і його використання в процесах життєдіяльності організму здійснюється в певній послідовності з різних тканин. Тому в цьому випадку доцільно відбирати проби різних органів і тканин з метою встановлення динаміки жирового обміну в різних органах і тканинах риб в залежності від об'єктивних обставин, в яких перебуває риба на період досліджень.

Зазвичай ліпіди з м'язів риб для забезпечення їх енергетичних процесів пластичного та генеративного обміну після використання ліпідів, зосереджених у внутрішній порожнині риб (навколо кишківника та в інших депо).

За проведення наукових досліджень слід також звернути увагу на наступне. Проведення експериментальних досліджень в акваріальних умовах вимагає вилучення з акваріуму певної кількості особин з подальшим проведенням фізіолого-біохімічних експериментів. Цю операцію бажано здійснювати протягом якнайменш короткого проміжку часу, враховуючи м'язеву активність риб перед взяттям проб тканин на аналіз. Адже спосіб вилову, транспортування і утримання риб до досліду можуть суттєво змінити істинну величину концентрації вуглеводів, гематологічних показників та інших характеристик, які відповідають стану відносного спокою риб.

У процесі лову навіть в акваріумах риба отримує стрес, який суттєво впливає на концентрацію багатьох хімічних речовин в тілі риби. Яким чином можна уникнути впливу стресу на риб? Тільки що спійману рибу не можна використовувати для визначення вмісту вуглеводів м'язів та інших проміжних продуктів вуглеводного циклу. Для отримання вірогідних результатів рибу витримують в акваріумі протягом 4-8 тижнів і годують. У цей період вуглеводні резерви печінки заміщують втрати вуглеводів у м'язах, в результаті чого їх вміст стабілізується. Рибу, призначену для аналізу, піднімають із акваріуму і швидко знерухомлюють, після чого швидко вирізають пробу м'язів.

Однак використання акваріумів тягне за собою багато проблем. По-перше, активність риб, витриманих в акваріумі, буде відрізнятися від активності «дикої» риби. Відносно тісний простір обумовлює територіальний стрес, який виникає у риби за охорони «своєї частини» акваріуму. Крім того, накопичення продуктів обміну в акваріумі також, призводить до змін хімічного складу риб. Навіть вміст 0,7 мг аміаку у воді акваріуму викликає злипання зябрових пелюсток у риб вже через 6 тижнів, що може привести до змін хімічного складу, аналогічних тим, які відбуваються за асфіксії.

Другою несприятливою обставиною, пов'язаною з витримуванням риби в акваріумі після лову, є повна відмова від їжі і голодування. Це приводить до зміни розподілу білкових фракцій. Будь-який спосіб утримання риби в неволі приводить до зовсім нових показників її хімічного складу.

Однак вміст білка, води, ліпідів, амінокислот і золи не змінюється за стресових впливів, тому його можна визначити у свіжо зловленої риби. Якщо

свіжий матеріал недоступний, для визначення основних компонентів, можна використовувати заморожений або навіть законсервований матеріал. Вміст білка і ліпідів також можна визначити у свіжій рибі, яка зберігалась тривалий час (декілька днів) на льоду, хоча при цьому суттєво зростає вміст води і знижується вміст золи.

За утримування зловленої риби в акваріумі співвідношення білкових фракцій змінюється і загальна кількість білкового азоту у м'язах зростає, тому аналіз м'язевих білків необхідно проводити не пізніше двох-трьох днів після лову.

З метою запобігання стресових ситуацій, особливо у плідників за технології заводського відтворення риби, доцільним є застосування антистресових препаратів. Це дозволяє вибірково «виключати» окремі функціональні системи організму, спостерігаючи за наслідками їх «виключення». Як показала практика застосування таких препаратів в період нересту, виживаність плідників після ін'єктування та отримання від них статевих продуктів досягла 100%.

Проте слід пам'ятати про те, що навіть найдосконаліший наркотик не є байдужим для організму риби.

Виллов певної кількості екземплярів риби у водоймах для проведення морфологічних або фізіолого-біохімічних досліджень передбачає використання різних засобів лову. За період лову риба отримує стрес, що призводить до відхилень значень фізіологічних показників від норми. Особливо це проявляється за лову риби ставними сітками, які можуть бути встановлені навіть на декілька діб. У такому випадку деякі екземпляри можуть перебувати в сітці протягом декількох хвилин або годин, а деякі – протягом декількох діб, отримуючи значний стрес.

Всі ці особливості необхідно враховувати за проведення польових досліджень з наступною обробкою відібраних органів і тканин в лабораторних умовах.

3. Спеціальні методи дослідження, які використовуються у рибництві. У науковому експерименті, як правило, виникає потреба у використанні специфічних способів і прийомів дослідження, які являють собою специфічні методи, що доповнюють загальні. Чим різноманітніше явище, що вивчається у досліді, тим більше значення мають спеціальні методи.

Слід засвоїти, що у сучасній науковій роботі широко використовуються фізичні, фізико-хімічні, хімічні, оптичні (колориметрія, спектрофотометрія), біохімічні (хроматографія, електрофорез, полярографія радіоактивних ізотопів, полімеразна ланцюгова реакція) методи досліджень. Найширше використовуються методи, пов'язані з дослідженнями білків, вуглеводів, ліпідів, ферментів, вітамінів, гормонів у органах і тканинах риби, їх динаміки у процесі росту, розвитку. Крім суто іхтіологічних та рибничих характеристик риби, досліджують обмін речовин, процеси дихання, травлення у їх організмі та інші, широко використовуючи фізіологічні, біохімічні та інші методи.

Основні вимоги, які пред'являються до методів, що використовуються при проведенні науково-дослідних робіт у рибництві.

Важливим є те, щоб методи адекватно відображували суть тих процесів, які відбуваються в організмі в результаті дії біотичних і абіотичних чинників водного середовища, різних класів токсичних речовин, біологічно-активних речовин тощо.

Наприклад, якщо досліджується вплив препаратів на процеси дихання, окиснювально-відновні реакції в організмі, то використовуються методи, які відображають інтенсивність процесів дихання, у т.ч. активність дихальних ферментів, зокрема сукцинатдегідрогенази, цитохромоксидази та ін.

Якщо мова йде про вивчення процесів травлення риб, то використовуються методи пов'язані з дослідженням активності травних ферментів та методи, які відображають процеси всмоктування та перетворення тих чи інших органічних речовин, які надійшли до організму з їжею.

Якщо вивчаються процеси, пов'язані з дослідженням інтенсивності росту риб, то крім загальноприйнятих іхтіологічних методів (характеристики маси, лінійні показники, біохімічні показники, зокрема, співвідношення РНК/ДНК тощо) використовують також показники, які відображають інтенсивність і спрямованість метаболічних процесів використовуючи методи радіоактивних ізотопів, характеристики пластичного (загальні білки, ліпіди, вуглеводи) та енергетичного (АТФ і інші) обміну.

При проведенні еколого-токсикологічних та радіоекологічних досліджень вибір методів визначається фізико-хімічними властивостями відповідних препаратів та механізмом їх біологічної дії на ті чи інші органи і тканини гідробіонтів (так звані мішені) або на організм в цілому.

При проведенні експериментальної роботи слід **користуватися лише уніфікованими** та стандартизованими методами лабораторних досліджень, у ході яких необхідно чітко дотримуватися встановлених щодо кожного методу вимог, починаючи з підготовки робочого місця та реактивів, миття посуду, приготування реактивів та перевірки їх термінів придатності та чистоти, порядку вимірювання розчинів, зважування, способів взяття, консервування, транспортування, зберігання та підготовки матеріалів до дослідження і аж до самого ходу дослідження і оцінки його результатів. Всі показники подають у стандартних міжнародних одиницях виміру та з застосуванням міжнародних стандартів.

У багатьох випадках, особливо при проведенні паспортизації водойм та розробці Режиму їх експлуатації відповідна лабораторія повинна бути не лише сертифікована, але й мати ліцензію на проведення таких наукових досліджень.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. На основі чого можуть виконуватися наукові дослідження?
2. Значення методу під час організації наукової роботи.
3. Що таке польові дослідження?
4. Представлення показників наукового дослідження.
5. Рекомендації щодо особливостей застосування фізіолого-біохімічних методів.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень

План

1. Матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень.
2. Вимірювання і відмітки.
3. Фінансове забезпечення наукових досліджень.

1. Матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень.

Планування та проведення науково-дослідних робіт в акваріумах, ставах, водосховищах, саджалках і басейнах, лотоках тощо вимагає відповідного матеріально-технічного і фінансового забезпечення. Залежно від ступеню складності і специфіки наукових досліджень їх керівником та відповідальними виконавцями теми складається перелік приладів, обладнання, хімічних реактивів, кормів для риб, пального (за умов проведення експедиційних виїздів та здійснення відбору проб води, донних відкладів, біоти з човна) та інших матеріалів, які необхідні для повного забезпечення різного виду досліджень на сучасному методичному рівні.

Застосування у наукових дослідженнях фізіолого-біохімічних, фізичних, хімічних та інших методів передбачає використання відповідних приладів та обладнання. Проведення експериментальних досліджень із застосуванням спеціальних методів здійснюється у атестованих метрологічними установами лабораторіях. Тобто кожен з вимірювальних приладів, визначених державною метрологічною службою, повинен бути повірений з реєстрацією дати її проведення. Крім того, відповідно до певного напрямку наукових досліджень атестована лабораторія повинна мати відповідний сертифікат.

2. Вимірювання і відмітки. Для переважної більшості досліджень закономірності представлені числовими величинами, отриманими в результаті вимірювань. Проте відомо, що при вимірюванні мають місце помилки (абсолютні або відносні). Під абсолютною помилкою розуміють різницю між істинними величинами і результатом спостереження. Істинна величина визначається за допомогою так званих еталонних приладів. Під відносною похибкою (А) розуміють відношення похибки до дійсного значення величин. Вона визначається у відсотках. Причиною похибок може бути недостатня досвідченість експериментатора, недосконалість органів зору чи слуху або приладів, які застосовуються в експериментах.

Похибки називають систематичними, якщо їх можна визначити кількістю. У цьому випадку можна вносити певні поправки до показань приладу. Проте для цього необхідно провести ретельну перевірку і калібрування приладів, які застосовуються в досліді. У цілому ж такий прилад підлягає метрологічній повірці і не може використовуватись в експериментах. Але з метою встановлення точності показників приладів роботу їх необхідно перевіряти не лише на початку і наприкінці дослідів, а й у ході досліджень, звіряючись з показниками калібрувань.

Помилки вважають випадковими, якщо їх не можна передбачити і

кількісно врахувати. Вони з'являються при вимірюванні одного і того ж об'єкта в тотожних випадках, але результат цих вимірювань не завжди співпадає один з одним.

Необхідна точність вимірювання визначається характером експерименту і властивостями об'єкта. Недостатня точність вимірювань знецінює проведення дослідження.

Якщо вимірювання перериваються на тривалий час через несправності апаратури, то слід, усунувши їх, знову підготуватися до вимірювань і всю серію вимірювань виконати спочатку.

Якими б несподіваними були результати (наприклад, досліди можуть заперечити теоретичні припущення, яких дослідник не може уникнути), все дослідження має бути об'єктивним до кінця.

Записи в журналі мають бути чіткими і ясними. До журналу слід заносити всі примітки або думки, аргументи «за» і «проти», окремі факти тощо, які виникають під час дослідів і початкової обробки результатів дослідження.

3. Фінансове забезпечення наукових досліджень. Проведення наукових досліджень різного типу вимагає значних фінансових витрат, що потребує обов'язкового складання калькуляції кошторисної вартості робіт, тобто обґрунтованого визначення витрат на створення науково-технічної продукції.

Калькуляція кошторисної вартості науково-дослідної роботи передбачає наступні статті витрат:

1. *Витрати на оплату праці.* Як правило вони відповідають фонду заробітної платні всіх виконавців наукових досліджень, у тому числі і допоміжного персоналу, задіяного у виконанні наукової тематики. Крім того, до цієї статті витрат може бути внесена певна сума коштів (або певний відсоток від фонду зарплати), спрямована на преміювання співробітників та інші заохочення, які пов'язані із стимулюванням виконавців теми за високий рівень їх виконання, складність досліджень, напруженість у роботі тощо.

2. *Нарахування на соціальні заходи.* Ця стаття витрат визначається відповідними Постановами Уряду країни, а також загальними витратами установи чи навчального закладу, на базі якого здійснюється проведення наукових досліджень. Ця величина є фіксованою протягом певного періоду часу і коливається в межах 37-38% від фонду заробітної платні.

3. *Матеріали.* Розшифровка цієї статті передбачає придбання відповідних матеріалів для повного забезпечення науково-дослідних робіт згідно переліку, складеного при плануванні науково-дослідної роботи. У розшифровці вказується ціна кожної одиниці та кількості матеріалів на момент складання калькуляції.

4. *Пальне і енергія для забезпечення науково-дослідних робіт.* Ця стаття витрат передбачає придбання пального та мастила для спеціального автомобільного транспорту, експедиційних суден, човнів тощо (відповідно нормативів на протяжність пересування (км), або часу роботи підвісних двигунів на човнах (год.) Крім того, витрати з цієї статті можуть використовуватись на оплату використаної в процесі проведення досліджень електроенергії, особливо у тих випадках, коли в дослідах використовують

енергоємні прилади та обладнання.

5. *Витрати на службові відрядження.* У випадках, коли польові наукові дослідження заплановані на водоймах, розташованих на певній відстані від наукової установи чи навчального закладу, до калькуляції кошторисної вартості вносять суму коштів, спрямовану на службові відрядження, які можуть здійснюватись службовим автотранспортом, на експедиційних суднах, або у складі спеціального експедиційного загону, який може здійснювати переїзд до місця проведення досліджень літаком чи потягом.

Крім того, ця стаття витрат передбачає відрядження виконавців наукової теми для участі в з'їздах, конгресах, конференціях, симпозіумах тощо.

У всіх цих випадках розшифровка цієї статті витрат передбачає кошти, пов'язані з проїздом виконавців теми у відповідному транспорті (потяг чи літак, автотранспорт), добові, проживання у готелі (за пред'явлення відповідних документів).

6. *Витрати на роботи, які виконують сторонні підприємства, установи і організації.* За відсутності в науковій установі чи в навчальному закладі відповідних приладів чи обладнання (як правило, унікальних: електронний мікроскоп, газо-рідинний хроматограф, атомно-абсорбційний спектрофотометр тощо), які необхідні для проведення певних розділів наукових досліджень, їх можна провести у тих організаціях чи установах, які мають такі прилади чи обладнання. Проведення таких досліджень може здійснюватись шляхом заключення відповідної угоди, в якій вказуються всі статті витрат, представлені в розшифровці. Загальна сума цих витрат вноситься до цієї статті калькуляції.

Згідно цієї статті витрат може бути складена угода з автопідприємством щодо надання послуг для забезпечення переїзду експедиції до місця проведення наукових досліджень.

7. *Спецобладнання або придбання обладнання і предметів довгострокового користування для наукових (експериментальних робіт).* Згідно цієї статті заплановані кошти можуть бути спрямовані на придбання спеціальних приладів, обладнання, комп'ютерної техніки та інших технічних засобів, необхідних для забезпечення науково-дослідних робіт.

8. *Інші витрати.* Ця стаття витрат передбачає кошти, які можуть бути використані на опублікування отриманих в процесі виконання наукових досліджень результатів (статей, монографій, методичних рекомендацій тощо), а також на оплату збору встановленого розміру за видачу патенту тощо.

9. *Накладні витрати.* Ці кошти спрямовані на оплату установою чи навчальним закладом комунальних послуг та інші витрати, передбачені статтею. Як правило, сума накладних витрат визначається їх реальними об'ємами по установі на всі послуги і визначається у відсотках від об'єму фінансування науково-дослідної роботи.

10. *Податок на додану вартість.* Ця стаття витрат відсутня в калькуляції кошторисної вартості наукових тем, що фінансуються з державного бюджету, а також проектів програм різних Міністерств та відомств.

Заклучення госпдоговірної тематики передбачає в кошторисі цю статтю витрат, яка становить 20% від загального об'єму фінансування запланованої

теми наукових досліджень.

Планування фінансового забезпечення наукових досліджень передбачає складання калькуляції кошторисної вартості на весь період виконання запланованих робіт, після чого запланована сума витрат по кожній статті розподіляється на кожен рік наукових досліджень, виділивши з загальної калькуляції кошторисної вартості витрат на поточний рік. Керівником наукової теми здійснюється розрахунок витрат кожної статті поквартально та відповідно до складеного календарного плану робіт.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Основні джерела фінансування наукових досліджень.
2. Що передбачає планування фінансового забезпечення наукових досліджень?
3. Статті витрат калькуляції кошторисної вартості науково-дослідної роботи.
4. Які Ви знаєте похибки?
5. Що може бути причиною похибок?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Методологія підготовки та проведення експериментальних досліджень в умовах аквакультури

План

1. Методологія планування наукового експерименту.
2. Утримання риб в умовах експерименту.
3. Годівля риб в умовах експериментів.
4. Підготовка піддослідних груп риб до проведення експериментів.
5. Принципи підбору та комплектування піддослідних об'єктів.

1. Методологія планування наукового експерименту. Як вже відмічалось раніше, тема наукових досліджень може включати декілька розділів чи завдань, вирішення яких здійснюється шляхом проведення відповідних експериментальних досліджень. Для досягнення поставленої мети, як правило, вирішується ціла низка завдань на основі проведення однієї, а частіше всього декількох серій різного роду дослідів. У процесі їх постановки і відбувається накопичення бази даних.

Методологія експерименту визначається його загальною структурою, постановкою і послідовністю виконання певних дій, а саме:

- розробка плану-програми експерименту;
- вибір засобів для проведення експерименту.

2. Утримання риб в умовах експерименту. Опанування методикою постановки наукових дослідів у рибництві передбачає володіння питаннями умов утримання та годівлі риб за різних видів експериментів. Для проведення

експериментів найбільш оптимальні умови утримання риб можна створити в акваріумах.

Перед початком проведення дослідів необхідно забезпечити стандартні умови роботи з гідробіонтами. Спочатку з урахуванням видової належності біологічного об'єкту слід підготувати акваріуми або басейни для їх попереднього утримання. З метою кращої адаптації риб до нових умов утримання піддослідних риб в ізольованих умовах необхідним є їх утримання в акваріумах протягом не менше одного місяця. Щільність посадки риб в експериментальних акваріумах визначають заздалегідь, виходячи з біологічної погребності риб в кисні. Перед посадкою риби у акваріуми в них створюють найбільш оптимальні умови для тих видів риб, які використовують у досліді. При цьому бажано у автоматичному режимі підтримувати постійну температуру води, рН, концентрацію розчиненого у воді кисню та світловий режим. Вода як у контрольному, так і у дослідних акваріумах, повинна бути однаковою за своїм хімічним складом.

Необхідно звернути увагу на те, що конструкція акваріумів і басейнів, а також тип водоподачі визначається завданнями дослідів і технічною оснащеністю акваріального комплексу.

Проведення експериментальних досліджень в акваріальних умовах передбачає не лише вивчення поведінкових реакцій риб на дію біотичних та абіотичних чинників водного середовища, хімічного складу органів і тканин, отримання показників, які характеризують обмін речовин в організмі тощо, в досліді *in vitro*, а й встановлення фізіологічного статусу риб *in vivo*. Такі фізіологічні дослідження, як правило, здійснюються в спеціалізованих лабораторіях, які обладнані установками для фіксації риб та їх забезпеченням водою необхідної якості в період проведення операцій.

3. Годівля риб в умовах експериментів. Різні види наукових досліджень вимагають неоднакових підходів до режиму годівлі риб. Так, за проведення експериментальних досліджень в акваріальних умовах, спрямованих на вивчення процесів зимівлі в модельних досліді за різних температур, доцільним є виключення з досліді процесу годівлі, який відсутній в період зимівлі в природних умовах. Цей підхід є виправданим, адже риба може тривалий час не споживати їжу, а підтримувати свій фізіологічний статус за рахунок ендогенних речовин, накопичених протягом нагульного періоду.

Подібний підхід до годівлі риб застосовують за вивчення впливу на них абіотичних чинників водного середовища, токсичних речовин та в інших експериментах, які не вимагають обов'язкової годівлі. Голодування риб в період експерименту забезпечує його чистоту, оскільки не завжди виправдана годівля риб може призвести до додаткового введення до організму з кормом непередбачуваних експериментами не лише поживних, а й токсичних речовин та ксенобіотиків. Тобто годівля риб в експерименті може бути одним з додаткових чинників, який може мати суттєвий вплив на хід експерименту.

Доцільність годівлі риб в експериментальних дослідженнях виправдана у випадку вивчення процесів живлення, травлення та інших фізіологічних функцій організму, які здійснюються за нормальних умов перебування риб в

природних умовах. У цих випадках годівлю контрольних і дослідних риб здійснюють шляхом введення в ротову порожнину кожної риби заданої кількості їжі (червів, гранул тощо) пінцетом або за допомогою інших прийомів.

Перед вивченням дії на риб рістстимулюючих та інших препаратів їх попередньо у відповідних кількостях вводять до гранул або до іншого виду кормів, які згодовують рибі.

Найкращим варіантом годівлі риб в акваріальних умовах застосування автоматичних, механічних чи електричних годівниць, які забезпечують адекватність і чистоту експерименту.

4. Підготовка піддослідних груп риб до проведення експериментів.

Планування експериментальних досліджень в акваріальних умовах передбачає певну послідовність здійснення підготовчих робіт з піддослідними групами риб. Зазвичай, спеціально відібрану для експериментів рибу (короп, білий амур, білий товстолобик та ін.), виловлюють в ставах, саджалках чи басейнах, з метою проведення профілактичних антипаразитарних заходів витримують її протягом 3-5 діб (без годівлі) у басейнах зі слабким розчином малахітового зеленого або з 5%-ним розчином хлористого натрію.

Після проведення профілактичних заходів рибу пересаджують у басейни з чистою водою, в яких протягом 2-5-ти тижнів адаптують до створених умов акваріумного утримання з відповідним хімічним складом води, яка повинна бути відстояною. Лише після цього здійснюють безпосереднє закладання досліду. З цією метою в акваріумах створюють найбільш оптимальні умови для тих видів риб, які використовуються в експерименті. У залежності від завдань експерименту, в автоматичному режимі підтримують гідрохімічні та інші показники.

Вивчення впливу абіотичних чинників водного середовища на риб передбачає створення в дослідних акваріумах відповідних умов. Так, наприклад, для вивчення впливу температурного чинника на процеси зимівлі риб в модельному експерименті у спеціальних акваріумах, розташованих в холодильних приміщеннях, можна створити температуру води від +2 до 20°C і вище і підтримувати її постійно протягом всього експерименту.

За проведення статистичних токсикологічних досліджень або за апробації рістстимулюючих та інших препаратів у дослідні акваріуми перед посадкою в них риби вносять попередньо розчинені у воді речовини і ретельно перемішують воду. Лише після цього у контрольні та дослідні акваріуми саджають відповідну кількість риби залежно від завдань експерименту.

5. Принципи підбору та комплектування піддослідних об'єктів.

Першим етапом постановки експерименту є формування об'єкту дослідження за принципом аналогів. Це стосується не лише водних організмів, а й ємкостей, в яких заплановано проведення експериментів. Тобто обов'язковою умовою постановки наукових експериментів в акваріальних умовах є встановлення в лабораторному приміщенні декількох (в залежності від умов досліду) однакових за об'ємом акваріумів з однаковою початковою якістю води, температурним та газовим режимом і освітленістю. Один з акваріумів позначається (нумерується) як контрольний, інші – дослідні. Залежно від

кількості запланованих в експериментах повторностей кількість контрольних акваріумів може бути різною. Якщо на період проведення наукових досліджень відсутні в наявності однакові за об'ємом акваріуми, у такому випадку акваріуми, які мають більший об'єм, можуть заповнюватись лише таким об'ємом води, який міститься в контрольному. Існує ще інший підхід до вирішення цієї проблеми. У акваріуми з більшим об'ємом води саджають таку кількість риби, щоб її щільність посадки в контрольному та дослідному акваріумах була однаковою.

Аналогічний підхід існує й до вибору інших видів ємкостей для проведення в них експериментальних досліджень. Так, зокрема, за процесами ембріонального розвитку риби у нормі та за умов впливу різних чинників водного середовища досить зручно вести спостереження, помістивши ікру в ексікатори або в чашки Петрі чи інші ємкості.

Лише після ретельної підготовки відповідних ємкостей і створення адекватних для кожного виду досліджуваних об'єктів умов розпочинають закладання певної серії запланованого експерименту, починаючи з вибору дослідних об'єктів, зокрема, риби.

Риб для експериментів обирають після дослідження їх загального біологічного стану (віку, довжини і маси тіла, стану шкіряного покриву, зябер тощо) до їх поміщення в карантинні експериментальні басейни.

Безпосередньо перед експериментом також бажано проводити біохімічний аналіз органів і тканин у окремих особин.

Іхтіологічна характеристика включає відсутність ектопаразитів на тілі риби і ендопаразитів на їх внутрішніх органах, а також відсутність патології (пухлин тощо). Колір зябер у риби у нормі яскраво-червоний, рівномірно розподілений по всій поверхні. Печінка в межах норми, її колір від блідо-жовтого до піщаного.

З ємкостей, в яких утримувалась риба для проходження процесу адаптації, здійснюють відбір певної кількості особин з метою формування контрольних і дослідних груп риби. Цей процес відбувається також за принципом аналогів, тобто риби, які характеризуються подібними біологічними ознаками.

Для експериментів рекомендується відбирати риби:

- однорідних за походженням;
- однакового віку;
- приблизно однакового розміру;
- близьких за масою;
- фізіологічно здорових особин (за загальними ознаками не повинні мати відхилень від фізіологічної норми);
- по можливості однієї статі (особливо, якщо риби статевозрілі).

Якщо визначені для дослідів екземпляри суттєво відрізняються за масою, їх розподіл по групах здійснюють довільно.

Залежно від поставленої мети і завдань формують одну або декілька контрольних і дослідних груп риби. Кількість екземплярів риби в кожній з цих груп також може бути різною. Так, для проведення фізіолого-біохімічних

досліджень у контрольні та дослідні акваріуми саджають рибу з розрахунку 6-7 екземплярів середньою масою 200-300 г на 100 л води. Слід зазначити, що кількість риб у кожній пробі, визначеній для проведення фізіолого-біохімічних досліджень, залежить від гомогенності експериментального матеріалу та забезпечення відповідного ступеня вірогідності отриманих результатів.

За меншої початкової маси піддослідних риб їх кількість у такому ж об'ємі води можна збільшити, дотримуючись при цьому забезпечення відповідної щільності посадки згідно нормативних документів.

Існує декілька варіантів проведення наукових досліджень в акваріальних умовах. Один з них полягає у дослідженні впливу на організм риб певного чинника (наприклад, різних концентрацій міді: 0,1; 1 і 5 мг/л) протягом добової (24 год.) експозиції. У такому випадку один з акваріумів буде контрольним, інші три – дослідні. За посаженою рибою протягом доби здійснюють спостереження за її поведінковими реакціями, а в кінці експерименту у риб шляхом декапітації відбирають проби тканин для проведення біохімічних досліджень.

Вивчення динаміки накопичення міді та її вплив на фізіологічний статус риб доцільно здійснювати протягом декількох діб. У такому випадку закладають три серії однакових дослідів і відбирають проби органів і тканин після першої, третьої та сьомої доби експериментів (як варіант).

Дослідження впливу ріст стимулюючих препаратів на морфометричні та фізіолого-біохімічні показники росту передбачають постановку двох паралельних серій дослідів з годівлі риб. Риби з першої серії дослідів піддаються морфометричному аналізу, а з другої серії – фізіолого-біохімічному.

Таких варіантів дослідів може бути велика кількість, що визначається метою і завданням відповідної наукової теми.

У окремих випадках виникає питання щодо проведення не лише однофакторних, а й багатфакторних експериментів. Тоді один акваріум з декількома екземплярами риб залишається контрольним, у другому досліджують дію одного із запланованих чинників (наприклад, іонів міді у певній концентрації), у третьому – дію тієї ж концентрації міді з визначеною концентрацією іншого мікроелемента (наприклад, цинку).

Важливою особливістю проведення наукових досліджень з біметалами та важкими металами є те, що вони характеризуються високою проникливістю і ефективністю біологічної дії, як правило, перебуваючи в іонному стані. Проте, через деякий час вони зв'язуються в ліганди з органічними та неорганічними сполуками, розчиненими у воді, і втрачають до деякої міри свої властивості. Тому проведення таких експериментальних досліджень в акваріумах, чашках Петрі чи кристалізаторах передбачає попередню підготовку певної концентрації досліджуваної солі того чи іншого елемента та щоденна заміна «відпрацьованого» розчину на новий.

Виникає особлива проблема за проведення фізіолого-біохімічних досліджень забезпеченості необхідною кількістю окремих органів і тканин риб. Так, наприклад, для визначення в печінці риб загального вмісту білка, жиру, глікогену, мікро- та макроелементів необхідно мати середню наважку цього

органу в кількості 10 г, а маса печінки однієї риби становить 6 г. Крім того, обов'язковим для здійснення статистичної обробки цифрового матеріалу необхідно провести біохімічні аналізи в 5-6 повторностях. У такому випадку необхідно провести декілька серій однотипного експерименту і набрати необхідну масу печінки, або збільшити кількість акваріумів, а відповідно і число екземплярів риб для отримання необхідної маси цього органу.

У цілому кількість повторностей встановлюють залежно від конкретних завдань експерименту, мінливості досліджуваних показників і бажаної точності результатів. Однак число повторностей і кількість екземплярів риб у даному варіанті повинні забезпечувати можливість статистичної обробки експериментального матеріалу.

Слід застерегти, особливо молодих дослідників, щодо недопущення об'єднання одного з будь-яких органів з декількох екземплярів риб в єдину масу і розподіл її на 5-6 частин для подальшого ведення фізіолого-біохімічних досліджень, оскільки такий підхід суперечить принципам варіаційної статистики.

Як вже зазначалось, для забезпечення ступеня вірогідності отриманих в експерименті результатів бажано, щоб для проведення фізіолого-біохімічних досліджень в досліді було не менше 5 наважок (паралелей) відповідних органів і тканин риб, для хімічних визначень число паралельних наважок, які відбираються з кожної проби, кормів, екскрементів повинно бути не менше двох-трьох.

За дії на процеси чи явища комплексу різних чинників водного середовища найбільш повну і об'єктивну інформацію щодо впливу основного аргументу можна отримати шляхом проведення селективних досліджень з метою вивчення (по можливості) дії кожного окремого чинника, який міститься у водному середовищі, в кормі тощо. Інший підхід до вирішення цієї проблеми є проведення багатofакторних досліджень, якщо їх можна здійснити технічно і організаційно. За інших обставин слід виділити в якості основного чинника лише один і нейтралізувати інші.

З метою усунення або зменшення помилки, яка з'являється внаслідок можливої дії основних або додаткових факторів при плануванні і проведенні наукових досліджень слід намагатися усунути хоча б дії додаткових чинників, тобто створити такі умови, щоб дія цих чинників була б мінімальною і не мала б суттєвого впливу на кінцевий результат.

У практиці проведення наукових досліджень з метою нейтралізації додаткових чинників застосовують декілька прийомів. Так, одним з основних прийомів є метод «чистих» дослідів, які, зазвичай, проводяться в акваріальних, суворо контрольованих умовах, за яких дія додаткових чинників фактично виключається. Існує так званий метод контрольних дослідів, які проводяться в ставах, саджалках або басейнах. У цьому випадку на організм контрольної і дослідної групи риб діють одночасно різні чинники, які фактично не можна вилучити, і які притаманні даному господарству і відповідному технологічному процесу (температура води, газовий режим, активна реакція, амонійні сполуки, компоненти корму тощо).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть основні етапи організації підготовки та проведення експериментальних досліджень?
2. Розкрийте методологію планування та проведення наукового експерименту?
3. Які особливості утримання риб в умовах експерименту?
4. За яким принципом відбувається відбір риб для проведення наукових експериментів?
5. У чому полягають особливості відбору риб при проведенні наукових досліджень у природних водоймах?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ОБРОБКА, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

Обробка результатів наукових досліджень

План

1. Порядок реєстрації наукових досліджень.
2. Обробка результатів досліджень.
3. Методи реєстрації обробки та представлення результатів наукових досліджень.

1. Порядок реєстрації наукових досліджень. Після розробки робочої гіпотези, робочого плану наукових досліджень, складання методики їх проведення та календарного плану робіт необхідно ретельно підготуватись до їх проведення. Слід засвоїти, що запорукою успішного проведення наукових спостережень або експериментів є старанний облік їх результатів. З цією метою у першу чергу кожним виконавцем певного розділу чи підрозділу наукової теми розробляються робочі журнали. Сторінки робочого журналу нумеруються, увесь він прошнуровується та підписується науковим керівником теми, скріплюється печаткою і зберігається протягом всього періоду досліджень. Робочий журнал оформляють заздалегідь відповідно з методикою і планом проведення дослідів так, щоб, розкривши його, можна було б відразу зрозуміти що і в якій послідовності необхідно виконувати.

У робочому журналі проведення досліджень виконавець наукової тематики не повинен допускати суб'єктивізму, а реєструвати в ньому все без винятку. Цей журнал є офіційним документом, де зосереджені всі первинні матеріали з певної серії досліджень. Робочий журнал є документом державного обліку та звітності, що зберігається в архівах наукової установи або навчального закладу, залежно від важливості до 100 років.

У робочому журналі на титульній сторінці вказують тему наукової роботи, назву серії дослідів, прізвище виконавця, роки виконання наукової

тематики. Далі, на кожній сторінці записують час і місце проведення дослідження, мету та умови проведення дослідів, характеристику досліджуваного об'єкта, засоби вимірювання, наслідки спостережень тощо.

Вимірюванням, які проводяться в одній серії дослідів, відводять не менше однієї сторінки або розвороту робочого журналу. Не рекомендується записувати на цю ж сторінку результати іншої серії дослідів.

Якщо якийсь показник різко відхиляється, обов'язково необхідно в журналі вказати обставини, за яких це сталося.

У ході проведення наукових досліджень необхідно постійно стежити за справністю приладів, аналізувати по ходу отримані дані, вносити при потребі корективи в експеримент, вдосконалюючи його методику. Всю цю інформацію також доцільно вносити до робочого журналу.

Слід звернути особливу увагу на реєстрацію умов утримання риб за проведення науково-господарських та виробничих дослідів. Так, за проведення досліджень у ставах в робочих щоденниках необхідно вказувати зону рибництва, категорію і площу ставів, щільність посадки риби на одиницю площі, дати характеристику залишкової природної кормової бази водойм.

У ході проведення наукових спостережень або експериментів у робочому журналі реєструють також показники якості води (температурний, газовий режим, рН, загальну мінералізацію, жорсткість води тощо), а також вказують і видову та загальноприйнятну (за необхідності породну належність) назву риб, місце їх отримання, їх вік, стать і стадію зрілості статевих продуктів (за необхідності), масу, розміри і хімічний склад органів і тканин на початку і в кінці експерименту, кількість особин у кожному варіанті дослідів, повторність варіантів, попередній режим годівлі, стан здоров'я риб, їх поведінку в період проведення експериментів.

Крім того в журналі реєструють тип освітлення, фотоперіод, наявність стресових чинників, використання в дослідженнях антистресових та анестезуючих препаратів.

Для характеристики якості води в робочому журналі реєструють джерело водозабезпечення, інтенсивність водообміну (год., діб), використання рециркуляції, а також спеціальних засобів оброблення води (озонування, ультрафіолетового опромінення тощо). Реєструють також такі показники, як температурний режим (середньо-добові, середньо-декадні і середні за період експериментів температури).

Для ставів слід вказувати період активних температур вище 20°C, газовий режим (концентрацію кисню, вуглекислоти), хімічний склад (вміст азотних сполук – амонійного азоту, вільного аміаку, нітритів і можливо інших іонів, мінеральних елементів: кальцію, фосфору та інших). Відмічають також показники органічного забруднення води, її рН, солоність, твердість, каламутність, колірність та ін.

Якщо наукові дослідження проводять у саджалках, басейнах, акваріумах та інших ємкостях, необхідно вказати їх розміри (площу), об'єм, щільність посадки риб (кг/м², кг/м³ або екз./м³), а також зареєструвати інші специфічні характеристики водойм.

Проведення будь-яких наукових досліджень передбачає внесення до робочого журналу також режиму годівлі риб, а саме:

- норми годівлі протягом доби, періоду (у відсотках від маси риб);
- кількість з'їденої їжі (добовий раціон), або кількість спожитої їжі за період (відсоток від маси риб);
- частоту годівлі;
- спосіб роздачі їжі;
- спосіб контролю за поїданням їжі;
- метод визначення кількості з'їденої та нез'їденої їжі.

2. Обробка результатів досліджень. Слід намагатися, щоб результати кожного досліду оброблялись відразу після його проведення і результати відразу ж заносити до графіку функціональної залежності, щоб можна було встановити загальну закономірність розвитку процесів чи явища. Такий підхід дає можливість здійснювати первинний контроль за ходом експерименту і в певній мірі гарантує правильність та результативність дослідження.

Запорукою успіху наукових досліджень є систематична обробка їх результатів. Первинна обробка може дати інформацію щодо відповідності залучених до експериментів методів. Крім того, первинна обробка результатів дослідів може виявити браковані досліди, результати яких суттєво відрізняються від інших. У цьому випадку необхідно з'ясувати причини отримання неадекватних задуму результатів дослідів. З цією метою необхідно з'ясувати чи правильно велись підрахунки (наприклад, при визначенні вмісту важких металів в органах і тканинах з урахуванням розведення проб тощо), чи не вийшли з ладу прилади, чи не впливали на хід експерименту якісь додаткові чинники, які не були враховані. При встановленні причини отримання бракованих результатів необхідно виключити помилки, які були допущені в ході досліджень і їх повторити за умов, які виключають грубі помилки. У цьому випадку в робочому журналі записи в результаті нових досліджень слід вести заново, не знищуючи записів з помилкового дослідів. Цієї вимоги слід дотримуватися, оскільки іноді досліди, які спочатку здавалися помилковими, потім виявляються правильними.

Браковані досліди також можливі через помилковість робочої гіпотези або методики дослідження. Якщо при повторенні дослідів в умовах, які гарантують від промаху, отримано несподіваний результат, можна зробити висновок, що брак виникає саме з цієї причини.

За помилковості методики дослідження у більшості випадків припиняють і продовжують лише після того, як відпрацьовують нову методику.

Статистична обробка цифрового матеріалу. Отриманий в результаті проведених експериментальних чи польових наукових досліджень масив цифрових даних без його систематизації і математичної обробки не дає гарантії вилучення з них запланованої інформації, встановити певні закони, або закономірності та зробити відповідні висновки.

Реалізація поставленої мети та завдань наукових досліджень досягається шляхом здійснення статистичної обробки отримання в досліді цифрових даних. Це викликано декількома обставинами. Однією з них є та, що при

плануванні наукових експериментів у рибництві підбір об'єктів досліджень, зокрема риб здійснюється з дотриманням принципів аналогів, за якими відбирають особин: однорідних за походженням, однакового віку, приблизно однаковим за масою та розмірами, однієї статі та фізіологічно здорових тощо. Саме цей підхід забезпечує отримання в процесі наукових експериментів найбільш об'єктивних цифрових даних, які стосуються морфометричних, фізіолого-біохімічних та інших характеристик фізіологічного статусу риб як у нормі, так і за впливу на їх організм будь-яких чинників водного середовища.

Проте, не дивлячись на ретельний підхід до вибору контрольних і дослідних риб за принципом аналогів, все таки кожна з відібраних особин характеризується певними особливостями свого фізіологічного статусу (поведінковими реакціями, рівнем метаболічних процесів тощо), що впливає на показники, які реєструються спеціальними приладами, або шляхом застосування фізіолого-біохімічних та інших методів. Тобто в процесі проведення наукових експериментів дослідник отримує показники з кожної особини риби, які дещо відрізняються один від одного.

Крім того, на результатах досліджень позначаються ще й помилки, які допускають при вимірюваннях. Як би точно вони не проводились, завжди супроводжуються певними погрішностями. Ці погрішності, або помилки, часто виникають через несправність або недостатню точність вимірювальних приладів, а також від власних якостей дослідника, його навичок і майстерності в роботі та від інших причин (випадкові помилки тощо).

Отже, проведення статистичної обробки цифрового матеріалу до деякої міри допомагає досліднику встановити істинну картину досліджуваного об'єкта з виключенням як біологічних, так і механічних помилок.

Метод варіаційної статистики виник як метод боротьби з помилками, оскільки всі вимірювання, як би вони не були ретельно здійснені, дають не точне, а лише наближене значення. Особливо це стосується біологічних досліджень, оскільки в них застосовуються процеси зважування на різних терезах, вимірювання оптичної густини суміші відповідних реактивів з компонентами тканин тощо. Помилковим вимірювання вважають різницю між результатом вимірювання і істинним значенням. Тому основним завданням математичної обробки результатів наукового експерименту є оцінка найбільш вірогідного значення отриманих даних, а також встановлення помилки та вірогідності її появи. У практиці наукових досліджень розрізняють грубі, систематичні та випадкові помилки.

Грубі помилки, зазвичай, виникають внаслідок недбалості експериментатора в процесі проведення досліджень. Як правило, отримані показники суттєво відрізняються від інших значень. У разі виявлення таких помилок відповідні вимірювання слід повторити, а результат грубої помилки відкинути.

Систематичні помилки у значній мірі можуть залежати від якості реактивів, точності вимірювальних приладів, методів, які використовує експериментатор, та від його індивідуальних особливостей. Проте встановлення таких помилок вимагає проведення спеціальних досліджень,

зокрема, використання декількох еталонів, або вимірювання однієї й тієї ж величини різними методами або приладами. Систематичні помилки напередодні проведення статистичної обробки цифрового матеріалу доцільно виявити і звести до мінімуму.

Випадкові помилки можуть бути наслідком впливу різноманітних чинників на результат вимірювань, у тому числі і біологічної мінливості при вивченні біологічних об'єктів. Такі помилки врахувати неможливо, оскільки вони є невизначені за величиною і знаком.

У процесі розвитку та росту риб, а також за впливу на їх організм різних (біотичних чи абіотичних) чинників водного середовища спостерігається певна мінливість морфо-метричних, генетичних, фізіолого-біохімічних та інших ознак. Останні поділяють на якісні, які описуються словесно (стать, форма тіла, луски, забарвлення тощо) та кількісні, що мають числове значення (довжина, маса риби, вміст в ній білка, жиру, глікогену тощо).

Вивченням мінливих ознак займається наука біометрія, яка є розділом варіаційної статистики. У свою чергу остання є розділом прикладної математики, оперує методами збирання, систематизації, обробки і застосування даних статистичної обробки для встановлення певних закономірностей явищ природи чи перебігу біологічних процесів тощо.

Об'єктом біометрії є варіююча (мінлива) ознака в певній групі особин (у даному випадку риб), які мають достатню чисельність і є однорідними за низкою інших ознак. Усі об'єкти наукового дослідження (зокрема, риби, задіяні в дослідках) називаються генеральною сукупністю. Проте дослідити мінливі ознаки у всіх риб (генеральній сукупності) практично пов'язано з великими труднощами (фізичними та фінансовими), тому для їх вивчення застосовують метод, який базується на принципі випадкової вибірки або вибіркової сукупності, тобто частини генеральної сукупності, відібраної для дослідження за принципом випадковості.

Значення окремого члена вибіркової сукупності називають варіантою. Вона являє собою числове значення ознаки в окремої особини.

Об'ємом вибірки називають кількість варіантів у вибірці.

У практиці наукових досліджень одним із завдань дослідника є підбір такої вибірки, щоб вона репрезентувала генеральну сукупність, тобто щоб основні елементи сукупності були представлені у вибірці. При цьому важливим є й те, щоб у вибірці були збережені найбільш істотні, з погляду дослідника, загальні ознаки сукупності. Тому практично вибіркою називається та частина генеральної сукупності, що визначена за певними правилами, яка підлягає безпосередньому вивченню.

Проведення експериментальних, науково-господарських чи виробничих дослідів передбачає встановлення взаємозв'язків між окремими процесами чи явищами, виражені цифровими показниками. Найбільш розповсюдженими методами виявлення взаємозв'язків і взаємозалежностей є метод групувань, за допомогою якого можна встановити різницю між досліджуваними показниками у цифрових виразах між контрольною і дослідною групою риб за дії певних чинників водного середовища або біотичних чинників.

Досить важливим в наукових дослідженнях є встановлення ступеню достовірності отриманих результатів, тобто існування різниці в показниках між контрольною і дослідною групою риб. Саме ці питання вирішуються за допомогою методів варіаційної статистики. Мінімальна біометрична обробка результатів наукових досліджень забезпечує встановлення в кожній групі об'єктів показників середнього арифметичного числа (M), його помилки ($\pm m$), достовірності різниці (t), точності досліду (p), коефіцієнта кореляції двох (чи більше) величин (r).

Не дивлячись на те, що на сьогодні розроблені відповідні програми статистичної обробки цифрових даних результатів наукових досліджень, які забезпечують швидке опрацювання значного масиву інформації, дослідник має розуміти суть отриманих показників і вміти пояснити їх значення.

3. Методи реєстрації обробки та представлення результатів наукових досліджень. Одним з важливих моментів проведення наукового дослідження є вибір методів реєстрації, обробки та представлення результатів дослідів, який залежить від їх типу та завдань.

Результати досліджень заносять до заздалегідь розробленої для кожної серії дослідів таблиці вимірювань.

У заголовку таблиці вимірювань вказують дату досліду, об'єкт вимірювань, основні прилади та обладнання, а також умови, за яких проводились дослідження. Всі графи даної серії дослідів нумерують, послідовність граф у журналі має відповідати послідовності вимірювань. При проведенні дослідів необхідно повністю дотримуватись розробленої методики.

По закінченню відповідної серії дослідів їх результати відразу ж прораховують. При цьому одиниці вимірювання підбирають таким чином, щоб цифрові дані обмежувались десятими частками. Для оцінки результатів експериментів слід використовувати методи статистичного аналізу.

Отже, отримані в дослідях цифрові дані вносять до таблиць, які бувають декількох типів: таблиці якісних ознак; статистичні таблиці; таблиці функцій.

У таблицях якісних ознак реєструється зв'язок явищ і процесів, які не мають чітких цифрових характеристик.

Статистичні таблиці є зручними для накопичення багаточисельного цифрового матеріалу і у тих випадках, коли немає необхідності акцентувати увагу на функціональній залежності процесів, що вивчаються.

Проведення фізіолого-біохімічних досліджень на декількох екземплярах риб передбачає здійснення статистичної обробки отриманого в дослідях цифрового матеріалу, що відображається в таблиці. У цьому випадку після назви таблиці прийнято вказувати знак статистично оброблених даних, зокрема середнє арифметичне значення та похибку середньої арифметичної величини ($M \pm m$), а також кількість особин у піддослідній групі (n). У наукових дослідженнях обов'язково вказують їх значущість (P) за якою роблять висновок про наявність вірогідності між досліджуваними показниками.

У науково-господарських і виробничих досліджах, як правило, достатнім рівнем значущості вважається $P = 0,05$, у наукових – він часто знижується до $P = 0,01$, а в роботах з дуже високими вимогами до $P = 0,001$.

У таблицях функцій наводиться співставлення процесів, які можна представити у вигляді незалежної перемінної (аргументу) і залежних (функцій), зв'язаних співвідношеннями типу $y = f(x)$. Наприклад, число скорочень серцевого м'яза риб залежно від температури води.

Результати статистично оброблених цифрових даних, як правило, включаються до статистичних таблиць. Числа до таблиці заносять з однаковою ступінню точності. При цьому числа, які мають високу ступінь точності, закругляються до розряду числа з найменшою точністю.

Перевагою таблиць перед текстами, графіком чи діаграмою є їх компактність при великому об'єму цифрового матеріалу. Числа в таблицях розташовуються так, щоб одиниці стояли під одиницями, десятки під десятками і т.д.

Завершення наукових досліджень вимагає не лише систематизації, а й детального кількісного та якісного аналізу всієї сукупності отриманих експериментальних даних з вираженням їх у наочному вигляді з метою встановлення і підтвердження ступеню і характеру взаємозв'язків між параметрами функцій, які вивчаються, і впливом зовнішніх або внутрішніх чинників. Тому кращим варіантом представлення отриманих даних є їх графічне зображення.

Графічне зображення результатів досліджу. Виявлення закономірностей або динаміки перебігу певних процесів в організмі риб або в екосистемі в цілому доцільно здійснювати також представленням отриманої інформації у вигляді рисунків (графіків, діаграм тощо).

Якщо необхідно акцентувати увагу на характері перебігу певних процесів і показати співвідношення компонентів якої-небудь системи. то у цьому випадку перевагу слід віддавати діаграмам (рис. 3). При цьому взаємозв'язки досліджуваних явищ можуть бути з високою ступінню точності зображені на графіку. На ньому досить добре прослідковується періодичність змін, максимальні і мінімальні величини, точки перегину тощо. За допомогою графіка можна уявити загальний вигляд функціональної залежності та здійснювати розрахунки безпосередньо по кривій.



Рис. 3. Типи діаграм

До побудови графіків висуваються певні вимоги, а саме:

1). Осі **координат** викреслюються суцільним товстими лініями без стрічок на кінцях.

2). По осі **абсцис** відкладається значення незалежної перемінної (частіше всього це час, доба).

3). По осі **ординат** відкладаються величини залежних функцій.

Як правило, використовується прямокутна система координат з однаковою ціною поділок. За залучення комп'ютерної техніки для побудови графіків часто застосовують трьохмірну систему координат.

Якщо графік повинен заключати великий діапазон значень, то користуються логарифмічною координатною сіткою з наростаючою ціною поділок. При цьому слід уникати надмірної густини ліній сітки на графіку.

При побудові графіка також необхідно дотримуватись таких основних правил:

1). Поділки шкали повинні бути кратними цілому числу одиниць, десятків і т.д. вимірювальних величин. Це полегшує нанесення на графік знайдених значень і їх зчитування;

2). Ціна поділок повинна бути вище можливої похибки вимірів у досліді;

3). Слід раціонально використовувати площу графіка. Шкалу не обов'язково починати з нуля, якщо числові дані функції починаються далеко від нульового значення;

4). Масштаби координатної системи повинні підбиратись у такому співвідношенні, щоб отримана крива займала центральне положення між осями координат;

5). Якщо у досліді була отримана невелика кількість цифрових даних і експериментальні точки стоять одна від одної на відносно далекій відстані, то на графіку їх з'єднують суцільною ламаною лінією;

6). За великої кількості даних і точок, які розташовуються в явній функціональній залежності їх з'єднують плавною кривою лінією;

7). У випадку помітного розкиду експериментальних точок криву проводять через середні точки так, щоб приблизно половина однорідних точок знаходилась вище кривої, а половина – нижче неї. Для викреслення таких кривих зручно користуватись шаблонами;

8). З метою скорочення площі графіка допускаються перериви в осях у координатній сітці;

9). Небажано перевантажувати графік багаточисельними підписами і показниками. Всі можливі пояснення виносяться у легенду графіка;

10). Якщо на графіку невелике число кривих, то вони позначаються різними лініями (суцільною, крапковою, штриховою тощо) або різними кольорами;

11). За великої кількості криві на графіку нумеруються. Для виділення окремих експериментальних точок можуть використовуватись спеціальні значки або маркери (пусті або заштриховані трикутники, квадрати, ромби тощо);

12). На графіках, за необхідності, зображують результати статистичної обробки цифрового матеріалу.

Приклади діаграм які використовуються під час роботи у текстовому процесорі Microsoft Word:

1. Гістограма (рис. 4, 5, 6):

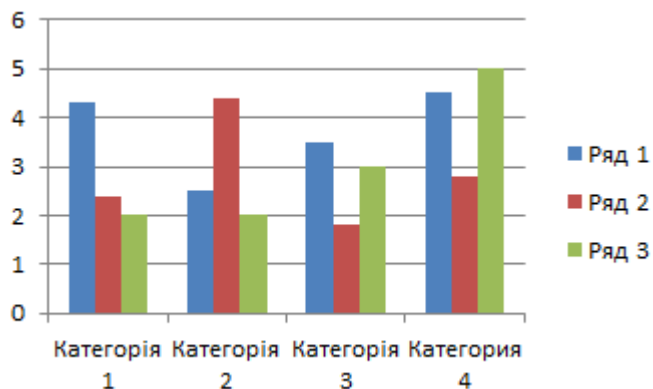


Рис. 4. Гістограма з групуванням

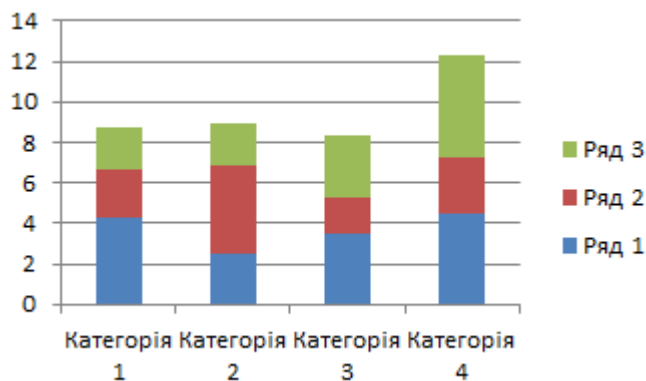


Рис. 5. Гістограма з накопиченням

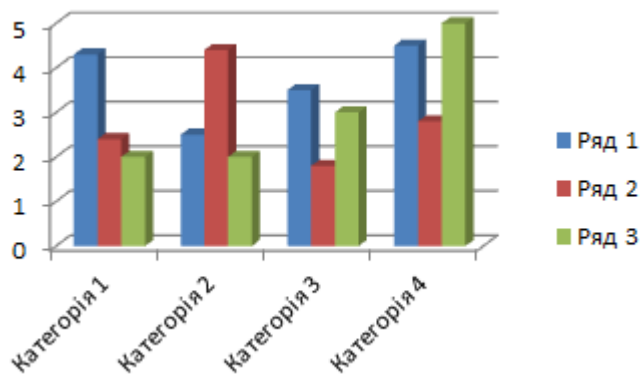


Рис. 6. Об'ємна гістограма з групуванням

2. Графік (рис. 7, 8, 9, 10):

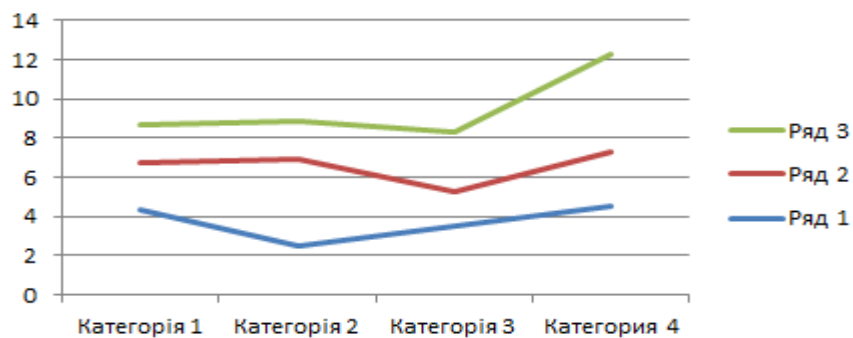


Рис. 7. Звичайний графік

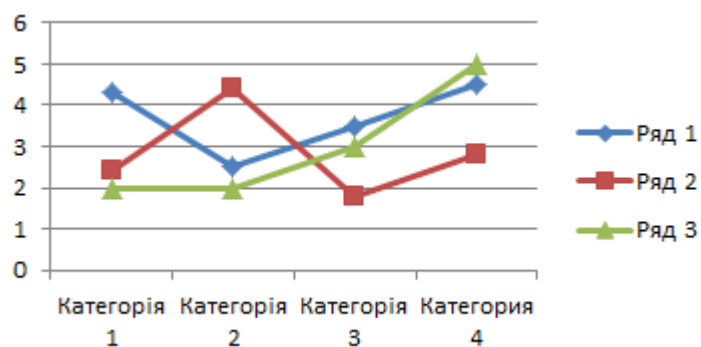


Рис. 8. Графік з маркерами

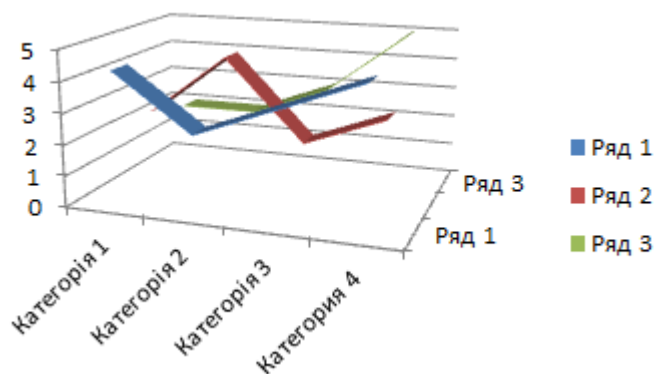


Рис. 9. Об'ємний графік

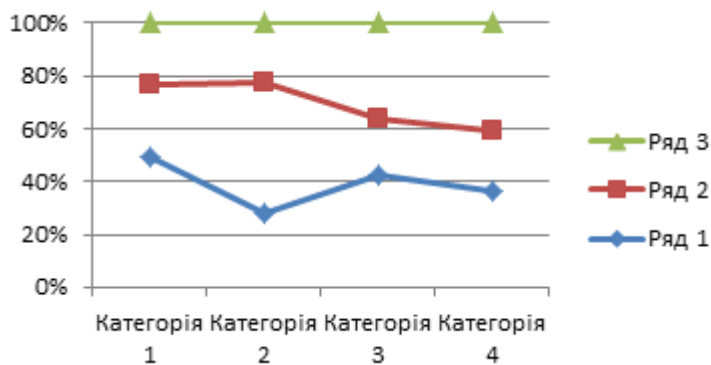


Рис. 10. Нормований графік з маркерами і накопиченням

3. Кругова (рис. 11, 12, 13, 14):

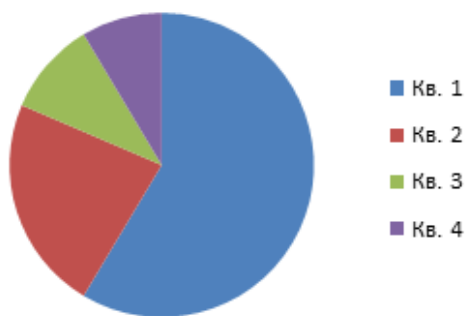


Рис. 11. Кругова діаграма

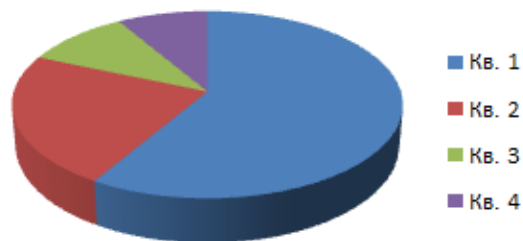


Рис. 12. Об'ємна кругова діаграма

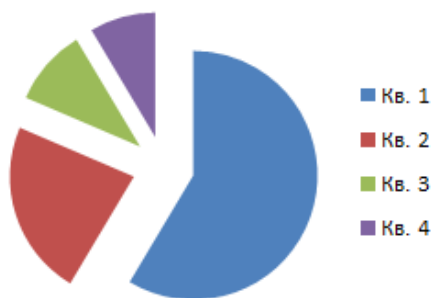


Рис. 13. Розрізана кругова діаграма



Рис. 14. Розрізана об'ємна діаграма

4. Лінійна (рис. 15, 16):

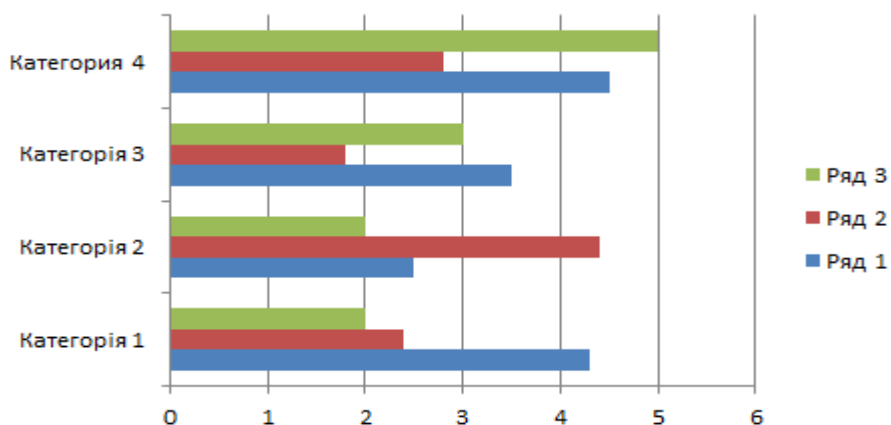


Рис. 15. Лінійна з групуванням

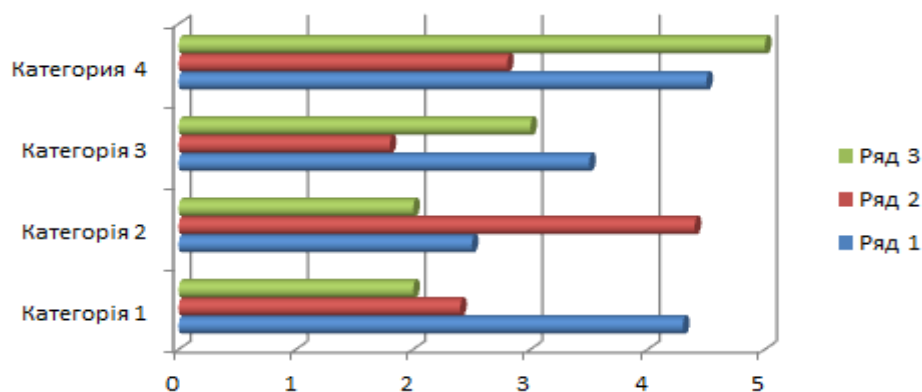


Рис. 16. Горизонтальна циліндрична з групуванням

5. З областями (рис. 17, 18):

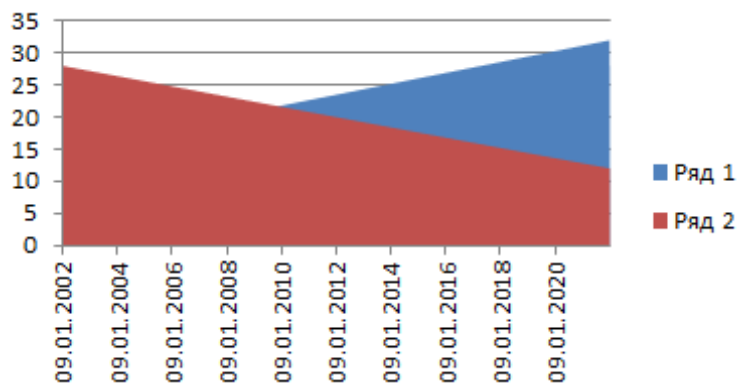


Рис. 17. З областями і накопиченням

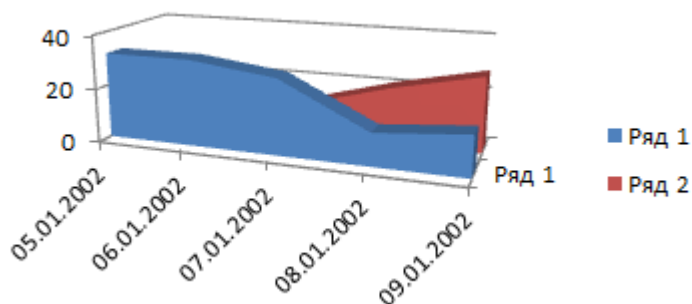


Рис. 18. Об'ємна з областями

6. Точкова (рис. 19, 20):

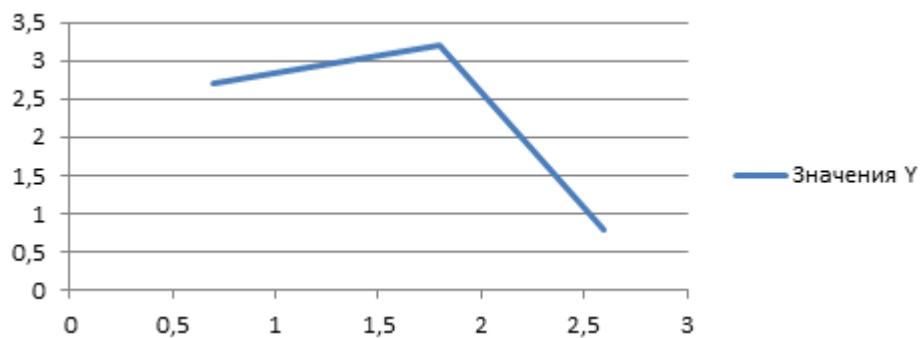


Рис. 19. Точкова з прямими відрізками

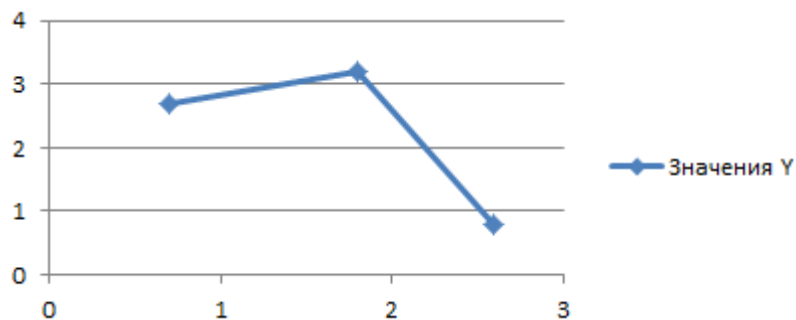


Рис. 20. Точкова з прямими відрізками і маркерами

7. Кільцева (рис. 21, 22):

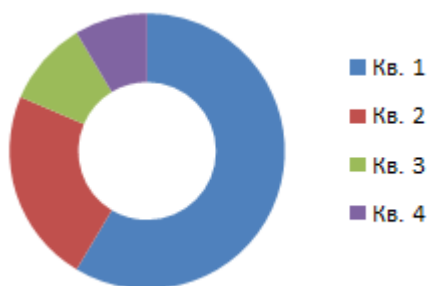


Рис. 21. Кільцева



Рис. 22. Розрізана кільцева

8. Пелюсткова (рис. 23, 24, 25):

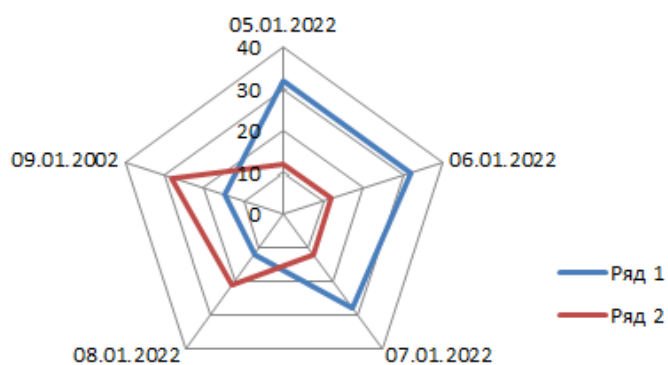


Рис. 23. Пелюсткова діаграма

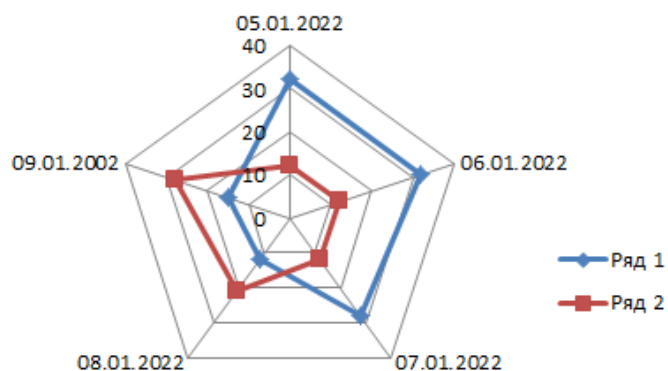


Рис. 24. Пелюсткова діаграма з маркерами

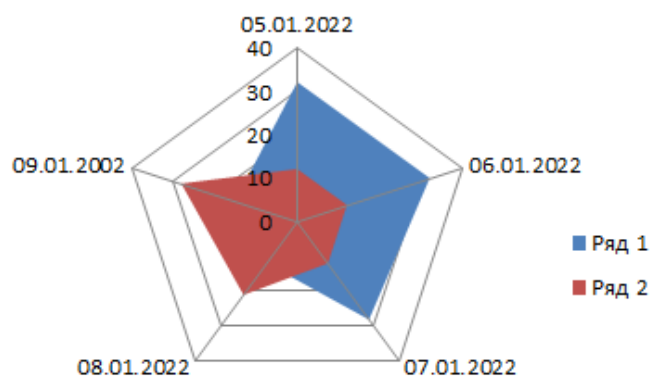


Рис. 25. Заповнена пелюсткова діаграма

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Вимоги до ведення робочих журналів.
2. Які дані про водойми вносять до робочих журналів?
3. Які основні показники якості води реєструють у робочому журналі?
4. Особливості реєстрації показників утримання риб під час проведення наукових досліджень у ставах, садках, басейнах.
5. Правила побудови графіків.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

Систематизація результатів дослідів. Аналіз та узагальнення результатів наукових досліджень

План

1. Систематизація результатів наукових досліджень.
2. Аналіз та узагальнення результатів наукових досліджень.
3. Методи аналізу і синтезу наукових досліджень.

1. Систематизація результатів наукових досліджень. Зібраний в ході проведення наукових досліджень первинний матеріал є базою формулювання висновків щодо процесів чи явищ у водних екосистемах, або в організмі гідробіонтів, зокрема риб. Тому занесений до робочого журналу обліку результатів наукових досліджень первинний цифровий матеріал має бути об'єктивним і старанно опрацьованим передусім шляхом систематизації і узагальнення. Систематизація передбачає приведення отриманих результатів всіх серій дослідів до ідеї або гіпотези, які висувались в процесі планування наукових досліджень. Це дає змогу у подальшому, працювати з цим матеріалом, узагальнюючи його з метою формулювання висновків.

Проте накопичений в процесі наукових досліджень цифровий матеріал є переважно результатом прямих вимірювань, які здійснюються за допомогою різних приладів (термометра, оксиметра, лінійки, терезів тощо).

Дуже багато цифрових даних в біологічних експериментах отримують в результаті непрямих вимірювань. У цьому випадку отримують дані шляхом прямого визначення кількох потрібних показників, які функціонально пов'язані з вимірюваною величиною (наприклад, середньодобовий і відносний прирости живої маси, індекси печінки, селезінки, серця тощо).

Проведення фізіолого-біохімічних досліджень передбачає використання методів, які базуються на визначенні оптичної густини відповідного розчину за допомогою спектрофотометрів, фотоелектрокалориметрів тощо. Ці цифрові дані також є результатом прямих вимірів, але отримання реальних результатів щодо вмісту в органах і тканинах досліджуваних речовин (наприклад, білка) передбачає ще використання калібрувальної кривої.

Тому, перш, ніж занести цифрові дані до відповідних таблиць, або відобразити їх на графіках чи діаграмах, їх описати, необхідно отримати

реальну інформацію щодо показників, визначених прямими і непрямими методами, та здійснити статистичну обробку.

Проведення цієї роботи пов'язано з тим, що на результати біологічних досліджень суттєво впливає ціла низка чинників, починаючи з вихідного, тобто функціонального стану досліджень (риби), і закінчуючи впливом на нього як ендогенних, так і екзогенних чинників.

Між тим, слід пам'ятати, що важливою вимогою до наукових знань є можливість їх перевірки, підтвердити та встановити вірогідність. Ті результати, які не можна відтворити, не є науковими.

Тому у цьому випадку ступінь вірогідності наслідків досліджень можна довести лише за допомогою методів біометрії, у той час як результати експериментів у галузі точних наук відносно постійні і не потребують великої кількості повторностей дослідів.

Певним рівнем значущості відповідають певні рівні імовірності (табл. 2).

Таблиця 2

Рівні значущості (P) і імовірності (B)

Значущість (P)	Імовірність (B)
0,1	0,9
0,05	0,95
0,01	0,99
0,001	0,999

Різниця між порівнюваними середніми арифметичними величинами контрольних і дослідних показників буде імовірною тоді, коли її критерій вірогідності дорівнює стандартному критерію значущості. Наприклад, значущість 0,05 означає, що тільки у 5% випадків перевірювана гіпотеза може не підтвердитися (рис. 26).

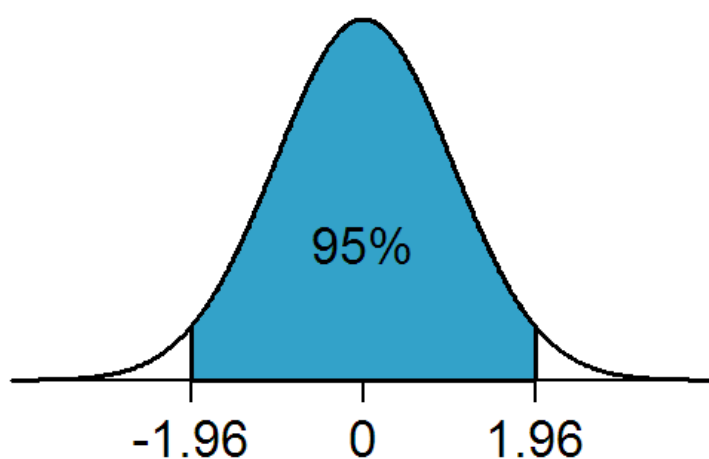


Рис. 26. Розподіл вибірки

Статистична значущість відіграє ключову роль при тестуванні статистичних гіпотез. Вона використовується для визначення того, чи слід вихилити нульову гіпотезу або ж прийняти її. *Нульова гіпотеза* – це

припущення за замовчуванням, що нічого не сталося чи не змінилося. Щоб нульова гіпотеза була відхилена, спостережуваний результат повинен бути статистично значущим, тобто p -значення, яке спостерігається, є меншим за попередньо заданий рівень значущості α .

Щоб визначити, чи є результат статистично значущим, дослідник обчислює p -значення, яке є ймовірністю спостереження ефекту такої ж величини або більш крайньої, враховуючи, що нульова гіпотеза є істинною. Нульова гіпотеза відхиляється, якщо p -значення менше (або дорівнює) заданому рівню α . α також називається рівнем значущості і є ймовірністю відхилення нульової гіпотези, враховуючи, що вона є істинною (помилка I типу). Зазвичай рівень значущості встановлюється на рівні 5% або нижче.

Наприклад, коли α дорівнює 5%, умовна ймовірність помилки I типу, враховуючи, що нульова гіпотеза є істинною, дорівнює 5%, і статистично значущим результатом є той, де спостережуване p -значення є меншим (або дорівнює) 5%. Коли дані беруться з вибірки, це означає, що область відхилення становить 5% розподілу вибірки. Ці 5% можуть бути розподілені по один бік розподілу вибірки, як в одnobічному тесті, або можуть бути розділені по обидва боки розподілу, як у двобічному тесті, при цьому кожна сторона (або область відхилення) містить 2,5% розподілу.

2. Аналіз та узагальнення результатів наукових досліджень. Найвідповідальнішим етапом наукового дослідження є аналіз та узагальнення отриманих даних.

Аналіз – це такий спосіб наукового дослідження, за якого конкретне явище поділяється на складові частини. Так, наприклад, за вивчення впливу на організм риб природних і антропогенних чинників, досить важко встановити не лише механізми цього процесу, а й окремі закономірності. Тоді дослідник аналізує дію кожного з чинників водного середовища, встановлюючи певні закономірності.

У процесі дослідження науковець, накопичуючи дані проведення спостережень чи експериментів, відразу їх аналізує, спираючись на табличний або графічний матеріал та дані статистичної обробки.

Зазвичай, кожному поставленому завданню теми відповідає одна або декілька серій наукових досліджень. Тому аналізу піддаються у першу чергу результати досліджень кожної серії експерименту. Це дає змогу досліднику оцінити не лише ступінь або рівень проведеної кожної серії дослідів, а й встановити її теоретичну або практичну значимість у досягненні поставленої мети. Отримані у процесі постановки експерименту дані та оброблені методом варіаційної статистики аналізують, зіставляючи їх з теоретичним передбаченням (початковою робочою гіпотезою). Наслідком такого аналізу може бути як остаточне підтвердження або спростування початкової гіпотези, так і часткова чи повна її зміна та уточнення самого завдання дослідження.

Поглиблений аналіз отриманих результатів дозволяє також встановити певні закономірності перебігу процесів або явищ у досліджуваній водоймі, біотопі, або в організмі риб. На основі аналізу цифрових даних та встановлених

закономірностях дослідник робить першу спробу формулювання висновків, які повинні витікати безпосередньо з результатів власних досліджень.

Представленим в таблицях, графіках, діаграмах даним необхідно давати стислу інтерпретацію, адже фактично кожна отримана в досліді цифра несе певну інформацію. За виявлення певних закономірностей між окремими показниками доцільно вказувати ступінь вірогідності між контролем і дослідом. У деяких випадках автори досліджень не спостерігають вірогідної різниці між показниками контрольних і дослідних об'єктів, проте може прослідковуватись чітка зміна досліджуваних процесів чи явищ у позитивному чи негативному напрямку. У такому випадку за інтерпретації табличних або графічних даних можна говорити про тенденцію (виражену тенденцію) щодо зростання чи зниження перебігу тих чи інших процесів у водоймі або в організмі гідробіонтів, що її населяють.

Синтез – є протилежним аналізу. Він полягає у проведенні досліджень тих чи інших явищ в цілому, на основі об'єднання пов'язаних один з одним елементів у єдине ціле. Синтез дозволяє узагальнювати поняття, закони, теорії.

Прикладом синтезу може бути узагальнення виявлених в процесі аналітичних досліджень впливу окремих природних (температури, газового режиму, загальної мінералізації) та антропогенних (важких металів, пестицидів, нафтопродуктів тощо) чинників на організм риб і встановлення закономірностей її комплексної дії на організм. Це досить складний процес, який передбачає не лише використовувати результати аналізу, а й залучення до пояснення процесів теоретичних розробок, пов'язаних з встановленням взаємозв'язків або взаємодій між природними і антропогенними чинниками у водному середовищі. Так, наприклад, за вивчення впливу на організм риб розчинених у воді важких металів протягом вегетаційного періоду доцільно мати на увазі інформацію щодо процесів комплексоутворення важких металів з органічними та мінеральними речовинами в ліганди, а також існуючу інформацію про те, що з підвищенням температури водного середовища або із зниженням концентрації розчиненого у воді кисню ступінь токсичності важких металів на організм гідробіонтів зростає.

3. Методи аналізу і синтезу наукових досліджень. За аналізу явищ або процесів залучають велику кількість вихідних даних або ознак. З метою вилучення з отриманих результатів другорядних даних, які істотно не впливають на аналізоване явище, застосовують спосіб ранжування. Це дає змогу підійти до виділення з отриманих даних головне, зосередивши увагу на найважливіших особливостях об'єкту або явища.

Узагальнення результатів наукових досліджень здійснюється шляхом встановлення взаємозв'язку між результатами, отриманими в кожній серії дослідів, з метою доведення цілісності та упевненості в отриманих результатах, які у певній мірі відповідають меті наукових досліджень.

Підводячи підсумки наукових досліджень, необхідно оцінити репрезентативність отриманих результатів досліджень.

Репрезентативність – це відповідність характеристик вибіркової сукупності характеристикам генеральної сукупності. Вона забезпечується

правильною організацією вибіркового обстеження. Щоб вибіркова сукупність точно відображала співвідношення в генеральній сукупності, вибірка має здійснюватись об'єктивно: відібрана частина одиниць у відношенні до середньої величини повинна бути ніби представником тієї сукупності, з якої проводився вибір.

Тобто, на основі узагальнення отриманих результатів необхідно упевнитися в тому, чи на їх підставі можна говорити про процеси або явища, які відбуваються у водних екосистемах або в організмі риб, про закономірність цих процесів, чи лише про окремий випадок, експеримент або дослід.

Досить важливим етапом наукових досліджень є обов'язкове співставлення отриманих результатів з даними досліджень інших авторів, а також встановити вірогідність отриманих даних, взаємозв'язок між ними і зробити узагальнюючі висновки у вигляді одного з наведених нижче.

1. Матеріали наукових досліджень переконливо підтвердили основні положення робочої гіпотези, тобто свідчать про те, що мета проведеного дослідження досягнена і поставлені завдання виконані.

2. Матеріали проведених досліджень підтвердили більшу частину робочої гіпотези.

3. Матеріали проведених досліджень виявили ряд істотних відхилень від робочої гіпотези, причини яких з'ясовані, що підтверджує потребу проведення додаткових досліджень.

4. У процесі дослідження виявлено низку даних, які не вписуються в робочу гіпотезу і причину цих розходжень встановити не вдалося. Отже, необхідно шукати нові шляхи вирішення даного завдання.

У всіх випадках за отримання негативних наслідків досліджень необхідно з'ясувати причини цього, перевірити репрезентативність та вірогідність цих даних.

Особливу увагу слід звернути на аналіз результатів наукових досліджень, висновки яких або підтверджують покладену в їх основу гіпотезу, або заперечують її.

Аналіз отриманих даних, як вже відмічалось, потребує їх співставлення з літературними даними з метою виявлення розходжень, уточнення, проведення в разі потреби додаткових досліджень, формулювання висновків.

З цією метою передусім згруповують отримані дані, виходячи з мети та завдань досліджень. Далі отримані дані співставляють з наслідками попередніх спостережень, а також з даними досліджень інших авторів. Особливу увагу слід звернути на визначення ступеня вірогідності здобутих даних. Всі, хоч до деякої міри сумнівні дані, а також ті, які різко відрізняються від інших результатів, необхідно старанно перевірити, щоб пересвідчитись у тому, що вони не є наслідком методичної чи технічної помилки.

Порівнюючи результати власних досліджень з даними інших дослідників, слід звернути увагу на об'єкт та предмет досліджень, які порівнюються. Це пов'язано з тим, що різні об'єкти, зокрема, види риб можуть суттєво відрізнятись своєю чутливістю до дії тих чи інших чинників водного середовища. Так, якщо під дією якогось чинника в досліді на карасі не було

zareєстровано ніякої реакції, то в дослідях на райдужній форелі, яка є більш чутливою до дії природних і антропогенних чинників, в дослідях буде виявлено певні реакції і зміни фізіолого-біохімічних показників порівняно з контрольними.

Аналогічними повинні бути порівняння і предмету досліджень, наприклад водних об'єктів, які можуть суттєво відрізнятися за зоною рибництва, гідрохімічним складом води, еколого-токсикологічною ситуацією тощо.

Тому у процесі узагальнення результатів власних досліджень та їх обговорення з залученням даних інших дослідників доцільно пояснити причини розходжень результатів, а можливо й виявлених особливостей чи закономірностей між власними результатами та даними літературних джерел.

Узагальнення та глибокий аналіз отриманих результатів дає змогу сформулювати основні докази щодо достовірності досліджуваних процесів, а також висновки. Наявність цих та ілюстративних матеріалів, а також літературних даних дозволяє підійти до літературного оформлення отриманих результатів у вигляді звіту, доповіді або статті.

У процесі аналізу отриманих даних, як правило, намагаються встановити певні залежності між якісними та кількісними змінами показників досліджуваних об'єктів та впливом на них різних зовнішніх чинників, а також залежності біотичного характеру та тих, які обумовлені властивостями та особливостями самого об'єкта, тобто риби. При цьому досить важливим є визначення характеру виявлених залежностей, а саме:

а) за їх значенням – суттєві вони чи ні;

б) за їх відношенням між елементами взаємодії – пряма чи зворотна або опосередкована залежність.

Стосовно формулювання висновків, то вони повинні виходити з результатів власних наукових досліджень, бути конкретними і лаконічними. Бажано, щоб вони відповідали поставленим завданням досліджень та їх меті.

Порядок оформлення результатів наукових досліджень є логічне і послідовне викладення його результатів. Результатом наукових досліджень є нові знання, отримані наукових досліджень.

Отримана нова наукова інформація має бути оприлюднена і доведена до відома фахівців відповідної галузі науки. З цією метою отримані результати дослідження оформляються у вигляді наукових праць (монографії, дисертації, наукові статті, доповіді, кваліфікаційної, магістерської роботи).

Узагальнені результати наукових досліджень можуть бути також використані для підготовки підручників, навчальних посібників, у звітах про науково-дослідну роботу, у науково-методичних та інших матеріалах.

До наукових результатів пред'являються певні вимоги, пов'язані з такими категоріями, як: актуальність, наукова новизна, вірогідність, теоретична і практична значущість.

Актуальність наукового результату означає важливість його для науки і практики.

Наукова новизна характеризує особистий внесок автора у розвиток досліджуваної проблеми. Виділяють три ступеня наукової новизни результатів дослідження:

1). Принципово нові в даній галузі знання, тобто **вперше** здійснено..., розроблено..., визначено..., формалізовано...);

2). Науковий результат розширює або доповнює відомі раніше теоретичні або практичні положення, вносить в них нові елементи (удосконалено технологію, процес тощо);

3). Науковий результат конкретизує, уточнює відомі положення, розширює відомий метод на новий клас об'єктів або явищ (набуло подальшого розвитку...).

Формуючи наукові положення, висвітлюють їх сутність і звертають увагу на рівень досягнутої новизни. Не доцільним детально пояснювати або розшифровувати наукову новизну отриманих результатів у вигляді анотації, або представляти її практичну значимість, оскільки у даному випадку всі отримані результати являють собою теоретичну базу у вирішенні конкретних проблем іхтіології, рибництва або в інших галузях народного господарства.

Вірогідність наукових результатів залежить від повноти і якості інформаційної бази дослідження, конкретності застосування методів аналізу; точності проведених розрахунків, однозначності трактування результатів.

Теоретична значимість визначається тим, що дає результат дослідження для науки і її подальшого розвитку.

Практична значимість полягає у місці і способі використання результатів наукових досліджень, на практиці.

В цілому наслідки кожної наукової роботи повинні відзначатися новизною, оригінальністю, унікальністю та доказовістю.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке систематизація, аналіз та узагальнення результатів наукових досліджень?
2. Що таке репрезентативність?
3. Мета здійснення статистичної обробки цифрового матеріалу.
4. Вимоги до реєстрації наукових досліджень.
5. Які методи реєстрації та статистичної обробки здійснюють при отриманні цифрових даних наукових дослідів?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

Основні вимоги щодо структури і порядку оформлення наукового звіту

План

1. Складові наукового звіту.

1. Складові наукового звіту. Заключним етапом будь-якого дослідження є завершення робіт з оформлення результатів. Роботи із оформлення

результатів включають технічне оформлення, обговорення, рецензування і доробку, впровадження в практику.

Будь-який науковий документ (звіт, дипломна робота тощо) включає:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень (якщо є необхідність);
- вступ;
- основну частину;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (якщо необхідні).

Основні вимоги щодо структури і порядку оформлення наукових документів регламентуються *Державним стандартом України ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.»*

Структура конкретного наукового документа залежить від форми і положення.

У курсових і дипломних роботах, в дисертаціях і монографіях найбільший за об'ємом основний розділ, який поділяється на логічно підпорядковані складові – тематичні рубрики, які формують структуру документа, словесно визначають зміст окремих частин викладеного матеріалу, їх взаємозв'язок і взаємозалежність. Рубрикація тексту основного розділу не регламентується.

З метою розмежування рубрики різних ступенів і полегшення внутрішньотекстових посилань на підрозділи, видові позначення рубрик (розділ, підрозділ, параграф) замінюються номерами. Заголовки рубрик мають точно відображувати суть викладеного в них наукового тексту.

Заголовки та номери початкових сторінок усіх складових наукового документа подаються у змісті. Заголовки змісту мають точно відтворювати заголовки рубрикацій тексту. Слід уникати як надто коротких, так і широких формулювань заголовків.

При написанні наукового звіту доцільно дотримуватися такого загального плану викладу матеріалу. Спочатку визначається назва роботи, яка повинна бути чіткою і короткою, та відповідати змісту.

Зміст повинен розкрити перед читачем у короткій формі суть роботи шляхом позначення основних розділів, глав, підрозділів тощо. Зміст роботи може розміщуватись в структурі рукопису на початку або наприкінці.

При написанні звіту іноді виникає потреба дати **передмову**, в якій викладаються зовнішні передумови створення наукової праці, чим викликана її поява, де і коли виконана робота, а також дається перелік організацій або конкретних осіб, які сприяли її виконанню.

У короткому **вступі** автор знайомить читача з колом проблем, визначає основні питання, які покладені в основу дослідження. У вступі з'ясовується значення проблеми, її актуальність, мета та основні завдання, які вирішувались

автором при написанні даної роботи, а також стан проблеми на сучасному етапі розвитку науки.

Основний розділ містить ґрунтовний виклад усього дослідження:

- а) теоретичний аналіз проблеми і критичну оцінку різних поглядів;
- б) систематизацію і узагальнення фактів, візуальну їх ілюстрацію; тестування гіпотез; інтерпретацію виявлених тенденцій і закономірностей;
- в) аргументованість висновків, обґрунтованість пропозицій і рекомендацій.

Основна частина наукової роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів.

Кожний розділ розпочинається з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напрямку та обґрунтування застосованих методів досліджень. ***В кінці кожного розділу доцільно формулювати висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів.***

У розділах основної частини подають:

- огляд літератури за темою і вибір напрямків досліджень;
- виклад загальної методики і основних методів досліджень;
- експериментальну частину і методику досліджень;
- відомості про проведені дослідження;
- аналіз і узагальнення результатів дослідження.

Слідом за вступом дається короткий **огляд літератури** з досліджуваного питання. Бажано при цьому відокремити більш важливу інформацію з даної проблеми від менш важливої. Це дозволяє читачеві зорієнтуватися на суті роботи, її важливості і актуальності та значенні у вирішенні тих чи інших проблем.

У огляді літератури окреслюють основні етапи розвитку наукової думки з даної проблеми. Необхідно дати стислий критичний аналіз робіт попередників, висвітлити ті питання, які залишилися невирішеними і визначити своє місце у розв'язанні питань з даної проблеми. Цей розділ роботи бажано закінчити коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у дані галузі. Загальний обсяг огляду літератури не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини наукової роботи.

У другому розділі, зазвичай, обґрунтовують вибір напрямку досліджень, методи вирішення поставлених завдань і їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методику проведення наукових досліджень. У теоретичних роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають в експериментальних дослідженнях – принципи дії і характеристики розробленої апаратури тощо.

У основний зміст роботи включаються розділи: результати досліджень, їх узагальнення та обговорення, а також висновки. При написанні цього розділу необхідно висвітлити основні результати наукових досліджень у вигляді динаміки перебігу процесів, закономірностей розвитку, росту, обміну речовин за певних умов, що склалися, або за дії на організм чинників тощо. У ньому викладаються результати власних досліджень з висвітленням того нового, що

вноситься у розробку проблеми. При цьому автор повинен давати оцінку повноти вирішення поставлених завдань, оцінку достовірності одержаних результатів, порівняльну характеристику з аналітичними результатами вітчизняних і зарубіжних дослідників, обґрунтування проведення додаткових досліджень, а також негативні результати (якщо такі є), які обумовлюють необхідність припинення подальших досліджень.

Виклад матеріалу підпорядковують одній провідній ідеї, чітко визначеній автором. У окремий розділ можна винести обговорення результатів власних досліджень, у якому наводиться порівняння отриманих автором даних з результатами вітчизняних та зарубіжних вчених.

Наявний цифровий матеріал подається в звіті у легко доступній формі у вигляді таблиць, графіків, діаграм, дотримуючись особливої точності. Кожна отримана в досліді цифра несе якусь інформацію, яку необхідно розшифрувати і пояснити її суть. Неправильні цифри можуть привести до помилкових висновків. Якщо цифрового матеріалу небагато, то його можна описати в тексті у достатньо стислій формі, не вкладаючи його в таблиці.

Кожна таблиця, яка включена в текст, повинна мати заголовок і номер, який відповідає розділу або підрозділу звіту (монографії, статті). Особливу увагу необхідно звернути на граф таблиці. Таблиця повинна містити відповіді мінімум на чотири питання: **що, коли, де, звідки**. Усі дані, що можуть бути внесені в заголовки граф, не обов'язково поміщати в текст таблиці, наприклад, одиниці виміру. Текст до таблиць має бути дуже коротким, у ньому вказуються лише основні відомості і висновки, що витікають з цифрового матеріалу.

Якщо цифровий матеріал можна з достатньою ясністю і стислістю викласти в самому тексті, то його не слід заносити до таблиць, або зображувати на графіках.

З іншого боку, цифровий матеріал, занесений до таблиць, або виражений у графіках чи діаграмах, **недоцільно** дублювати в тексті, а лише описувати встановлені закономірності, динаміку досліджуваного процесу тощо, а в разі необхідності представляти в ньому можливі відхилення показників у досліді порівняно з контрольними у відсотках.

Висновки. Важливою складовою наукового документа є висновки, тобто послідовне, логічне, стисле викладення власних міркувань і тверджень щодо проблеми, підсумування, узагальнення отриманих результатів і виявлених закономірностей, співвідношення їх з метою та конкретними завданнями, поставленими і сформульованими у вступі.

Висновки мають форму синтезу наукових результатів, їх не можна підміняти деклараціями про результати роботи (розглянуто, проаналізовано, вивчено і т.д.) Саме у висновках проявляється здатність (нездатність) автора ясно мислити, систематизувати, узагальнювати і чітко формулювати результати дослідження.

Висновки повинні витікати лише з результатів власних досліджень. Вони формуються у вигляді окремих пронумерованих положень (тез). Іноді їх подають у зв'язаному, але якомога стислому викладі. У висновках доцільно йти від конкретних до більш загальних, але важливих положень.

У висновках подається узагальнення найбільш істотних положень наукового дослідження, доводиться справедливність висунутих автором нових положень, а також висуваються питання, які ще вимагають вирішення.

Висновки мають бути сформульовані таким чином, щоб читачам була зрозуміла суть проведених досліджень та висвітлена їх наукова новизна і можливо прослідковувалась практична значимість та перспективні напрямки наукових досліджень з даної проблеми.

Висновки повинні витікати безпосередньо з результатів власних досліджень і містити формулювання розв'язаної наукової проблеми, її значення для науки і практики.

У висновках також доцільно наголосити на якісних та кількісних показниках отриманих результатів, обґрунтувати їх вірогідність та викласти рекомендації щодо їх використання.

До кожного заключного наукового звіту додається реферат об'ємом приблизно 0,5 сторінки, в якому висвітлюються основні результати наукових досліджень.

Поряд з цим представляється звіт про проведену патентну роботу за результатами досліджень з метою виявлення їх патентноспроможності.

Досить важливим документом у заключному звіті є акти впровадження результатів наукових досліджень, затверджені вченими радами, технічними радами або колегіями відповідних міністерств, відомств, комітетів, агенцій тощо.

Після розгляду заключного звіту на науково-технічній раді та схвалення його, складається акт приймання-здачі звіту замовникові.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Вимоги до структури та порядку оформлення наукового звіту.
2. Яку функцію виконує зміст наукового звіту?
3. З яких основних розділів складається основна частина наукового звіту?
4. Висновки та їх значення.
5. Яким документом регламентуються основні вимоги щодо структури і порядку оформлення наукових документів.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

Наукова мова і стиль викладання матеріалу

План

1. Риси наукової мови.
2. Переліки як засіб наукової мови.
3. Таблиці як засіб наукової мови.
4. Графіки як засіб наукової мови.
5. Цитати як засіб наукової мови.

1. Риси наукової мови. Характерними рисами наукової мови є точність, ясність, стислість, смислова завершеність. Неправильно вжиті слова і словосполучення та лексичні помилки можуть спотворити висловлену думку, викривити суть написаного. Для наукового тексту характерним є формально-логічний спосіб викладення матеріалу, наявність міркувань, що сприяють доведенню істини, обґрунтуванню основних висновків, використання спеціальної термінології.

При викладенні наукових результатів увага зосереджується на змісті та логічній послідовності повідомлення. Спеціальні функціонально-лексичні засоби наукової мови вказують на такі зв'язки:

- послідовність розвитку думки (спочатку; передусім; по-перше; по-друге; насамкінець);

- причинно-наслідкові відношення (завдяки; тому, що...; внаслідок; окрім того; оскільки; водночас; інші);

- підсумовування (отже, таким чином; підбиваючи підсумок; інші).

Як засоби зв'язку використовують також займенники, прикметники і прислівники: цей, даний, такий, названий, зазначений. Слова дійсно і насправді вказують що наступний за ними текст має слугувати доведенням, слова з іншого боку, навпаки, проте, але, втім готують до сприйняття протиставлення, або – до пояснення.

У науковому тексті використовують ввідні слова і словосполучення, які вказують на ступінь вірогідності результатів. Завдяки цим словам той чи інший факт можна представити:

- як цілком імовірний (дійсно, звичайно; певна річ; звісно; адже);

- припустимий (як видно; певно; очевидно);

Обов'язковою умовою об'єктивності викладення матеріалу є вказівка на джерело: ким висловлена та чи інша думка, кому конкретно належить той чи інший вираз. У тексті це реалізується за допомогою спеціальних ввідних слів і словосполучень (на повідомлення; за даними; на думку; на наш погляд).

2. Переліки як засіб наукової мови. Одним із лексичних засобів наукової мови є наступні переліки: по-перше, по-друге, по-третє; спершу, потім, далі, нарешті; на першому етапі, на другому етапі та ін. Якщо елементами переліку є незакінчені фрази, то вони починаються з маленьких літер, позначаються арабськими цифрами або маркерами і відокремлюються один від одного крапкою з комою. Наприклад, основні завдання наукових досліджень:

- встановити тенденції розвитку...;

- виявити поведінку риб...;

- оцінити і проаналізувати інформацію...

3. Таблиці як засіб наукової мови. Систематизований цифровий матеріал подається у формі статистичних таблиць. Такі таблиці спрощують порівняння та аналіз даних.

Підпорядковуючись принципу компактного та раціонального викладення матеріалу, необхідно дотримуватись певних правил оформлення таблиць зокрема:

1. Назва таблиці, заголовки рядків і граф мають бути чіткими, лаконічними, без скорочень.

2. Заголовки граф починаються з великої літери, а підзаголовки, якщо вони складають одне речення – з малої. Заголовки вказують в однині, одиниці вимірювання – з використанням загальноприйнятих скорочень (m, кВт, грн тощо).

3. Якщо рядки чи графи таблиці виходять за формат сторінки, частину таблиці можна перенести на наступну сторінку. Тоді в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, яка обмежує таблицю, не проводять. Над наступною частиною пишуть «Продовження таблиці...».

4. Інформація, що міститься у рядках (графах) таблиці, узагальнюється підсумковим рядком «Разом» або «В цілому за сукупністю», який завершує статистичну таблицю.

5. Числа, по можливості, необхідно округляти у межах одного і того самого рядка чи графи обов'язково з однаковим ступенем точності.

Узагальнення за даними таблиці пишуть у такий спосіб: таблиця дозволяє зробити висновок про те, що...; як видно з таблиці; за результатами аналізу даних таблиці....

4. Графіки як засіб наукової мови. Досить поширеною формою ілюстрації наукових результатів є графічні зображення. За допомогою графіків аналізується структура, взаємозв'язки, здійснюється порівняльний аналіз явищ тощо. Відповідно до мети дослідження і наявного статистичного матеріалу:

- відбирається тип графічного образу (діаграма, картограма, картодіаграми);

- визначається система координат;

- задаються масштабні орієнтири (масштаб і масштабні шкали).

Наведені у науковому документі таблиці, графіки, схеми нумеруються окремо за кожним видом ілюстрацій так само, як і формули, арабськими цифрами або у межах розділу. На всі ілюстрації в тексті мають бути посилання. Їх пишуть скорочено (рис. 1.1; табл. 2.2).

5. Цитати як засіб наукової мови. Для ідентифікації поглядів при зіставленні різних точок зору, для підтвердження власних доводів посиланням на авторитетне джерело наводяться цитати. Кожна цитата повинна мати посилання на джерело, бібліографічний опис якого подається відповідно до вимог діючого стандарту.

Бібліографічні посилання можна:

- винести з тексту вниз сторінки; використовуючи для зв'язку з текстом знаки зносок;

- винести за текст, посилаючись на список джерел інформації. Номер джерела береться у квадратні дужки [3].

Якщо першоджерело недоступне, можна скористатися цитатою, наведеною в іншому виданні, зробивши бібліографічне посилання словами: «Цит. за ...».

Окрім прямого цитування, часто застосовують переказ тексту першоджерела своїми словами. За непрямого цитування треба бути

максимально точним при викладенні думки автора. Академічний мовний етикет виробив низку сталих речовин штампів.

Питання про... докладно викладено в роботі...(зноска).

Визначається за методикою, розроблено... (зноска).

Як стверджує..., чії рекомендації наводяться далі... (зноска).

Цифрові дані взяті з ... (зноска).

Наукову роботу оформлюють відповідно до вимог.

Заголовки структурних частин наукової роботи «Зміст», «Перелік умовних скорочень», «Вступ», «Розділ», «Висновки», «Список використаних джерел», «Додатки» друкують великими літерами симетрично тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої) з абзацу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацу в підбір до тексту. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Кожну структурну частину наукової роботи треба починати з нової сторінки.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Особливості наукової мови.
2. Засоби зв'язку під час викладання матеріалу.
3. Як потрібно починати кожен структурну частину наукової роботи?
4. Оформлення посилання на ілюстрацію, таблицю.
5. Які Ви знаєте заголовки структурних частин наукової роботи?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

Список використаної літератури та правила посилання на неї

План

1. Способи розміщення списку літератури.
2. Правила посилання на літературні джерела.
3. Реферат як елемент наукового документу.

1. Способи розміщення списку літератури. В кінці наукових публікацій, курсових, випускних, бакалаврських та магістерських робіт наводяться лише цитовані в тексті літературні джерела на мові оригіналу.

Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів:

- а) у порядку цитування, тобто появи посилань у тексті;
- б) у алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- в) у хронологічному порядку.

Спосіб розміщення літературних джерел визначається вимогами відповідного законодавства.

Наведення літературних джерел у порядку цитування передбачає складання списку, на які з'являються посилання в тексті, незалежно від мови, на якій вони опубліковані.

Складання списку у алфавітному порядку здійснюється з нумерацією спочатку джерела російською та українською мовами, а потім – на іноземних мовах. Іноземні джерела оформляються згідно загальних правил.

За наявності в списку літератури декількох робіт одного й того ж автора їх розташовують в хронологічному порядку, причому спочатку роботи, виконані самостійно, а після них, написані у співавторстві.

Якщо авторів книги (статті) чотири, то зберігають прізвище всіх чотирьох, якщо їх п'ять і більше, то – прізвища лише перших трьох і слова та ін.

Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи, звертаючи увагу на послідовність їх розташування, правильність скорочення слів і назв видавництв та на умовні знаки.

У кожній позиції бібліографії повинні бути зазначені: прізвища і ініціали автора книги, видавництво, рік видання, обсяг у сторінках.

Назви монографій, підручників, навчальних посібників, їх розділів, а також статей в журналах і збірниках наводять повністю.

Якщо посилання дається на журнал, то варто вказувати прізвище та ініціали автора, найменування статті, назву журналу, рік видання, том (випуск), номер і сторінки, які займає в журналі дана стаття.

2. Правила посилання на літературні джерела. У більшості видавництв існує номерна система посилань на цитовані літературні джерела; вказується номер джерела в списку, заключений в квадратні дужки. Якщо здійснюється посилання на декілька джерел, то їх номери розташовують в зростаючому порядку: [3, 5, 7, 12].

У деяких видавництвах зберігаються посилання в тексті на прізвища та ініціали та на рік видання, що заключається у круглі або в квадратні дужки (наприклад, Романенко В.Д., 2004).

Інколи в тексті статті чи монографії зустрічаються такі вирази: «Як показали дослідження... (1975), або «Дослідженнями О.Ф. Карпевич встановлено...». У цьому випадку спочатку ставлять ініціали автора, далі його прізвище, а потім у круглих або в квадратних дужках рік видання роботи. Звертає увагу те, що ініціали та прізвища автора роботи наводяться не мовою оригіналу, а українською мовою. Це ж стосується і іноземних авторів.

Якщо існує посилання на багатьох робіт автора, то до списку літератури вносять його праці в хронологічному порядку (по роках):

- спочатку одноосібні монографії;
- далі монографії у співавторстві;
- статті одноосібні;
- статті у співавторстві;
- тези наукових праць.

Якщо до списку літератури заносять матеріали одного й того ж автора, опубліковані протягом одного року, тоді посилання на цього автора роблять наступним чином: наприклад:

Вінберг Г.Г., 1987 а;
Вінберг Г.Г., 1987 б;
Вінберг Г.Г., 1987 в і т.д.

Нижче наведені конкретні приклади оформлення списку літературних джерел.

Монографії (книги)

Перший випадок (окреме видання)

1. Романенко В.Д. Основи гідроекології. – Київ: Обереги, 2001. – 728 с.

Другий випадок (окремий том книги)

2. Карпевич А.Ф. Избранные труды. Т.1. Эколого-физиологические особенности гидробионтов. – М. : ВНИРО. 1988. – 924 с.

Третій випадок. Робота колективу авторів під загальною редакцією.

3. Методи гідроекологічних досліджень / Під ред. В.Д.Романенка. – К. : Логос, 2006. – 406 с.

Окремий розділ в книзі

1. Барановская В.К. Ракообразные // Флора и фауна водоемов европейского Севера. – Л. : Наука, 1978. – С.65-69 и 174-177.

Статті в журналах

1. Євтушенко М.Ю., Майструк І.А., Гончаренко Н.І. Порівняльна оцінка екологічного стану озер Шацького національного природного парку за показниками респіраторної системи риб // Гидробиол. журн. – 2011. – 47, № 4 – С. 46-51.

2. Грициняк І.І., Третяк О.М. Пріоритетні напрями наукового забезпечення рибного господарства України // Рибогосподарська наука України. – 2011. №1. – С. 5-20.

3. Сидоров Н.А. Выращивание канального сома в Украине // Рибне господарство. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 64. – С. 36-48.

Підручники

1. Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Глебова Ю.А. Акліматизація гідробіонтів – К. : Аграрна освіта, 2011. – 240 с.

Статті в збірниках наукових праць конференцій

1. Ласкорин Б.Н., Лукьяненко В.И. Стратегия и тактика охраны водоемов от загрязнений: Материалы Второй Всес. конф. по рыбохоз. токсикол. – С. – Петербург, 1991. – Т.2. – С. 5-8.

2. Богдан В.В. Особенности липидного обмена у карпа в условиях низких температур // Тр. Междунар. конф. «Инновации в науке и в образовании» - 2005. – Калининград, 2005. – С.121-125.

3. Немова Н.Н. и др. Биохимическая индикация влияния ртути на рыб // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Материалы Междунар. конф. – Петрозаводск, 2004. – Ч.1. – С. 197-198.

Автореферати дисертацій

1.Флеров Б.А. Эколого-физиологические аспекты токсикологии пресноводных животных: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 1983. – 38 с.

Авторські свідоцтва

1. А.С.886868 СССР, МКИ2 НО2 №1/08. Устройство для выращивания рыб / А.П. Беженару, О.И. Крепис, И.Б. Крепис // Открытия. Изобретения. – 1981. – № 45. – С.110 – 111.

Патенти

1. Гриневич Н.Є., Димань, Т.М., Мазур Т.Г., Присяжнюк Н.М., Хом'як О.А., Михальський О.Р., заявник і власник Білоцерківський національний аграрний університет (2019). Спосіб застосування протипаразитарного препарату в рибництві та індустріальній аквакультури. № u 2019 05191; заявл. 16.05.2019; опубл. 11.11.2019. Бюл. № 21.

Приклади оформлення списку опублікованих робіт в авторефераті.

Згідно положення ДАК України прийняття спеціалізованими вченими радами до захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії передбачає наявність не менше 5 публікацій, а на здобуття доктора наук не менше 20 публікацій у наукових фахових виданнях, перелік яких затверджує ДАК України.

У списку опублікованих праць здобувача, який наводить їх в авторефераті, необхідно вказати прізвища та ініціали всіх його співавторів незалежно від виду публікацій. У зв'язку з цим розроблені Правила оформлення списку опублікованих робіт здобувача.

Додатки. У наукових звітах або інших наукових працях часто виникає необхідність наприкінці роботи подати додаток, який являє собою допоміжний матеріал, що має додаткове, довідкове значення, але необхідний для повного висвітлення теми дослідження. До додатку входять допоміжні таблиці, графіки, додаткові тексти та інші матеріали.

Кожну таблицю, графік чи інші матеріали додатку необхідно пронумерувати, оскільки в тексті звіту необхідно на ці додатки посилатися. Кожна наукова публікація чи звітні матеріали містять анотацію або резюме, яка являє собою коротку характеристику звіту або іншої друкованої праці. Іншими словами анотація (резюме) – це стислий перелік основних висновків за змістом звіту, статті тощо. Анотація виконує сигнальні функції і містить, як правило, фрази у формі пасивного звороту, де присудок виражений зворотним дієсловом («розглядається», «обговорюється», «досліджується» тощо), або пасивною дієслівною формою («розглянутий», «досліджений», «доведений» тощо.).

Анотація відрізняється від основного тексту статті шрифтом або форматом, розміщується перед основним текстом відразу ж після назви документа або в кінці документа. У наукових журналах анотація публікується двома і більше мовами.

3. Реферат як елемент наукового документа. Обов'язковим елементом наукового документа, крім анотації, є реферат.

Реферат (лат. *referre* – доповідати, повідомляти) – короткий виклад змісту наукового документа. Як засіб наукової комунікації, він виконує дві

функції: інформаційну (відповідає на питання, яка інформація міститься у науковому документі) та індикативну (описує документ).

Згідно з вимогами Державного стандарту у рефераті виокремлюються три частини: заголовна, довідкова і власне реферативна. У заголовній частині міститься прізвище автора, назва документа, ключові слова, назва видавництва та вихідні дані.

Довідкова частина – це відомості, що характеризують документ: кількість сторінок, ілюстрацій, таблиць, рисунків, додатків, джерел інформації у бібліографічному списку.

Власне реферативну частину формують аспекти змісту наукового документа, а саме:

- мета і завдання дослідження;
- предмет та об'єкт;
- методи дослідження;
- основні результати, їх новизна;
- теоретична і практична значимість результатів;
- апробація результатів (доповіді на конференціях, нарадах тощо);
- рекомендації щодо використання одержаних результатів.

Отже, реферат являє собою скорочений зміст роботи з основними фактичними відомостями і висновками. На відміну від анотації, реферат виконує не сигнальну, а пізнавальну функцію, відповідаючи на питання: про що говориться в первинному матеріалі?. Тому реферат може містити в собі фрази, виражені будь-якою граматичною формою дієслова. Реферати, які відображують конкретну суть результатів наукових досліджень, друкуються в реферативних журналах і збірниках та в інших матеріалах.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке реферат, резюме, довідкова частина?
2. Які правила до оформлення списку використаної літератури?
3. Основні вимоги до оформлення та представлення наукової публікації.
4. Правила посилання на літературні джерела.
5. Додатки та їх значення.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 13

Правила оформлення результатів наукових досліджень у вигляді наукових праць

План

1. Результати науково-дослідної роботи.
2. Універсальна десяткова класифікація.

1. Результати науково-дослідної роботи. Кінцевим результатом науково-дослідної роботи є усне повідомлення, доповідь, курсова, дипломна, випускна, бакалаврська або магістерська робота тощо. Найбільш вагомими цікавими

дані можуть бути опубліковані у виданнях у вигляді статті, тез, або представлені стендовим повідомленням на науковій конференції. Тому корисно освоїти вимоги до оформлення наукових публікацій. Слід зазначити, що правила і вимоги визначаються певною системою державних, а то й міжнародних стандартів і, отже, є загальноприйнятими у нашій країні.

Процес літературного оформлення результатів наукових досліджень також вимагає певних знань щодо дотримання вимог, які ставляться до змісту наукового рукопису. У кожному видавництві існують розроблені ним правила для авторів, якими детально висвітлюється сама структура підготовки рукопису, особливості представлення таблиць, рисунків, списку використаної літератури, формул тощо.

У будь-якій статті також відокремлюється кілька логічно взаємозв'язаних складових.

I. Вступ (формується наукова проблема, ступінь її вивченості, актуальність тієї частини проблеми, якій присвячена стаття).

II. Постановка задачі (формується мета і методи дослідження).

III. Результати (викладається система доведень запропонованої гіпотези, обґрунтовуються наукові результати) та їх обговорення.

IV. Висновки (вказується наукова новизна, теоретична і практична значимість результатів дослідження, перспективи подальших розробок з цієї теми).

До тексту статті додаються анотація (резюме), ключові слова та список використаних літературних джерел інформації.

Усі складові наукового документа повинні бути логічно пов'язані, за змістом відповідати темі дослідження і повністю його розкривати.

Матеріалом, який зв'язує в єдине ціле результати закінченої наукової роботи, є текст. Написання тексту ґрунтується на складному логічному апараті наукового мислення, вимагає глибокого знання предмету і його закономірностей у цілому, сукупності літературних даних з тієї чи іншої проблеми, питанню, методах, принципах, конкретних методиках досліджуваного об'єкту і вміння практично відображати це у матеріалі, що викладається. Оформлення тексту здійснюється відповідно загальноприйнятим правилам.

Текстовий матеріал наукового документа повинен забезпечити його продуктивне сприйняття за умови дотримання техніко-орфографічних правил оформлення та уніфікації його елементів (символів, формул, цифр, таблиць і графіків, бібліографічних посилань, скорочень тощо).

Текст, як правило, починається заголовком, нижче розташовують прізвища авторів і місце виконання роботи. У лівому верхньому куті наводиться УДК.

2. Універсальна десяткова класифікація. Універсальна десяткова класифікація (УДК) є міжнародною системою класифікації різних творів, наукових праць, документальних матеріалів.

УДК охоплює всі області знань, її розділи органічно пов'язані між собою.

УДК введена як обов'язкова для класифікації природничої і технічної літератури в науково-технічних бібліотеках, редакціях науково-технічних журналів, видавництвах, в установах науково-технічної інформації. (Постанова Ради Міністрів СРСР від 11 травня 1962 р. «О мерах по улучшению организации научно-технической информации в стране»).

З метою впровадження україномовної системи УДК у 1997 р. Книжковою палатою України розроблено проект «Класифікаційна система України», що передбачає створення еталона таблиць УДК українською мовою. На основі структури УДК – принцип десяткових дробів. Для позначення відділів застосовуються арабські цифри, зрозумілі у всіх країнах, що робить УДК загальноприйнятою міжнародною системою.

Таблиці УДК розподіляються на основні і допоміжні. Основна таблиця містить у собі поняття, специфічні для певних галузей науки, техніки тощо.

До допоміжних таблиць внесені поняття, що повторюються, загальні для всіх багатьох розділів, або ті, що застосовуються лише в одному розділі.

Відповідно до десяткової системи всю сукупність знань розділено на десять основних класів. Наприклад, математика на природничі науки віднесені до п'ятого класу.

Кожен з цих класів складається з 10 розділів, кожен з яких у свою чергу поділяється на 10 підрозділів тощо.

Для полегшення читання і кращої наочності після кожного третього знаку ставиться крапка.

Індекси УДК побудовані так, що кожна наступна цифра, що приєднується до індексу, не змінює попереднє значення, а лише уточнює, визначаючи більш конкретне поняття.

Допоміжні таблиці визначників використовуються для подальшої деталізації індексу.

Крім того, УДК має великий набір різних знаків (символів). Їх основне призначення – фіксування відношень між поняттями, які відображені в матеріалах, і утворення правильного образу, що забезпечує повноту та точність пошуку інформації.

Так, знак присвоєння + (плюс) означає наявність у матеріалах двох і більше формальних особливостей.

Наприклад: + Фізіологія та біохімія

Знаки відношення : (двокрапка) з'єднує між собою індекси двох понять (предметів, тем), взаємозв'язаних по суті.

Знак відношення :: (подвійна крапка) закріплює певний порядок двох і більше компонентів у складному індексі. Наприклад: 575::576.3 Цитогенетика

Квадратні дужки [...] – знак, який використовується у складних індексах. За квадратні дужки виносять визначники, які є спільними для двох і більше індексів.

Основним завданням індексування є забезпечення одноманітності підходів до створення індексів.

Наприклад, УДК
639.3. 043. 087. 7:595.142(072)
годілля риб добавки дощові черви

Надано науково-методичним рекомендаціям щодо технології виготовлення стартового корму з гібриду червоного каліфорнійського черв'яка та його застосування для підросування личинок риб на ранніх стадіях постембріонального росту.

Нижче наведено приклад УДК з біологічних наук

597. 619. 13 (087)
біологія фізіологія риби навколишнє середовище

Який надано статті, що стосується впливу чинників водного середовища на фізіологічний статус риб.

Далі викладається матеріал публікації.

Доцільно, щоб будь-який окремих розділ наукової роботи, стаття, або наукова доповідь розпочинались коротким вступом, мета якого ввести читача (слухача) в суть даної проблеми. Іншими словами розкрити мету проведення даної серії експерименту чи польових досліджень, або ідею, чи гіпотезу, які необхідно реалізувати.

Далі бажано представити читачеві (слухачеві) основні завдання, які вирішувались для досягнення мети, ознайомити з суттю експерименту, методичними підходами до його виконання.

Основна частина роботи складається з окремих розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів.

Кожний розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. В кінці кожного розділу оформлюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів. Це дає змогу вивільнити загальні висновки від другорядних подробиць.

В розділах основної частини подають: огляд літератури за темою і вибір напрямків досліджень; виклад загальної методики і основних методів досліджень; експериментальну частину і методику досліджень; відомості про проведені теоретичні і експериментальні дослідження; аналіз і узагальнення результатів досліджень.

В огляді літератури окреслюють основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, автор повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні проблеми. Бажано цей розділ закінчити коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі знань. Загальний обсяг огляду літератури не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини наукової роботи.

У другому розділі, як правило, обґрунтовують вибір напрямку досліджень, наводять методи вирішення завдань і їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методику проведення наукових досліджень. В теоретичних роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в

експериментальних – принципи дії і характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювань тощо.

Будь-який розділ дисертаційної роботи, монографії – це свого роду окрема, хоча й різна за розмірами – стаття, яка може бути самостійною.

Викладення основного матеріалу необхідно розпочинати з того, що встановлено дослідженнями, тобто які встановлені закономірності якогось процесу, його динаміка, особливості тощо. Матеріал тексту не повинен дублювати табличний чи графічний матеріал. У тексті повинно бути мінімум цифр, за виключенням при порівнянні якихось даних, що відображують процеси тощо.

Текст статті (доповідь) повинні легко сприйматись читачем (слухачем) за умов розкриття закономірностей або особливостей з посиланням на графічний чи табличний матеріал та на вірогідність отриманих даних.

Слід звернути увагу на те, що багато, особливо морфометричних і фізіолого-біохімічних, показників водних організмів можуть коливатись в межах фізіологічної норми, яка визначається віковими характеристиками особини, сезоном року, екологічними чинниками, які знаходяться в межах толерантності організму. У цьому випадку не доцільно говорити про тенденцію до зростання або до зниження процесів чи показників, які характеризують хімічний склад організму тощо.

У процесі підготовки слід звернути увагу на викладення матеріалу, в якому повинна прослідкуватись якість, систематичність і послідовність.

Текст рукопису варто поділити на частини (абзаци), які починаються з нового рядка, що значно полегшує читання і засвоєння тексту роботи, оскільки кожний абзац може включати якусь завершену думку або вирішення якогось окремого завдання, з якого формується один або декілька висновків. Бажано, щоб певний абзац мав завершену інформацію щодо поставленого одного питання.

Не рекомендується допускати в рукописі розтягнуті фрази з накопиченням підрядних речень, вставних слів і фраз, особливо на початку речення. Бажано описувати процеси по можливості короткими і ясними для розуміння реченнями, дотримуючись норм наукового стилю.

Виклад матеріалу повинен носити безпристрасний і практичний характер, якщо навіть отримані результати не на користь автора. У тексті бажано робити менше посилань на себе, але за необхідності бажано вживати вирази в третій особі: на нашу думку, або автор вважає тощо.

Не рекомендується переважати рукопис цифрами, цитатами або ілюстраціями, оскільки вони відволікають увагу читача від суті матеріалу, затруднюючи розуміння його змісту. Завершується стаття відповідними висновками або заключенням, які витікають безпосередньо з результатів досліджень.

Згідно вимог багатьох видавництв до рукопису на окремих аркушах паперу додають рисунки, а також резюме.

Резюме являє собою короткий виклад основних висновків роботи, частіше всього статті або доповіді. Воно складається самим автором і

розташовується або на початку, під заголовком, або у кінці публікації. Його основне призначення – полегшити читачеві підбір літератури, що його цікавить. У наукових журналах, як правило, друкується додаткове резюме іноземною мовою, в основному англійською. Крім резюме, на окремому аркуші додається реферат роботи мовою, якою підготовлено рукопис, об'ємом не більше 0,5 сторінки друкованого тексту. У рефераті наводиться більш детальна інформація щодо результатів проведених досліджень.

У кінці публікації наводиться список використаних літературних джерел згідно міжнародних стандартів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що є кінцевим результатом науково-дослідної роботи?
2. Що таке текст?
3. Що таке УДК?
4. Що являє собою резюме?
5. Що не рекомендується допускати в рукописі?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 14

Винахідництво та розвиток наукової творчості

План

1. Винахідництво та розвиток наукової творчості.
2. Порядок патентування результатів наукових досліджень.
3. Раціоналізаторська діяльність.

1. Винахідництво та розвиток наукової творчості. Підвищення біо- та рибопродуктивності водойм комплексного і рибогосподарського призначення у значній мірі пов'язано з розробкою нових або удосконаленням існуючих технологій відтворення, вирощування та поліпшення якості рибної продукції і нерибних об'єктів. Важливим чинником у розвитку рибницької галузі є винахідницька і раціоналізаторська діяльність, які об'єднують фундаментальну науку з виробничими процесами.

Останнім часом винахідницька та раціоналізаторська діяльність тісно пов'язана з творчим процесом науково-педагогічних працівників та студентів у вищих навчальних закладах. Це пов'язано з тим, що на тлі загального прогресу науки і техніки суттєво зростають вимоги з боку держави до якості підготовки фахівців у вищих навчальних закладах, особливо у тих, які мають статус дослідницького.

Науково-дослідна робота студентів може проводитися в різних формах і є нерозривною частиною науково-дослідної роботи кафедр, навчально-наукових, навчально-науково-виробничих та інших лабораторій за держбюджетною і господарчо-договірною тематикою, комплексними і цільовими державними програмами тощо.

Постійна участь студентів у роботі офіційно затверджених наукових гуртків, в складі наукових творчих колективів у вирішенні багатьох проблем сучасної рибогосподарської та загально біологічної науки дозволяє отримати оригінальні результати, які можуть мати характер відкриття або винаходу.

Відомо, що на сьогоднішній день у багатьох вищих навчальних закладах країни зосереджений значний науковий потенціал, значення якого в розвитку сучасної науки очевидне. Суттєво підвищуються останні роки й вимоги до рівня наукових досліджень не лише в науково-дослідних інститутах системи Національної академії наук України, Національної академії аграрних наук України та інших наукових установ, а й на кафедрах та наукових лабораторіях вищих навчальних закладів України.

Рівень наукової творчості студентів, котрі беруть участь у розв'язанні наукових завдань, у значній мірі визначається значимістю наукової тематики, яка розробляється творчим колективом навчального закладу, та її актуальністю.

Досить важливим у отриманні студентами фактичного матеріалу для підготовки ними випускної бакалаврської або магістерської роботи є забезпечення наукових лабораторій сучасними приладами та обладнанням, а також методичне забезпечення, які повинні відповідати міжнародним стандартам.

Наслідком цього є суттєві зміни за останні роки в бік зростання обсягу науково-дослідних робіт з виконання комплексних цільових програм раціонального і загальнодержавного значення, що вимагає від науковців високого рівня знань, наукової ерудиції в області фундаментальних і прикладних наук.

2. Порядок патентування результатів наукових досліджень.

Результати науково-дослідних робіт в галузі рибництва можуть мати характер відкриття або винаходу. Українське законодавство розглядає відкриття як об'єкт правової охорони і визнає їх як встановлення невідомих раніше об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу, які вносять корінні зміни в рівень пізнання природи і суспільства.

Відкриття – це принципово нове досягнення, яке становить основу науково-технічної революції. Саме вони визначають суть принципово нових напрямків розвитку науки і техніки і суттєво впливають на суспільне матеріальне виробництво. Одним з найбільш важливих критеріїв наукового прогресу є кількість відкриттів і винаходів та їх економічний ефект. В Україні існує централізована система виявлення та реєстрації наукових відкриттів і закріплення авторського та державного пріоритетів. Доречно відмітити й те, що авторство на відкриття в нашій державі охороняється законом.

Заявки на відкриття і закріплення авторства подаються до Державного комітету України у справах винаходів і відкриттів. У них повинні міститись експериментальні та теоретичні докази достовірності положень відкриття.

У випадку позитивного рішення справи Держкомітет видає авторові на відкриття і відповідну заохочувальну винагороду. Отриманий автором диплом закріплює визнання відкриттів державою, визнання його авторів, пріоритет та права і пільги, передбачені законодавством.

Творчим процесом, який призводить до нового вирішення задачі у будь-якій галузі, у тому числі і у рибництві, а також до позитивного ефекту є винахідництво. Кінцевим результатом винахідництва є винахід.

Винахід – це нове технічне рішення задачі, яка підвищує існуючий рівень техніки. У більш вузькому розумінні слова – це конкретне технічне рішення, визнане державою як таке, що охороняється нею відповідно до чинного законодавства.

За законодавством визначаються ознаки, яким повинні відповідати запропоновані рішення для визначення їх винаходами. Досягнення, яке може бути визнано винаходом, повинно задовольняти таким критеріям: задача, рішення, технічний характер рішення, новизна, істотні відмінності, позитивний ефект.

Оцінка винахідницьких завдань передбачає поділ їх на п'ять рівнів:

- використано готове рішення – пошукову концепцію, наявні дані, готові рішення;

- змінено вихідне завдання: пошукову концепцію, наявну інформацію, відоме рішення;

- знайдено нове завдання, концепцію, рішення;

- обрано одне з декількох завдань, концепцій, рішень, готових завдань;

- знайдено нову проблему, метод, новий принцип, нові дані, створено нову концепцію.

Наявність задачі у винаході обов'язково передбачає позитивний ефект. Задача винаходу – це поставлена мета, а позитивний ефект – це реальна можливість досягнення мети в результаті використання винаходу.

Розв'язувана задача повинна мати не пізнавальний характер, а бути пов'язаною з задоволенням практичної потреби.

Головним показником розв'язання поставленої задачі є досягнення позитивного ефекту. Позитивний ефект винаходів – це новий, більш високий результат, який можна отримати при використанні винаходу, порівняно з результатом, що отримується від об'єкту – прототипу, аналогічного попередника, або від інших порівняних рішень. Тобто це та користь, яку принесе використання даного винаходу. Цей ефект повинен бути стабільним і не вимагати додаткових витрат.

Задача вважається вирішеною, якщо вона відповідає трьом умовам:

1) пропозиція містить вказівку на технічні рішення;

2) рішення розкриває принципово важливі моменти;

3) рішення може бути реалізованим, тобто воно є придатним для використання.

До винаходів можуть відноситись і такі рішення, які не можуть бути використані негайно за існуючих умов, а позитивний ефект може бути досягнутий лише за створення певних умов.

Винаходом може бути лише конкретне рішення технічної задачі, принципове рішення проблеми, реальна реалізація висунутої пропозиції. Винаходом визнається також технічне рішення, відмінності якого мають, зокрема, біологічну природу.

Результатом творчої діяльності дослідника в галузі розробки нової або удосконалення існуючої технології, яка пов'язана з конструктивним виконанням пристрою, є корисна модель.

Винахід повинен бути новим. Це значить, що якщо до дати подання заявки на винахід сутність даного рішення не було розкрито в Україні або за її межами для невизначеного кола осіб настільки, що стало можливим його здійснення.

Тобто, якщо автор наукових досліджень опублікував тези, або статтю, або якісь методичні розробки, в яких є елементи винаходу, то після цього він вже не може претендувати на оформлення винаходу.

Отже, отримані результати наукових досліджень, зазвичай піддаються глибокому аналізу на предмет їх патентоздатності, тобто на наявність у першу чергу новизни. Новизною визначається рішення за умови, якщо до нього ні у нас, ні за кордоном суть даного питання не була розкрита настільки, щоб ним можна було скористатися. Крім того, у передбачуваному винаході необхідно виявити істотні відмінності від результатів існуючих аналогічних робіт. Відмінність пропозиції або запропонованого рішення від наявних визначається істотною, якщо наявна у ньому нова сукупність ознак забезпечує позитивний ефект. Автори також повинні знайти підтвердження того, що застосування винаходу дає позитивний ефект.

З цією метою автори розробок обов'язково здійснюють патентний пошук шляхом вивчення патентної документації.

Патентна документація – це сукупність опублікованих документів, які містять відомості про результати науково-дослідних розробок, заявлених або визнаних винаходами, корисними моделями, промисловими зразками та іншими об'єктами промислової власності, а також відомості про охорону прав винахідників, патентовласників.

До патентної документації відносяться:

- описи винаходів;
- описи корисних моделей;
- патентні бюлетні;
- реферати описів винаходів.

Дослідники мають проаналізувати наявні патенти інших країни. При цьому глибина патентного пошуку становить від 10 до 50 років.

Слід пам'ятати, що технічне рішення, яке має новизну, суттєві відмінності і дає позитивний ефект, вважається охороноздатним.

Опис винаходів повинен мати цільове призначення і одночасно носити інформаційний та правовий характер. *Опис повинен відповідати таким вимогам:* цілком розкривати сутність винаходу в обсязі, достатньому для подальшої розробки і використання; давати точні та ясні уявлення про новизну, істотні відмінності і позитивний ефект технічного рішення, а також, про внесок винахідників у дану галузь народного господарства.

Опис винаходу повинен мати таку структуру:

1. Назву винаходу і рубрику УДК.

2. Область техніки, до якої належить винахід, і переважну область його використання.

3. Характеристику аналогів винаходу.

4. Характеристику прототипу.

5. Критику прототипу.

6. Ціль винаходу.

7. Сутність винаходу.

8. Перелік графічних зображень (якщо вони необхідні).

9. Приклади конкретного виконання винаходу.

10. Техніко-економічну, або іншу ефективність.

11. Формулу винаходу.

Кожний із зазначених поділів опису викладається у вигляді окремого абзацу без заголовка, але розпочинається типовим для нього висловом. При опрацюванні патентної документації та при визначенні ступеню новизни отриманих результатів наукових досліджень і їх патентоздатності слід звернути увагу на те, що може або не може бути об'єктом винаходу.

Об'єктом винаходу може бути:

- продукт (пристрій, речовина, штам мікроорганізму, культура клітин рослин і тварин);

- процеси (спосіб);

- нове застосування відомого процесу чи продукту.

Об'єктом винаходу не може бути:

- відкриття наукової теорії та математичні методи;

- методи організації та управління господарством;

- плани;

- умовні позначення, розклади, правила;

- методи використання розумових операцій, зокрема способи оперування з символами, а не із матеріальними об'єктами;

- способи досліджень;

- системи математичних побудов і перетворень;

- методи розрахунків;

- математичне розв'язування задач;

- програми для обчислювальних машин;

- результати художнього конструювання;

- сорти рослин і породи тварин.

На основі ретельного аналізу та узагальнення матеріалів патентного пошуку, літературних даних та результатів власних досліджень здійснюється загальний опис передбачуваних винаходів.

Винаходи (корисні моделі) і промислові зразки заявляються і одержують правову охорону в Україні у формі патентів.

Патент – це юридично-технічний документ, що видається компетентним державним органом і яким держава засвідчує виключне право власника на створений ним об'єкт промислової власності (винахід, корисну модель, сорт рослин тощо). Це юридичний документ, оскільки він закріплює за власником

патенту визначені законом права. З іншого боку це й технічний документ, оскільки він дає технічний опис об'єкта.

Для одержання патенту на винахід (корисну модель) подається заявка в Український інститут інтелектуальної власності (Укрпатент).

Заявку подають:

- автор винаходу;
- законний спадкоємець автора або інша фізична чи юридична особа, що отримала від автора або його спадкоємця право на подачу заявки на договірній основі;
- роботодавець автора за наявності документа, що підтверджує передачу повноважень роботодавцю.

До складу заявки входить такий перелік документів:

- заява на видачу патенту;
- опис винаходу, що розкриває його з повнотою, достатньою для здійснення;
- формула винаходу, що висловлює його суттєвість і повністю базується на описі;
- креслення та інші ілюстративні матеріали, якщо вони необхідні для розуміння суттєвості винаходу;
- реферат;
- документ, що підтверджує сплату збору або що звільнює від нього;
- інші документи.

Заявка на винахід оформляється у трьох примірниках. У заявці вказують назву винаходу, клас за міжнародною класифікацією, галузь науки, техніки, до якої віднесено винахід, характеристику аналогів винаходів, характеристику та критику прототипів, мету винаходу, його суть, відмінні ознаки, графічні матеріали та його формулу.

До заявки на колективний винахід додається довідка творчої участі кожного із авторів. При проведенні випробовування об'єкту необхідним є наявність відповідного акту. Заявка на винахід повинна супроводжуватися висновком даної організації (установи, навчального закладу про наукову новизну, наявність істотних відмінностей і позитивного ефекту запропонованого технічного рішення, а також актом експертизи про можливість відкритої публікації.

До заявки також додається реферат.

Реферат – це скорочений виклад змісту опису винаходу, включає (без абзаців) до 20 слів або 1000 знаків: об'єкт винаходу; галузь застосування; суть винаходу; альтернативні рішення (якщо вони є); технічний результат.

Реферат складають таким чином, щоб він міг слугувати ефективним засобом пошуку у відповідній галузі техніки.

Кожна заявка оформляється лише на один винахід.

Пріоритет винаходу встановлюються від дня надходження заявки до Держкомітету.

При оформленні заявки на винахід, передусім необхідно досить ретельно підійти до визначення самої формули рішення (винаходу), яка являє собою

складену за встановленими правилами стислу словесну характеристику, що відображує технічну суть винаходу, що містить сукупність його істотних ознак, достатніх для досягнення зазначеного заявником технічного результату.

Формула винаходу потребує чіткого викладу і має чотири основних призначення: стисло і чітко висловити технічну суть винаходу, тобто відобразити в логічному визначенні об'єкт винаходу сукупністю його істотних ознак; визначити межі винаходу, тобто межі прав власника патенту на винахід, встановлені Положенням та іншими нормативними актами; служити засобом відмежування об'єкта винаходу від інших об'єктів або визначення схожості для встановлення факту використання винаходу; давати стислу, або достатню інформацію відповідним фахівцям про продукт або спосіб, що досягається у сфері, до якої він відноситься.

Формула винаходу складається з назви винаходу і додаткового переліку ознак, на які поширюються права автора.

Формула винаходу поділяється на дві частини словом «відрізняється». У першій частині перераховуються основні, загальні для винаходу і його прототипу ознаки, які називаються обмежувальними. Друга частина містить опис мети винаходу і перерахування нових ознак, названих відмінними.

Існує декілька видів формул. Так, наприклад, формула засобу характеризує дію або сукупність дій, виконаних для досягнення заданої мети, тобто засобом є будь-який технологічний або виробничий процес, тому в обмежувальній частині формули дії описуються віддієслівними іменниками (рідше прикметниками), а у відмінній частині – дієсловами. При цьому вживаються дієслова дійсного стану в третій особі множини («застосовують», «завдають» тощо).

Формула винаходу на застосування характеризує застосування відомих пристроїв, засобів і речовин з новим (оригінальним) призначенням.

Робота над формулою винаходу розпочинається з обрання прототипу, який являє собою певну публікацію або винахід, від якого відштовхуються при оформленні заявки на винахід. Тобто на основі прототипу здійснюється розвиток ідей, закладений у передбачуваний винахід. Адже, виходячи з прототипу, у заявці вказують суттєві відмінності, переваги над прототипом і що є загальним між ними. Тобто, обираючи прототип, автор заявки на винахід здійснює його критичний аналіз, визначаючи слабкі сторони порівняно з передбачуваним ним винаходом.

Розробляючи форму винаходу, його автори визначають також більш віддалені схожі або подібні ознаки двох об'єктів, тобто аналоги, на основі чого роблять відповідне заключення щодо ступеню подібності за одними ознаками та приходять до висновку щодо ймовірності такої подібності і за іншими ознаками.

Підготовлені матеріали заявки, які включають власне заявку на видачу патенту України на винахід, опис винаходу, креслення та інші ілюстративні матеріали, реферати подаються авторами (заявником) до Науково-дослідного центру патентної експертизи.

Після розгляду поданих документів Українським інститутом інтелектуальної власності (Укрпатент) та визнанням їх винаходом приймається рішення про видачу заявником (Інституту, навчальному закладу або винахіднику) авторського свідоцтва чи патенту на винахід.

Згідно з чинним законодавством України патент видається за результатами експертизи по суті заявленого технічного рішення.

Деклараційний патент видається за результатами формальної експертизи щодо локальної новизни заявки на винахід.

Термін дії патенту України на винахід 20 років від дати подання заявки, деклараційного патенту – 6 років.

Термін дії деклараційного патенту на корисну модель 10 років від дати подання заявки.

Патент засвідчує визнання, пропозиції винаходом, пріоритет, авторство на винахід, а також виключне право його власника на використання винаходу протягом 15 років. Патент фактично монополізує право його власника одноосібно користуватися своїм винаходом і забороняє користуватися ним всім іншим без винятку. Дане право патентовласник може реалізувати шляхом безпосередньої самостійної ділової експлуатації або шляхом власної санкції на використання іншим на основі придбання ліцензії.

У колишньому СРСР і державах РЕВ на винаходи видавались авторські свідоцтва.

Авторське свідоцтво – це документ, який також засвідчує авторське право на винахід, що зберігається винахідником у законодавчому порядку.

Юридична сторона цього документу полягає у тому, що ним засвідчується визнання винаходом, пріоритет винаходу, авторство на винахід і **виключне право держави** на винахід. Авторське свідоцтво закріплює за винахідником право авторства, а у держави виникає право безперешкоджуючого використання даного винаходу протягом 15 років у різних галузях народного господарства. При цьому забороняється незаконне використання винаходу. Саме все це й відрізняє патент від авторського свідоцтва.

Між тим, патент і авторське свідоцтво зберігають однакові за об'ємом права і обов'язки. Відмінності між ними полягають також у суті самих прав, що надаються їхнім власникам.

За отримання патенту використання винаходу стає справою його власника, і це не є предметом державних інтересів. Автор, який став патентовласником, може забезпечити промислове використання винаходу.

Крім цього, автори відкриттів та винаходів повинні знати, що:

- автор має право подати заявку на визнання його прав винахідника протягом 12 місяців до всіх держав-учасників Паризької конвенції;
- права всіх авторів на території всіх держав-учасників Паризької конвенції охороняються державою;
- авторське право на винахід є безстроковим.

3. Раціоналізаторська діяльність. Одним з видів винахідництва є раціоналізаторська діяльність, яка набула досить широкого розповсюдження на

різних підприємствах, в установах та навчальних закладах не лише в Україні, а й в інших країнах СНД.

Раціоналізаторська діяльність конкретно втілюється у пропозиціях, нових і корисних для даного підприємства, наслідком яких передбачається зміна конструкції виробів, технології виробництва і застосованої техніки або складу матеріалів.

Раціоналізаторська пропозиція – визнана юридичною особою пропозиція, яка містить технологічне (технічне) або організаційне рішення у будь-якій сфері діяльності.

Рацпропозиція – це поліпшення, удосконалення, введення більш доцільної організації технології, процесу тощо.

Рацпропозиція повинна відповідати п'ятьом критеріям (наявність задачі, рішення задачі, технологічний характер рішення, новизна, корисність), у той час як винахід відповідає шести критеріям (наявність задачі, рішення задачі, технологічний характер рішення, новизна, істотні відмінності, позитивний ефект).

Відмінності між винаходом і рацпропозицією полягають у тому, що:

1. Новизна винаходу повинна бути у світовому масштабі, тоді як для рацпропозиції достатньо новизни в рамках даного підприємства, організації тощо.

2. Відмінності винаходу повинні бути істотними, а для рацпропозиції прийнятні будь-які відмінності, оскільки рацпропозиція містить новизну, то вона має відмінності.

3. Винахід повинен дати позитивний ефект, а рацпропозиція повинна бути корисною.

Оформлення заяв та іншої документації за матеріалами рацпропозиції також пов'язане з дотриманням певних вимог.

Заява мусить бути заповнена чітко, містити найменування підприємства, прізвища, ім'я, по-батькові (цілком) автора (співавторів), місце роботи (або проживання), посаду, освіти, рік народження. У заяві наводиться стисле найменування і опис пропозиції, яка містить:

1. Мету удосконалення технології виробничого процесу.
2. Зміст запропонованого технічного рішення.
3. Відомості про економічний корисний ефект та інші документи, передбачені у вказівках.

Опис повинен містити всі матеріали, достатні для доказу встановлених критеріїв, практичного здійснення пропозиції, установлення факту його використання.

Охорона винаходів і рацпропозицій, передбачені законодавством і відбиті у авторському посвідченні і патенті.

Раціоналізація – це поліпшення, удосконалення, введення більш доцільної організації будь-чого. Наприклад, раціоналізація виробництва подає удосконалення технології природного чи штучного відтворення риб з метою підвищення його ефективності.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Поясніть суть відкриття.
2. У чому полягає суть винаходу?
3. Розкрийте суть новизни винаходу чи відкриття.
4. Мета здійснення патентного пошуку та експертизи пропозицій для патентування.
 5. Що може бути об'єктом винаходу?
 6. Що не може бути об'єктом винаходу?
 7. Що таке аналог?
 8. Що таке прототип?
 9. Які принципи визначення формул винаходу?
 10. Чим відрізняється авторське свідоцтво від патенту?
 11. Який принцип і методологія патентування наукових розробок?
 12. Яким словом поділяється формула винаходу на дві частини?
 13. Що являє собою раціоналізаторська діяльність?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Горбатенко І.Ю. Основи наукових досліджень. Київ, 2001. 92 с.
2. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень. Харків, 2009. 142 с.
3. Євтушенко М.Ю. Методика досліджень у рибництві. Київ, 2013. 130 с.
4. Ковальчук В.В., Моїсеєв Л.М. Основи наукових досліджень. Київ, 2005. 240 с.
5. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ, 2002. 295 с.

Додаткова література

1. Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень. Суми, 2016. 260 с.
2. Каламбет С.В., Іванов С.В., Півняк Ю.В. Методологія наукових досліджень. Дніпро, 2015. 191 с.
3. Конверський А.Є., Лубський В.І., Горбаченко Т.Г. Основи методології та організації наукових досліджень. Київ, 2010. 352 с.

Посилання на ресурси мережі INTERNET

1. Постановка наукового дослідження URL:
<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/23892>
2. Методи наукових досліджень URL:
https://pidru4niki.com/1529052760991/dokumentoznavstvo/metodi_naukovogo_dosl_idzhennya
3. Методологія та організація наукових досліджень URL:
<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/4939/npmnd.pdf>
4. Звіти у сфері науки і техніки URL:
http://www.knmu.kharkov.ua/attachments/3659_3008-2015.PDF
5. Наукове дослідження: методи та методологія URL:
<https://ru.osvita.ua/vnz/reports/pedagog/14098/>
6. Поняття методу. Класифікація методів наукового пізнання та їх характеристика
URL: http://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/4%20KURS/4/1/09H2R9_2.htm

ЗМІСТ

ВСТУП	3
ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ	4
ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ	
ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1	8
СТРУКТУРА І ЗМІСТ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У	
РИБНИЦТВІ. ПРИНЦИПИ ПОСТАНОВКИ	
РИБОГОСПОДАРСЬКИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
<i>Лекційне заняття № 1</i>	8
Поняття і види наукових досліджень	
<i>Лекційне заняття № 2</i>	12
Етапи проведення наукових досліджень	
<i>Лекційне заняття № 3</i>	17
Особливості організації наукової діяльності	
<i>Лекційне заняття № 4</i>	22
Інформаційне забезпечення наукових досліджень	
<i>Лекційне заняття № 5</i>	29
Методичне забезпечення наукових досліджень	
<i>Лекційне заняття № 6</i>	36
Матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень	
<i>Лекційне заняття № 7</i>	39
Методологія підготовки та проведення експериментальних досліджень в умовах аквакультури	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2	45
ОБРОБКА, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ	
РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
<i>Лекційне заняття № 8</i> Обробка результатів наукових досліджень	45
<i>Лекційне заняття № 9</i>	58
Систематизація результатів дослідження. Аналіз та узагальнення результатів наукових досліджень	
<i>Лекційне заняття № 10</i>	64
Основні вимоги щодо структури і порядку оформлення наукового звіту	
<i>Лекційне заняття № 11</i>	68
Наукова мова і стиль викладання матеріалу	
<i>Лекційне заняття № 12</i>	71
Список використаної літератури та правила посилання на неї	
<i>Лекційне заняття № 13</i>	75
Правила оформлення результатів наукових досліджень у вигляді наукових праць	
<i>Лекційне заняття № 14</i>	80
Винахідництво та розвиток наукової творчості.	
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	90

МЕТОДИКИ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Конспект лекцій

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності
207 “Водні біоресурси та аквакультура”

Гриневиц Наталія Євгеніївна
Жарчинська Валерія Сергіївна
Слюсаренко Алла Олександрівна
Хом’як Олександр Андрійович
Присяжнюк Наталія Михайлівна
Трофимчук Алла Михайлівна