

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

МЕТОДОЛОГІЯ І МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Конспект лекцій
для магістрів спеціальності 8.04010601
«Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»

Київ 2013

УДК 001.8
ББК 72
В73

Автори: О.С. Волошкіна, д-р. техн. наук, професор
О.А. Котовенко, канд. техн. наук, доцент
В.В. Трофімович, канд. техн. наук, професор
В.М. Удод, д-р біол наук, професор

Рецензент Л.О. Василенко, канд. техн. наук, доцент

Затверджено на засіданні вченої ради санітарно-технічного факультету, протокол № 1 від 04 вересня 2013 року.

Видається в авторській редакції.

Методологія і методи наукових досліджень: конспект лекцій /
В73 О.С. Волошкіна та ін. – К.: КНУБА, 2013. – 44 с.

Містить вступ, лекції з дисципліни „Методологія і методи наукових досліджень”, список літератури.

Призначено для магістрів спеціальності 8.04010601 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природо-користування».

УДК 001.8
ББК 72

© О.С. Волошкіна, О.А. Котовенко,
В.В. Трофімович, В.М. Удод, 2013
© КНУБА, 2013

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Тема 1. Наука та методологія наукових досліджень.....	4
<i>Лекція 1.</i> Наука як система уявлень про світ.....	4
<i>Лекція 2.</i> Методологія наукових досліджень.....	9
Тема 2. Методи та методики наукових досліджень.....	12
<i>Лекція 3.</i> Методи емпіричного та теоретичного дослідження.....	12
<i>Лекція 4.</i> Основні наукові методи в екологічних дослідженнях.....	21
Тема 3. Джерела наукової інформації та робота з нею.....	26
<i>Лекція 5.</i> Методи пошуку і збору, відбору та опрацювання наукової інформації.....	26
Тема 4. Наукова робота в навчальному процесі.....	33
<i>Лекція 6.</i> Науково-дослідна робота студентів.....	33
<i>Лекція 7.</i> Сутність та особливості магістерського дослідження.	
Кваліфікаційна магістерська робота.....	36
Список літератури.....	42

ВСТУП

Діяльність екологів пов'язана з необхідністю оволодіння теоретичними знаннями з питань методології проведення наукових досліджень та набуття практичних вмінь і навичок щодо використання сучасних методів, способів та засобів організації і виконання наукових досліджень.

Для дослідників-початківців дуже важливо мати уявлення про методологію та методи наукової творчості, оскільки на перших кроках до оволодіння навичками наукової роботи найбільше виникає питань саме методологічного характеру. Передусім бракує досвіду у використанні методів наукового пізнання, застосуванні логічних законів і правил, нових засобів та технологій. Тому є сенс розглядати ці питання докладно.

Значущість методології наукових досліджень в екології полягає у тому, що вона дає цілісне уявлення про методологію наукового підходу при екологічному дослідженні закономірностей поведінки об'єктів або систем під впливом зовнішніх та внутрішніх чинників, а також неповної та нечіткої інформації.

Конспект лекцій є складовою загальної програми для магістрів з курсу «Методологія і методи наукового дослідження», який включає також виконання практичних робіт та індивідуальне завдання.

Конспект побудовано за лекційним принципом, а наданий обсяг матеріалу відповідає тематиці питань, які розглядаються з урахуванням напрямку самостійної роботи студентів.

Тема 1. Наука та методологія наукових досліджень

Лекція 1. Наука як система уявлень про світ

Наука це сфера людської діяльності, функцією якої є вироблення та систематизація об'єктивних знань про дійсність та одна з форм об'єктивної реальності. Вона, як діяльність, є процедурою узагальнення реальності, а як система знань – це сума суджень, які узагальнюються. Тобто вона є узагальненням реальності, сумою знань, суджень, що відповідають конкретному (історично зумовленому) масштабу узагальнення.

Мета науки – описування і передбачення процесів та явищ об'єктивної дійсності, що становлять предмет її вивчення на основі законів які вона відкриває, тобто у широкому смислі - теоретичне відтворення дійсності.

Об'єктом науки є пов'язані між собою форми руху матерії або особливості їх відображення у свідомості людей. Достовірність наукових знань визначається не лише логікою, але, перш за все, обов'язковою перевіркою їх на практиці, адже наука є основною формою пізнання та зведення в певну систему знань про зовнішній світ і використання їх у практичній діяльності. *Знання* – це перевірений практикою результат пізнання дійсності, адекватне її відбиття у свідомості людини. Саме процес руху людської думки від незнання до знання називають *пізнанням*, в основі якого лежить відтворення у свідомості людини об'єктивної реальності. Це взаємодія суб'єкта і об'єкта, результатом якого є нове знання про світ, відображення його об'єктивної дійсності в свідомості людини в процесі її практичної діяльності (виробничої, розумової, наукової). Наукові знання можуть бути *відносні*, *абсолютні* та *апріорні*. *Відносні* – визначаються неповнотою відповідності образу і об'єкта. *Абсолютні* – це повне, вичерпане відтворення узагальнених уявлень про об'єкт. *Апріорні* – це знання, що не ґрунтуються на досвіді, а передують йому і вказують шлях здобуття нових знань.

Наукове пізнання – це дослідження, характерне своїми особливими цілями й завданнями, методами отримання нових знань. Воно покликане прокладати шлях практиці, надавати теоретичні основи для вирішення практичних проблем. Рушійною силою пізнання є практика, яка надає науці фактичний матеріал, що потребує теоретичного осмислення і створює надійну основу розуміння сутності явищ об'єктивної дійсності. Шлях пізнання визначається від живого спостереження до абстрактного мислення і від останнього до практики. Пізнання може бути *чуттєвим і раціональним*. Чуттєве – це наслідок безпосереднього зв'язку людини з оточуючим середовищем, що реалізується через елементи – *відчуття, сприйняття, представлення та уявлення*. *Відчуття* – відображення у мозку людини властивостей, предметів чи явищ, які сприймаються його органами чуття. *Сприйняття* – відображення у мозку властивостей предметів чи явищ, які сприймаються його органами чуття в якийсь відрізок часу і формують первинний чуттєвий образ предмета, явища. *Представлення* – вторинний образ предмета, який в даний момент часу не діє на чуттєві органи, але обов'язково діяв раніше. *Уявлення* – систематизація різних представлень в мозку, об'єднання їх у цілісну картину образів.

Раціональне пізнання – опосередковане і узагальнене відображення в мозку суттєвих властивостей, причинних відносин і закономірних зв'язків між об'єктами та явищами. Формою раціонального пізнання є

абстрактне мислення, міркування, структурними елементами яких є поняття, судження і умовивід.

Наука характеризується такими основними ознаками:

- наявність систематизованих знань (ідеї, теорії, концепції, закони, принципи, гіпотези, основні поняття, факти);
- наявність наукової проблеми, об'єкта і предмета дослідження;
- практичною значущістю процесу, що вивчається.

Первинним поняттям при формуванні наукових знань є *наукова ідея* – форма відображення у мисленні нового розуміння об'єктивної реальності. Вона виступає і як передумова створення теорій, і як елементи, що об'єднують окремі теорії у певну галузь знань. Матеріалізованим вираженням *наукової ідеї* є *гіпотеза* – тобто наукове припущення, висунуте для пояснення будь-яких явищ, процесів або причин, які зумовлюють даний наслідок. Процес пізнання включає в себе гіпотезу як вихідний момент пошуку істини, що допомагає цілеспрямовано зібрати, згрупувати факти. Гіпотеза, як структурний елемент процесу пізнання, є спробою на основі узагальнення вже наявних знань вийти за їх межі, тобто сформулювати нові наукові положення, достовірність яких необхідно довести. Гіпотези, як і ідеї, мають імовірнісний характер і проходять у своєму розвитку три стадії: – накопичення фактичного матеріалу і висунення на його основі припущення, – формування та обґрунтування гіпотези, – перевірка отриманих результатів на практиці і на основі уточнення гіпотези. Якщо отриманий практичний результат відповідає припущенням, то гіпотеза перетворюється на наукову *теорію*. Процедури, за допомогою яких встановлюється істинність будь-якого твердження, називаються доказами. У доказах застосовуються два способи: *безпосередній* і *опосередкований*. При першому способі істина встановлюється в процесі практичних дій – це *спостереження, демонстрація, вимірювання, розрахунок* тощо. При опосередкованому способі доказ є логічною процедурою встановлення істинності будь-якого твердження за допомогою інших тверджень, істинність яких уже доведена. У структурі доказів можуть бути такі елементи як *теза, ілюстрація і демонстрація*. *Аргумент* – доказ, який використовується для обґрунтування, підтвердження чогось. *Демонстрація* – форма зв'язку між аргументом та тезою (макети, таблиці, схеми).

Внутрішній суттєвий стійкий взаємозв'язок явищ в природі, що зумовлює їх закономірний розвиток, визначає **закон**. Це філософська категорія, що відображає істотні загальні, стійкі повторювальні об'єктивні внутрішні зв'язки в природі. Для доведення закону використовуються

судження, тобто форми мислення, які шляхом порівняння кількох понять дозволяють стверджувати або заперечувати наявність в об'єктах дослідження певних властивостей, якостей. Судження можна отримати при безпосередньому спостереженні будь-якого факту, або опосередковано, за допомогою *умовиводу* – розумової операції, в процесі якої з певної кількості суджень виводиться інше судження, яке певним чином пов'язано з вихідним.

Одним із результатів наукової діяльності є *формування теорії* – найбільш високої форми узагальнення і систематизації знань. Під *науковою теорією* розуміють вчення про узагальнений практичний досвід, що будується на результатах, отриманих на емпіричному рівні досліджень, які впорядковуються, вписуються у струнку систему, об'єднану загальною ідеєю. Теорія виступає як форма синтетичного знання, в межах якого окремі поняття, гіпотези і закони втрачають колишню автономність і перетворюються на елементи цілісної системи наукових знань. *Структуру теорії* формують *факти, поняття і судження, закони, аксіоми і постулати, принципи*.

Наукові теорії, що опираються на пізнання об'єктивних законів природи, дозволяють передбачати явища, які можуть виникати в майбутньому, як результат дії цих законів. *Факти* – знання про об'єкт чи явище, аргументованість яких доведена, які стають первинною ланкою в процесі пізнання та складовою наукових знань лише після їх систематизації та узагальнення за допомогою *понять, абстракції та визначень*. *Поняття* є відображенням найбільш суттєвих ознак, властивих предмету чи явищу. Вони можуть бути *загальними, частковими, збірними, абстрактними, конкретними, абсолютними і відносними*. *Зміст поняття* – це сутність об'єднаних у ньому ознак та властивостей. Розкриття змісту поняття називається *визначенням*. У процесі розвитку наукових знань *визначення* можуть уточнюватись, доповнюватись за змістом новими ознаками. *Визначенням*, як правило, завершується процес дослідження.

Найбільш узагальнені й фундаментальні поняття називаються *категоріями*. Це – форми логічного мислення, в яких розкриваються внутрішні суттєві сторони і зв'язки об'єкта, що досліджується.

Аксіома – положення, яке приймається без доказів у зв'язку з його очевидністю. *Постулат* – твердження, яке приймається в межах певної наукової теорії, як істина без доказовості і виступає в ролі аксіоми. Основою великих теоретичних узагальнень виступає *«принцип»*. Це головне вихідне положення будь-якої наукової теорії, вчення, науки чи

світогляду, що виступає як перше і найабстрактніше визначення ідеї, як початкова форма систематизації знань. Під *принципом* в науковій теорії розуміють саме абстрактне визначення ідеї, що виникла в результаті суб'єктивного вимірювання і аналізу, досвіду людей.

Закон – це необхідне, суттєве, стале співвідношення, що повторюється між окремими явищами. Серед сформульованих наукою законів виокремлюють загальні і конкретні.

Процес пізнання включає в себе накопичення фактів. Факти стають частиною наукових знань, якщо вони виступають у систематизованому узагальненому вигляді їх характеристик, зв'язків на підставі розроблених в науці принципів і методів пізнання, а також отримання корисних для діяльності людини результатів, впровадження їх у виробництво для підвищення його ефективності.

Формою здійснення розвитку науки є *наукове дослідження*, тобто цілеспрямоване вивчення за допомогою наукових методів явищ і процесів, аналіз впливу на них різних факторів, а також вивчення взаємодії між явищами з метою отримання переконливо доведених і корисних для науки і практики рішень. *Метою наукового дослідження* є всебічне, об'єктивне і ґрунтовне вивчення явищ, процесів. *Об'єктом дослідження* прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника. Це процес або явище, яке породжує проблемну ситуацію і обране для дослідження. Наукові дослідження поділяють на: – фундаментальні чи теоретичні (означають – основні, головні) та прикладні (наукова та науково-технічна діяльність, спрямована на використання результатів фундаментальних досліджень для різних практичних завдань, на основі яких розробляється нове обладнання, машини, способи та засоби організації виробництва, технологічні процеси та ін. з метою отримання безпосереднього економічного ефекту в конкретних галузях). *Завдання дослідника* полягає у визначенні факторів, що впливають на об'єкт дослідження, виборі і зосередженні уваги на найсуттєвіших з них. Критерієм відбору є мета дослідження та кількісний рівень накопичених факторів у цьому напрямку. Відбір найсуттєвіших факторів, які впливають на об'єкт, має велике практичне значення, оскільки впливає на ступінь достовірності результатів дослідження. Виявлення суттєвих факторів простіше, якщо дослідження ґрунтується на добре опрацьованій теорії.

Головними етапами наукового дослідження є:

- виникнення ідеї та формулювання теми;
- формулювання мети та завдань дослідження;
- висунення гіпотези;

- теоретичні дослідження;
- проведення експерименту, узагальнення наукових фактів і результатів;
- впровадження та визначення ефективності наукових досліджень.

В процесі пізнання дослідники (наукові працівники) користуються певною методологією наукового пізнання, яка передбачає відповідні види наукової діяльності.

Лекція 2. Методологія наукових досліджень

Складність, багатогранність і міждисциплінарний статус будь-якої наукової проблеми приводить до необхідності її вивчення у системі координат, що задається різними рівнями методології науки.

Методологія (гр. methods – спосіб, метод і logos – наука, знання) це вчення про правила мислення при створенні теорії науки.

Питання методології досить складне. Методологію розглядають як учення про науковий метод пізнання або як систему наукових принципів, на основі яких базуються дослідження і здійснюється вибір сукупності пізнавальних засобів, методів, прийомів дослідження. Найчастіше методологію тлумачать як теорію методів дослідження, створення концепцій, як систему знань про теорію науки або систему методів дослідження. Методику розуміють як сукупність прийомів дослідження, включаючи техніку і різноманітні операції над фактичним матеріалом.

Методологія виконує такі функції:

- визначає способи здобуття наукових знань, які відображають динамічні процеси та явища;
- направляє та передбачає особливий шлях, на якому досягається певна науково-дослідницька мета;
- забезпечує всебічність отримання інформації щодо процесу чи явища, яке вивчається;
- допомагає введенню нової інформації до фонду теорії науки;
- забезпечує уточнення, збагачення та систематизацію термінів і понять у науці;
- створює систему наукової інформації, яка базується на об'єктивних фактах, а також і логіко-аналітичний інструмент наукового пізнання.

Ці ознаки поняття «методологія», що визначають її функції в науці, надають можливість розглядати методологію, як концептуальний виклад мети, змісту, методів дослідження, які забезпечують максимально об'єктивну, точну, систематизовану інформацію про процеси і явища.

Розвиток методології є однією із сторін розвитку пізнання в цілому. Спочатку методологія ґрунтувалася на знаннях, які диктувала геометрія як наука, де містилися нормативні вказівки для вивчення реального світу. Потім методологія виступала як комплекс правил для вивчення всесвіту і перейшла у сферу філософії. Платон і Арістотель розглядали методологію як логічну універсальну систему, засіб істинного пізнання.

Методологія не є особливим розділом філософії: методологічні функції щодо спеціальних наук виконує філософія в цілому. Методологія вирішує завдання вдосконалення, оптимізації наукової діяльності, виходячи за межі філософії, хоча й спирається на розроблені нею світоглядні й загальнометодологічні орієнтири та постулати. Отже, фундаментальні принципи базуються на узагальнюючих, філософських положеннях, що відбивають найсуттєвіші властивості об'єктивної діяльності і свідомості з урахуванням досвіду, набутого в процесі пізнавальної діяльності людини. До них належать принципи діалектики, що відбивають взаємообумовлений і суперечливий розвиток явищ діяльності: детермінізму (об'єктивної причинної зумовленості явищ); ізоморфізму (відношень об'єктів, що відбивають тотожність їх побудови) та ін. Безумовно, змістова інтерпретація цих принципів варіюється відповідно до специфіки досліджуваного матеріалу (порівняємо, наприклад, розуміння ізоморфізму в математиці, геохімії і мовознавстві, природничих науках). Від тлумачення філософських принципів залежить обґрунтування методологічного підходу в дослідженні тієї чи іншої галузі.

Загальнонаукова методологія використовується в усіх або в переважній більшості наук, оскільки будь-яке наукове відкриття має не лише предметний, але й методологічний зміст, спричиняє критичний перегляд прийнятого досі понятійного апарату, чинників, передумов і підходів до інтерпретації матеріалу, що вивчається. До загальнонаукових принципів дослідження належать: історичний, термінологічний, функціональний, системний, когнітивний (пізнавальний), моделювання та ін.

Історичний принцип дає змогу дослідити виникнення, формування і розвиток процесів і подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх та зовнішніх зв'язків, закономірностей та суперечностей.

Термінологічний принцип передбачає вивчення історії термінів і позначуваних ними понять, розробку або уточнення змісту та обсягу понять, встановлення взаємозв'язку і субординації понять, їх місця в понятійному апараті теорії, на основі якої базується дослідження. Вирішити це завдання допомагає метод термінологічного аналізу і метод операціоналізації понять.

До загальнонаукової методології слід віднести системний підхід, застосування якого потребує кожний об'єкт наукового дослідження. Сутність його полягає у комплексному дослідженні великих і складних об'єктів (систем), дослідженні їх як єдиного цілого з узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин.

Пізнавальні можливості інформаційного підходу полягають у тому, що предмет дослідження вивчається у контексті інформації, її численних виявів. Він передбачає використання пізнавальних можливостей інформаційної теорії, методів, засобів, організаційних форм і технологій, вироблених інформатикою, для визначення специфічних рис предмета дослідження.

Пізнавальний, або когнітивний, принцип пов'язаний із загально філософською теорією пізнання і є методологічною базою для багатьох наук, особливо ефективний він у вивченні динаміки науки та її співвідношення з суспільством, в обґрунтуванні провідного значення знання в поведінці індивіда.

Для вивчення внутрішніх і зовнішніх зв'язків об'єкта дослідження суттєве значення має моделювання. За його допомогою вивчаються ті процеси і явища, що не піддаються безпосередньому вивченню. Метод моделювання зарекомендував себе як ефективний засіб виявлення суттєвих ознак явищ та процесів за допомогою моделі (концептуальної, вербальної, іконографічної, математичної, фізичної тощо).

Конкретно наукова (або частковонаукова) методологія – це сукупність ідей або специфічних методів певної науки, які є базою для розв'язання конкретної дослідницької проблеми; це наукові концепції, на які спирається даний дослідник. Рівень конкретно наукової методології потребує звернення до загальноновизнаних концепцій провідних учених у певній галузі науки, а також тих дослідників, досягнення яких є загальноновизнаними. Пошуки методологічних основ дослідження здійснюються за такими напрямками:

- виявлення наукових праць відомих учених, які застосовували загальнонаукову методологію для вивчення конкретної галузі науки;
- аналіз наукових праць провідних учених, які одночасно із загальними проблемами своєї галузі досліджували питання даної галузі;
- узагальнення ідей науковців, які безпосередньо вивчали дану проблему;
- проведення досліджень специфічних підходів для вирішення цієї проблеми професіоналами-практиками, які не лише розробили, а й реалізували на практиці свої ідеї;

– аналіз концепцій у даній сфері наукової і практичної діяльності українських учених і практиків;

– вивчення наукових праць зарубіжних учених і практиків.

Виходячи з методологічних основ наукового дослідження, необхідно чітко відповісти на запитання про:

– передбачувану провідну наукову ідею;

– сутність явища (об'єкта дослідження);

– суперечності, що виникають у процесі чи явищі;

– стадії, етапи розвитку (або тенденції) явища (об'єкта дослідження).

Це і становить наукову концепцію дослідження.

Концепція – це система поглядів, система опису певного предмета або явища, стосовно його будови і функціонування, що сприяє його розумінню, тлумаченню, вивченню головних ідей. Концепція має надзвичайне значення, оскільки є єдиним, визначальним задумом, головною ідеєю наукового дослідження.

Стратегічні методологічні положення і принципи знаходять своє тактичне втілення в методах дослідження.

Контрольні запитання

1. *Що таке наука?*
2. *За якими напрямками (критеріями) визначається ефективність наукових досліджень?*
3. *В чому полягає методологія досліджень?*
4. *Що необхідно для визначення змісту наукової проблеми (теми)?*
5. *Що таке наукова гіпотеза?*

Тема 2. Методи і методика дослідження

Лекція 3. Методи емпіричного та теоретичного дослідження

Метод – спосіб пізнання, дослідження явищ природи і суспільного життя. Це сукупність прийомів чи операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності, підпорядкованих вивченню конкретного завдання. Різниця між методом та теорією має функціональний характер: формулюючись як теоретичний результат попереднього дослідження, метод виступає як вихідний пункт та умова майбутніх досліджень. У найбільш загальному розумінні метод – це шлях, спосіб досягнення поставленої мети і завдань дослідження. Він відповідає на запитання: «як пізнавати?»

Методика (гр. *methodike*) – сукупність методів, прийомів проведення будь-якої роботи. Методика дослідження – це система правил використання методів, прийомів та операцій.

У науковому дослідженні часто застосовують метод критичного аналізу наукової і методичної літератури, практичного досвіду, як того потребує рівень методики і техніки дослідження. У подальшій роботі широко використовуються такі методи: спостереження, бесіда, анкетування, рейтинг, моделювання, контент-аналіз, експеримент та ін. Вибір конкретних методів дослідження диктується характером фактичного матеріалу, умовами і метою конкретного дослідження. Методи є упорядкованою системою, в якій визначається їх місце відповідно до конкретного етапу дослідження, до використання технічних прийомів і проведення операцій з теоретичним і фактичним матеріалом у заданій послідовності.

В одній і тій же науковій галузі може бути кілька методик (комплексів методів), які постійно вдосконалюються під час наукової роботи. Найскладнішою є методика експериментальних досліджень, як лабораторних, так і польових. У різних наукових галузях використовуються методи, що збігаються за назвою, наприклад, анкетування, тестування, тощо, однак цілі і методика їх реалізації різні.

Досить поширеним є поділ основних типів методів за двома ознаками: мети і способу реалізації. За першою ознакою виділяються так звані первинні методи, що використовуються з метою збору інформації, вивчення джерел, спостереження, опитування та ін. Вторинні методи використовуються з метою обробки та аналізу отриманих даних – кількісний та якісний аналіз даних, їх систематизація, шкалювання та ін. Третій тип представлений верифікаційними методами і прийомами, що дають змогу перевірити отримані результати. Вони зводяться також до кількісного та якісного аналізу даних на основі виміру співвіднесення постійних і змінних чинників.

За ознакою способу реалізації розрізняють *логіко-аналітичні*, *візуальні* та *експериментально-ігрові методи*. До перших належать традиційні методи дедукції та індукції, що різняться вихідним етапом аналізу. Вони доповнюють один одного і можуть використовуватися з метою верифікації (перевірки істинності гіпотез і висновків). Візуальні, або графічні, методи – графи, схеми, діаграми, картограми та ін. дають змогу отримати синтезоване уявлення про досліджуваний об'єкт і водночас наочно показати його складові, їхню питому вагу, причинно-наслідкові зв'язки, інтенсивність розподілу компонентів у заданому об'ємі. Ці методи

тісно пов'язані з комп'ютерними технологіями. Експериментально-ігрові методи безпосередньо стосуються реальних об'єктів, які функціонують у конкретній ситуації, і призначаються для прогнозування результатів. З ними пов'язаний цілий розділ математики – "теорія ігор"; з її допомогою вивчаються ситуації в політичних, економічних, воєнних питаннях. Вони використовуються у психології, соціології ("управління враженнями", "соціальна інженерія"), в методиці нетрадиційного навчання. У прикладних аспектах природничих наук доцільно використовувати математичні методи. Математичний апарат теорії ймовірностей дає можливість вивчати масові явища. Математичні методи відіграють важливу роль при обробці статистичних даних, моделюванні. Однак при цьому слід зважати на різницю в природі об'єктів і категорій природничих і математичних наук. Проблема полягає у визначенні конкретної сфери, в якій застосування математичних методів дає результати.

Іноколи методи поділяють на групи відповідно до їх функціональних можливостей – *етапні*, тобто пов'язані з певними етапами дослідження, й *універсальні*, які використовують на всіх етапах. До першої групи відносять *спостереження, експеримент*, а до другої – *абстрагування, узагальнення, дедукцію та індукцію* та ін.

Розрізняють методи теоретичних та емпіричних досліджень. Такий розподіл методів завжди умовний, оскільки з розвитком пізнання один науковий метод може переходити з однієї категорії в іншу.

У сучасних наукових дослідженнях слід розмежовувати поняття *підхід* та *метод*, враховуючи їх діалектичну єдність. *Підхід* – це філософська, теоретична позиція дослідження, стратегія вивчення того чи іншого процесу. Він показує в якому напрямку потрібно спрямувати дослідження, як, розпочинаючи науковий пошук, підійти до вивчення будь якого процесу або явища. Саме прийнятий дослідником підхід визначає вибір конкретних методів вирішення проблеми. *Підхід* – це сукупність прийомів, способів. У наукових дослідженнях виділяють декілька видів наукових підходів:

- діяльний підхід (базується на категорії предметної діяльності людини);
- системно-генетичний підхід (розкриття умов зародження, розвитку та перетворення систем);
- синергетичний підхід (дослідження процесів самоорганізації і встановлення нових впорядкованих структур);
- інформаційний підхід (використання інформаційного потенціалу);

– системний підхід (напрямок методики дослідження, в основі якої лежить розгляд об'єкта як цілісної множини елементів у сукупності співвідношень та зв'язків між ними, тобто розгляд об'єкта як системи);

– ціннісний (базується на понятті цінності, на основі якої визначаються якості та властивості предмета).

У структурі загальнонаукових методів і прийомів найчастіше виділяють три рівні:

- 1) методи емпіричного дослідження;
- 2) методи теоретичного пізнання;
- 3) логічні методи і прийоми дослідження.

Методи емпіричного дослідження включають:

– *Спостереження* – цілеспрямоване пасивне вивчення предметів, що спирається в основному на дані органів почуттів. У ході спостереження ми отримуємо знання не тільки про зовнішні сторони об'єкта пізнання, а й – в якості кінцевої мети – про його суттєві властивості і відносини. Спостереження може бути безпосереднім і опосередкованим (за допомогою різних приладів та інших технічних засобів). У міру розвитку науки воно стає все більш складним і опосередкованим. Основні вимоги до наукового спостереження: однозначність задуму (що саме спостерігається); можливість контролю шляхом або повторного спостереження, або за допомогою інших методів (наприклад, експерименту). Важливим моментом спостереження є інтерпретація його результатів, тобто розшифровка показань приладів і т. п.

– *Експеримент* – активне і цілеспрямоване втручання у перебіг досліджуваного процесу, відповідну зміну досліджуваного об'єкта або його відтворення в спеціально створених і контрольованих умовах, що визначаються цілями експерименту. В ході експерименту досліджуваний об'єкт ізолюється від впливу побічних, затемнюючих його сутність обставин і представляється в «чистому вигляді». Основними особливостями експерименту є:

а) більш активне (ніж при спостереженні) ставлення до об'єкта дослідження, аж до його зміни і перетворення;

б) можливість контролю за поведінкою об'єкта та перевірки результатів;

в) багаторазова відтворюваність досліджуваного об'єкта за бажанням дослідника;

г) можливість виявлення таких властивостей явищ, що не спостерігаються в природних умовах.

Види (типи) експериментів дуже різноманітні. Так, за своїми функціями, виділяють дослідницькі (пошукові) та перевірочні (контрольні) експерименти. За характером об'єктів розрізняють фізичні, хімічні, біологічні, екологічні і т. п. Існують також експерименти якісні та кількісні. Поширення в сучасній науці отримав уявний експеримент – система розумових процедур, що проводяться над ідеалізованими об'єктами.

– *Порівняння* – пізнавальна операція, що виявляє подібність або відмінність об'єктів (або ступенів розвитку одного і того ж об'єкта), тобто їх тотожність і відмінності. Воно має сенс тільки в сукупності однорідних об'єктів, що утворюють клас. Порівняння об'єктів у класі здійснюється за ознаками, істотними для даного розгляду. При цьому об'єкти, порівнювані за однією ознакою, можуть бути непорівнянні за іншою. Порівняння є основою такого логічного прийому, як аналогія і є вихідним пунктом порівняльно-історичного методу. Його суть – це виявлення загального та особливого в пізнанні різних ступенів (періодів, фаз) розвитку одного і того ж явища або різних співіснуючих явищ.

– *Опис* – пізнавальна операція, яка полягає у фіксуванні результатів досвіду (спостереження або експерименту) за допомогою певних систем позначення, прийнятих в науці.

– *Вимірювання* – сукупність дій, виконуваних за допомогою певних засобів з метою знаходження числового значення вимірюваної величини в прийнятих одиницях виміру. Причому методи емпіричного дослідження ніколи не реалізуються «наосліп», а завжди «теоретично навантажені» і направляються певними концептуальними ідеями.

Методи теоретичного пізнання включають:

— *Формалізацію* – відображення змістовного знання в знаково-символічному вигляді (формалізованому мовою). Останній створюється для точного вираження думок з метою виключення можливості для неоднозначного розуміння. При формалізації міркування про об'єкти переносяться в площину оперування зі знаками (формулами), що пов'язано з побудовою штучних мов (мовою математики, логіки, хімії тощо). Формалізація служить основою для процесів алгоритмізації програмування обчислювальних пристроїв, а тим самим і комп'ютеризації не тільки науково-технічного, а й інших форм знання. Головне в процесі формалізації полягає в тому, що над формулами штучних мов можна робити операції, отримувати з них нові формули і співвідношення. Тобто формалізація є узагальненням форм різних за змістом процесів, абстрагування цих форм від їх змісту. Вона уточнює зміст шляхом виявлення його форми і може здійснюватися з різним ступенем повноти.

– *Аксиоматичний метод* – спосіб побудови наукової теорії, при якому в її основу кладуться деякі вихідні положення – аксіоми (постулати), з яких всі інші твердження цієї теорії виводяться чисто логічним шляхом, за допомогою доказів. Цей метод має обмежене застосування, оскільки вимагає високого рівня розвитку аксіоматизування змістовної теорії.

– *Гіпотетико-дедуктивний метод* – метод наукового пізнання, сутність якого полягає у створенні системи дедуктивно зв'язаних між собою гіпотез, з яких в кінцевому рахунку виводяться твердження про емпіричні факти. Цей метод заснований на виведенні (дедукції) висновків з гіпотез та інших посилок, істинне значення яких невідоме. Висновок, отриманий на основі даного методу, неминуче буде мати імовірнісний характер. Структура гіпотетико-дедуктивного методу:

а) ознайомлення з фактичним матеріалом, що вимагає теоретичного пояснення за допомогою вже існуючих теорій і законів. Якщо ні, то:

б) висування припущення (гіпотези) про причини і закономірності даних явищ за допомогою різноманітних логічних прийомів;

в) оцінка обґрунтованості і серйозності припущень і відбір з безлічі з них найбільш ймовірного;

г) виведення з гіпотези (зазвичай дедуктивним шляхом) наслідків з уточненням її змісту;

д) експериментальна перевірка виведених з гіпотези наслідків. Тут гіпотеза або отримує експериментальне підтвердження, або спростовується.

Однак підтвердження окремих наслідків не гарантує її істинності (або хибності) в цілому. Краща за результатами перевірки гіпотеза переходить в теорію. Різновидом *гіпотетико-дедуктивного* методу можна вважати математичну гіпотезу, де в якості гіпотез виступають деякі рівняння, що мають модифікацію раніш відомих і перевірених станів. Змінюючи останні, складають нове рівняння, що виражає гіпотезу, яка відноситься до нових явищ. Гіпотетико-дедуктивний метод (як і аксиоматичний) є не стільки методом відкриття, скільки способом побудови і обґрунтування наукового знання, оскільки він показує яким саме шляхом можна прийти до нової гіпотези.

– *Сходження від абстрактного до конкретного* – метод теоретичного дослідження та викладення, що складається в русі наукової думки від вихідної абстракції («початок» – одностороннє, неповне знання) через послідовні етапи поглиблення і розширення пізнання до результату – цілісного відтворення в теорії досліджуваного предмета. Як передумову даний метод включає в себе сходження від чуттєво-конкретного до абстрактного, до виділення в мисленні окремих сторін предмета і їх

«закріплення» у відповідних абстрактних визначеннях. Рух пізнання від чуттєво-конкретного до абстрактного – це і є рух від одиничного до загального, тут переважають такі логічні прийоми, як аналіз і індукція. Процес руху від окремих загальних абстракцій до їх єдності, конкретно-загального – це прийоми синтезу та дедукції. Такий рух пізнання – не якась формальна, технічна процедура, а діалектично суперечливий рух, що відбиває суперечливий розвиток самого предмета, його перехід від одного рівня до іншого відповідно до розгортання його внутрішніх протиріч.

До логічних методів і прийомів дослідження відносяться:

1. *Аналіз* – реальне або уявне розділення об'єкта на складові частини і *синтез* – їх об'єднання в єдине органічне ціле, а не в механічний агрегат. Результат *синтезу* – абсолютно нове утворення. Застосовуючи ці прийоми дослідження, слід мати на увазі, що, по-перше, аналіз не повинен упускати якість предметів. У кожній області знання є своя межа членування об'єкта, за якою ми переходимо в інший світ властивостей і закономірностей (атом, молекула і т. п.). По-друге, різновидом аналізу є також поділ класів (множин) предметів на підкласи, тобто їх класифікація та періодизація. По-третє, аналіз і синтез діалектично взаємопов'язані. Але деякі види наукової діяльності є переважно аналітичними (наприклад, аналітична хімія) або синтетичними (наприклад, синергетика).

2. *Абстрагування* – процес уявного відволікання від ряду властивостей і відносин досліджуваного явища з одночасним виділенням цікавлячих дослідника властивостей (насамперед істотних, загальних). У результаті цього процесу виходять різного роду «абстрактні предмети», якими є як окремо взяті поняття і категорії («білизна», «розвиток», «протиріччя», «мислення» тощо), так і їх системи. Найбільш розвиненими з них є математика, логіка, діалектика, філософія. З'ясування того, які з розглянутих властивостей є суттєвими, а які другорядними – головне питання абстрагування. Це питання в кожному конкретному випадку вирішується насамперед у залежності від природи досліджуваного предмета, а також від конкретних завдань дослідження.

3. *Узагальнення* – процес встановлення загальних властивостей і ознак предмета, тісно пов'язане з абстрагуванням. При тому можуть бути виділені будь-які ознаки (абстрактно загальне) або суттєві (конкретно-загальне, закон).

4. *Ідеалізація* – розумова процедура, пов'язана з утворенням абстрактних (ідеалізованих) об'єктів, принципово не здійснених у дійсності («точка», «ідеальний газ», «абсолютно чорне тіло» і т. п.). Дані

об'єкти не є «чисті фікції», а вельми складне і дуже опосередковане вираження реальних процесів. Вони являють собою деякі граничні випадки останніх, служать засобом їх аналізу та побудови теоретичних уявлень про них. Ідеалізований об'єкт в кінцевому рахунку виступає як відображення реальних предметів і процесів. Утворивши за допомогою ідеалізації про такого роду об'єкти теоретичні конструкти, можна надалі оперувати з ними в міркуваннях як з реально існуючими об'єктами і будувати абстрактні схеми реальних процесів, що служать для більш глибокого їх розуміння. *Теоретичні твердження*, як правило, безпосередньо відносяться не до реальних, а до ідеалізованих об'єктів, пізнавальна діяльність яких дозволяє встановлювати суттєві зв'язки і закономірності, недоступні при вивченні реальних об'єктів, узятих у всьому різноманітті їх емпіричних властивостей і відносин.

5. *Індукція* – рух думки від одиничного (досвіду, фактів) до загального (їх узагальнення у висновках) і *дедукція* – сходження процесу пізнання від загального до одиничного. Це протилежні, взаємно пов'язані, рухи думки. Оскільки досвід завжди нескінченний і неповний, то індуктивні висновки завжди мають проблематичний (імовірнісний) характер. Індуктивні узагальнення зазвичай розглядають як відомі істини (емпіричні закони). З видів індуктивних узагальнень виділяють індукцію популярну, неповну, повну, наукову і математичну. У логіці розглядаються також індуктивні методи встановлення причинних зв'язків – канони індукції (правила індуктивного дослідження Бекона-Мілля). До них відносяться методи: єдності подібності та відмінності, супутніх змін і метод залишків. Характерна особливість дедукції полягає в тому, що від істинних посилок вона завжди веде до істинного, достовірного висновку, а не до імовірнісного (проблематичного). Дедуктивні умовиводи дозволяють із уже наявного знання отримувати нові істини, і притому за допомогою чистого міркування, без звернення до досвіду, інтуїції і т.п.

6. *Аналогія* (відповідність, подібність) – встановлення подібності в деяких сторонах, властивостях і відносинах між нетотожними об'єктами. На підставі виявленої подібності робиться відповідний висновок – умовивід за аналогією. При виведенні за аналогією, знання, отримане з розгляду будь-якого об'єкта («моделі»), переноситься на інший, менш вивчений і менш доступний для дослідження об'єкт.

7. *Моделювання* – метод дослідження певних об'єктів шляхом відтворення їх характеристик на іншому об'єкті – моделі, яка представляє собою аналог того чи іншого фрагмента дійсності (речового або розумового) оригіналу – моделі. Між моделлю і об'єктом, що цікавлять

дослідника, має існувати деяка подібність (схожість) – у фізичних характеристиках, структурі, функції та ін.

8. *Системний підхід* – сукупність загальнонаукових методологічних принципів (вимог), в основі яких лежить розгляд об'єктів як систем. До числа цих вимог належать:

а) виявлення залежності кожного елемента від його місця і функцій в системі з урахуванням того, що властивості цілого не можна звести до суми властивостей його елементів;

б) аналіз того, наскільки поведінка системи обумовлена як особливостями її окремих елементів, так і властивостями її структури;

в) дослідження механізму взаємодії системи і середовища;

г) вивчення характеру ієрархічності, властивої даній системі;

д) забезпечення всебічного багатоаспектного опису системи;

е) розгляд системи як динамічної, що розвивається.

Важливим поняттям системного підходу є поняття *самоорганізації*. Дане поняття характеризує процес створення, відтворення або вдосконалення організації складної, відкритої, динамічного зв'язку між елементами, який має не жорсткий, а імовірнісний характер (жива клітина, організм, біологічна популяція, людський колектив і т. п.). У сучасній науці самоорганізація є спеціальним предметом дослідження синергетики, загальнонаукової теорії самоорганізації, орієнтованої на пошук законів будь-якої природи – природних, соціальних, когнітивних (пізнавальних).

9. *Структурно-функціональний (структурний) метод* будується на основі виділення в цілісних системах їх структури – сукупності стійких відносин і взаємозв'язків між її елементами та їх ролі (функцій) відносно один одного. Структура розуміється як щось інваріантне (незмінне) за певних перетворень, а функція як «призначення» кожного з елементів даної системи. Основні вимоги (процедури) структурно-функціонального методу (який часто розглядається як різновид системного підходу):

а) вивчення будови, структури системного об'єкта;

б) дослідження його елементів і їх функціональних характеристик;

в) аналіз зміни цих елементів і їх функцій;

г) розгляд розвитку (історії) системного об'єкта в цілому;

д) подання об'єкта як гармонійно функціонуючої системи, всі елементи якої «працюють» на підтримку цієї гармонії.

10. *Ймовірно-статистичні методи* засновані на обліку дії безлічі випадкових факторів, які характеризуються стійкою частотою. Це дозволяє розкрити необхідність (закон) через сукупну дію безлічі

випадковостей. Названі методи спираються на теорію ймовірностей, яку часто називають наукою про випадковість. *Ймовірностно-статистичні* методи широко застосовуються при вивченні масових, а не окремих явищ випадкового характеру (квантова механіка, статистична фізика, синергетика, екологія та ін.). Важлива роль загальнонаукових підходів полягає в тому, що в силу свого «проміжного характеру» вони опосередковують взаємоперехід філософського і конкретно наукового знання (а також відповідних методів). Таким чином в науковому пізнанні функціонує складна, динамічна, субординована система різноманітних методів різних рівнів, сфер дії, спрямованості і т. п., які завжди реалізуються з урахуванням конкретних умов і предмета дослідження.

Лекція 4. Основні наукові методи в екологічних дослідженнях

Екологія, як самостійна наука, має свої специфічні методи досліджень. В той же час вона, як комплексна наука, використовує широкий арсенал методів, які властиві іншим фундаментальним наукам. Завдяки цьому відбувається тісний зв'язок екології з іншими науками. Коло цих методів дуже широке і різноманітне залежно від об'єктів досліджень і поставлених завдань. Всі екологічні методи можна розділити на три основні групи: *методи збору інформації, методи опрацювання отриманої інформації, методи інтерпретації отриманих результатів.*

Методи збору інформації – група методів, яка включає класичні методи дослідження стану екологічних об'єктів (всі методи, які застосовуються в природничих науках), що спрямовані на накопичення фактичного матеріалу про складові компоненти досліджуваної частини (ділянки) екосистеми, біосфери.

Методи опрацювання отриманої інформації – це група методів, спрямована на узагальнення отриманої інформації шляхом систематизації певних параметрів складових компонентів досліджуваної підсистеми екосистеми. При певних екологічних дослідженнях статистична обробка даних є необхідною умовою для перевірки достовірності.

Методи інтерпретації отриманих результатів є важливим етапом будь яких екологічних досліджень. Це аналіз отриманих результатів і синтез (побудова) цільової моделі стану екосистеми, що надає можливість дослідити динаміку зміни, як в окремих підсистемах, так і в усій екосистемі, під дією як її внутрішнього розвитку, так і впливу антропогенних та техногенних факторів на її компоненти.

В екології часто використовується методи, що застосовуються в інших науках, як в біологічних (біогеохімія, анатомія, фізіологія, тощо), так

і небіологічних (фізика, хімія, геодезія, метеорологія та ін.). Але для виявлення специфіки екологічних закономірностей існують виключно власні екологічні методи.

Методологічну основу сучасної екології становить поєднання:

- натурних спостережень і вимірювань;
- експерименту;
- моделювання;
- системного аналізу.

Спостереження передбачає невтручання в природний плин подій, тобто, воно проводиться в інтактному режимі. Звичайно, на практиці певне втручання є необхідним, але вимушеним (кільцювання, мічення тощо). Польові спостереження екосистем покликані вирішити такі завдання:

- виділення головних типів екосистем і їхніх взаємозв'язків;
- визначення видового складу організмів кожної екосистеми, встановлення параметрів умов абіотичних чинників;
- вивчення взаємозв'язків між елементами екосистем;
- визначення кількісних характеристик, як елементів системи, так і інтенсивності взаємозв'язків між ними (трофічних тощо.);
- вивчення динаміки процесів (добових, сезонних, річних тощо циклів).

Одним із прикладів найбільш високоорганізованих польових досліджень є програми комплексного екологічного моніторингу, розглянуті на базі біосферних заповідників згідно програми Глобальної системи моніторингу довкілля. *Метод екологічного моніторингу* застосовують для проведення постійних спостережень. Він буває локальним, регіональним чи глобальним (відповідно спостерігають за змінами у певній місцевості, регіоні або в біосфері у цілому). Особливо важливий моніторинг еталонних заповідних ділянок ландшафтів. Він дає змогу спостерігати за функціональними (продуктивність, кругобіг речовин, потік енергії) та структурними (видове різноманіття, чисельність видів тощо) змінами у певних екосистемах. Моніторинг здійснюють за допомогою автоматичних та дистанційних пристроїв. Це дає змогу діставати інформацію з ділянок, на яких проводити безпосередні спостереження складно або неможливо. Методи екологічного моніторингу дозволяють визначити екологічний стан тієї чи іншої природно-антропогенної системи, скласти прогноз її подальшого розвитку, запобігти негативним наслідкам її впливу на людей.

Можливість визначити стан і властивості екосистем за видовим складом та співвідношенням між собою певних (еталонних) груп видів надають *методи екологічної індикації*.

Метод математичного моделювання надає можливість встановити взаємозв'язки організмів в екосистемах (кормові, конкурентні тощо), залежність змін чисельності популяцій та їхньої продуктивності від дії екологічних факторів та ін. Математичні моделі дають змогу прогнозувати можливі варіанти перебігу подій, виділяти окремі зв'язки, комбінувати їх (наприклад, яку кількість особин промислових тварин можна вилучати з природних популяцій, щоб не знизити їхньої густоти, передбачати спалахи чисельності шкідників, наслідки антропогенного впливу на окремі екосистеми та біосферу в цілому).

Обробку та аналіз первинних статистичних матеріалів дозволяє отримати *статистичний метод*, який надає можливість будувати еколого-географічні моделі й оцінювати їх параметри, перевіряти гіпотези про властивості цих показників і форми їх зв'язку, що у кінцевому результаті служить основою для еколого-географічного аналізу і прогнозування, створюючи можливість для прийняття обґрунтованих рішень. Метою збору екологічних даних (статистичних матеріалів) є отримання інформаційної бази для прийняття рішень.

Можливість зіставляти наявність природних ресурсів з їхнім використанням дає *балансовий метод*. Вивчення об'єктів через порівняння з іншими об'єктами передбачає *порівняльний метод*. В екології найчастіше порівнюють забруднені та екологічно чисті території. Широко використовують порівняно прості методи математичної статистики, а саме: обробку варіаційних рядів з визначенням математичного очікування, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, отримання інтенсивних та екстенсивних показників для порівняння тощо.

В останні десятиріччя у вивченні екологічних проблем біосфери велике значення надається *аерокосмічним методам дослідження*. Нині в багатьох країнах створені й функціонують глобальні експериментальні системи вивчення природних ресурсів, до складу яких входять водний, наземний і ракетно-космічний комплекси збору інформації та наземний комплекс її приймання, обробки, збереження, поширення й використання. Специфіка застосування космічних зйомок і отримання з них нової інформації обумовлена їх оглядовістю, можливістю вивчення поверхні Землі на різних рівнях генералізації (узагальнення). Аерокосмічні методи дозволяють оцінити в динаміці всі процеси, що відбуваються в локальному, регіональному чи глобальному масштабах. Так, скажімо, саме космічне знімання 1975 р. зареєструвало пилосольові бурі, які несли отруйні для рослин хлориди з території, що зовсім недавно була морським дном. У 1986 р. космічне знімання, проведене японським

спутником, зафіксувало поширення теренами Європи чорнобильських радіонуклідів, починаючи від другого дня аварії.

Нині в процесі дослідження виконуються синхронні вимірювання на семи рівнях:

- знімання з висоти 600–1000 км у масштабі 1:2000000 – 1:12000000 для оглядово-регіонального аналізу (використовуються збільшені знімки);

- знімання з висоти 250–300 км з космічного корабля у масштабі 1:200000 – 1:2000000 для регіональних комплексних робіт;

- космовізуальні спостереження з космічних кораблів для регіональних досліджень;

- знімання з висоти 10–20 км у масштабі 1:50000–1:200000 з літака чи повітряної кулі для проведення детальних комплексних робіт;

- знімання з висоти 2–5 км у масштабі 1:200–1:25000 з літака (дирижабля, дельтаплана) чи гелікоптера для розробки детальних комплексних заходів;

- аеровізуальні спостереження з літака чи з гелікоптера для оперативного детального аналізу;

- наземні (підземні) та водні (донні, підльодові) спостереження і вимірювання в контрольних точках, вибраних за матеріалами аеровізуальних спостережень для детальних досліджень.

Значну роль у дослідженні навколишнього середовища відіграє *картографічний метод дослідження*, який дозволяє застосовувати географічну карту для опису, аналізу і пізнання явищ. Учені-картографи створили цілісні картографічні моделі, що характеризують окремі елементи навколишнього середовища та їх використання в процесі господарської діяльності, а також указують на заходи зі збереження та покращання продуктивності природних і антропогенних ландшафтів. Це насамперед дані про природні процеси і явища, які створюють передумови для можливого погіршення якості середовища (райони активної сейсмічності, сильно еродовані, засолені чи заболочені ґрунти тощо); про розміщення та основні властивості об'єктів господарської діяльності, які забруднюють ґрунти, воду чи повітря; дані про контроль за станом окремих компонентів середовища тощо. Географічні карти не обмежуються фіксацією розміщення явищ і виявленням закономірностей цього розміщення. Отримання нових знань і характеристик, висвітлення процесів розвитку, встановлення взаємозв'язків і прогнозів явищ – ось ті можливості, що відкривають картографічному методу найширші перспективи.

Залежно від того, що є об'єктом, і яка мета досліджень, використовуються різні методологічні підходи: *популяційний* (популяція – сукупність особин одного виду), *екосистемний*, *еволюційний* та *історичний*.

Популяційний підхід передбачає вивчення розміщення в просторі, особливості поведінки та міграції (у тварин), процесів розмноження (у тварин) та відновлення (у рослин), фізіологічних, біохімічних, продукційних та інших процесів, залежності всіх показників від біотичних факторів. Дослідження проводяться з урахуванням структури і динаміки (сезонної, онтогенетичної, антропогенної) популяції, чисельності її організмів. Популяційний підхід забезпечує теоретичну базу для прогнозування народжуваності, виживання (динаміки життєвого стану) і смертності (розпаду, загибелі). Він дозволяє прогнозувати спалахи шкідників у лісовому та сільському господарстві, дозволяє виявити критичну чисельність виду, необхідну для його виживання.

Екосистемний підхід висуває на перший план спільність структурно-функціональної організації у всіх екосистемах, встановлення функціональних зв'язків між біологічною складовою і навколишнім середовищем, тобто між біотичними факторами і абіотичними. Він передбачає всебічне вивчення всіх популяцій живих організмів співтовариства (рослин, мікроорганізмів, тварин) з урахуванням впливу на них обмежуючих факторів (ледафічних, топографічних, кліматичних). При цьому підході пильну увагу приділяють аналізу середовищ існування, оскільки параметри факторів середовища (фізико-хімічні властивості ґрунтів, теплозабезпечення, вологість, освітленість, швидкість вітру та ін.) легко вимірюються і піддаються класифікації. Системний підхід дає змогу розв'язати низку завдань, які стоять перед екологією як комплексною наукою, зокрема, розкрити цілісність екосистем різного ієрархічного рівня, простежити і передбачити зміни у властивостях основних компонентів екосистем під впливом антропогенної діяльності, а також вирішити проблеми збереження самої людини як виду.

Еволюційний та історичний підходи дозволяють розглядати зміни екосистем та їх компонентів у часі. Екологічний підхід дає можливість зрозуміти основні закономірності, які діяли в екосфері до того, як антропогенний вплив став одним з визначальних. Він дозволяє реконструювати екосистеми минулого, беручи до уваги палеонтологічні дані (аналіз пилку, викопні залишки). В основі історичного підходу лежать зміни, зумовлені розвитком цивілізації (від неоліту до теперішнього часу) і виробництвами, створеними людиною. До цих змін відносяться зміни клімату, цілеспрямоване і випадкове розселення людиною рослин і тварин.

Кожен з вищеназваних підходів вимагає застосування своїх методів, спеціально розроблених з урахуванням складу об'єктів, умов існування та поставлених завдань.

Контрольні запитання

1. Що таке метод наукового дослідження?
2. Що таке методика дослідження?
3. В чому різниця між поняттями підхід та метод?
4. Які методи застосовуються в екологічному дослідженні?
5. Які основні підходи в екологічних дослідженнях вам відомі?

Тема 3. Джерела наукової інформації та робота з нею

Лекція 5. Методи пошуку і збору, відбору та опрацювання наукової інформації

Інформацію, що застосовується для проведення наукового дослідження, поділяють на *первинну* (це вихідні дані, які є результатом конкретних експериментальних досліджень, вивчення практичного досвіду) та *вторинну* інформацію (результат аналітико-синтетичної переробки первинної інформації).

Етап збору та відбору інформації для проведення наукових досліджень є одним із ключових. Організація його передбачає:

- визначення кола питань, що будуть вивчатися;
- хронологічні межі пошуку необхідної літератури;
- уточнення можливості використання літератури зарубіжних авторів;
- уточнення джерел інформації (книги, статті, патентна література, стандарти тощо);
- визначення ступеню відбору літератури – всю з даного питання, чи тільки окремі матеріали;
- участь в роботі тематичних семінарів і конференцій;
- особисті контакти із спеціалістами з даної проблеми;
- вивчення архівних документів, науково-технічних звітів;
- пошук інформації в Інтернеті.

Вихідну інформацію можна знайти: в загальній і спеціальних енциклопедіях, а також у списках літератури, які прикладені до тематичних і оглядових робіт, що мають відношення до теми. В цьому випадку пошук інформації ведеться в антихронологічному порядку – від пізніших джерел до більш ранніх. Такий шлях пошуку швидше приводить до поставленої мети.

При пошуку інформації слід дотримуватись певних принципів її формування, а саме:

- актуальність інформації має реально відображати стан об'єкта дослідження в кожен момент часу;

- достовірність – це доказ того, що названий результат є істинним, правдивим;

- інформація має точно відтворювати об'єктивний стан і розвиток об'єкта;

- інформаційна єдність, тобто подання інформації у такій системі показників, при якій виключалась би ймовірність протиріч у висновках і неузгодженість первинних і одержаних даних;

- релевантність даних, тобто одержання інформації за запитом користувача, включаючи роботу з даними, які не належать до дослідження.

Дотримання цих принципів дозволяє виключити дублювання наукових досліджень. За підрахунками американських спеціалістів від 10 до 20% науково-дослідних робіт можна було б не проводити, якщо би правильно була підібрана наукова інформація з проблеми, яка вивчається.

Інформаційний пошук – це сукупність операцій, спрямованих на пошук документів, які потрібні для «розробки» теми проблеми. Пошук може бути: *ручним*, який здійснюється за бібліографічними картками, картотеками, каталогами, *механічним* і *автоматизованим*. Визначення стану вивченості теми доцільно розпочати із знайомства з інформаційними виданнями, які містять оперативні систематизовані відомості про документи, найсуттєвіші сторони їх змісту.

Інформаційні видання, на відміну від бібліографічних, включають не лише відомості про надруковані праці, а й ідеї та факти, що в них містяться. Крім оперативності, їх характеризує новизна поданої інформації, повнота охоплених джерел і наявність довідкового апарату, що полегшує пошук і систематизацію літератури. Інформаційні видання охоплюють усі галузі науки. Їх випускають інститути, служби НТІ, центри інформації, бібліотеки. До основних інститутів і організацій України, які здійснюють централізований збір і обробку інформації основних елементів опублікованих документів, відносяться: Книжкова палата України, Український інститут науково-технічної та економічної інформації (УкрУНТЕУ), Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського та інші бібліотечно-інформаційні установи загальнодержавного та регіонального рівнів.

Для підтвердження достовірності висновків і результатів дослідження, перевірки робочої гіпотези важливе значення має первинна інформація. Найбільш поширеними і змістовними методами нагромадження первинної інформації є: *спостереження, експеримент, тестування, анкетування*.

З аналізу документів має розпочинатися конкретне дослідження. Аналіз документів первинної і вторинної інформації дозволяє отримати об'єктивно існуючий стан і розвиток науки в цілому і окремих наукових напрямів. Вивчення наукових інформаційних потоків дає можливість планувати, прогнозувати тенденції розвитку науково-інформаційної діяльності і її удосконалення. Дослідження документальних інформаційних потоків здійснюється за допомогою використання банку даних.

Після проведення емпіричного дослідження починаються його заключні етапи: опрацювання, аналіз і узагальнення даних. *Ефективність* дослідження залежить не тільки від обсягу інформаційного масиву, а й від глибини та всебічності його аналізу. Сама по собі первинна інформація не дає змоги зробити висновки, перевірити гіпотези і, таким чином, розв'язати завдання, що були поставлені в завданнях наукового дослідження. Опрацювання інформації дає надійні підстави для її узагальнення, яке здійснюється у кількох формах, що фіксують різний рівень аналізу. Найпростішою і найбільш поширеною формою є *групування даних*, тобто віднесення об'єкта до тієї чи іншої групи залежно від обраного показника. Згруповані однорідні за складом групи стають об'єктом аналізу. Вибір ознаки групування зумовлюється завданнями і гіпотезами дослідження. У процесі групування отримують ряд чисел, який називають *рядом розподілу*. Ряди розподілу, які засновуються на якісних ознаках явищ і процесів, що вивчаються, характеризуються як атрибутивні, а на кількісних – як варіаційні. Останні у свою чергу, поділяються на дискретні (переривчасті) та безперервні. Ряди розподілу мають як числову, так і текстову характеристики. Відповідне відображення даних досягається за допомогою таблиць. Таблична форма доповнюється графіками, найчастіше серед яких застосовують полігони (для дискретних рядів) і гістограми (для безперервних рядів).

Інтерпретація даних має відповідати наступним вимогам:

- характер оцінки та інтерпретації мають визначатися в загальних рисах уже на стадії розробки програми та концепції дослідження, де окреслюються принципові характеристики досліджуваного об'єкта;
- слід максимально повно визначити цей об'єкт та відповідний предмет дослідження;

– слід пам'ятати про багатозначність отриманих даних і необхідність їх інтерпретації з різних позицій.

Процедура інтерпретації – це насамперед перетворення певних числових величин у логічну форму – *показники* (індикатори) за допомогою гіпотез, які визначаються ще на стадії розробки програми дослідження, а включаються в роботу дослідника лише на стадії інтерпретації. Вирішальна роль в інтерпретації емпіричних даних належить концепції наукового дослідження, науковій ерудиції дослідника, тобто наскільки він зможе правильно, глибоко й всебічно інтерпретувати отриманий результат. У логіку інтерпретації даних обов'язково має входити перевірка раніше висунутих гіпотез. У розвідувальному дослідженні гіпотеза перевіряється простим зіставленням виявлених числових даних з уявними, в описовому – узагальненням характеристик неоднорідного за складом об'єкта. Тут найчастіше застосовується такий метод інтерпретації, як порівняння рядів розподілу за відносно однорідними підгрупами досліджуваної сукупності, а також метод зовнішнього порівняння числового ряду. В аналітичних дослідженнях, які ставлять за мету отримання висновків не лише про стан і зміни об'єкта, а й про їх причини, схема перевірки гіпотез спирається на пошук взаємозв'язку між характеристиками об'єкта. Така *схема* складається з двох послідовних *етапів інтерпретації*: використання методу порівняння числових рядів розподілу і пошук факторного показника (показників). Для опису структури зв'язків у деякій системі показників застосовується матриця кореляцій (квадратна таблиця, в кожній клітинці якої вміщують коефіцієнт кореляції для пари змінних). Для більш глибокого аналізу використовують розвідувальний факторний або кластерний аналіз. Останній застосовується також для опису структури об'єктів, які становлять вибірку. Для кількісних залежних змінних використовується регресійний (якщо незалежні змінні також є кількісними) або дисперсійний (якщо індикатори вимірені за номінальною або порядковою шкалами) аналіз. До якісних (номінальних і порядкових) залежних змінних в аналогічних ситуаціях застосовується дискримінантний або кластерний аналіз. Поява множинного класифікаційного аналізу і методу індикаторних змінних дозволила використовувати в будь-яких моделях як кількісні, так і якісні предикати. Саме це сприяло широкому розповсюдженню регресійних і регресійноподібних моделей. Отже, процедура аналізу інформації містить органічно взаємопов'язані компоненти аналізу цих даних у їх взаємодіях і взаємозалежностях, що відтворює відповідні характеристики досліджуваного об'єкта. Такий аналіз дозволяє переходити до формулювання основних висновків та розробки практичних

рекомендацій з метою конкретного застосування їх у науково-дослідній або практичній діяльності.

Важливим елементом науково дослідної роботи є *цілеспрямоване вивчення наукової літератури*. Вміння працювати з літературою – складний творчий процес. Вивчення наукової літератури дозволяє:

- виявити здобутки науки, її досягнення і недоліки;
- визначити основні тенденції у поглядах фахівців на проблему з огляду на те, що вже досягнуто в науці;
- визначити актуальність і рівень вивченості проблеми;
- допомагає вибрати напрям, аспекти дослідження;
- забезпечує достовірність висновків і результатів науковця, зв'язок його концепції із загальним розвитком науки.

При роботі із літературою обов'язково слід робити виписки; анотації і конспекти, за допомогою яких виділяють найбільш цінну інформацію, стисло викладають зміст інформації в цілому. Необхідно переглянути всі види джерел інформації, зміст яких пов'язаний з темою дослідження. До них належать матеріали, опубліковані в різних вітчизняних і іноземних виданнях, звіти науково-дослідної роботи, дисертації, офіційні документи. Вивчення літератури з обраної теми слід починати із загальних робіт, щоб отримати уявлення про основні питання, а пізніше вже вести пошук нового матеріалу.

Роботу з літературою рекомендовано проводити поетапно:

- загальне ознайомлення з матеріалом в цілому за його змістом;
- швидкий перегляд усього змісту;
- проробка в порядку послідовності розміщення матеріалу;
- вибіркоче читання будь-якої частини монографії, посібника, дисертації, статті;
- виписка матеріалу, що належить до теми і є цікавим;
- критична оцінка записаного, його «редагування», чистовий запис, як фрагмент тексту майбутньої роботи.

При вивченні літератури за обраною темою використовується не вся інформація, що міститься в ній, а лише та, яка має безпосереднє відношення до теми. Критерієм оцінки прочитаного є можливість його практичного використання в роботі. Вивчаючи літературні джерела, слід ретельно стежити за оформленням виписок, щоб можна було ними користуватись у майбутньому. Частина отриманих даних не буде використовуватись в роботі, тому потрібен їх ретельний відбір та оцінка. Необхідно збирати тільки наукові факти, а не будь-які. Під *науковими фактами* розуміють елементи, що складають основу наукового знання,

які відображають об'єктивні властивості речей та процесів. Їм характерні такі властивості: новизна, точність, об'єктивність і достовірність. Новизна наукового факту свідчить про принципово новий, невідомий дотепер предмет, явище або процес. Точність наукового факту визначається об'єктивними методами та характеризує сукупність найбільш суттєвих ознак предметів, явищ, подій, їх кількісних та якісних визначень. Відбір фактів повинен бути науково-об'єктивним. Достовірність наукового факту характеризує його безумовне реальне існування, яке підтверджується при аналогічних ситуаціях. За відсутності підтвердження факту немає і його достовірності. *Достовірність інформації*, її цільове призначення і характер дають основу для достовірності наукових фактів.

Про достовірність вихідної інформації може свідчити не тільки характер першоджерел, а й науковий професійний авторитет його автора, його приналежності до тієї чи іншої наукової школи, а також чинник часу. Для ідентифікації поглядів при зіставленні різних точок зору, а також для передачі без перекручування думки автора першоджерела можна використовувати цитати. Їх використання визначається проблемами розробки теми. Поряд з прямим цитуванням, часто застосовують першоджерело, обов'язково звіряючи його з оригіналом. На таких виписках обов'язково вказується джерело запозичення. Залежно від назви і наукового значення теми обсяг інформації може бути в межах 100–200 найменувань літературних джерел. Особливо уважно потрібно користуватись цитатами, щоб без перекручень передати думку автора першоджерела. При цитуванні слід дотримуватись таких правил:

- цитати повинні бути точними;
- не можна перекручувати основний зміст поглядів автора;
- використання цитат має бути оптимальними, тобто визначатись потребою наукової теми;
- слід точно зазначити джерело цитування;
- цитати мають вписуватись у контекст теми дослідження. Вивчення і аналіз літератури вимагає певної культури дослідника.

Всі прізвища авторів, які дотримуються єдиної точки зору з того чи іншого питання, необхідно вказати в алфавітному порядку. Алфавітний порядок підкреслює однакове ставлення дослідника до наукових концепцій учених. На завершальному етапі роботи з літературою доцільно зробити порівняльний аналіз отриманої інформації, що дозволить оцінити актуальність, новизну і перспективність інформації, зробити висновки. Їх узагальнення дозволить методологічно правильно поставити і сформулювати тему дослідження, намітити цілі і конкретні завдання.

Форми обміну науковою інформацією – це *наукова доповідь, монографія, стаття, реферат, науковий звіт, методичні розробки, довідник, брошура, дисертація, рецензія*. *Наукова доповідь* – це літературно оформлена робота, яка ґрунтується на оригінальному матеріалі. *Монографія* – надрукована наукова робота теоретичного характеру, у якій всебічно висвітлюється проблеми або деякі вузлові питання. В ній використовуються оригінальні результати власних досліджень і літературних джерел. *Стаття* – основна форма письмової інформації між спеціалістами, які працюють в одній або суміжній галузі науки. Статті бувають наукові, науково-технічні і науково-методичні і дискусійні з конкретних питань. *Наукові статті* мають знаходитись в залежності від достовірності вихідної інформації, що використовується. У них можуть міститися результати незакінчених наукових досліджень, тому їх необхідно особливо ретельно аналізувати й оцінювати. Подібно статтям різного ступеня достовірності, відповідають доповіді зроблені на наукових конференціях, симпозіумах. Деякі з них можуть містити обґрунтовані, доказові, апробовані відомості, інші включати питання проблемного характеру, пропозицій та інше. *Реферат* – коротка форма викладу змісту першоджерел з теми, яка вивчається. Він має, як правило, науково-інформаційне призначення. *Науковий звіт* є підсумковим документом, в якому викладено фактично виконані дослідження. Він починається з анотації, включає мету дослідження, опис методичних особливостей, результати їх обговорення, висновки. У звіті приводиться список публікацій і перелік наукових доповідей з теми звіту. *Методичні розробки* – це робота інструктивно-виробничого характеру, в якій викладені рекомендації з питань проведення певних видів робіт, спрямованих на вдосконалення виробництва, управління тощо. *Довідник* – літературна робота виробничо-наукового, довідкового характеру з певних проблем, де визначаються найбільш важливі поняття, нормативи, моделі, форми, інструкції тощо. *Брошура* – літературно оформлена праця науково-технічного характеру, в якій всебічно висвітлюється певне питання у науково-популярній формі. *Дисертація* – це кваліфікаційно-наукова робота в певній галузі науки, яка має внутрішню єдність, актуальність наукових результатів, наукових положень, які висуваються автором для публічного захисту. *Рецензія* – це стаття, яка містить розбір і критичну оцінку опублікованої статті чи дисертації.

Головним підсумковим документом дослідження є звіт. Загальними вимогами до звіту є чіткість, логічність викладу, аргументованість основних положень, висновків, точність формулювань, конкретність

викладу результатів роботи, обґрунтованість рекомендацій і пропозицій. Він обов'язково включає титульний лист, список виконавців, реферат, зміст, перелік умовних позначень і символів. Звіт призначений у першу чергу для замовника дослідження, який зацікавлений мати докладну інформацію, практичні рекомендації, що дають змогу відповідно коригувати свої дії. Під час підготовки звіту в жодному разі не можна виходити з того, чи будуть висновки і рекомендації приємні чи неприємні замовникові, оскільки його об'єктивний інтерес пов'язаний виключно з відповідністю інформації реальному станові речей. Рекомендації не повинні формулюватися у директивній формі як однозначні рішення, що вимагають від замовника обов'язкових дій.

Контрольні запитання

1. *Що таке первинна і вторинна інформація?*
2. *Етапи роботи з літературними джерелами.*
3. *Що таке стаття?*
4. *Що таке науковий звіт?*
5. *Що таке доповідь?*

Тема 4. Наукова робота в навчальному процесі

Лекція 6. Науково-дослідна робота студентів

Інститути, університети мають можливість створювати колективні форми різних підрозділів – такі, як міжкафедральні і міжфакультетські об'єднання, формувати спільні групи для виконання тієї чи іншої дослідної роботи тощо. Цілеспрямоване виконання наукових досліджень у гуртках студентського наукового товариства, аспірантів та молодих учених у вищому навчальному закладі сприяє формуванню всебічно розвиненої особистості фахівця, науковця. Організовує наукову роботу студентів випускаюча профілююча кафедра, яка є базовим методичним центром з наукової роботи зі студентами. Для керівництва науковими дослідженнями вона призначає наукового керівника (одного на 6-7 студентів). Науково-дослідна діяльність студентів включає в себе два взаємопов'язані напрями:

1) навчання студентів елементам дослідницької діяльності, організації та методикам наукової творчості;

2) наукові дослідження, що здійснюють студенти під керівництвом професорів і викладачів за загально-кафедральною, загально-факультетською чи вузівською науковою проблемою.

Зміст і структура науково-дослідної діяльності студентів забезпечує послідовність засобів і форм її проведення відповідно до логіки навчального процесу. Поступове зростання обсягу і складності набутих студентами знань, умінь, навичок у процесі виконання ними наукової роботи забезпечує вирішення таких основних завдань:

- формування наукового світогляду, оволодіння методологією та 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-дослідної роботи;
- розвиток ініціативи, здатності застосовувати теоретичні знання у своїй практичній роботі;
- розширення теоретичного кругозору і наукової ерудиції майбутнього фахівця;
- створення та розвиток наукових шкіл, творчих колективів, виховання у вузі резерву вчених, дослідників, викладачів.

Організаційна структура науково-дослідної діяльності у вищому навчальному закладі може бути представлена в такому вигляді:

- проректор з наукової роботи;
- рада науково-дослідної діяльності студентів інституту (університету) (РНДС);
- рада студентського науково-творчого товариства факультетів;
- студентські науково-творчі товариства кафедр.

Наукове керівництво студентським науково-творчим товариством здійснюється науковим керівником, який обирається Вченою радою вищого навчального закладу. Голова і члени ради призначаються наказами по інституту, факультету. Науково-дослідна діяльність студентів вищого навчального закладу здійснюється за основними напрямками:

- науково-дослідна робота, що є складовою навчального процесу і обов'язкова для всіх студентів (написання рефератів, підготовка до семінарських занять, підготовка і захист курсових, дипломних робіт, виконання завдань дослідницького характеру в період виробничої практики на замовлення підприємств тощо);
- науково-дослідна робота студентів поза навчальним процесом (нею передбачається участь у наукових гуртках, виконання госпрозрахункових наукових робіт у межах творчої співпраці кафедр, факультетів);

- робота в студентських екологічних, інформаційно-аналітичних, перекладацьких бюро тощо;
- рекламна, лекторська діяльність;
- написання тез наукових доповідей, публікацій тощо.

Студенти у курсових роботах із загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін використовують елементи наукових досліджень у формі наукового пошуку, готують огляд літератури і розробляють пропозиції, що містять елементи новизни з теми роботи; узагальнюють передовий практичний досвід, застосовують еколого-математичні, еколого-економічні, фізичні, хімічні методи, комп'ютерну та організаційну техніку, інформаційні технології. Проблеми наукового пошуку, відображені у курсових роботах студентів, мають знайти своє продовження у дипломній роботі, а також бути частиною наукової тематики відповідної кафедри.

Кожний студент під час навчальної та виробничої практики, крім загального завдання, передбаченого програмою практики, виконує відповідно до своєї спеціальності завдання дослідного характеру, які видає випускаюча кафедра. Виконання завдання відображається в щоденнику в окремому розділі звіту про проходження практики і може використовуватись при підготовці доповідей на конференції, інформаційних семінарах, при написанні курсових та дипломних робіт.

У дипломній роботі та дипломному проекті повинні бути присутніми елементи дослідного пошуку, що характеризує здатність і підготовленість студента теоретично осмислити актуальність обраної теми, її науково-прикладну цінність, можливість проведення самостійного наукового дослідження і застосування отриманих результатів у практичній діяльності базового підприємства, за матеріалами якого виконувалось дослідження. Тематика дипломних робіт має бути тісно пов'язана з тематикою науково-дослідних робіт кафедри, з інтересами підприємства, на базі якого студент виконує дипломну роботу, бути частиною госпдоговірної науково-дослідної тематики кафедри, факультету вищого навчального закладу.

Вибір теми наукового дослідження є одним з відповідальних етапів. Тема, яку обирає для дослідження студент, повинна бути пов'язана з основними напрямками розвитку галузі та науковими дослідженнями, які проводяться у вузі. Під *науковим напрямком* розуміють сферу наукових досліджень наукового колективу вищого навчального закладу, який впродовж відповідного часу розв'язує ту чи іншу проблему. Науковий напрямок поділяється на окремі наукові проблеми. Їх розв'язують декілька наукових колективів протягом двох або більше років. Особливе місце займає магістерська кваліфікаційна робота.

**Лекція 7. Сутність та особливості магістерського дослідження.
Кваліфікаційна магістерська робота**

Магістр – це освітньо-кваліфікаційний рівень фахівця, який на основі кваліфікації бакалавра або спеціаліста здобув поглиблені спеціальні навички та знання інноваційного характеру, має певний досвід застосування та продукування вирішення професійних проблемних завдань у певній галузі. Магістр повинен володіти більш широкою ерудицією, фундаментальною науковою базою, володіти методологією наукової творчості, сучасними інформаційними технологіями, методами отримання, обробки і використання наукової інформації, бути здатним до плідної науково-дослідної та науково-педагогічної діяльності. Програма підготовки магістра включає в себе дві складові частини *освітню* і *науково-дослідну*.

Магістерська робота представляє собою самостійно виконану магістрантом (під керівництвом наукового керівника) випускню кваліфікаційну роботу науково-дослідного характеру, що містить результати розробки обраної ним теми. Це самостійна науково-дослідна робота, яка виконує кваліфікаційну функцію. Вона виконується з метою публічного захисту і отримання академічного ступеня магістра. Магістерська робота, як випускна кваліфікаційна робота наукового змісту, повинна мати внутрішню єдність і відображати хід і результати розробки обраної теми. Вона, з одного боку, має загальний характер, оскільки є своєрідним підсумком підготовки магістра, а з іншого боку – це самостійне оригінальне наукове дослідження студента. Наповнення кожної її частини визначається її темою. Вибір теми, етапи підготовки, пошук бібліографічних джерел, їх вивчення і добір фактичного матеріалу, методика написання, правила оформлення і захисту магістерської дисертації мають багато спільного з дипломною роботою. Вимоги до магістерської роботи в науковому відношенні вище, ніж до дипломної роботи, але істотно нижчі, ніж до кандидатської дисертації. На відміну від дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата і доктора наук, які є науково-дослідними роботами, магістерська дисертація, як самостійне наукове дослідження, кваліфікується як навчально-дослідницька робота, в основу якої закладено моделювання більш-менш відомих рішень. Її тематика та науковий рівень мають відповідати освітньо-професійній програмі навчання. Виконання зазначеної роботи повинно не стільки вирішувати наукові проблеми або завдання, скільки свідчити про те, що її автор здатний належним чином вести науковий пошук, розпізнавати професійні проблеми, знати загальні методи і прийоми їх вирішення. У магістерській роботі повинно міститися нове рішення актуальної наукової задачі, що має суттєве значення.

Загальний план магістерського дослідження можна подати у вигляді:

- обрання мети та відповідних конкретних завдань;
- вибір методу (методики дослідження);
- опис процесу дослідження;
- обговорення результатів дослідження;
- формування висновків і оцінка отриманих результатів.

Обґрунтування актуальності вибраної теми – початковий етап будь-якого дослідження. Магістерська робота є кваліфікаційною роботою і те, як її автор уміє вибрати і наскільки правильно він цю тему розуміє й оцінює з точки зору своєчасності та соціальної значущості, характеризує його наукову зрілість і професійну підготовленість. *Висвітлення актуальності* повинно бути в межах однієї машинописної сторінки. Необхідно показати головне – суть проблемної ситуації, з чого і буде видна актуальність теми. Починати її опис здалеку немає особливої необхідності. Формулювання проблемної ситуації – дуже важлива частина вступу.

Будь-яке наукове дослідження проводиться для того, щоб подолати певні труднощі в процесі пізнання нових явищ, пояснити раніш невідомі факти або з'ясувати неповноту старих способів пояснення відомих фактів. Ці труднощі в найбільш чіткій формі проявляють себе в так званих проблемних ситуаціях, коли існуюче наукове знання виявляється недостатнім для вирішення нових завдань пізнання. Проблема виникає тоді, коли старе знання вже виявило свою неспроможність, а нове знання ще не прийняло розвиненої форми. Таким чином, проблема в науці – це суперечлива ситуація, що вимагає свого вирішення. Така ситуація найчастіше виникає в результаті відкриття нових фактів, які явно не вкладаються в рамки колишніх теоретичних уявлень, тобто, коли жодна з теорій не може пояснити знов виявлені факти. Таким чином, якщо магістрантові вдається показати, де проходить межа між знанням і незнанням про предмет дослідження, то йому буває неважко чітко й однозначно визначити наукову проблему, а отже, сформулювати її суть.

Проведення наукового дослідження і підготовка магістерської роботи проводиться за наступною схемою:

- 1) Вибір та затвердження теми; складання робочого і календарного планів роботи; реєстрація теми.
- 2) Обґрунтування актуальності обраної теми, постановка цілі та конкретних завдань дослідження.
- 3) Визначення об'єкта і предмета дослідження, вибір і обґрунтування методів дослідження, що проводиться.

- 4) Робота з джерелами інформації і матеріалами практики.
- 5) Опис процесу дослідження.
- 6) Обговорення результатів.
- 7) Підготовка висновків і апробація отриманих результатів.
- 8) Оформлення роботи.
- 9) Підготовка до захисту, попередній захист і захист магістерської роботи в ДЕК.

Мета дослідження – бажаний кінцевий результат (головний), він може бути теоретико-пізнавальним або прикладним, практичним. Вона повинна конкретно формулюватися і знаходити своє вираження в описі того прогнозованого стану, в якому бажано бачити предмет дослідження, тобто мета виступає як якісно новий стан – результат подолання суперечності між належним і суцим. Не слід формулювати мету як "Дослідження...", "Аналіз...", "Вивчення..." тому, що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Існування *проблеми* (проблемної ситуації) є вихідним моментом будь-якого наукового дослідження. Недостатність знань, фактів, суперечливість наукових уявлень створює підстави для проведення наукового дослідження. Постановка наукової проблеми передбачає:

- постановку проблеми дослідження;
- виявлення проблемних питань пізнання;
- опис необхідності в усуненні проблеми;
- опис проблемної ситуації на вербальному рівні;
- формулювання проблеми в наукових термінах.

При формулюванні мети можуть використовуватися слова: «Обґрунтувати новий підхід до...», «Уточнити порядок...», «Конкретизувати положення про...», «Аргументувати необхідність...», «Розробити правила...», «Підготувати пропозиції про...» і т.п. Мета магістерської роботи формулюється як «Підготувати пропозиції щодо вдосконалення...», оскільки повинна вказувати на отримання таких пропозицій. Не може бути метою роботи і підготовка тез наукової доповіді, виступу на конференції, оскільки вони є апробацією результатів магістерської роботи. Завдання дослідження, поставлені і вирішені в магістерській роботі, мають бути виконані на сучасному рівні розвитку науки і техніки за обраним напрямом. Вибір завдань повинен бути обумовлений поділом мети дослідження на підцілі (цілі другого порядку). Серед завдань дослідження повинні бути як ті, що забезпечать знаходження нових фактів, так і ті, що допоможуть включити їх в систему наявних знань. Дослідження буде сприйматися як цілісне і закінчене в тому випадку, якщо досліджуване

явище не буде виглядати як ізольоване від інших явищ або як безструктурне. Тому до завдань дослідження треба включити ті, що дозволять визначити місце досліджуваного явища в його взаємозв'язку з іншими явищами. Часто *помилка* у формулюванні завдань дослідження полягає в тому, що автор підмінює виклад дослідницьких завдань описом плану майбутньої роботи:

- 1) проаналізувати літературу по темі;
- 2) провести експеримент (обстеження);
- 3) опрацювати емпіричні дані;
- 4) проаналізувати отримані результати і зробити висновки.

Зміст науково-дослідної роботи магістра визначається індивідуальним планом. Підготовка магістра завершується захистом магістерської роботи на засіданні Державної екзаменаційної комісії.

Основне завдання автора магістерської роботи – продемонструвати рівень своєї кваліфікації, уміння самостійно вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові завдання. Підготовка магістерської роботи, по суті, перший крок студента до подальшої науково-дослідної чи науково-педагогічної діяльності, навчання в аспірантурі, підготовки кандидатської дисертації. При її написанні студент повинен показати вміння:

- складати план дослідження;
- вести бібліографічний пошук з використанням сучасних інформаційних технологій;
- використовувати сучасні методи наукового дослідження, модифікувати їх, виходячи із завдань конкретного дослідження;
- обробляти самостійно отримані дані, аналізувати і синтезувати інформацію з опублікованих джерел;
- формулювати конкретні наукові висновки та практичні рекомендації по темі магістерської роботи;
- оформляти результати дослідження відповідно до встановлених вимог.

Магістерська робота закріплює отриману інформацію у вигляді текстового та ілюстративного матеріалу, в яких магістр впорядковує за власним розсудом накопичені наукові факти і доводить наукову цінність або практичну значимість тих чи інших положень, спираючись не на авторитет, традиції або віру, а шляхом свідомого переконання в їх істинності на основі загальної значущості для наукової спільноти норм і критеріїв. Робота повинна адекватно відображати як загальнонаукові, так і спеціальні методи наукового пізнання, правомірність використання яких

всебічно обґрунтовується в кожному конкретному випадку їх використання. Основою її змісту є принципово новий матеріал, що включає опис нових факторів, явищ і закономірностей, або узагальнення раніше відомих положень з інших наукових позицій або у зовсім іншому аспекті. Він в найбільш систематизованому вигляді фіксує як вихідні передумови наукового дослідження, так і весь його хід і отримані при цьому результати. Причому, тут не просто описуються наукові факти, а проводиться їх всебічний аналіз, розглядаються типові ситуації їх існування, обговорюються наявні альтернативи і причини вибору одного з них. Хоча робота, як будь-яка наукова праця, повинна виключати суб'єктивний підхід до досліджуваних наукових фактів, але вона не може виключати і суб'єктивні моменти, привнесені творчою індивідуальністю самого магістра, бо тут завжди присутні такі факти, як його знання і особистий досвід, погляди й уподобання, зумовлені суспільно-історичними умовами підготовки роботи. В ній повинні наводитись вагомі і переконливі аргументи на користь обраної концепції, всебічно аналізуватись і доказово критикуватись суперечні їй точки зору. Специфічними є не тільки зміст роботи, а й форма його подання, що характеризується, особливо в природничих і технічних науках, активним застосуванням математичного апарату, засобів логічного мислення, комп'ютерних методик та математичної статистики. Для викладення матеріалу роботи характерні аргументованість суджень і точність наведених даних. Автор включає в свій текст весь наявний у його розпорядженні знаковий апарат (таблиці, формули, символи, діаграми, схеми, графіки тощо), тобто все те, що складає "мову науки", яка зрозуміла фахівцям. Норми наукової комунікації суворо регламентують характер викладу наукової інформації, вимагаючи відмови від висловлення власної думки в чистому вигляді, тому автори роботи повинні вдаватися до мовних конструкцій, що виключає вживання особистого займенника «я». Це цілком виправдано, оскільки сучасну науку характеризують такі тенденції, як інтеграція, колективна творчість, комплексний підхід до вирішення проблем. Займенник "ми" і його похідні якнайкраще передають і відтіняють ці тенденції сучасної наукової творчості. Магістерська робота є самостійним науковим дослідженням, але, як вже було сказано, вона повинна відноситись до учбових науково-дослідних робіт, в основі яких лежить моделювання вже відомих рішень. Крім того, у порівнянні з кандидатською та докторською дисертаціями, у магістерській дисертації є істотні відмінності і в самій процедурі її

підготовки та захисту. Якщо основні результати, отримані в результаті виконання кандидатської та докторської дисертацій, повинні бути опубліковані в наукових виданнях, то стосовно до магістерської дисертації ця вимога не є обов'язковою. Істотно спрощена і процедура її публічного захисту, що не вимагає призначення офіційних опонентів. Така дисертація підлягає лише обов'язковому рецензуванню.

Контрольні запитання

1. *Які напрямки включає в себе науково-дослідна робота студента?*
2. *Що дає студентам науково дослідна робота ?*
3. *Які основні види студентських науково-дослідних робіт?*
4. *Що представляє собою магістерська кваліфікаційна робота?*
5. *Які навички повинен мати магістр?*
6. *По якій схемі проводиться наукове дослідження і підготовка магістерської роботи?*
7. *Як визначити об'єкт і предмет дослідження в магістерській роботі?*
8. *Визначіть послідовні кроки наукового дослідження.*

Список літератури

1. *Цехмістрова Г.С.* Основи наукових досліджень [Текст] / Г.С. Цехмістрова. – К.: Слово, 2003. – 235 с.
2. *Крушельницька О.В.* Методологія організації наукових досліджень [Текст]. / О.В. Крушельницька. – К.: Контур, 2002. – 180 с.
3. *Філіпенко А.С.* Організація та методи наукових досліджень [Текст]: посіб. / А. С. Філіпенко. – К.: Академвидав, 2004. – 207 с.
4. *Стеченко Д. М.* Методологія наукових досліджень [Текст]: підручник. / Д. М. Стеченко, О. С. Чмир. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007. – 317 с.
5. *Баскаков А.Я.* Методология научного исследования [Текст]: Учеб. пособие / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков – К.: МАУП., 2002. – 216 с.
6. *Могилевский В.Д.* Методология систем [Текст] / В. Д. Могилевский. – М.: Экономика, 1999. – 178 с.
7. *Наймушин А.И.* Методы научных исследований. Материалы для изучения. [Текст] / А.И. Наймушин, А.А. Наймушин. – Уфа: ЛОТ УТИС, 2000. – 198 с.
8. *Кучерявий В.П.* Екологія [Текст] / В.П. Кучерявий. – К.: Світ, 2000. – 499 с.
9. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
10. ISO 5966:1982 “Documentation-Presentation of Scientific and Technical Reports”
11. ДСТУ 3582-97 Інформація і документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги і правила.
12. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання.
13. *Бюлетень* вищої атестаційної комісії України. – К. №2. – 2012. – 47 с.

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

ВОЛОШКІНА Олена Семенівна,
КОТОВЕНКО Олена Андріївна,
ТРОФІМОВИЧ Володимир Володимирович та ін.

МЕТОДОЛОГІЯ І МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Конспект лекцій

Комп'ютерне верстання *І.С. Аршинкіної*

Підписано до друку 2013. Формат 60 × 84 ^{1/16}
Ум. друк. арк. 2,56. Обл.-вид. арк. 2,75.
Тираж 30 прим. Вид. № 22/І-13. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680
E-mail: red-isdat@ukr.net, тел. (044)241-54-22, 241-54-87

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
Видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.

**О. С ВОЛОШКІНА
О. А. КОТОВЕНКО
В. В. ТРОФІМОВИЧ
В. М. УДОД**

МЕТОДОЛОГІЯ І МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Конспект лекцій

Київ 2013

