

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра управління державними і корпоративними фінансами

О. М. Тройнікова

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Конспект лекцій

Харків – 2018

Тройнікова О. М. Методологія наукових досліджень:
Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 46 с.

Конспект лекцій рекомендується для студентів спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» усіх форм навчання.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри управління державними і корпоративними фінансами 4 грудня 2017 р., протокол № 5.

Рецензент

проф. О. В. Колесников

О. М. Тройнікова

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Конспект лекцій

Відповідальний за випуск Тройнікова О. М.

Редактор Третьякова К. А.

Підписано до друку 20.12.17 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,0. Тираж 30. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Основні положення. Наукова термінологія	6
1.1 Основні терміни. Уявлення, поняття, визначення	6
1.2 Об'єкт, предмет дослідження. Методологія наукового дослідження	9
2 Процедура і рівні наукового дослідження	10
2.1 Процедура наукового дослідження	10
2.2 Емпіричний рівень пізнання	10
2.3 Теоретичний рівень пізнання	11
3 Тема в науковому дослідженні	11
3.1 Проблема	11
3.2 Тема	11
4 Гіпотеза	12
4.1 Поняття гіпотези та її структура	12
4.2 Види гіпотез	13
4.3 Побудова гіпотези та етапи її розвитку	14
4.4 Способи підтвердження гіпотез	16
5 Поняття істини	16
5.1 Істина. Істинність	16
5.2 Абсолютна і відносна істини	17
5.3 Критерії істини	17
6 Інтуїція в науці	18
6.1 Поняття інтуїції	18
6.2 Класифікація інтуїції	19
6.3 Класична схема творчого процесу	20
7 Науковий аналіз у дослідженні	20
7.1 Основі положення наукового аналізу	20
7.2 Способи наукового аналізу	22
7.3 Рівні методології	25
8 Методологія теоретичних та експериментальних досліджень	26
8.1 Дедуктивний та індуктивний способи пізнання	26
8.2 Діалектико-матеріалістичний метод пізнання	27
8.3 Аналітичний і синтетичний методи	29
8.4 Імовірно-статистичний метод	31
8.5 Метод системного параметра	33

8.6 Формальна логіка	34
8.7 Аналогія	38
8.8 Методи кореляційного аналізу	41
8.9 Методологія експериментальних досліджень	42
8.10 Методи оцінки вимірювань	43
Список літератури	45

ВСТУП

Наука – система знань, що безперервно розвивається, на основі об'єктивних законів природи, суспільства мислення, що одержуються і перетворюються в продуктивну силу суспільства в результаті спеціальної діяльності людей.

Не будь-яке знання є науковим. Не можна визнавати науковими знання, які отримує людина лише на основі простого спостереження. Ці знання відіграють у житті людей важливу роль, але вони не розкривають суті явищ та взаємозв'язок між ними, що дозволило б пояснити, чому дане явище протікає так чи інакше, та передбачити подальший його розвиток.

Поняття «наука» має декілька основних значень.

По-перше, під наукою розуміється сфера людської діяльності, яка направлена на вироблення і систематизування нових знань про природу, суспільство, мислення та пізнання навколишнього світу.

По-друге, значення «наука» виступає як результат цієї діяльності – система отриманих наукових знань.

По-третє, наука розуміється як одна з форм суспільної свідомості, соціальний інститут. В останньому значенні, вона являє собою систему взаємозв'язків між науковими організаціями та членами наукової спільноти, а також включає до себе системи наукової інформації, норми та цінності науки.

Мета науки – взаємодія законів розвитку природи і суспільства на основі використання знань для отримання корисних результатів. Поки відповідні закони не відкрито, людина може лише описувати явища, збирати, систематизувати факти, але нічого не може пояснити і передбачити.

Формою здійснення і розвитку науки є наукове дослідження — вивчення явищ за допомогою наукових методів.

Мета наукового дослідження — визначення конкретного об'єкта і всебічне, достовірне вивчення його структури, характеристик, зв'язків на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також одержання корисних для діяльності людини результатів, впровадження у виробництво й одержання ефекту.

1 Основні положення. Наукова термінологія

1.1 Основні терміни. Уявлення, поняття, визначення

Для введення науковця у будь-який дослідницький процес необхідно упевнитись, що всі ланки даного процесу узгоджені, знаходяться у зв'язку та говорять «однією мовою».

У наукових навчальних джерелах з цього приводу найчастіше приводиться на початку або наприкінці джерела перелік понять, щоб читач розумів значення того або іншого терміна у даному контексті.

У стародавніх римлян було божество меж – термін (terminus). Як тільки виникає необхідність передачі відомостей або досвіду однією особою іншій, необхідно позначити цей об'єкт у мові. Сучасною мовою *термін* – це слово або словосполучення, що покликане визначити об'єкт, предмет, явище чи поняття про них у межах сфери знань [13].

В ідеальному значенні термін повинен бути однозначним (скальпель, синус). На жаль, таких однозначних термінів мало. Термін «обмежує» об'єкт у мові – національній або спеціальній. Через особливості розвитку європейської науки і прагнення вчених до інтернаціоналізації слів більшість наукових термінів має латинське або грецьке коріння. Однак у мовах народів світу іноді знаходяться слова, які більш ємко виражають сенс того чи іншого явища або ж за ними закріплюється інший зміст. Але іноді сенс може бути протилежний терміну. Наприклад, антибіотики – лікарські речовини, хоча в перекладі – це речовина «проти життя» (анти – грец. anti – проти, біо – грец. bios – життя), а мікрофон – це буквально «маленький звук». Звідси плутанина, суперечки, дискусії. Для того щоб люди могли зрозуміти, що ховається за терміном, або просто перекласти його іншою мовою, необхідно зрозуміти сенс, тобто ясно виділити суть і призначення того, що означає цей термін. Навіть у звичайній розмові для запобігання суперечок необхідно уточнювати, про що ведеться розмова, тобто уточнювати зміст терміна, розуміння сутності обговорюваного [13].

У наукових дослідженнях виявлення сенсу (суті) – головне завдання. Для цього використовуються **уявлення, поняття і визначення**.

Уявлення. Будь-яке дослідження має на увазі, що внаслідок взаємодії людини з навколишнім світом у свідомості людини складається якийсь уявний образ. Цей уявний образ включає до себе безліч рис, особливостей, властивостей, або науковою мовою – ознак.

Ознакою називають все те, чим предмети можуть бути подібні між собою або відрізнитися один від одного. В результаті людина може виділити даний об'єкт серед інших предметів і в разі необхідності собі його уявити. Тобто першим етапом зі створення визначення буде складання уявлення про об'єкт, предмет або явище. Слід зазначити, що уявлення враховує різні ознаки: **загальні та індивідуальні; істотні і несуттєві**.

Істотна ознака – така риса, особливість предмета, яка необхідна йому, властива, втративши її він перестане бути самим собою.

Скласти поняття - важке завдання, навіть коли мова йде про цілком конкретні речі, наприклад, про стільці або виделки. Але воно багаторазово ускладнюється, як тільки ми починаємо замислюватися про що-небудь абстрактне, наприклад, про час, буття, простір – дуже важко уявити собі їх образи. Проте зрозуміти об'єкт або явище – це встановити його істотні ознаки, тобто властивості, позбувшись яких, об'єкт перестане бути самим собою.

Поняття (англ. notion, conception) – це вищий рівень узагальнення, уявний образ (форма думки) предметів і явищ в їх найбільш загальних та істотних ознаках. Саме цим поняття відрізняється від подання, яке включає до себе безліч несуттєвих ознак.

Наукові поняття відображають істотні і необхідні ознаки. Вони навмисно позбавлені деталей, властивих конкретним образам, і тому придатні для узагальнення думок різних людей. Таким чином, скласти поняття – це зрозуміти сенс, тобто виділити суттєві ознаки, призначення.

Гранично загальні, фундаментальні поняття у даній сфері знань називають **категоріями**.

Вчені докладають великих зусиль для створення мови науки, в якій кожне слово (термін) виражало б одне поняття. Але поняття – це уявний образ. На жаль (чи на щастя), більшість людей не можуть читати думки, тому при спілкуванні з іншими людьми ми повинні описати словами цей сформований уявний образ, тобто після того як сформувалося поняття, йому необхідно дати визначення.

Визначення, чи дефініція (від лат. de fi nitio - проведення кордонів, обмеження, від лат. fi nis – межа, кордон) – це лінгвістична формула (короткий вираз сенсу), що виражає істотні ознаки об'єкта, предмета.

Існує багато понять, яким важко дати визначення, наприклад, що таке «любов» і т. п. У цих випадках використовують такі засоби, схожі з визначенням, щоб розкрити зміст.

Опис – це перерахування зовнішніх рис предмета, що включають до себе як істотні, так і несуттєві ознаки предмета, які дозволяють відрізнити його від інших. Наприклад, опис місця злочину.

Характеристика дає перерахування лише найбільш важливих в тому чи іншому відношенні ознак.

Порівняння вказує на схожість предметів, часом несподівану, і дозволяє краще зрозуміти або по-новому висвітлити їх риси і властивості.

Поява різних дефініцій терміна може бути обумовлена різним розумінням об'єкта, що в свою чергу обумовлено складністю досліджуваного об'єкта. Але кожного разу для того щоб прояснити сенс, точніше зрозуміти, тобто скласти поняття про об'єкт, дослідник вдається до суджень.

Судження – форма думки, в якій будь-що стверджується або заперечується про існування предметів і явищ, зв'язки між предметами та їх властивостями, відносини між предметами.

Класифікація – це групування об'єктів дослідження відповідно до їх загальними ознак.

Ознака, на підставі якої проводиться класифікація, а також оцінка явища або процесу називається критерієм (від грец. kriterion – засіб для судження). Будь-яка класифікація служить інструментом для впорядкування, систематизації даних, фактів, понять і т. д.

Однак якщо поняття (уявний образ (форма думки) предметів і явищ в їх найбільш загальних та істотних ознаках) дійсно відображає реальні особливості предмета, то класифікація стає науковою.

У наукових дослідженнях виділення істотних ознак об'єкта дослідження значно ускладнюється тим, що самі об'єкт і предмет дослідження не чітко відображені.

1.2 Об'єкт, предмет дослідження

Об'єкт дослідження – явище або процес навколишнього світу, на який спрямована пізнавальна діяльність. Для філософії об'єктом дослідження є навколишній світ, а численні галузі науки, послідовно обмежуючи дане поняття, визначають свій об'єкт дослідження.

Предмет наукового дослідження – ознаки об'єкта, на які спрямована пізнавальна діяльність. Будь-яке наукове дослідження спирається на наукові факти.

Наукові факти. Відправною точкою наукового дослідження є виявлення і накопичення фактів (від лат. *factum* – зроблене, доконане). Зазвичай **факт** – це подія, що вже відбулася, або вираз, який вважається дійсним незалежно від того, чи згодні всі з його істинністю чи ні.

Методика – сукупність заходів, способів доцільного проведення будь-якої роботи.

Методика націлена на виконання будь-якої роботи, а методологія уособлює у собі весь арсенал можливостей виконання науково-дослідної роботи у певній науковій галузі. Методика лише здійснює певний вибір із цього арсеналу та встановлює послідовність і черговість використання елементів.

Методологія складається з двох частин: «метод» – з грецької мови «шлях дослідження», і «логія» – «вчення», тобто вчення про шляхи дослідження.

Об'єктом методології є продуктивний, творчий та дійовий методи [14, с. 25-26].

2 Процедура і рівні наукового дослідження

2.1 Процедура наукового дослідження

Після визначення методології є доцільним розглянути процедуру проведення дослідження. Згідно із соціологічним словником процедура (від *лат. procedo* – порядок) – офіційно встановлений або прийнятий порядок, послідовність, спосіб дій дослідження.

У процесі організації та проведення дослідження загалом можна виділити основні етапи:

- 1) постановку завдань наукового дослідження і встановлення критеріїв, оцінки отриманих у подальшому результатів;
- 2) виділення об'єкта дослідження, побудови його структури;
- 3) побудову моделей для опису процесів в об'єктах дослідження;
- 4) аналіз процесів в об'єктах дослідження;
- 5) заключний – етап оптимізації характеристик чи параметрів процесів в об'єктах дослідження із застосуванням встановлених на першому етапі критеріїв і визначених на третьому етапі моделей, дотримання заданих на другому етапі обмежень та урахування результатів аналізу, отриманих на четвертому етапі [14].

У пізнанні розрізняють теоретичний та емпіричний рівні.

2.2 Емпіричний рівень пізнання

Основою емпіричних методів є чуттєве пізнання (відчуття, сприйняття, уявлення) і дані приладів. До таких методів відносяться:

- спостереження – цілеспрямоване сприйняття явищ без втручання в них;
- експеримент – вивчення явищ у контрольованих і керованих умовах;
- вимірювання – визначення зіставлення вимірюваної величини з еталоном;
- порівняння – виявлення подібності чи відмінності об'єктів або їх ознак.

Чистих емпіричних методів у науковому пізнанні не буває, тому що навіть для простого спостереження необхідна попередня теоретична підстава.

2.3 Теоретичний рівень пізнання

Теоретичний рівень наукового дослідження полягає в отриманні знань шляхом абстрактного мислення. На теоретичному рівні визначаються проблема, питання, тема наукового дослідження, концепція [13].

3 Тема в науковому дослідженні

3.1 Проблема

Під науковим напрямком розуміють сферу наукових досліджень, присвячених рішенням яких-небудь великих фундаментальних теоретично-експериментальних завдань у певній галузі науки. Успіх наукової праці багато в чому залежить від того, наскільки вдало обґрунтовано науковий напрямок.

Під *проблемою* розуміють складне наукове завдання, що охоплює значну область дослідження і має перспективне значення. Корисність таких завдань і їхній економічний ефект іноді можна визначити тільки орієнтовно.

3.2 Тема

Проблема складається з ряду тем.

Тема – це наукове завдання, що охоплює певну область наукового дослідження. Вона базується на численних дослідницьких питаннях. Під *науковими питаннями* розуміють більш дрібні наукові завдання, що ставляться до конкретної області наукового дослідження.

Тема повинна бути економічно ефективною й мати значимість. Будь-яка тема прикладних досліджень має давати економічні ефекти для народного господарства, суспільства, окремо взятої галузі. Це одне з найважливіших вимог.

На стадії вибору теми дослідження очікувані економічні ефекти може бути визначено, як правило, орієнтовно за допомогою аналогів.

Важливою характеристикою теми є *здійсненність* і *впровадженність*. При розробленні теми варто оцінити можливості її закінчення у плановий строк і впровадження у виробничих умовах замовника [10, 11].

4 Гіпотеза

4.1 Поняття гіпотези та її структура

У науці, повсякденному мисленні процес відбувається від незнання до знання, від неповного знання до більш повного. На шляху до знання висуваються і потім доводяться різні припущення для пояснення явищ і їх зв'язку з іншими явищами. Дослідники висувають *гіпотези*, які можуть перейти при їхньому підтвердженні в наукові теорії або в окремі істинні судження чи навпаки будуть спростовані і виявляться помилковими.

Гіпотеза – це науково обґрунтоване припущення про причини або закономірні зв'язки будь-яких явищ чи подій природи, суспільства, мислення.

Специфіка гіпотези – бути формою розвитку знання – зумовлюється основною властивістю мислення, його постійним рухом – поглибленням і розвитком, прагненням людини до розкриття нових закономірностей і причинних зв'язків, що диктується потребами практичного життя.

Про пізнання яких би явищ не йшлося - явищ природи або суспільного життя, одиничних предметів або закономірностей – нове знання завжди виникає спочатку у формі гіпотези. Цим і пояснюється необхідний і тим самим загальний характер гіпотези як форми розвитку людських знань.

У літературі виділяють ще два значення даного терміна:

- гіпотеза в широкому сенсі слова – здогад про будь-що, описова гіпотеза, яка, як правило, є коротким резюме досліджуваних явищ, що описують загальні форми їхнього зв'язку;

- гіпотеза у вузькому сенсі слова – наукова гіпотеза, що завжди виходить за межі досліджуваного кола фактів, пояснює їх і пророкує нові факти; систематизуючи знання, наукова гіпотеза дозволяє об'єднати деяку отриману сукупність інформації у систему знань і створити теорію, якщо її припущення підтвердяться практикою.

Побудова гіпотези завжди супроводжується висунуттям припущення, що пояснює досліджуване явище. Воно завжди виступає у формі окремого судження або системи взаємопов'язаних суджень про властивості одиничних фактів чи закономірних зв'язків явищ.

Щоб перетворитися на достовірне знання, припущення підлягає науковій і практичній перевірці. Процес перевірки гіпотези, який протікає з використанням різних логічних способів, операцій і форм виведення, призводить у результаті або до підтвердження гіпотези, або до її спростування. У зв'язку з цим слід розрізняти гіпотезу і доведені з її допомогою положення.

Побудова гіпотези - це складний логічний процес за участю форм умовиводів. В окремих випадках гіпотеза виникає як результат уподібнення двох одиничних явищ, тобто її основою виступає аналогія, в інших випадках вона – результат дедуктивних висновків, найчастіше її виникненню передують індуктивне узагальнення емпіричного матеріалу.

Будь-яка гіпотеза має вихідні дані, або підстави, і кінцевий результат міркування – припущення. Вона включає до себе також обробку вихідних даних і логічний підхід до припущення. Завершальний етап пізнання – перевірка гіпотези, що перетворює припущення у достовірне знання чи спростовує його.

4.2 Види гіпотез

Залежно від ступеня спільності наукові гіпотези можна розділити на *загальні, часткові, одиничні*.

Загальна гіпотеза – це науково обґрунтоване припущення про причини, закони та закономірності природних і суспільних явищ, а також психічної діяльності людини.

Часткова гіпотеза - це науково обґрунтоване припущення про причини, походження і закономірності частини об'єктів, виділених з класу обстежуваних об'єктів природи, суспільного життя або психічної діяльності людини.

Одинична гіпотеза – науково обґрунтоване припущення про причини, походження і закономірності одиничних фактів, конкретних подій чи явищ. Лікар будує поодинокі гіпотези в ході лікування конкретного хворого, підбираючи для нього індивідуально медикаменти та їх дозування.

При доведенні загальної, приватної та одиничної гіпотези люди будують робочі гіпотези.

Робоча гіпотеза – це припущення, що висувається, як правило, на перших етапах дослідження. Вона безпосередньо не ставить завданням з'ясування дійсних причин досліджуваних явищ, а служить лише умовним припущенням, що дозволяє згрупувати і сформулювати результати спостережень у певну систему.

У судово-слідчій практиці при поясненні окремих фактів або сукупності обставин часто висувають ряд гіпотез, по-різному пояснюють ці факти. Такі гіпотези називають версіями.

4.3 Побудова гіпотези та етапи її розвитку

Гіпотези будуються тоді, коли виникає потреба пояснити ряд нових фактів, які не вкладаються у рамки відомих раніше наукових теорій або інших їх пояснень. Спочатку проводиться аналіз кожного окремого факту, а потім аналіз їх сукупності. Щоб підтвердити висунуту гіпотезу, проводять додаткові наукові експерименти.

Наступним завданням є синтез фактів і формулювання гіпотези. Гіпотеза не повинна суперечити відкритим раніше і підтвердженим практикою теоріям. Можуть бути висунуті конкуруючі гіпотези, які по-різному пояснюють одне і те ж явище. Конкуруючими є гіпотези про органічне або неорганічне походження нафти та ін. При побудові гіпотези треба враховувати, щоб вона пояснювала найбільшу кількість фактів, а також була можливість їх відносно простого логічного обґрунтування.

У процесі побудови і підтвердження гіпотеза проходить кілька етапів:

1-й етап. Виділення групи фактів, які не вкладаються у колишні теорії або гіпотези і повинні бути пояснені новою гіпотезою.

2-й етап. Формулювання гіпотези, припущень, на основі фактів.

3-й етап. Виведення з приведеної гіпотези всіх похідних від неї наслідків.

4-й етап. Зіставлення виведених з гіпотези наслідків із наявними спостереженнями, результатами експериментів, науковими законами.

5-й етап. Перетворення гіпотези в достовірне знання чи в наукову теорію підтверджує всі виведені з гіпотези наслідки і знищує протиріччя з відомими раніше законами науки.

Вимоги до гіпотез:

- по-перше, при висуненні гіпотези має враховуватись весь вихідний емпіричний матеріал. Вона повинна дати раціональне пояснення всім зібраним фактам, не допускаючи жодних винятків. Якщо припущення будується з урахуванням лише частини фактів, що головним чином узгоджуються з висунутим припущенням, і суперечить іншим, то воно не може вважатися надійним. Будучи однобічною, а отже, і необ'єктивною, така гіпотеза зазвичай веде дослідження не по істинному напрямку;

- по-друге, всебічність вимагає побудови всіх можливих у конкретних умовах припущень. Ця вимога диктується застосуванням широковідомого в науці методу "множинних гіпотез". Оскільки первинний матеріал у будь-якому емпіричному дослідженні, як правило, буває неповним, він дає інформацію лише про окремі ланки, окремі залежності між явищами. Щоб виявити весь ланцюг взаємозв'язків, необхідно припустити всі можливі пояснення, тобто побудувати ряд припущень, що по-різному пояснюють невідомі обставини.

Критерій Поппера

Гіпотеза вважається дійсною, якщо задовольняє такі логіко-методологічні вимоги:

- має бути несуперечливою, тобто припущення не повинно суперечити вихідному емпіричному базису;

- повинна принципово перевірятися. Принципова неперевірюваність прирікає гіпотезу на вічну проблематичність та унеможливорює перетворення її в достовірне знання;

- вважається дійсною, якщо вона емпірично і теоретично обґрунтована. Імовірність гіпотези залежить від ступеня її обґрунтованості і визначається за допомогою кількісних або оціночних стандартів.

4.4 Способи підтвердження гіпотез

Найдієвішим способом підтвердження є виявлення передбачуваного об'єкта, явища, що є причиною висунування гіпотези.

Основний спосіб підтвердження гіпотез – виведення наслідків і їх *верифікація*. У процесі верифікації велика роль належить різним експериментам. Експеримент враховує найчастіше вплив не одного фактора, а багатьох, тому треба планувати експеримент так, щоб результат був отриманий за більш короткий час, більш ефективно і по можливості не дорого.

Непрямий спосіб перетворення гіпотези в достовірне знання полягає у спростуванні всіх неправдивих гіпотез, після чого підтверджується істинність одного припущення, що залишилось.

5 Істина в науковому дослідженні

5.1 Істина. Істинність

Істина – це адекватна інформація про об'єкт, що отримується за допомогою чуттєвого чи інтелектуального осягнення або повідомлення про нього і характеризується з точки зору її достовірності. Будь-яке науково обґрунтоване знання претендує на звання наукової істини, але це не одне і те ж.

Основа істини:

- об'єктивність – істина не залежить від волі і бажання людей; це те, що властиве самому предмету, властивість істини. Відповідність будь-якої думки про предмет визначається самим предметом, а не суб'єктом, що її висловлює;

- загальнозначимість – властива самій дійсності, а тому єдина для всіх, поза їх специфікою (ментальною, національною, віковою, професійною).

Істинність знання - така загальна його характеристика, яка пов'язана з науково-світоглядними нормами і цілями суб'єкта пізнання. Експертиза на істинність будь-якого твердження передбачає наявність філософського аспекту: уявлення про природу пізнання, предметно-суб'єктного відношення.

Експертиза на істинність встановлює характер відповідності знання дійсності, відповідаючи на питання, чому воно істинне або хибне, за якими критеріями визначається істина або омана.

5.2 Абсолютна і відносна істини

Абсолютна – достовірно встановлені факти, дати подій, народження, смерті. Абсолютна істина – це такий зміст знання, який не спростовується подальшим розвитком науки, а збагачується і постійно підтверджується життям.

Відносна – факти, що носять неповний та ймовірнісний характер, відображають об'єкт недостатньо. Відносна істина - це обмежено правильне знання про будь-що.

5.3 Критерії істини

Критерій істинності – предметно-практична діяльність людини, що має три форми: *матеріальне виробництво* (виробництво технологій), *соціальні форми* (реформування) і *науковий експеримент*.

Можна виділити два критерії істини:

- прагматичний. Справжні ідеї, які добре працюють (корисні), стосуються кожної частини життя і поєднуються з існуючим досвідом;

- практичний. За допомогою реалізації ідеї у практиці знання порівнюється, зіставляється зі своїм об'єктом, виявляючи тим самим справжню міру об'єктивності, істинності свого змісту. Саме в практиці повинна людина довести істинність, тобто дійсність свого мислення.

При прагненні до істини завжди існує можливість здійснити помилку. Помилка – це сутність свідомості, що не відповідає

реальності, але приймається за істинне. Хибні уявлення теж заважають відображати об'єктивну дійсність, мають реальне джерело. Тому важливо дотримуватись конкретності.

Конкретність – властивість істини, заснована на знанні реальних зв'язків, взаємодії всіх сторін об'єкта, головних, істотних властивостей, тенденцій його розвитку. Так, істинність або хибність тих або інших суджень не може бути встановлена, якщо не відомі умови місця, часу, в яких вони сформульовані.

6 Інтуїція в науці

6.1 Поняття інтуїції

Під інтуїцією стародавні мислителі розуміли безпосередній розсуд реально існуючого положення речей. Відсутність сумнівів в істинності інтуїтивного пізнання заснована була на довірі до почуттєвих і зорових сприйнять.

Причетність інтуїції до творчого процесу стала для багатьох дослідників настільки очевидною, що перетворилася у вихідний пункт позитивного вирішення тієї або іншої проблеми.

Місце інтуїції в науковому пізнанні визначається сферою взаємодії почуттєвого й логічного пізнання. У цій взаємодії проявляється дія інтуїції як процесу — інтуїтивне пізнання.

Інтуїтивне пізнання — сфера людської діяльності, що стосується як наукової області, так і всенаукового пізнання.

6.2 Класифікація інтуїції

Найбільш загальною і поширеною класифікацією інтуїції є європейська:

- 1) фізична, або тілесна;
- 2) емоційна;
- 3) інтелектуальна, про яку так багато міркували філософи і вчені;
- 4) містична.

Індивід з фізичною інтуїцією уявляє, який буде його фізичний стан – втома, апатія, підняття сил, стрес, і робить висновки про успішність заходу.

Емоційний тип буде ґрунтуватися на тому, що він відчує у фіналі заходу.

Інтелектуал направить свою здатність все прораховувати на ситуації і постарается «просканувати» її. Він сконструює свій образ, який підкаже йому рішення.

Містична інтуїція є спірною, оскільки не можна чітко описати рушійний механізм.

Також інтуїцію класифікують:

- за статтю. У жінок інтуїція розвинена сильніше, бо вони споконвіку тісніше пов'язані з усім підсвідомим, таємничим, що сприймають, тому жінки і навчилися слухати підказки своєї підсвідомості;

- за віком. Психологи помітили, що прояв підсвідомих передчуттів залежить від вікових коливань. У дитини інтуїція ще не замутнена, її ніщо не блокує, але із дорослішанням здатність довіряти інстинкту втрачається, оскільки здатність сприймати, а головне, довіряти інтуїтивній інформації, втрачається;

- за національною ознакою. Особливості виховання, традиції, віросповідання у розвитку інтуїції.

Інтуїція необхідна людині для процесу пізнання світу, яке відбувається різними шляхами. Здатність передчуття різниться залежно від сфери людської діяльності. Ця класифікація пов'язана зі способами вираження отриманої інформації:

- професійна. Цей вид підсвідомого відчуття розвивається у людини, яка має певний фах (лікаря, вчителя, політика, психолога). Він пов'язаний з неухильним накопиченням майстерності, отриманням і розвитком особливих навичок, необхідних для тієї чи іншої професії;

- наукова. Подібний вид найчастіше проявляється тоді, коли перед людиною як суб'єктом пізнання стоїть дуже важливе пізнавальне завдання. Наукова інтуїція має на увазі пошук логічного обґрунтування зібраних фактів або явищ. Вчений постійно знаходиться у сфері вивчення об'єкта і зосереджений на ньому. Наукова інтуїція оперує специфічною мовою;

- творча - вища форма передчуття. Вона є вишуканим і вистражданим результатом. До творчої інтуїції відносяться наукова і художня. Творча інтуїція заснована на прозорині.

6.3 Класична схема творчого процесу

У 1926 році Греєм Уоллес, американський вчений, який досліджував феномен творчості, оприлюднив класичну схему творчого процесу, що включає до себе чотири етапи.

1 Підготовка. Етап постановки проблеми, занурення в неї, збору практичного матеріалу.

2 «Висиджування яєць». Довгий болісний період, протягом якого відбувається виношування проблеми. Мозок працює над завданням, шукає рішення, хоча сама людина і не працює над ним.

3 Прозріння «інсайт». Прозріння – це те, на що очікує людина в храмі. Різкий стрибок, перехід від накопиченої кількості інформації у якість.

4 Фіксація. Заключний період процесу, пов'язаний з логікою. Свідомість справляється з пережитим потрясінням і починає діяти логічно. Символ – образ, що перевтілюється у слова та формує наукове пояснення відкриттю.

7 Науковий аналіз

7.1 Основі положення наукового аналізу

Науковий аналіз – спосіб пізнання об'єктивної дійсності, являє собою певну послідовність дій, заходів, операцій.

У процесі пізнання очевидні твердження становлять лише частину всіх істин. Звичайно для встановлення істини доводиться у кожному випадку проводити дослідження, тобто брати до уваги встановлені раніше істини, збирати необхідні факти, досліджувати, осмислювати їхній результат, перевіряти на практиці здогадку.

Встановлення істини можливо й логічним шляхом. Відбувається це за допомогою міркувань.

Міркуванням називається ряд суджень, які ставляться до певного предмета або питання, ідуть одне за іншим так, що з попередніх суджень із необхідністю або високою ймовірністю випливають інші, а в результаті виходить відповідь на поставлене питання. Визнаючи істинними попередні судження, необхідно

визнавати істинним і висновок, що випливає із нього. Та логічна дія, за допомогою якої виявляється істинність нових суджень, називається умовиводом.

Умовивід — це форма мислення, у якій з одного або декількох істинних суджень на підставі певних правил висновку виходить нове судження, що з певним ступенем ймовірності випливає з них.

Структура умовиводу

Елементом будь-якого умовиводу є прості або складні судження. Судження, з якого можна одержати нове знання та випливає яке-небудь нове судження, називають передумовою до умовиводу.

Судження, що вважається істинним і отримано шляхом умовиводу, називають висновком або логічним наслідком.

Залежно від строгості правил висновку є два види умовиводів:

- демонстративні;
- недемонстративні.

Демонстративні характеризуються тим, що висновок являє собою логічний закон.

У недемонстративних умовиводах правила висновку забезпечують лише ймовірне витікання висновку з передумов.

За ступенем спільності і спрямованості логічного наслідку, тобто за характером зв'язку між знанням різного ступеня спільності, умовиводи діляться на три групи:

1) дедуктивні, у яких перехід від загального знання до часткового є логічно необхідним, тобто думка йде від більшого до меншого;

2) індуктивні, коли думка розвивається від знання одного ступеня спільності до нового знання більшого ступеня спільності, тобто від приватного знання до загального;

3) за аналогією, у яких передумови та висновки виражають знання однакового ступеня спільності, тобто від частки до частки.

Висновки в кожному з умовиводів виходять відповідно до певного логічного правила, яке визначається внутрішньою структурою судження — кількісною і якісною характеристикою відношення.

Умовиводи відіграють важливу роль у процесі міркування. Завдяки тому що об'єктом нашої думки стає предмет, який є відбиттям вихідного судження, знання уточнюються, їм надається більша визначеність, але необхідно строго дотримуватись правил.

7.2 Способи наукового аналізу

Залежно від змісту досліджуваних об'єктів розрізняють методи природознавчого і соціально-гуманітарного досліджень.

Методи дослідження класифікуються за видами науки: математичними, біологічними, медичними, правовими.

Раніше вже зазначались два основні рівні пізнання:

- емпіричний;
- теоретичний.

До методів емпіричного відносять: спостереження, опис, порівняння, рахування, вимірювання, анкетне опитування, співбесіду, тестування, моделювання, експеримент.

Визначення порівняння вже наводилось - це встановлення розходження між об'єктами матеріального світу або знаходження в них загального, здійснюване як за допомогою органів почуттів, так і за допомогою спеціальних пристроїв.

Рахування — це знаходження числа, яке визначає кількісне співвідношення однотипних об'єктів або їхніх параметрів, що характеризують ті або інші властивості.

Вимірювання — фізичний процес визначення чисельного значення деякої величини шляхом порівняння з еталоном.

До методів теоретичного рівня входять гіпотетичний, аксіоматичний, формалізація, абстрагування, загальнологічні методи (аналіз, синтез, дедукція, індукція).

Аксіоматичний метод — це дослідження і побудова наукової теорії, за якими її базові положення приймаються за вихідні аксіоми, а всі інші виводяться з них шляхом розмірковування за певними логічними правилами. За змістом поняття «аксіома» (слово має грецьке походження) є твердженням певної теорії, яке приймається без доведення. До системи знань, що побудована за допомогою цього методу, ставляться такі вимоги:

- несуперечності;
- повноти;
- незалежності.

Формалізація (від лат. *formalis* — складений за певною формою) - певний перехід від реального об'єкта дослідження до його знакової моделі, у процесі якого всі змістові терміни і твердження теорії замінюються логічними або математичними символами і формулами.

Методи експертних оцінок базуються на збиранні та систематизації як індивідуальних, так і колективних оцінок експертів — провідних спеціалістів у даній галузі. Враховується не просто опосередкована думка експертів, але й аналізуються і «об'єктивуються» їхні суб'єктивні оцінки за допомогою спеціальних процедур. Це істотно підвищує надійність і достовірність прогнозів.

Методи екстраполяції тенденцій розвитку ефективно застосовуються також у соціально-економічному прогнозуванні. Центральною концепцією даних методів є припущення про безперервність розвитку більшості процесів реального життя. Якщо для певної системи у минулому був характерний розвиток з постійною швидкістю або прискоренням, то є підстави вважати, що ця швидкість чи прискорення залишаються незмінними деякий час і у майбутньому.

Для побудови надійного довгострокового прогнозу методом екстраполяції тенденцій розвитку необхідно мати надійні статичні дані.

Методи моделювання — це методи, за допомогою яких здійснюється побудова і дослідження прогностичних моделей об'єкта прогнозування. Вони досить різноманітні. До їхнього складу входять формалізовані й неформалізовані історико-логічні моделі, сценарії, графи, імітаційні та ігрові моделі, «дерева цілей», «дерева проблеми», системи показників тощо.

Імітаційне моделювання — один із найсучасніших способів дослідження і прогнозування складних систем. Його ефективність особливо зросла з появою нових потужних інформаційних систем технологій. Імітаційне моделювання можна визначити як процес конструювання математичної моделі реальної системи із подальшим дослідженням і проведенням

експериментів на цій моделі. Внаслідок вивчення поведінки моделі у різних умовах і за різних значень параметрів з'являється можливість прогнозувати поведінку реальної системи, передбачати наслідки тих чи інших управлінських дій або змін. Імітаційне моделювання не вимагає великих людських і фінансових витрат: кількість дослідників у групі не перевищує 7 осіб.

Крім імітаційних моделей, широкого застосування набули *історичні аналогії і сценарії майбутнього*. Сценарій можна розглядати як історико-системну модель соціального чи бісоціального розвитку. Вперше сценарій як метод виявлення закономірностей і механізмів розвитку складних бісоціальних систем був розроблений Г. Каном і А. Вейнером у книзі «2000 рік» і визначався як гіпотетична послідовність подій.

Метод матричного (табличного) моделювання є способом перевірки того, наскільки проект у галузі наукових досліджень і розробок узгоджується з факторами, які діють на основні показники моделі. Двовимірні матриці (табличні) дають простий та оперативний метод оцінки пріоритетності розроблюваних проектів. Використовуються також тривимірні матриці, але їх важко осмислити. Найбільш часто матричний метод застосовується для оптимізації ресурсів за заданими обмеженнями. Предметом ресурсів можуть виступати не тільки фінансові засоби, але й робоча сила, її якісний стан, кваліфікація дослідника та виробника, матеріальна база тощо. Крім того, в дослідницькій роботі використовуються методи системного аналізу, системотехніки, «дерева цілей», сітьові методи, методи з оберненими зв'язками, ітерації, дослідження операцій та ін.

Залежно від сфери застосування і ступеня спільності розрізняють методи:

- 1) загальні, що діють у всіх науках і на всіх етапах пізнання;
- 2) загальнонаукові, які застосовуються у гуманітарних, природних і технічних науках;
- 3) часткові – для родинних наук;
- 4) спеціальні – для конкретної науки, області наукового дослідження.

Від розглянутого поняття методу варто виокремлювати поняття техніки, процедури і методики наукового дослідження.

Техніка дослідження – сукупність спеціальних заходів для використання того або іншого методу.

Процедура дослідження – певна послідовність дій, спосіб організації дослідження.

Методика – сукупність способів і заходів пізнання.

Будь-яке наукове дослідження здійснюється певними заходами і способами за певними правилами. Вчення про систему цих заходів, способів і правил називається методологією. Поняття «методологія» вживається у двох значеннях: 1) сукупність методів, що застосовуються у якій-небудь сфері діяльності (науки, політики); 2) вчення про науковий метод пізнання.

7.3 Рівні методології

Виділяють три рівні методології:

1) загальна методологія, універсальна стосовно всіх наук, до неї входять всі методи пізнання;

2) приватна методологія наукового дослідження для груп родинних наук, що утворюють загальні, приватні й загальнонаукові методи пізнання;

3) методологія наукових досліджень конкретної науки, до змісту якої включають загальні, загальнонаукові, часткові, спеціальні методи пізнання.

На розвиток наукового дослідження впливають *об'єктивні й суб'єктивні фактори*.

Системний підхід до вивчення об'єкта дослідження — риса науки, сформованої у другій половині ХХ сторіччя — науковий аналіз об'єкта здійснюється не ізольовано, а як складне ціле, розглядається не тільки будова і властивість об'єкта, але й зв'язок його частин, підсистем, функцій, їхній взаємозв'язок із навколишнім світом.

Все більше розробляється методів, здатних «генерувати ідеї». Одним з таких є створення групи з наукових співробітників, «колективного мозку», який висловлює, обґрунтовує свої ідеї, і критика цих ідей не допускається.

Найбільш інтенсивним способом генерації ідей є цілеспрямованість у роботі. При такому способі загострюється

інтуїція і найчастіше виникають несподівані ідеї, що призводять до вирішення поставленого завдання.

Історія науки свідчить про три шляхи одержання істини, нових наукових результатів.

1 «Стихійний емпіризм» — дослідник для одержання результату випробовує все, що вважає за необхідне.

2 Був розвинений Ньютоном. Спочатку об'єкт дослідження вивчається за допомогою спостереження та експерименту, потім висувається гіпотеза і будується математична або логічна теорія.

3 На підставі відомих даних (дедукції) формулюють гіпотезу і будують математичну модель. Потім вирішують основні рівняння із застосуванням мікропроцесорної техніки.

8 Методологія теоретичних та експериментальних досліджень

8.1 Дедуктивний та індуктивний способи пізнання

Найважливішими способами теоретичних досліджень є способи дедукції та індукції.

Дедуктивний — спосіб дослідження, при якому часткові положення виводяться із загальних. Цей спосіб визначає кінцевий результат дослідження, що базується на певних відомих логічних зв'язках, за межами яких він не може бути використаний. Недоліком є обмеження, що впливають із загальних закономірностей, на основі яких досліджується окремий випадок.

Індуктивний — спосіб дослідження, при якому за частковими фактами та явищами устанавлюються загальні принципи і закони. Прикладом є створення періодичної таблиці Д. І. Менделєєва. Використовуючи окремі факти про хімічні елементи, він сформулював періодичний закон.

Особлива роль у теоретичних дослідженнях приділяється способам аналізу і синтезу.

Аналіз — спосіб наукового дослідження, при якому явище розчленовується на складові частини.

Синтез — спосіб, що полягає у дослідженні явища в цілому, на основі об'єднання пов'язаних один з одним елементів у єдине ціле.

При аналізі найчастіше необхідно розглянути велику кількість фактів, у цьому випадку застосовується спосіб ранжування. За його допомогою виключають всі другорядні факти, що не впливають на досліджуване явище.

Крім ранжування, широко використовується у наукових дослідженнях спосіб абстрагування, тобто відволікання від другорядних факторів з метою зосередження на найважливіших особливостях досліджуваного явища.

Останнім при проведенні теоретичних досліджень є спосіб формалізації, що полягає у приведенні основних процесів явища до формул і спеціальної символіки.

Метод дослідження має виключно важливе значення для розвитку науки. Він дає правильний напрямок у роботі вченого, допомагає йому обрати найкоротший шлях досягнення істинних знань. Адже наукове дослідження не може здійснюватися хаотично, безладно; воно має певну систему і підпорядковуються певним закономірностям. Значення наукових методів заперечувати не можна [10].

8.2 Діалектико-матеріалістичний метод пізнання

Кожна наука має цілий комплекс властивих їй спеціальних методів дослідження. Але крім них, у будь-якій галузі знання вчений неминуче користується тими методами пізнання, які застосовуються як для дослідження у рамках даної науки, так і для пізнання й інших явищ матеріального світу. Таким загальним методом наукового дослідження є метод матеріалістичної діалектики. Він однаково необхідний для дослідження природи, суспільства і мислення.

Чому матеріалістична діалектика є таким методом пізнання, свідоме застосування якого становить необхідну умову успішного наукового дослідження у будь-якій природній або суспільній науці?

Загальний характер матеріалістичної діалектики як методу пізнання обумовлений саме тим, що вона вивчає не приватні закони, що діють у якійсь певній частині або сфері дійсності, а такі закони, за якими розвиваються абсолютно всі оточуючі нас явища. Тому діалектика дає можливість науковому дослідникові

підходити до вивчення питання, що цікавить, з погляду цих загальних законів.

Будь-який вчений, у якій би сфері навколишнього світу він не займався дослідженнями, зустрінеться у пізнанні із серйозними труднощами, якщо буде розглядати досліджуване явище поза зв'язком з іншими явищами, у відриві від них, якщо ігноруватиме факт взаємозв'язку всіх оточуючих нас явищ. Матеріалістична діалектика, будучи наукою про загальний зв'язок, взаємозалежність і взаємозумовленість предметів, явищ матеріального світу, дозволяє дослідникові підійти до досліджуваного об'єкта як до певної ланки в нескінченному ланцюзі загального зв'язку; вивчити відношення цього предмета й інших предметів, розкрити його залежність від них і тим самим пізнати його сутність.

Якби в навколишньому світі не було загального зв'язку і взаємозалежності явищ, то ми не могли б нічого довідатися про ті предмети або властивості, які безпосередньо нами не сприймаються. Більше того, логічне мислення взагалі втратило б усяке значення для пізнання, що побудовано винятково на цих зв'язках. Сама наука в цьому випадку виявилася б зайвою, тому що людина могла б пізнавати тільки те, що вона сприймає безпосередньо.

Людське пізнання — це безперервний процес уточнення старих і розкриття нових, невідомих раніше сторін дійсності. Нове народжене досить часто не укладається в рамки старих звичних понять і подань. У старі істини потрібно безупинно вносити зміни й виправлення, що відображають нові закономірності. Діалектико-матеріалістичний метод наукового пізнання тому і є загальним методом, однаково важливим для дослідження найрізноманітніших явищ дійсності, бо він має гнучкість, рухливість, здатність направити думку будь-якого дослідника правильним шляхом. У цьому його велика сила та дієвість. Одним з основних завдань пізнання є виявлення причин зміни та розвитку конкретних явищ і процесів. Діалектичний підхід до пізнання вказує, що джерелами, причинами розвитку є внутрішні протиріччя і боротьба протилежностей, які становлять основу процесів об'єктивної дійсності.

У цих процесах єдність завжди відносна, тимчасова, прийдешня, а боротьба взаємовиключних протилежностей абсолютна, як абсолютний розвиток кожного явища, його руху.

Протилежності в науці проявляються у різних формах, що впливають із конкретно поставлених завдань. Це нове й старе, позитивне й негативне, консервативне й революційне.

Не менш важливим у процесі пізнання є питання про те, як на основі зовнішнього впливу протікає процес ускладнення структури досліджуваного об'єкта або явища, як з'являються нові якості.

Один з напрямків діалектики вказує шлях до вивчення цих особливостей через застосування закону переходу кількісних нагромаджень у якісні зміни.

Даний закон дозволяє в'яснити характер розвитку і його форми. Поступальний характер, наступність і тенденції розвитку об'єкта дозволяють розкрити третій закон діалектики — заперечення заперечення.

Заперечення не відкидає всі старі подання і погляди, заперечується те, що вичерпало можливості зростання, утримується те, що зростає і розвивається. Одним актом заперечення процес діалектичного руху не завершується. Після першого заперечення через дії інших законів діалектики, зокрема закону єдності і боротьби протилежностей, у свідомості дослідника виникають нові погляди. Боротьба між ними приведе до наступного заперечення і т. д. Виникає заперечення заперечення.

8.3 Аналітичний і синтетичний методи

У процесі пізнання людиною матеріального світу значне місце займають такі методи дослідження, як аналіз і синтез.

Аналізом (грец. analysis — розкладання, розчленування, розбір) називається такий метод пізнання, за допомогою якого досліджуваний предмет подумки чи практично розчленується на складові частини або виділяються ознаки предмета для вивчення їх окремо як частини єдиного цілого.

Здійснити аналіз — це означає просто розкласти ціле на його складові частини. Таке розкладання саме по собі нічого не

дає, але воно дає можливість дослідникові проникнути в сутність отриманих у результаті розкладання частин, елементів, сторін єдиного цілого, виявити в них головне, основне, істотне, розкрити об'єктивно існуючі зв'язки між ними, що дуже важко або неможливо зробити без їхнього виділення. Так, при вивченні способу виробництва, після уявного розчленовування його на продуктивніші дії та виробничі відносини, необхідно розпочати дослідження однієї із цих протилежностей. Із цією метою їх розкладають на елементи, які підлягають спеціальному вивченню в абстрагуванні від інших елементів. Без такого розкладання досліджуваного предмета, явища на його елементи, не може здійснюватися жоден більш-менш складний процес дослідження. Але аналіз — це не кінець, а тільки початок процесу дослідження. Щоб глибоко вивчити який-небудь предмет, недостатньо знати тільки його окремі частини. Необхідно, крім того, вивчити взаємозв'язок і взаємозалежність цих частин у самому предметі, розглянути їх у сукупності як нерозривне ціле.

Зазначені завдання можуть бути виконані за умови, якщо аналіз застосовується у пізнанні в тісній єдності з іншим, протилежним йому логічним способом пізнання — синтезом.

Синтезом (грец. *synthesis* — з'єднання, складання, сполучення) називається такий метод дослідження, коли відбувається уявне з'єднання складених елементів досліджуваного предмета і його властивостей, розчленованих у результаті аналізу, встановлення їхньої взаємодії та зв'язків і вивчення разом предмета або класу предметів як єдиного цілого.

Синтез не означає просте механічне з'єднання роз'єднаних раніше елементів єдиного цілого. У ході синтезування розкриваються місце і роль кожного елемента в системі єдиного цілого, пізнається їхній прояв у предметі як єдність різноманітного.

Величезне пізнавальне значення синтетичного методу дослідження полягає саме в тім, що він дозволяє протилежні сторони, елементи, властивості предметів розглядати в їхній єдності.

Ось чому синтетичний метод дослідження займає провідне місце в дослідженні як явищ природи і громадського життя, так і самого мислення, пізнання.

Наприклад, недостатньо розчленувати спосіб виробництва на продуктивні дії та виробничі відносини. Небагато можна сказати про даний спосіб виробництв, якщо обмежитися тільки вивченням його продуктивних дій і виробничих відносин як самостійних, не пов'язаних між собою явищ. Щоб скласти глибоке наукове поняття про спосіб виробництва, необхідно після ретельного вивчення окремих продуктивних дій і виробничих відносин з'єднати їх разом, вивчити у взаємній діалектичній залежності один від одного. Тільки в такій сукупності вони становлять спосіб виробництва. А це досягається за допомогою синтетичного методу дослідження.

Отже, аналіз і синтез – це не самостійні, не відірвані один від одного способи дослідження. Мислення полягає як у розкладанні предметів свідомості на їхні елементи, так і в об'єднанні, пов'язаних один з одним елементів у єдність. Без аналізу немає синтезу.

8.4 Імовірісно-статистичний метод

З поняттям імовірності ми дуже часто зустрічаємося у нашому повсякденному житті, практичній діяльності і наукових дослідженнях. Вивчення великого класу явищ за допомогою теорії імовірності і математичної статистики значно розширило межі наших знань. Ціла група нових наукових дисциплін (теорія інформації, теорія надійності, теорія ігор, теорія статистичних випробувань, ін.) значною мірою заснована на методах теорії імовірності.

У великій кількості випадків необхідно досліджувати не тільки детерміновані, але й випадкові ймовірнісні (стохастичні) процеси. Звичайно технологічні процеси виконуються в умовах безперервної мінливої обстановки, змушених простоїв машин, нерівномірної роботи трансформатора, безперервної зміни зовнішніх факторів та ін. Ті або інші події моделі можуть відбутися або не відбутися.

У зв'язку із цим доводиться аналізувати випадкові, ймовірнісні або стохастичні зв'язки, в яких кожному аргументу відповідає множина значень функції. Для таких стохастичних законів теорія ймовірностей дозволяє надати результат не якоїсь

однієї події, а середній результат випадкових подій і тим точніше, чим більша кількість аналізованих явищ. Це пов'язано з тим, що незважаючи на випадковий характер подій вони підпорядковуються певним закономірностям, розглянутим у теорії ймовірностей.

Теорія ймовірностей вивчає випадкові події і базується на основних показниках. Сукупність множини однорідних подій випадкової величини становить первинний статистичний матеріал. Сукупність, яка має будь-які варіанти масового явища, називають генеральною сукупністю, або великою вибіркою N . Звичайно вивчають лише частину генеральної сукупності, яку називають вибірковою сукупністю, або малою вибіркою N_1 . Імовірністю $P(X)$ події X називають відношення кількості випадків $N(X)$, які приводять до настання події X , до загальної кількості можливих N .

$$p = \frac{N(x)}{N}.$$

Теорія ймовірностей розглядає як теоретичні розподіли випадкових величин, так і їхні характеристики.

Математична статистика займається способами обробки й аналізу емпіричних подій. У математичній статистиці важливе значення має поняття про частоту подій $y(x)$, що являє собою відношення кількості випадків $n(x)$, при яких мала місце подія, до загальної кількості подій n .

$$y(x) = \frac{x(n)}{n}.$$

У загальному випадку в характері процесів, що відбуваються у природі й суспільстві, можна виділити три основні:

– строго певний (детермінований), викликаний дією повністю відомих нам причин;

– випадковий, вивчення якого засновано на аналізі та спостереженнях за об'єктивними ймовірнісними явищами і процесами щодо їхніх проявів у минулому;

– невизначений, який може бути виявлено за допомогою його суб'єктивної ймовірнісної оцінки.

Для дослідження складних процесів імовірнісного характеру останнім часом стали застосовувати метод Монте-Карло, що називається методом статистичного моделювання, або статистичних випробувань. Він заснований на використанні випадкових чисел, що моделюють складні ймовірнісні процеси. Результати чисельного рішення складних завдань дозволяють установити емпіричні залежності досліджуваних процесів.

Послідовність рішення завдань методом Монте-Карло має такі етапи:

- збір, обробка й аналіз статистичних спостережень досліджуваного процесу;

- відбір головних і відкидання другорядних факторів, складання адекватної математичної моделі (рівняння), графіків, циклограм і т. д.

- складання алгоритмів і рішення завдань на ЕОМ.

Метод Монте-Карло як спосіб дослідження складних, імовірнісних процесів містить у собі елементи і теоретичного й експериментального способів вивчення явищ, тому його часто називають «теоретичним експериментом» [10].

8.5 Методи системного параметра

Під системним аналізом розуміють сукупність способів і методів для вивчення складних об'єктів-систем, що являють собою складну сукупність взаємодіючих елементів. Взаємодія елементів системи характеризується прямими й зворотними зв'язками.

Сутність системного аналізу полягає у тому, щоб виявити ці зв'язки й установити їхній вплив на поведінку всієї системи в цілому.

Системний аналіз використовується для дослідження руху таких складних систем, як сонячна, економіка окремої галузі, промислове підприємство, будівельна організація й ін.

Найчастіше розглядається розвиток цих систем у часі. Ефективно методи системного аналізу можуть бути використані при плануванні й організації технології комплексних будівельних процесів, які виконуються декількома будівельними організаціями.

Системний аналіз складається із чотирьох етапів.

Перший етап полягає у постановці завдання, коли визначають об'єкт, мету і завдання дослідження, а також критерії для вивчення об'єкта і керування ним. Це важливий етап системного аналізу, тому його виконує найбільш досвідчений дослідник. Неправильна, неповна постановка цілей може звести нанівець результати всього подальшого аналізу.

Під час другого етапу окреслюють межі досліджуваної системи і визначають її структуру. Насамперед її об'єкти і процеси, що мають відношення до поставленої мети, розбивають на два класи – властиво досліджувану систему та зовнішнє середовище. При цьому розрізняють замкнуті і відкриті системи. При дослідженні замкнутих систем впливом зовнішнього середовища на їх поведінку зневажають.

Потім виділяють окремі складові частини системи — елементи, встановлюють взаємодію між ними і зовнішнім середовищем. Слід зазначити, що останнім часом все більше до техніки залучають замкнуті системи, які описують закриті технологічні цикли, наприклад, «безвідхідна технологія». Такі технологічні процеси перспективні не тільки з позицій економіки, вони також обумовлені вимогами екології.

Третій, найважливіший етап системного аналізу полягає у складанні математичної моделі досліджуваної системи. Спочатку виконують параметризацію системи, описують виділені елементи системи й елементарні впливи на неї за допомогою тих або інших параметрів.

На четвертому етапі розрізняють параметри, що характеризують безперервні й дискретні, детерміновані та ймовірнісні процеси. Залежно від особливостей процесів на четвертому етапі використовують той або інший математичний апарат.

8.6 Формальна логіка

Слово «логіка» походить від давньогрецького слова «логос», яке можна перекласти як «поняття», «розум», «міркування». В наш час воно вживається у таких основних значеннях: по-перше, це слово означає закономірності у зміні та розвитку речей і явищ об'єктивного світу, що називають об'єктивною логікою; по-друге,

слово «логіка» – особливі закономірності у зв'язках і розвитку думок, які називають суб'єктивною логікою.

Логіка – складний, багатогранний феномен духовного життя людства. Спочатку вона розроблялася у зв'язку із розвитком ораторського мистецтва, як частина риторики. Цей зв'язок простежується у Стародавній Індії, Стародавній Греції та Римі. У процесі постійного спілкування людини з природою, у ході практичної діяльності людей постійно виникали думки, що перевіряли їхню істинність. Ті способи і форми мислення, які приводили до істинного висновку, що відповідає дійсності, закріплювалися як такі, що виправдали себе.

Елементарними законами, формами, правилами мислення, виробленими у процесі суспільної практики, люди користувалися дуже давно, однак тонку науку про закони і форми правильного мислення, тобто такого мислення, що приводить до істинного знання, створив тільки у XVII ст. до н. е. давньогрецький мислитель Аристотель (384-322 до н. е.). Він вперше зазначив, що нові істинні думки можна одержати з інших істинних думок тільки в тому випадку, якщо останні пов'язані між собою певним чином.

Такий зв'язок істинних думок, що приводить до нової істинної думки, античний філософ назвав силогізмом. Найпростішим прикладом силогізму може служити такий умовивід:

всі люди смертні \Rightarrow Кай — людина \Rightarrow отже, Кай смертний.

Теоретично розробляючи вчення, Аристотель неминуче повинен був створити теорію суджень, з яких складається силогізм, теорію понять, які входять до складу суджень. Він відкрив основні закони і правила елементарного мислення. Все це і склало предмет формальної, або традиційної логіки, створеної Аристотелем. Формальна логіка – це наука про закони правильного мислення, під якими розуміється процес послідовного, несуперечливого, систематичного, обґрунтованого розвитку думки.

Формальна логіка завжди грала й відіграє величезну роль у розвитку наукового знання. Знаючи закони, форми і правила мислення завдяки формальній логіці, вчені з доведених раніше положень роблять правильні висновки, одержують із відомих

істин нові знання. Жоден дослідник у жодній галузі науки не може порушувати їх. Дотримання законів і правил формальної логіки завжди було і завжди буде необхідною умовою істинного пізнання. Однак однієї формальної логіки недостатньо для того, щоб одержати нові істинні знання. Можливість здійснити послідовність, визначеність і обґрунтованість думок на найвищому рівні дає нам матеріалістична діалектика як діалектична логіка і теорія пізнання.

Із цього не витікає, що діалектичний матеріалізм виключає формальну логіку. Він визнає не тільки формальну логіку з її вченням про закони та форми мислення як самостійну науку, але й дає єдино правильне філософське тлумачення цієї науки, пояснює її походження і розвиток, підкреслює важливість застосування її законів і правил у процесі мислення, у ході пізнання дійсності.

На основі формальної (традиційної) логіки виникла так звана *символічна логіка*. Відмінна риса останньої полягає у тому, що в ній основні форми, правила та закони мислення формалізовані, виражені в математичних формулах, зафіксовані певними правилами, відповідно до яких здійснюються дії із цими формулами та знаками. Символічна логіка за своєю суттю не є якоюсь особливою логікою, відмінною від традиційної логіки, а являє собою ту ж традиційну логіку на сучасному етапі її розвитку, але формалізовану, виражену в математичних формулах.

Логіка вивчає логічні форми (елементи) мислення — поняття, судження й умовиводи.

Розкриваючи сутність поняття «оборотні виробничі фонди», ми висловлюємо ряд суджень, що характеризують відмітні ознаки цієї економічної категорії.

Залежно від того як судження відображають об'єктивну дійсність, вони є щирими або помилковими. Щире судження виражає такий зв'язок між предметами та їхніми властивостями, що існує у дійсності. Щирим є, наприклад, висловлення: «Засіб виробництва — елемент суспільних продуктивних дій». Помилкове судження навпаки виражає такий зв'язок між об'єктивними явищами, який в дійсності не існує, наприклад: «Основні виробничі фонди переносять свою вартість на

продукцію, що виробляється, повністю у процесі одного виробничого циклу».

Судження утворюються двома основними способами:

- безпосередньо, коли в них виражають те, що сприймається;
- опосередковано — шляхом умовиводів або міркувань.

У першому випадку ми бачимо, наприклад, бетонні фундаментні блоки й висловлюємо найпростіше судження: «ці фундаментні блоки — бетонні».

У другому випадку за допомогою міркування з одних суджень одержуємо інші (або інше) судження. Умовивід – це міркування, яким ми в загальному випадку користуємося у процесі мислення, це і є основна форма опосередкованого пізнання дійсності. В умовиводі ми маємо справу із двома групами відомостей (інформації):

- відомості, яких не маємо повною мірою до початку міркування, – передумови;

- відомості, які виводяться з першої групи відомостей саме шляхом міркування, – висновки.

Отже, умовивід — це такий зв'язок між думками, поняттями, судженнями, у результаті якого з одного або декількох суджень ми одержуємо інше судження, витягаючи його з утримування вихідних суджень. Вихідні судження, з яких виводиться інше судження, називаються передумовами умовиводу. Умовивід — це перехід від передумов до висновків. Різні види зв'язку між судженнями та поняттями відображаються у незліченній безлічі законів логіки. До логічних законів відносяться, наприклад, ті необхідні умови, які повинні задовольняти різні логічні операції. Ці умови формулюються часто у вигляді правил. Серед незліченної безлічі логічних законів прийнято виділяти такі чотири:

- тотожності;
- протиріччя;
- виключеного третього;
- достатньої підстави.

Вони вважаються основними формальними законами. За винятком закону достатньої підстави всі вони можуть бути виражені тотожно-істинними формулами. Виділення цих законів як основних визначається тим, що в них формулюються найбільш

загальні й необхідні умови не тільки логічної правильності кожного конкретного зв'язку між судженнями й поняттями, але й самої можливості мислення як пізнавальної діяльності.

Розглянемо сутність основних формально-логічних законів мислення. Наприклад, закон тотожності, відповідно до якого кожна думка, що приводиться в даному умовиводі, при побудові повинна мати одне й те ж певне, стійке значення [10].

8.7 Аналогія

Одним з методів наукового пізнання є аналогія, за допомогою якої досягається знання про предмети і явища на підставі того, що вони мають подібність з іншими. Ступінь імовірності (вірогідності) умовиводів за аналогією залежить від кількості східних ознак у порівнюваних явищах (чим їх більше, тим більшу ймовірність має висновок). Аналогія тісно пов'язана з моделюванням або модельним експериментом.

Якщо звичайний експеримент безпосередньо взаємодіє з об'єктом дослідження, то в моделюванні такої взаємодії - ні, тому що експеримент виробляється не із самим об'єктом дослідження, а з його заміником. Прикладом може служити аналогова обчислювальна машина, дія якої заснована на аналогії диференціальних рівнянь, що описують властивості досліджуваного об'єкта.

Чоловік, на ім'я Гаргрево, звернув увагу на ту обставину, що гірські породи Нового Південного Уельсу подібні до гірських порід північноамериканської Каліфорнії, де йому доводилося добувати золото. Помітивши це, він розсудив так: якщо гірські породи Австралії та Америки подібні в одному відношенні, то, ймовірно, вони подібні й в іншому, а якщо це так, то і в Австралії також можливо є золото. Практика повністю підтвердила його умовивід. Це приклад умовиводу за аналогією.

Засновник кібернетики Н. Вінер, розпочинаючи дослідження у галузі конструювання логічних машин, надихнувся дуже ефективною аналогією. «Із самого початку я був уражений подібністю між принципами дії нервової системи й цифрових обчислювальних машин. Я не збираюся стверджувати, що ця аналогія є повною, що ми вичерпуємо всі властивості

нервової системи, уподібнивши її до цифрових обчислювальних пристроїв, я хотів би тільки підкреслити, що в деяких відношеннях поведінка нервової системи дуже близька до тієї, що ми спостерігаємо в обчислювальних пристроях» [22].

Як, наприклад, установлюють дози нових ліків для людини? За аналогією функцій організмів тварини і людини. При вивченні дії лікарського препарату спочатку проводять досліди на тваринах, і потім припускають, що при призначенні цих ліків людині результати будуть аналогічні тим, що спостерігалися у тварин. Англійський логік Джевопс говорить, що навіть тварини поводяться певною мірою за аналогією. Так, побита собака боїться кожного цїпка, і існує дуже мало собак, які не втечуть, якщо ви зробите вигляд, начебто піднімаєте камінь, хоча на цьому місці не було жодного каменя.

Аналогією (грец. *analogia* – відповідність, подібність) називається такий умовивід, коли з подібності деяких ознак двох або декількох предметів, явищ дійсності, які в цілому різні, робиться висновок про подібність інших ознак цих предметів, явищ. Схематично висновок за допомогою аналогії можна подати в такий спосіб: якщо предмети, явища А і В мають загальні ознаки a, b, c, d і відомо, що А, крім того, має ще й ознаку e , то можна зробити висновок, що й В теж має ознаку e .

Хід умовиводу за аналогією можна записати у вигляді такої формули:

А має ознаки a, b, c, d, e ;
В має ознаки a, b, c, d ;
імовірно, В має й ознаку e .

Отже, умовивід за аналогією — це логічний висновок. Які ж існують об'єктивні підстави, що надають право логічно переносити ознаку з одного відомого нам предмета, явища, на інший, досліджуваний нами предмет, явище?

Справа в тому, що ознаки будь-якого матеріального предмета, явища існують не ізольовано один від одного, а перебувають у найтіснішому взаємозв'язку і взаємозалежності. Зміни однієї істотної ознаки будь-якого предмета, явища неминуче позначаються і на інших його ознаках. Якщо відомо, що два яких-небудь предмети, явища мають однакову сукупність певних ознак та один із цих предметів, явищ, крім того, має якусь

нову ознаку, закономірно пов'язану з даною сукупністю ознак, то природно припустити, що другий предмет, явище теж має цю нову ознаку.

Метод аналогій відіграє велику роль у науковому дослідженні. Історія розвитку науки знає випадки, коли умовиводи за аналогією виявлялися досить цінними й служили плідною базою для побудови гіпотези, яка згодом перетворювалася у науково обґрунтовану теорію.

Досить привести ряд прикладів на аналогію: за І. Ньютоном між падінням яблука й рухом небесних тіл; за Франкліном між електричною іскрою і блискавкою; між поширенням хвиль на воді й поширенням звуку в повітрі та ін. Умовиводи за аналогією застосовуються у фізиці, математиці, будівництві греблі, літаків, кораблів і ін., лінгвістиці, кібернетиці, історії і т. д. Це зокрема пояснюється тим, що у всіх галузях науки починає все більш впроваджуватися моделювання, коли можлива поведінка об'єктів, що цікавлять нас, досліджується на умовних зразках, схемах або фізичних конструкціях, аналогічних досліджуваному об'єкту.

Аналогія так само, як і інші форми умовиводу — індукція і дедукція, нерозривно входить до єдиного розумового процесу. Вона тісно пов'язана з ними, не може існувати без безперервного взаємного доповнення і взаємодії з іншими умовиводами. Природно виникає питання: яка пізнавальна цінність аналогії, чи дає умовивід за аналогією достовірні, істинні знання або тільки імовірнісні, проблематичні? Щоб відповісти на це питання, необхідно з'ясувати умови застосування аналогії.

Першою умовою слушності аналогії є ретельне виявлення загальних вхідних ознак (P_1, \dots, P_n) порівнюваних предметів, явищ, які повинні бути не другорядними, а істотними. Чим вони істотніше, тим вище ступінь імовірності умовиводу.

Другою умовою слушності висновку за аналогією є достатня кількість знайдених загальних, подібних ознак P_n , щоб можна було порівняти їх у відомому сенсі, ототожнити порівнювані предмети, явища. Чим більше загальних, вхідних ознак, тим більше підстав припускати, що висновок за аналогією буде мати високий ступінь імовірності.

Наступною важливою умовою логічної слухності аналогії є з'ясування того, які ознаки відрізняють порівнювані предмети, явища один від одного та наскільки вони істотні. Чим менше ознак, що відрізняють досліджувані предмети, явища, і чим менш вони істотні, тим більша цінність і ймовірність умовиводу.

Четвертою важливою умовою слухності висновку за аналогією є ретельне дослідження об'єктивного взаємозв'язку і взаємозалежності як між подібними ознаками, так і зв'язку цих подібних ознак з тим, що ми переносимо на досліджуваний предмет, явище.

Метод аналогії дає найцінніші результати в тих випадках, коли встановлюється органічний закономірний взаємозв'язок не тільки між подібними ознаками, але й з тією ознакою, що переноситься на досліджуваний предмет, явище. Якщо дослідникові вдається довести, що наявність подібних ознак викликає наявність переносної ознаки, то висновок за аналогією буде ймовірним і повністю достовірним.

8.8 Метод кореляційного аналізу

Під кореляційним аналізом розуміють дослідження закономірностей між явищами (процесами), які залежать від багатьох, іноді невідомих факторів.

Якщо дві змінні залежать одна від одної так, що кожному значенню x відповідає значення b , то між ними існує функціональний зв'язок. Однак часто між змінними x та b існує зв'язок, але не цілком певний. Одному значенню x відповідає кілька значень (сукупність) b .

У цьому випадку зв'язок називають кореляційним. Функція $b = f(x)$ є кореляційною, якщо кожному значенню аргументу відповідає статистичний ряд розподілу функції b . Отже, кореляційні залежності характеризуються імовірнісними зв'язками. Тому встановлення кореляційних залежностей між величинами b та x можливе лише тоді, коли виконуються статистичні вимірювання.

Суть кореляційного аналізу зводиться до встановлення рівнянь регресії, тобто кривої між випадковими величинами, оцінки тісноти зв'язків і вірогідності результатів вимірювань.

Кореляційна залежність має у дослідницькій роботі широке використання. Вона характеризується формою і тісністю зв'язку. Визначити форму зв'язку — це виявити механізм одержання залежної випадкової змінної. При вивченні статистичних залежностей форму зв'язку можна характеризувати функцією регресії (лінійної, квадратної і т. д.).

8.9 Методологія експериментальних досліджень

Експериментальне дослідження — один з основних способів одержання нових наукових знань. У його основі лежить експеримент, що являє собою науково організоване випробування або спостереження явища в умовах, які аналогічні природним. Від звичайного пасивного спостереження експеримент відрізняється активним впливом дослідника на явище, що досліджується.

Основною метою експерименту є перевірка теоретичних положень (підтвердження робочої гіпотези), а також більш широке та глибоке вивчення теми наукового дослідження.

Експеримент має бути проведений по можливості в найкоротший строк з мінімальною витратою матеріальних ресурсів при високій якості для отримання справжніх результатів.

Розрізняють експерименти *природні і штучні*.

Природні характерні для одержання знань про соціальні явища (соціальний експеримент) в обстановці, наприклад, виробництва.

Штучний широко застосовується у багатьох науках, в першу чергу у технічних. У цьому випадку вивчають явище, ізольоване до необхідного ступеня, щоб оцінити його в кількісному і якісному відношеннях.

Експериментальні дослідження поділяють на *лабораторні і виробничі*.

Лабораторні проводять із застосуванням типових пристроїв, що моделюють як установки, стенди і т. д. Ці дослідження дозволяють найбільш повно і доброякісно, з необхідною повторюваністю вивчити вплив одних характеристик при варіюванні інших.

Виробничі мають на меті вивчення процесу у реальних умовах з урахуванням впливу різних випадкових факторів виробничого середовища.

Такі експерименти проводять на об'єктах, експлуатованих дорогах, спорудах.

У ряді випадків виробничий експеримент проводять методом анкетування. Для досліджуваного процесу застосовують продуману методику. Основні дані збирають методом опитування виробничих організацій за попередньо складеною анкетною. Цей метод дозволяє зібрати значну кількість даних спостережень або вимірювань за досліджуваним питанням.

Методологія експерименту — загальна структура (проект) експерименту, тобто постановка і послідовність виконання експериментальних досліджень. Методологія експерименту містить у собі такі основні етапи: розроблення плану-програми експерименту, оцінку вимірювання і вибір засобів для проведення експерименту, проведення експерименту, обробку й аналіз експериментальних даних.

8.10 Методи оцінки вимірювань

Вимірювання є складовою частиною будь-якого експерименту. Від старанності вимірювань і подальших обчислень залежать результати експерименту. Тому кожний експериментатор повинен знати закономірності вимірювальних процесів: уміти правильно виміряти досліджувані величини, оцінити похибки при вимірюваннях, правильно з необхідною точністю обчислити значення величин і їхню мінімальну кількість, визначити найкращі умови вимірювань, при яких похибки будуть найменшими, і зробити загальний аналіз результатів вимірювань.

Вимірювання — це процес знаходження якої-небудь фізичної величини дослідним шляхом за допомогою спеціальних технічних пристроїв, пізнавальний процес порівняння величини із відомою величиною, прийнятою за одиницю (еталон).

Теорією і практикою вимірювання займається спеціальна наука — метрологія.

Вимірювання бувають *статичними*, коли вимірювана величина не змінюється, і *динамічними*, коли вона змінюється. Крім того, вимірювання поділяються на прямі та непрямі.

При прямих вимірюваннях величина, що визначається, встановлюється безпосередньо з досліду, при непрямих — функціонально від інших величин, певними прямими вимірюваннями.

Розрізняють три класи вимірювань.

Особливо точні — еталонні вимірювання з максимально можливою точністю.

Високоточні — вимірювання, похибка яких не повинна перевищувати заданих значень.

Технічні — коли похибка визначається особливостями пристроїв вимірювання.

Розрізняють *абсолютні і відносні* вимірювання.

Абсолютні — це прямі вимірювання в одиницях вимірюваної величини [10].

Забезпечення єдності вимірювань ґрунтується на п'яти основах: науковій, законодавчій, технічній, організаційній і нормативній.

Науковою основою є наука «метрологія».

Законодавчою – Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність" і нормативно-правові акти у сфері метрології.

Технічну основу складають національні, вторинні та робочі еталони, робочі засоби вимірювальної техніки, система стандартних зразків складу і властивостей речовин та матеріалів, а також система стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів.

Організаційною основою є Національна метрологічна служба, а нормативною – національні стандарти, постанови, правила, положення та рекомендації, направлені на забезпечення єдності вимірювань в Україні.

Список літератури

- 1 Про авторське право і суміжні права [Електронний ресурс]: Закон України від 23.12.1993 № 3792-ХІІ. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>.
- 2 Про наукову і науково-технічну діяльність [Електронний ресурс]: Закон України від 26.11.2015 № 848-VIII. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/848-19>.
- 3 Про вищу освіту [Електронний ресурс]: Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII із змінами від 08.0.2017; підстава 2026-19. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
- 4 Про науково-технічну інформацію [Електронний ресурс]: Закон України від 25.06.1993 № 3322-ХІІ. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3322-12>.
- 5 Андреев, В. Д. Основы научных исследований в бухгалтерской деятельности [Текст]: учеб. пособие по специальности "Бух. учет, анализ и аудит" / В. Д. Андреев. – М. : Экономистъ, 2003. – 208 с.
- 6 Білуха, М. Т. Методологія наукових досліджень [Текст]: підручник / М. Т. Білуха. – К. : АБУ, 2002. – 480 с.
- 7 Блауг, М. Несложный урок экономической методологии [Текст] / М. Блауг // Thesis. – 1994. – №4. – С. 53.
- 8 Вернадский, В. И. Труды по всеобщей истории науки [Текст] / В. И. Вернадский. – М., 1988. – 336 с.
- 9 Дороніна, М. С. Технологія соціально-економічних наукових досліджень (схеми та приклади) [Текст]: навч. посібник / М. С. Дороніна. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2007. – 120 с.
- 10 Колесников, О. В. Основы научных исследований [Текст]: навч. посібник / О. В. Колесников. – К. : Центр навчальної літератури, 2011. – 144 с.
- 11 Колесников, О. В. Основы научных исследований [Текст]: навч. посібник / О. В. Колесников. – К. : Центр навчальної літератури, 2008. – 171 с.
- 12 Крушельницька, О. В. Методологія та організація наукових досліджень [Текст]: навч. посібник / О. В. Крушельницька. – К. : Кондор, 2003. – 224 с.
- 13 Мокий, М. С. Методология научных исследований [Текст]: учебник для магистров / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров. – М. : Юрайт, 2015. – 255 с.

14 Мокін, Б. І. Методологія та організація наукових досліджень [Текст] : навч. посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 180 с.

15 Основи наукових досліджень: методологія, організація, оформлення результатів [Текст]: навч. посібник. – Харків : Хай-Тек Прес, 2010. – 343 с.

16 Основи наукових досліджень [Текст] : навч. посібник для студентів екон. спец. / за ред. В. С. Марцина. – Львів : Ромус-Поліграф, 2002. – 128 с.

17 Рекомендації щодо складання бібліографічного опису для каталогів та картотек [Текст]. – К. : Кн. палата України, 2010. – 58 с.

18 Ушаков, В. М. Основы научных исследований [Текст] / под ред. В. М. Ушакова; Том. гос. пед. ун-т. – Томск, 2002. – 287 с.

19 Федоров, В. К. Генезис. Основы научных исследований [Текст] / В. К. Федоров. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2002. – 72 с.

20 Цехмістрова, Г. С. Основи наукових досліджень [Текст] : навч. посібник / Г. С. Цехмістров. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2003. – 240 с.

21 Чернегов, Н. Ю. Основы научных исследований в экономике [Текст]: учеб. пособие по курсу УНИРС "Основы науч. исслед. в экономике" / Н. Ю. Чернегов; Моск. гос. горн. ун-т. – М. : МГГУ, 1995. – 145 с.

22 Вінер, Н. Я – Математик [Текст] / Н. Вінер. – М., 1967. – 279 с.