

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ
МАГІСТЕРСЬКИХ РОБІТ СТУДЕНТАМИ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ «МАТЕМАТИКА (ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА)»**

Гончаренко Я.В.,

кандидат фіз.-мат. наук, доцент,

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Розглянуто теоретико-методологічні аспекти наукової діяльності під час підготовки магістерських робіт, проаналізовано основні помилки, які виникають на різних етапах написання магістерських робіт студентами спеціальності «Математика (фінансова математика)», та вказано шляхи їх подолання.

Рассмотрены теоретико-методологические аспекты научной деятельности во время подготовки магистерских работ, проанализированы основные ошибки, возникающие на разных этапах написания магистерских работ студентами специальности «Математика (финансовая математика)», и указаны пути их преодоления.

In this paper we consider the theoretical and methodological aspects of scientific activity during the preparation of master works, analyze the main errors, that occur at various stages of writing master works by students of specialty “Mathematics (Financial Mathematics)” and find ways to overcome them.

Відповідно до Законів України “Про вищу освіту”, “Про наукову і науково-технічну діяльність”, науково-педагогічний працівник (викладач вищого навчального закладу, педагог вищої школи) – це особа з повною вищою освітою (яка пройшла спеціальну педагогічну підготовку і одержала освітньо-кваліфікаційний рівень магістра обраної спеціальності), яка здійснює науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти у поєднанні з науковою та науково-технічною діяльністю.

Отже, фахова підготовка майбутніх науково-педагогічних працівників передбачає опанування ними вмінь і навичок науково-дослідної роботи, яку слід розглядати як джерело досвіду їх майбутньої науково-педагогічної діяльності, якого набувають студенти в процесі навчання у вищому навчальному закладі.

При цьому забезпечення принципу науковості в навчанні студентів пов'язано з розв'язанням ряду важливих педагогічних проблем. Оскільки обсяг наукових знань постійно збільшується, а проблематика ускладнюється, то чи можливо, не змінюючи строків навчання, здійснювати підготовку фахівців на сучасному науковому рівні? Нажаль на практиці підхід до вирішення цієї проблеми є чисто кількісним. Шукають методи інтенсифікації навчання, розуміючи під цим збільшення кількості засвоєного матеріалу в одиницю часу. Але, насправді, якість підготовки фахівця не виначається тільки тим, *скільки* він знає, а *як* знає, на якому рівні мислить, чи глибоко володіє методологією науки та її методами, бачить перспективи розвитку науки і чи оволодів розумовими навичками самостійно засвоювати нові наукові ідеї. Зрозуміло, що при цьому далеко не кожному науковцю (особливо початківцю) вдається зробити велике відкриття в науці. Мова йде не про це. Важливим є сам науковий пошук, вміння його організувати, розуміння суті процесу отримання нових наукових результатів.

Однією з важливих складових навчального плану будь-якої спеціальності освітньо-кваліфікаційного рівня “магістр” є написання й захист магістерської роботи, що являє собою самостійну науково-дослідну роботу студента, основними завданнями якої є демонстрація рівня наукової кваліфікації, вміння самостійно вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові завдання, що виконує кваліфікаційну функцію. Проте необхідно зазначити, що саме в цьому виді діяльності студенти зазнають багато труднощів.

Мета статті – розкрити теоретико-методологічні засади здійснення наукової діяльності студентами спеціальності «Математика (фінансова математика)» на різних етапах написання магістерських робіт.

Відомо, що основу методології наукової діяльності, обраної магістрантом, становить визначення наукового апарату дослідження, який є сукупністю базових структурних компонентів і параметрів магістерської роботи. Слід зазначити, що це завдання для магістранта є одним з найважчих. Саме при визначенні наукового апарату дослідження магістранти найчастіше припускаються помилок. На нашу думку, не тільки знання вимог до написання магістерської роботи, а й аналіз помилок інших магістрантів під час здійснення ними науково-дослідної діяльності, а саме визначення наукового апарату дослідження, дасть їм змогу уникнути помилок у власній роботі.

Перед тим, як визначити основні помилки магістрантів спеціальності «Математика (фінансова математика)» у формуванні наукового апарату дослідження в процесі написання ними магістерських робіт, проаналізуємо основні вимоги до нього. Зазначимо, що ці вимоги сформульовані нами відповідно до Державного стандарту України ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”. При цьому мається на увазі те, що кандидатська дисертація відрізняється від магістерської роботи глобальністю вирішуваної в ній проблеми або завдань, глибиною та ґрунтовністю дослідження, змістовим наповненням, особистим внеском автора роботи, обсягом тощо. Разом з тим зберігається єдиний методологічний підхід до наукової діяльності, результатом якої є написання відповідних видів кваліфікаційних робіт.

Відомо, що наукове завдання чи проблема – це форма наукового знання, в якій визначаються межі достовірного та прогнозуються шляхи розвитку нового знання. Наукова проблема відображається в темі дослідження, тобто *тема магістерської роботи* являє собою наукове завдання (проблему), яке існує в теорії та практиці тієї спеціальності, з якої захищається магістерська робота.

Професор К.У. Гончаренко виділяє в педагогіці клас “вічних” проблем, таких як: мета виховання; зміст освіти; валідність оцінювання знань; опрацювання нових методів експериментального дослідження тощо [1], на які можуть звернути увагу магістранти при виборі теми магістерської роботи.

Необхідно зазначити, що вибір теми – найвідповідальніший етап у науково-дослідній діяльності магістранта. Він визначає його діяльність протягом досить тривалого часу (одного, двох, а іноді й більше років), зумовлює стратегію дослідження, яке буде покладено в основу написання магістерської роботи. Правильний вибір теми забезпечує успішне виконання магістрантом цього виду кваліфікаційної роботи, тобто її результат.

У назві магістерської роботи (темі дослідження) має бути відображено суть наукової проблеми. Серед основних критеріїв визначення теми науковці виділяють такі: актуальність, новизна й перспективність; наявність теоретичної бази; можливість виконання теми (проведення дослідження) у певному вищому навчальному закладі; зв'язок теми з конкретними господарськими планами та програмами; можливість отримання від упровадження результатів дослідження педагогічного ефекту [1, 2].

Згідно з основними вимогами ВАК України до дисертацій та авторефератів дисертацій, їх назва повинна бути: 1) по можливості, короткою (до 10 слів), але в дужках можуть додаватися 4–5 слів для її уточнення, наприклад, «Математичні методи оцінки фінансового стану підприємства (прибутковий та витратний підходи)»; 2) відповідати обраній спеціальності; 3) відповідати суті вирішеного наукового завдання (проблеми); 4) відбивати предмет дослідження; 5) вказувати на мету дослідження і його завершеність.

На підставі експертної оцінки магістерських робіт на різних етапах їх написання нами було виявлено такі *основні помилки при визначенні теми дослідження*:

- тема не актуальна;
- тема формулюється дуже «вузько», наприклад, як одне із завдань дослідження або, навпаки, занадто широко, «розміто»;
- назва магістерської роботи починається зі слова «дослідити...» (або аналогічного дієслова), що вказує на спосіб досягнення мети, а не на наукову проблему, яка є предметом дослідження;
- у назві роботи застосовується більше ніж 10 слів;

Вступ – одна з обов'язкових структурних складових магістерської роботи. У ньому розкривається сутність і стан наукової проблеми, яка в ній вирішується; її значення; формулюється інструментарій дослідження тощо. Вступ починається з формулювання *актуальності теми дослідження*, яку слід розуміти як доцільність, своєчасність і соціальну значущість роботи. Вона щільно пов'язана з темою дослідження та впливає на її визначення. Актуальність засвідчує, що в теорії та практиці науки (математики, прикладної математики, педагогіки вищої школи) є наукова проблема (завдання), яка потребує вирішення. При цьому аналізується сучасний стан дослідження даної проблеми, при потребі, вказується на основні нормативні документи, в яких, як правило, сформульовано основні напрями та перспективи розвитку освіти, забезпечення її якості тощо. Крім того, обґрунтовується необхідність проведення дослідження в обраній галузі, визначаються аспекти проблеми, що залишилися недослідженими.

Дослідження вважається актуальним і доцільним, якщо проблема, яка розв'язується в ньому, відповідає потребам науки та практики та дає змогу заповнити прогалини в науці, які потребують термінового усунення. Як правило, ці прогалини виникають там, де існують суперечності (між потребами життя й реалізацією цих потреб на практиці, між запитам практиці й обмеженими можливостями теорії). Наприклад, суперечність між потребою сучасної економіки в адекватних математичних моделях та методах дослідження складних реальних процесів та явищ і застосуванням традиційних дещо застарілих методів, що не відповідають сучасному розвитку науки.

Висвітлюючи актуальність дослідження, магістранту необхідно визначити суперечності, які підлягають розв'язанню саме в його роботі.

Практика роботи у вищому навчальному закладі засвідчує, що *основні помилки магістрантів при визначенні актуальності дослідження такі:*

- визначається, хто і що зробив, однак не вказується, в чому саме полягає невирішена проблема (завдання);
- не визначається, які саме проблеми вирішуються завдяки дослідженню магістранта;
- наводиться дуже багато прізвищ тих, хто займався вивченням окремих питань проблеми, яку визначено магістрантом. При цьому «перемішуються» провідні науковців з тими, хто ще тільки починає свою науково-дослідну роботу у відповідному напрямі;
- наводиться великий обсяг інформації, в якому «тонуть» основні думки.

Мета дослідження залежить від теми дослідження, актуальності проблеми, що досліджується, об'єкта і предмета дослідження. Формування мети відображає кінцевий (запланований) результат наукової роботи, те, чого бажає досягнути магістрант у результаті проведеного ним дослідження. Мета спрямовує його науковий пошук на одержання нових знань і є одночасно результатом цієї цілеспрямованої діяльності. Вона пов'язана з предметом дослідження, але не повторює його, а вказує на його реалізацію.

Поставленої в роботі мети необхідно обов'язково досягти, це має бути відображено у висновках.

Наведемо приклади коректно сформульованої мети: розробити, науково обґрунтувати та апробувати макроекономічну динамічну математичну модель на прикладі оцінки інноваційної діяльності підприємства.

Основні помилки магістрантів при формулюванні мети дослідження:

- ототожнення її з одним із завдань дослідження;
- на початку речення використовуються такі слова, як “дослідити...”, “вивчити...”, що вказує на спосіб досягнення мети, а не на саму мету.

Загальна мета дослідження має бути конкретизована в системі завдань дослідження.

Завдання дослідження – це наукові завдання, які необхідно вирішити, щоб досягнути мети дослідження. Вони взаємопов'язані між собою і з метою, однак мета є визначальною під час визначення наукових завдань. Отже, завдання дослідження співвідносяться з метою як часткове і загальне.

Зазначимо, що завдання дослідження треба ставити в тому порядку, в якому передбачається їх вирішення; і так, щоб кожне наступне завдання логічно впливало з попереднього.

Формулювання завдань дослідження завжди має починатись з дієслова майбутнього часу, що в цьому випадку означає дію магістранта, спрямовану на вирішення конкретного наукового завдання, яке дасть змогу поряд з іншими завданнями досягти мету дослідження. Наприклад: “охарактеризувати...”, “проаналізувати...”, “встановити...”, “визначити...”, “виявити...”, “науково обґрунтувати ...” (модель, технологію, методіку, нові форми занять, засоби тощо).

Основні помилки магістрантів під час формулювання завдань дослідження:

- застосовується термін “дослідити...”, проте в цьому випадку не можна перевірити кінцевий результат виконання завдання;
- завдання плутають з метою та формулюють його дуже широко;
- ставиться велика кількість завдань; для магістерської роботи достатньо сформулювати 3–4 наукові завдання;
- завдання дослідження не пов’язані з метою дослідження й не сприяють її досягненню;
- завдання дослідження не пов’язані одне з одним і сформульовані не в тому порядку, який передбачено проведенням дослідження;
- завдання дослідження неконкретні, у них не відображається, навіщо досліджувати деяке явище чи процес.

Формулювання об’єкта та предмета дослідження для магістрантів є найпроблематичнішим завданням, яке потребує допомоги керівника магістерської роботи або досвідченого фахівця. Для його вирішення необхідно розібратися з їх визначенням і взаємозалежністю.

Так, *об’єкт дослідження* – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення. Він являє собою сферу пошуку магістранта в галузі математики, прикладної математики або педагогіки вищої школи.

Об’єкт дослідження тісно пов’язаний з *предметом дослідження*, який виступає частиною об’єкта, певною його стороною, його досліджуваною якістю та галуззю. Це те, на що спрямоване дослідження магістранта, те, що відбиває його мету. Предмет дослідження визначає тему магістерської роботи, її назву, і за змістовим наповненням вони дуже близькі.

Об’єкт дослідження відноситься до предмета дослідження як загальне до часткового.

Наприклад, якщо об’єкт дослідження – макроекономічні динамічні моделі, то предметом дослідження можуть бути математичні методи побудови та дослідження макроекономічних динамічних моделей.

Основні помилки магістрантів при формулюванні об’єкта й предмета дослідження:

- не пов’язують між собою ці дві наукові категорії;
- визначаються два об’єкти або два предмети дослідження (обидві категорії формулюються дуже широко або дуже вузько);
- міняють місцями об’єкт дослідження з предметом;
- замість предмета дослідження вказують мету дослідження;
- замість об’єкта дослідження визначають його суб’єкт.

Позиція автора щодо досліджуваної ним проблеми виражається в гіпотезі.

Гіпотеза – це припущення (прогнозування), яке використовується для пояснення якогось явища, істинне значення якого ще не визначено. Вона є необхідною в кваліфікаційних роботах, де має місце експеримент, і потребує перевірки. Гіпотеза має бути простою і не викликати суперечностей.

Основні помилки магістрантів при формулюванні гіпотези дослідження:

- вона зовсім відсутня в роботах експериментального характеру;

- гіпотеза сформульована так, що не можна зрозуміти, як хоче магістрант досягти мети дослідження;
- між положеннями гіпотези немає зв'язку, вона формалізована;
- у гіпотезі намагаються зробити припущення того, що й без експериментальної перевірки і так зрозуміло.

Формулювання методологічної та теоретичної основи дослідження передбачає вказівку на ті теоретичні та методологічні положення, які покладено в основу науково-педагогічної діяльності магістранта, на які він спирається як на аксіому. Вони мають бути загальноновизнаними і не викликати ніякого сумніву.

Основні помилки магістрантів під час формулювання методології й теоретичної основи дослідження:

- перелічуються навіть ті положення, які не мають ніякого стосунку до роботи магістранта;
- вказується на науковців, які ще нічого в науці не зробили, а тільки починають свій науковий шлях;
- вказуються на ті наукові положення, які викликають багато нарікань з боку провідних учених.

Для вирішення поставлених у науковій роботі завдань дослідження й досягнення його мети використовується комплекс методів дослідження (способів, за допомогою яких магістрант вирішує поставлені завдання). Перелічувати їх необхідно коротко, поєднавши в декілька груп (теоретичні, емпіричні, математичні) і зазначити, що саме досліджував і за допомогою кожного із цих методів. Це підкреслює логічність або нелогічність обраних магістрантом методів дослідження.

Основні помилки магістрантів при формулюванні методів дослідження:

- вони тільки перелічуються без вказівки на те, з якою метою той чи інший метод застосовували;
- не звертається увага на методи теоретичного плану, за допомогою яких опрацьовується наукова та науково-методична література;
- не вказуються методи, які дають змогу виявити ефективність проведеної дослідником експериментальної роботи (методи математичної статистики);
- іноді плутають методи дослідження та методи навчання й виховання.

Питання новизни дослідження є одним з найбільш суперечливих і складних. *Новизна дослідження* – це нові наукові положення (рішення), запропоновані магістрантом. Вона вказує на відмінність отриманих ним результатів від відомих раніше. Новими можуть бути тільки ті положення дослідження, що сприяють подальшому розвитку математичної науки або окремих її застосувань. Новизна визначає, що зроблено вперше, що розширено й доповнено, конкретизовано й уточнено, поширено й переведено на новий клас систем, об'єктів, що перетворено й докорінно змінено, що дістало подальшого розвитку.

При формулюванні новизни бажано вживати такі словосполучення як: «вперше доведено ...», «розроблено метод, який відрізняється від...», «вдосконалено (узагальнено, поглиблено, поширено)... (відомий) метод...», «створено концептуальне положення, що

узагальнює й розвиває...», «отримано новий ефект...», «розроблено нову систему...», «вперше застосовано...». визначаються три рівні новизни: 1) що зроблено вперше; 2) що розширено й доповнено, конкретизовано й уточнено; 3) що дістало подальшого розвитку

Основні помилки магістрантів при визначенні новизни дослідження:

- новизна підміняється актуальністю, теоретичною або практичною значущістю дослідження;
- немає зв'язку між новими результатами й тим, що було одержано раніше, наявне в науковій та науково-педагогічній літературі;
- новизна приписується вже відомим фактам або явищам;
- положення новизни формулюються як анотація.

На думку багатьох науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів «у цьому пункті загальної характеристики роботи, а саме, новизни дослідження, автори здебільшого вдаються до простого перерахування отриманих ними наукових положень» [3, с.4].

За вимогами ВАК України, «у дисертації, що має теоретичне значення, треба подати відомості про наукове використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. Якщо робота має прикладне значення необхідно подати відомості про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації, як саме їх використати» [5]. Отже, у роботі необхідно відзначити теоретичну й практичну цінність здобутих результатів.

Теоретичне значення дослідження визначає, що розроблено й обґрунтовано в теоретичному плані, чим збагачений зміст науки (математики, педагогіки), що створено та обґрунтовано з точки зору застосування математичних методів або методики навчання, які особливості теоретичних положень встановлені, що підлягало теоретичному обґрунтуванню (наприклад, теоретично обґрунтована технологія навчання).

ВАК України відзначає, що «до результатів реалізації дисертаційної роботи відносяться: розроблені теорії, принципи, методи, критерії, інструкції, методичні вказівки і розробки, навчальні курси, програми, методики аналізу, синтезу, визначення педагогічних вимог або умов; моделі, стенди; педагогічні процеси або обладнання тощо». Все вище зазначене має забезпечувати повний ефект (науковий, виробничий, навчальний, соціальний тощо).

Зауважимо, що багатьох описаних помилок можна уникнути, якщо на етапі вибору та затвердження теми магістрантам буде запропоновано не тільки формулювання теми та список рекомендованої літератури, а розгорнуте обґрунтування та орієнтовний план роботи, який міститиме основні змістові лінії майбутнього дослідження. Наведемо приклад такого обґрунтування теми для студентів спеціальності «Математика (фінансова математика)».

Тема. Багатоцільові багатокритеріальні моделі

Проблема прийняття рішень (вибору стратегій) в економіці виникає через дві принципові обставини: з одного боку, багатоваріантність економічних рішень, з другого — цілеспрямованість (людські прагнення) економічних систем і зумовлений цим ризик. Множина альтернативних варіантів рішень (стратегій) визначається наявними можливостями економічного розвитку; вибір з цієї множини (а він завжди існує) диктується цілями певної

економічної системи. Рішення (стратегія), що приймається, являє собою результат сумісного розгляду цілей і можливостей та узгодження їх.

Найбільш загальні моделі, що переважно використовуються в економічному аналізі, носять якісний характер і або фіксують результати порівняння альтернативних рішень (стратегій) з точки зору цілей економічної системи, або явно аналітично описують результати вибору з множини альтернативних рішень. Ціль описується у першому випадку у вигляді бінарних відношень на множині альтернативних рішень і станів економічного середовища, у другому — функцією виграшу (цільовою функцією).

Поряд з якісним описом цілей як в теоретичних дослідженнях, так і в практиці економіко-математичного моделювання поширені кількісні моделі. Найпростішою та найбільш розповсюдженою моделлю такого типу є цільова функція (у дискретному випадку — функціонал оцінювання), яка зіставляє кожне альтернативне рішення та стан економічного середовища з дійсним числом.

Побудова цільової функції (функціонала оцінювання) економічної системи — досить складна задача. Причини проблем, що виникають під час побудови, зумовлені складним, багатовимірним характером цілей соціально-економічного розвитку, кінцевих результатів економічної діяльності, які стосуються різних складових соціально-економічного буття. А тому замість узагальненої цілі доводиться розглядати систему цілей (векторну цільову функцію), виділяючи в якості її складових більш прості часткові цілі, моделювання яких шляхом побудови цільових функцій (функціоналів оцінювання) вже не є таким проблематичним.

Орієнтовний план роботи

1. Поняття про багатоцільову багатокритеріальну модель.
2. Теоретико-ігровий підхід до аналізу багатоцільових моделей.
3. Критерій мінімальної відстані між інформаційними кубами.
4. Ієрархічна модель прийняття багатоцільових багатокритеріальних рішень.
5. Приклади багатоцільових задач прийняття рішень.
6. Методика вивчення багатоцільових багатокритеріальних моделей студентами економічних спеціальностей у ВНЗ.

Отже, результати проведеного аналізу теоретико-методологічних засад проведення наукових досліджень магістрантами спеціальності «Математика (фінансова математика)» на різних етапах написання магістерських робіт дають змогу зробити такі висновки:

1. Магістерські роботи студентів спеціальності «Математика (фінансова математика)» за своїм рівнем підготовки загалом мають відповідати вимогам ВАК України, що висуваються до написання дисертацій та авторефератів дисертацій, проте відрізняються від них глобальністю вирішуваної проблеми (завдання), глибиною і ґрунтовністю дослідження, змістовим наповненням і обсягом, особистим внеском автора роботи тощо. Визначення науково-методичного апарату дослідження для магістрантів є найбільш складним завданням.

2. Аналіз помилок магістрантів спеціальності «Математика (фінансова математика)» при формулюванні наукового апарату дослідження дав можливість визначити такі основні

шляхи їх виправлення, які одночасно можна вважати рекомендаціями магістрантам і керівникам магістерських робіт:

- магістранти та науково-педагогічні працівники повинні ретельно вивчати й дотримуватися сучасних вимог до написання магістерських робіт;
- необхідна ретельна індивідуальна робота керівників магістерських робіт з магістрантами щодо відпрацювання наукового апарату дослідження;
- необхідно активно обговорювати вищезазначені питання на засіданнях наукових гуртків, семінарах і конференціях для набуття магістрантами досвіду відпрацювання базових структурних компонентів магістерської роботи, який можна розглядати як стартовий майданчик для їх подальшої більш вагомої науково-дослідної роботи, що, можливо, завершуватиметься написанням кандидатських і докторських дисертацій;
- у роботі наукових гуртків і на заняттях з дисципліни “Методологія наукових досліджень” слід широко застосовувати взаємоаналіз магістрантами наукового апарату дослідження, з подальшим визначенням помилок з метою їх усунення на різних етапах написання магістерських робіт.

Список використаної літератури

1. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження : методологічні поради молодим науковцям. – К. : Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008.
2. Ковальчук В.В. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / В.В. Ковальчук, Л.М. Моїсєєв. – К. : Професіонал, 2004.
3. Підготовка дисертацій. Експрес аналіз якості. Керівництво для експертів та наукових керівників / А.Т. Ашерев. – Х. : Кортес-2002, 2008.
4. Основні вимоги до дисертацій та авторефератів дисертацій // Бюлетень ВАК України. – 2008. – № 6.