

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

**КОЗЛОВСЬКИЙ ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ**

УДК 378.147:51:371.134:33

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ  
НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора педагогічних наук





Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності МНС України, м. Львів.

**Науковий консультант:** доктор педагогічних наук, професор  
**Козяр Михайло Миколайович**,  
Львівський державний університет безпеки  
життєдіяльності МНС України, ректор, м. Львів.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор,  
дійсний член АПН України  
**Гончаренко Семен Устимович**,  
Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих АПН  
України, головний науковий співробітник відділу  
андрагогіки, м. Київ;

доктор педагогічних наук, професор,  
член-кореспондент АПН України  
**Побірченко Наталія Семенівна**,  
Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тичини, ректор, завідувач кафедри  
соціальної педагогіки та історії педагогіки, м. Умань;

доктор педагогічних наук, професор  
**Шахов Володимир Іванович**,  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського, завідувач кафедри  
психології, м. Вінниця.

Захист відбудеться «15» січня 2013 року об 11<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 05.053.01 у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського за адресою: 21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32, корпус №2, зала засідань.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (вул. Острозького, 32 м. Вінниця, 21100).

Автореферат розіслано «12» грудня 2012 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



А. М. Коломієць

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

*Актуальність і ступінь дослідженості проблеми.* Реформування освітньої та наукової діяльності спрямоване на вирішення глобальних проблем сучасного суспільства: екстенсивного розвитку людства, погіршення екологічної ситуації, перманентних економічних криз тощо. Брак досвіду у розв'язанні цих проблем змушує звертатися до методу спроб і помилок, що часто призводить до негативних наслідків. Тому вчені наголошують на необхідності використання передусім новітніх наукових методів для розв'язання такого типу проблем. У розвинутих державах світу наукові осередки здебільшого зосереджуються в університетах та наділені статусом дослідницьких центрів. Такий підхід забезпечує одночасне продукування нових наукових знань та їх ефективну передачу майбутнім фахівцям, здатним розв'язувати складні проблеми за допомогою сучасних наукових методів і технологій.

Формування та розвиток наукового потенціалу України передбачає оновлення системи наукової діяльності у вищих навчальних закладах (ВНЗ), що нині суттєво відрізняється від європейських стандартів. Це передусім: недостатня кількість часу, відведеного професорсько-викладацькому складу на наукову діяльність, що негативно позначається їхній потенційній продуктивності; недостатнє фінансування наукового сектору ВНЗ, що знижує як мотивацію до наукової діяльності, так і престиж професії науковця; перевантаження викладачів навчально-виховною й організаційною роботою, що екстраполюється у формально-звітний характер наукової діяльності, знижуючи тим самим рейтинг вітчизняних ВНЗ з-поміж провідних університетів світу тощо.

Підвищення іміджу України у сфері науки й освіти передбачає інтенсивне використання позитивного історичного та сучасного досвіду вітчизняних і зарубіжних університетів, розроблення та впровадження інноваційних підходів до наукової діяльності ВНЗ. У розв'язанні цих завдань важливу роль відіграє педагогічна наука, яка вказує шлях до побудови системи ефективної передачі наукових знань та оптимізації процесу наукової діяльності в умовах ВНЗ. Водночас наукова діяльність ВНЗ як педагогічна проблема є недостатньо дослідженою.

В Україні вже здійснено низку позитивних зрушень у розвитку наукової діяльності ВНЗ, зокрема створено дослідницькі університети, у яких наукові дослідження викладачів займають чільне місце. Тим не менше розвиток наукової діяльності в умовах ВНЗ потребує вдосконалення й оптимізації. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є моделювання наукової діяльності ВНЗ, що дозволить оцінити розмаїття варіантів розвитку системи наукової діяльності й обрати оптимальні, котрі, в свою чергу, забезпечать перехід до якісно вищого рівня наукової практики. Оптимізація системи наукової діяльності стане вагомим кроком до перетворення ВНЗ України в осередки освіти і науки світового рівня.

На підставі теоретичного аналізу проблеми моделювання наукової діяльності в умовах ВНЗ та вивчення практичного досвіду її здійснення було виявлено низку суперечностей між: наявним рівнем наукової діяльності ВНЗ та об'єктивно

необхідним її рівнем; інтегративною сутністю науки і освіти у ВНЗ та їх фактичною роз'єднаністю на практиці; багатоаспектністю наукової діяльності та уніфікацією її в умовах ВНЗ; нелінійною природою системи наукової діяльності та лінійними підходами до її планування; важливістю розробки надійних кількісно-якісних показників наукової продукції та реальними показниками, що використовуються на практиці; об'єктивними можливостями методу моделювання та його недостатнім застосуванням при моделюванні гуманітарних систем, зокрема наукової діяльності ВНЗ; необхідністю формування готовності до наукової діяльності та недостатнім теоретико-методологічним, методичним і технічним забезпеченням цього процесу; постійним зростанням обсягу інформації в організації наукової діяльності та недостатнім використанням можливостей імітаційного та програмного моделювання. Ці суперечності окреслюють проблему педагогічного дослідження теоретико-методологічних та методичних основ моделювання наукової діяльності ВНЗ.

Проблемі наукової та освітньої діяльності ВНЗ присвячена низка педагогічних досліджень, зокрема наукова діяльність викладачів ВНЗ (В. Богуславский, О. Зайцев, В. Кожін, К. Кольченко, А. Кудряшов, О. Мартиненко, О. Микитюк, Н. Побірченко, О. Рассомахіна, В. Степашко, Н. Уткін) та наукових шкіл (В. Гасілов, О. Грезнева, Д. Зербіно, Б. Лайтко, Ф. Ситдіков, А. Таньшина, М. Ярошевский), наукова діяльність студентів (П. Горкуненко, Г. Кловак, Є. Кулик, І. Ліманов, Е. Лузік, Н. Люткін, Є. Спіцин, Н. Пузирьова, Н. Уйсімбаєва) та учнів (С. Васильєва, Г. Іванов), оцінювання ефективності наукової діяльності (Ю. Ашкерів, Є. Бетехтіна, А. Волкова, А. Дагаєв, А. Динкін, В. Краєвський, Е. Мамонова, Ю. Татарінов, А. Щербаков), науково-проектна діяльність у ВНЗ (С. Гончаренко, Н. Карамзіна, Е. Колосова), управлінські аспекти наукової діяльності (Є. Володарська, Г. Добров, Е. Задорожний, С. Лебедєв, С. Фаренік, Т. Щедріна), єдність освіти та науки (О. Богорош, І. Дьожина, В. Костицький, Н. Наумченко, В. Поздняков, В. Рубцов, Г. Усанов), педагогічні аспекти науково-освітньої діяльності у ВНЗ (О. Акімова, Н. Іваницька, М. Козяр, О. Куцевол, О. Лавріненко, В. Петрук, В. Шахов), використання інформаційних технологій у ВНЗ (О. Джеджула, Р. Гуревич, В. Заболотний, А. Коломієць, О. Шестопалюк), соціально-культурологічні аспекти науково-освітньої діяльності (Б. Брилін, Г. Тарасенко, В. Штифурак), моделювання наукових проектів (Г. Балаян, Г. Жарікова, Н. Комков, Д. Новіков, А. Суханов), моделювання в педагогіці (А. Дахін, В. Кушнір, М. Лазарєв, В. Міхеєв, А. Хуторський), моделювання гуманітарних систем (В. Афанасьєв, Н. Белотелов, С. Білоусов, В. Бочелюк, Ю. Бродський, Ю. Павловський, В. Прісняков, Л. Пріснякова), імітаційне та математичне моделювання (І. Акчурін, М. Бермант, Л. Ітельсон, А. Михайлов, А. Самарський, Л. Семенов, В. Суліцький, М. Шишкіна, А. Яблонський, М. Якубовскі) та ін.

Характерною ознакою зарубіжних досліджень є спрямованість на проблеми оцінки якості наукових досліджень (Т. Зоммерлатте, К. Херштатт), якісного аналізу науки (С. Хайтун), проектування структур наукової діяльності (Р. Уїтлі). У працях зарубіжних учених значна роль відводиться моделюванню й оптимізації

наукових досліджень (Г. Адамс, У. Гейнз, Б. Кларк, Т. Лі), обґрунтуванню закономірностей розвитку науки (I. Malecki, C. Moulines, H. Muszynski, L. Nowak, E. Olszewski, T. Ostrowska, D. Price, F. Ringer), розробці моделей в педагогіці (S. Bednarek, O. Furukawa, S. Ishizu), дослідженню можливостей науки та наукових методів (M. Blackett, B. Clark, W. Dennis, E. Garfield, R. Merton, M. Moravcsik, M. Ossovski, W. Shockley, R. Quinn), розвитку синергетичних моделюючих концептів (H. Haken, M. Mazur, W. Weidlich), з'ясуванню методологічних засад системного підходу в науці (G. Burton, D. Calhoun, K. Duraj-Novakova, P. Kruse, M. Stadler, C. Thomas, K. Wetherill), реалізації теорії фракталів (B. Mandelbrot) та ін.

Зазначимо, що педагогічний аспект наукової діяльності вищого навчального закладу, особливо його теоретико-методологічні основи, не були предметом спеціального вивчення, що й зумовило вибір теми дослідження „**Теоретико-методологічні основи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу**”.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності МНС України за темою „Розробка моделей, методик та засобів удосконалення професійної підготовки фахівців підрозділів МНС з використанням інформаційно-телекомунікаційних технологій” (РК № 0107U009841).

Тему дисертації **затверджено** вченою радою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності МНС України (протокол №5 від 26.12.2008 р.) та **узгоджено** в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 3 від 28.04.2009 р.).

**Об'єкт дослідження** – наукова діяльність вищого навчального закладу.

**Предмет дослідження** – наукова діяльність вищого навчального закладу як педагогічна система.

**Мета дослідження:** розробити теоретико-методологічні основи та моделі педагогічної системи наукової діяльності вищого навчального закладу.

**Концепція дослідження.** Провідна ідея дослідження ґрунтується на положенні про те, що наукову діяльність у ВНЗ доцільно розглядати як *педагогічну систему*, що описується комплексом моделей методологічного, теоретичного та прикладного рівнів на основі системного, синергетичного, матричного, фрактального, інформаційного, особистісного, діяльнісного та прогностичного підходів. Ці підходи використовуються в контексті їхніх потенційних можливостей для моделювання наукової діяльності ВНЗ як складної педагогічної системи та визначення послідовності ознак моделювання, що формує класифікацію моделей.

*На методологічному рівні* обґрунтування педагогічної системи наукової діяльності базується на основних категоріях і законах філософії у введеному багатомірному науковому просторі та функціях філософії науки стосовно наукової діяльності, що дало змогу виявити специфічні закономірності розвитку наукової діяльності ВНЗ як конкретизацію загальних закономірностей розвитку науки.

Виокремлення суперечностей функціонування наукової діяльності у ВНЗ дозволяє визначити методологічні принципи та засади її моделювання, зокрема математичного й імітаційного. Складові наукової діяльності мають дискретний, локалізований характер (науковці, структурні підрозділи наукових установ або вищих навчальних закладів, наукові школи) і невіддільно пов'язані з її неперервними формами (розвиток наукових ідей, наступність наукових досліджень, взаємодія галузей наук). Структурність наукової діяльності забезпечує можливість упорядкування її складових і формування цілісних систем різних рівнів і масштабів.

*На теоретичному рівні* наукову діяльність ВНЗ розглядаємо як матрицю фрактальних структур з однаковим набором елементів і різними підструктурами, в яких динаміку наукової роботи можна регулювати, впливаючи на неї відповідними управлінськими діями. Залежно від характеру керуючих чинників у системі виникають різні типи поведінки підструктур, що дає можливість одержати якісно відмінні результати. Наукова діяльність ВНЗ як об'єкт дослідження виступає водночас гуманітарним процесом і гуманітарною системою. Моделювання цієї діяльності полягає у встановленні послідовності дій, завдань і способів їх реалізації у діяльності науковця, наукового колективу та ВНЗ загалом, а також визначенні системного взаємозв'язку між ними.

*На прикладному рівні* система кількісних та якісних показників характеризує результати наукової діяльності науково-педагогічного працівника, структурного підрозділу та ВНЗ загалом. Матричний метод математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ на основі фрактального підходу визначає можливості практичного використання обґрунтованих теоретико-методологічних положень (метод різницевої матриць для порівняння результатів наукової діяльності, використання узагальнених характеристичних функцій для опису результативності структурного підрозділу ВНЗ тощо). Кожна підструктура розглядається як відкрита система, причому всі підструктури є самоподібними, що у межах запропонованої моделі суттєво спрощує управлінський аспект наукової діяльності та сприяє узгодженню діяльності та взаємозв'язку окремих елементів.

Розгляд наукової діяльності ВНЗ з позицій системного моделювання у контексті педагогічної науки дає можливість змістити наявні акценти, підвищити мотивацію наукової діяльності науково-педагогічних працівників, сприяти розвитку як науково-галузевої, так і науково-педагогічної діяльності учасників освітньо-наукового процесу.

**Гіпотеза дослідження** базується на припущенні, що теоретично обґрунтоване на філософсько-методологічній основі моделювання наукової діяльності ВНЗ підвищує рівень готовності викладачів до наукової діяльності, оптимізує процес наукової діяльності й об'єктивність оцінювання її ефективності, зумовлює позитивні якісні зміни у змісті та організації наукової діяльності за дотримання низки необхідних (теоретико-методологічних часткових гіпотез) та достатніх (теоретико-емпіричних часткових гіпотез) умов.

**Часткові теоретико-методологічні гіпотези (необхідні умови):** обґрунтування критеріїв якості діяльності наукових шкіл як ідеальних моделей

наукової практики; розгляд наукової діяльності як динамічної, нелінійної, багатоваріантної синергетичної системи; розгляд наукової діяльності як матриці фрактальних структур з однаковим набором елементів і різними підструктурами; розробка компонентної структури готовності працівників ВНЗ до наукової діяльності (професійно-особистісного та професійно-діяльнісного компонентів), що містить три складові: професійно-галузеву, професійно-педагогічну та загальнонаукову; розгляд наукової діяльності ВНЗ у багатомірному науковому просторі, де всі її структурні складові закономірно розташовані, а більшість з них піддається формалізації та кількісному представленню, зручному для їх моделювання; побудова низки мезамоделей підсистем наукової діяльності ВНЗ як структурних утворень мікромоделей діяльності науково-педагогічних працівників.

**Часткові теоретико-емпіричні гіпотези (достатні умови):** формування позитивної мотивації до наукової діяльності в умовах ВНЗ; синхронізація навчального, виховного та наукового процесів у ВНЗ, їх узгоджена взаємодія для забезпечення самодостатності кожної підсистеми за умов їх самоподібності; врахування особливостей науково-дослідної діяльності ВНЗ; здійснення порівняння середнього показника навчального закладу та реального показника науково-педагогічного працівника; введення в розгляд співвідношення готовність / умови наукової діяльності викладача, яке дозволяє здійснити оцінювання потенційних можливостей на визначеній посаді; виділення блоків готовності працівників ВНЗ до наукової діяльності (особистісні якості науковця, освіта та досвід наукової роботи, наявність наукової продукції); використання методу характеристичних функцій для визначення виду функцій, що описують динаміку в часі показників наукової діяльності; створення спеціального наукового електронного порталу серверного типу „Наука 2” як засобу оптимізації й аналізу наукової діяльності ВНЗ.

Відповідно до предмета, мети та гіпотези визначено основні **завдання дослідження:**

1. На основі аналізу ключових понять дослідження та характеристик сучасної науки виявити особливості наукової діяльності ВНЗ як об'єкта дослідження педагогічної науки та обґрунтувати доцільність її моделювання як педагогічної системи.
2. Обґрунтувати філософсько-методологічні основи наукової діяльності ВНЗ та доцільність виокремлення педагогічної складової наукової діяльності на засадах особистісного та діяльнісного підходів.
3. Теоретично обґрунтувати концептуальні підходи до моделювання, визначити принципи та розробити класифікацію моделей наукової діяльності ВНЗ.
4. Розробити синергетичну модель педагогічної системи наукової діяльності та апробувати шляхи її реалізації в умовах ВНЗ.
5. Розробити критерії, показники та рівні готовності працівників ВНЗ до наукової діяльності.
6. Обґрунтувати методологічні та концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ та визначити практичні можливості їх впровадження з метою оцінювання ефективності наукових результатів.
7. На основі запропонованих методик забезпечити реалізацію педагогічної



системи наукової діяльності ВНЗ на базі наукового електронного порталу серверного типу „Наука 2” як засобу оптимізації та аналізу наукової діяльності.

**Теоретико-методологічну основу дослідження** становлять: базові методологічні принципи: доповнюваності, природовідповідності, об’єктивності, наступності; системний, синергетичний, модельний, матричний, фрактальний, інформаційний, особистісний, діяльнісний та прогностичний підходи, а також концептуальні положення філософії, педагогіки, психології про теорію наукового пізнання та теорію діяльності. Робота ґрунтується на дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених у галузі філософії освіти, науки і наукознавства, а також наукових розробках лідерів сучасних наукових дисциплін (синергетики, математики, інформатики, теорії фракталів, соціології науки; загальної теорії систем і системного підходу в педагогіці; теоретичних основ моделювання складних систем і математичного моделювання), зокрема наукові праці з теорії педагогічних систем; теоретичні засади структури науки тощо. Дослідження базується на наукових студіях з проблем загальної методології та філософських основ моделювання (В. Андрущенко, Д. Гвішіані, С. Гончаренко, І. Зязюн, Б. Кедров, Е. Князева, В. Кремень, В. Кушнір, В. Луговий, В. Лутай, М. Михальченко, І. Прігожин, В. Штофф), теорії систем (А. Антонов, Л. Берталанфі, І. Блауберг, К. Боулдінг, Е. Гусінский, Д. Касті, В. Садовський, А. Уємов, Ю. Шрейдер, Е. Юдін). Теоретичну основу дослідження склали наукові праці, в яких досліджувалися культурологічні аспекти науки й освіти (Г. Балл, Б. Брилін, І. Клочков, В. Мединцев, Г. Тарасенко, О. Шестопалюк), праці з загальної та професійної педагогіки (Р. Гуревич, М. Козяр, Н. Ничкало, О. Лавріненко, А. Лігоцький, Л. Оршанський, В. Петрук, В. Шахов, І. Шоробура), педагогічні системи (В. Безпалько, Л. Вікторова, В. Володько, Н. Кузьміна), основи теорії діяльності (К. Абульханова-Славська, О. Леонтєв, Б. Ломов) та ін.

**Нормативна база дослідження** ґрунтується на основних положеннях Законів України „Про наукову та науково-технічну діяльність” (1992), „Про освіту” (1996), „Про вищу освіту” (2002), постанов Кабінету міністрів України „Про затвердження положення про дослідницький університет” (2010), „Про затвердження Державної цільової науково-технічної та соціальної програми „Наука в університетах” на 2008 – 2017 роки (2007) та ін.

**Методи дослідження.** Для розв’язання окреслених завдань, досягнення мети, перевірки гіпотези дослідження використовувалися: загальнонаукові методи *теоретичного рівня* (вивчення й аналіз філософської, соціологічної, психолого-педагогічної літератури вітчизняних і зарубіжних авторів з метою визначення понятійно-категоріального апарату; узагальнення науково-теоретичних та дослідницьких даних для побудови системи наукової діяльності ВНЗ та її впровадження, синтез, порівняння, моделювання, узагальнення, логічні методи аналізу); методи *емпіричного дослідження* (анкетування, спостереження, бесіди, експертні оцінки) для перевірки стану готовності до наукової діяльності й ефективності її результатів у ВНЗ; *методи математичної статистики* для опрацювання емпіричних даних і встановлення кількісних залежностей між явищами та процесами, що досліджувались.

**Експериментальна база дослідження.** Дослідно-експериментальна робота проводилась на базі Української інженерно-педагогічної академії, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Національного лісотехнічного університету України, Львівського державного університету безпеки життєдіяльності МНС України. Впродовж теоретико-експериментальної роботи автор особисто брав участь в апробації та практичній реалізації розроблених програм, методик під час здійснення науково-методичної, організаційної та викладацької діяльності.

**Наукова новизна** дослідження полягає в тому, що: ***вперше обґрунтовано на методологічному рівні наукову діяльність вищого навчального закладу як педагогічну систему*** з самоподібними структурами на основі розроблених теоретико-методологічних основ педагогіки наукової діяльності та концептуальних підходів (системного, синергетичного, модельного, матричного, фрактального, інформаційного, особистісного, діяльнісного та прогностичного) і методологічних принципів (доповнюваності, природовідповідності, наступності, відповідності, невизначеності, об'єктивності, оптимізації та ін.), провідними компонентами якої є професійно-особистісний та професійно-діяльнісний, спрямовані на формування готовності викладачів до наукової діяльності; ***з'ясовано методологічні та концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ***, що дозволило ***сформуувати математичний апарат моделювання*** цієї діяльності; ***умотивовано доцільність*** уведення поняття „педагогіка наукової діяльності”; ***виявлено особливості*** наукової діяльності ВНЗ як об'єкта дослідження педагогічної науки та обґрунтовано доцільність її моделювання; ***розроблено класифікацію*** моделей наукової діяльності; ***відібрано методи моделювання*** наукової діяльності ВНЗ, ***блоки готовності до наукової діяльності, організаційно-педагогічні та управлінські аспекти*** моделювання наукової діяльності ВНЗ, а також ***методики реалізації моделі педагогічної системи***; ***уточнено структуру та функції*** наукового відділу ВНЗ, ***можливості імітаційного моделювання***; ***удосконалено*** критерії і показники результативності наукової діяльності та введено спеціальні коефіцієнти для визначення її ефективності; ***подальшого розвитку набули*** теоретичні та методологічні положення теорії педагогіки щодо наукової діяльності ВНЗ у контексті реалізації концептуальних принципів Болонської декларації.

**Теоретичне значення** дослідження полягає в тому, що: розроблено методологічні засади, принципи та концептуальні підходи до побудови педагогічної системи наукової діяльності ВНЗ; запропоновано теоретичні засади математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ; проведено аналіз основних категорій наукової діяльності у контексті педагогічної науки; уведено в розгляд характеристичні криві, які дозволяють прогнозувати розвиток наукової діяльності; показано, що наукова діяльність ВНЗ може бути представлена як матриця фрактальних структур із однаковим набором елементів і різними підструктурами; доведено доцільність уведення багатомірного наукового простору, вимірами якого обрано складові наукової діяльності ВНЗ.

**Практичне значення** дослідження полягає в тому, що: розроблено якісно-

кількісні критерії та методика оцінювання ефективності наукової діяльності ВНЗ; уведено в розгляд співвідношення готовність / умови до наукової діяльності працівника ВНЗ; розроблено методики визначення показників ефективності наукової діяльності ВНЗ в цілому, а також його працівників та наукових колективів, зокрема; створено науковий електронний портал серверного типу „Наука 2” як засіб оптимізації й аналізу наукової діяльності ВНЗ; створено та впроваджено методичні посібники і рекомендації для наукових й адміністративних працівників, викладачів і студентів, підготовлено та впроваджено в практику комплект науково-методичного забезпечення наукової діяльності ВНЗ.

**Впровадження результатів** дослідження здійснено у низці ВНЗ, зокрема: Одеському інституті фінансів Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі (довідка № 122 від 21.03.2012 р.), Українській інженерно-педагогічній академії (довідка № 106 – 04 – 39 від 23.03.2012 р.), Закарпатському державному університеті (довідка № 270/01 – 19 від 26.03.2012 р.), Львівському науково-практичному центрі ПТО НАПН України (довідка № 78 від 24.04.2012 р.), Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка (довідка № 521 від 23.03.2012 р.), Національному лісотехнічному університеті України (довідка № 01-533 від 8.05.2012 р.), Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності МНС України (довідка № 01 – 12/375 від 11.04.2012 р.).

**На захист виносяться:**

1. **Методологічні засади та принципи моделювання наукової діяльності ВНЗ як педагогічної системи**, що функціонує у багатомірному науковому просторі, побудованої на основі концептуальних підходів (системного, синергетичного, модельного, матричного, фрактального, інформаційного, особистісного, діяльнісного та прогностичного), провідними компонентами якої є професійно-особистісний та професійно-діяльнісний, спрямовані на формування готовності до наукової діяльності та її розвитку.
2. **Методологічні та концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ**, зокрема: структурна диференціація уявлення про педагогіку як науку, що математизується; аналіз відмінностей логічних форм побудови математики, педагогіки та наукознавства, які забезпечують їх галузеву самостійність; доцільність математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ як засіб наповнення її новим змістом; математичне моделювання наукової діяльності ВНЗ для створення спеціальної формалізованої мови педагогічної науки.
3. **Методи оцінювання** ефективності наукової діяльності ВНЗ з використанням запропонованих матриць ефективності, де еталонна матриця характеризує науково-дослідну діяльність структурного підрозділу, а різницева матриця характеризує відхилення реальних показників наукової діяльності структурного підрозділу від еталонних, причому за величиною відхилень у різницевій матриці можна визначати ступінь необхідних коректив та проводити порівняльний аналіз наукової діяльності структурних підрозділів, що ґрунтується на поєднанні введених кількісних та якісних критеріїв оцінки за

допомогою введених коефіцієнтів продуктивності та результативності наукової діяльності, які описують поетапний перехід від оцінки кількості до якості наукової діяльності.

4. **Критерії готовності до наукової діяльності та засоби її оптимізації**, розроблені на основі виділення блоків готовності працівників ВНЗ до наукової діяльності (особистісні якості науковця, освіта та досвід наукової роботи, наявність наукових результатів), що визначають можливості науковця ефективно працювати у визначеній галузі, з наступним використанням створеного наукового електронного порталу серверного типу „Наука 2” та комплекту науково-методичного забезпечення.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення та результати проведеного дослідження обговорювалися на 21 *науково-практичній* конференції, зокрема: 14 *міжнародних*: „Сучасні освітні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців” (Львів, 2002 р.), „Проблеми професійного становлення молоді на основі духовно-моральних цінностей” (м. Вінниця, 2006 р.), „Шляхи розвитку духовності та професіоналізму за умов глобалізації ринку освітніх послуг” (Вінниця, 2007 р.), „Розвиток духовності та професіоналізму в умовах глобалізації” (Вінниця, 2008 р.), „Передові наукові розробки” (Прага, 2009 р.), „Перспективні питання світової науки” (Софія, 2009 р.), „Духовно-моральне виховання і професіоналізм особистості в сучасних умовах” (Вінниця, 2009 р.), „Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи” (Львів, 2009 р.), „Наука і освіта» (Прага, 2009 р.), „Перспективні питання світової науки” (Софія, 2010 р.), „Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід проблеми” (Київ–Вінниця, 2010 р.), „Освіта та наука ХХІ століття” (Софія, 2011 р.), „Професіоналізм педагога в контексті Європейського вибору України: якість освіти – основа конкурентно-спроможності майбутнього фахівця” (Ялта, 2011 р.), „Інтеграція вищої школи України до європейського та світового освітнього простору” (Київ, 2012 р.); 4 *всеукраїнських*: „І Український педагогічний конгрес” (Львів, 2005 р.), „Регіональні аспекти професійної орієнтації в умовах профільного навчання” (Львів, 2008 р.), „Кредитно-модульна система підготовки фахівців” (Запоріжжя, 2009 р.), „Педагогічні інновації у фаховій освіті” (Ужгород, 2011 р.); 3 *регіональних*: „Актуальні проблеми вищої професійної освіти України” (Київ, 2011 р.), „Педагогічні інновації у фаховій освіті” (Ужгород, 2011 р.), „Особистість в екстремальних умовах” (Львів, 2012 р.), а також проблемних і науково-методичних семінарах, педагогічних читаннях, на засіданнях кафедри практичної психології та педагогіки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, методичних семінарах та курсах факультетів післядипломної освіти.

**Публікації.** Основні результати дослідження опубліковано у 50 наукових і науково-методичних працях, у тому числі: 1 монографія, 1 навчальний посібник (у співавторстві), 28 статей у провідних наукових фахових виданнях (з них 26 – одноосібних), 12 методичних рекомендацій, 8 публікацій у збірниках матеріалів конференцій. Загальний обсяг особистого внеску становить 68,95 авт. арк.

**Особистий внесок дисертанта.** Основні результати, що містяться у дисертації, одержані здобувачем особисто. В наукових працях, опублікованих у співавторстві з М. Козяром, здобувачеві належить розробка методологічних положень щодо функціонування наукових шкіл у ВНЗ і теоретичних засад теорії прийняття рішень у науковій діяльності ВНЗ, а також розділ 4 та параграф 9.2 навчального посібника „Методологія наукової діяльності”. Ідеї співавторів у дисертаційній роботі не використовувалися.

**Кандидатська дисертація** на тему: „Теоретичні основи формування та аналізу зображень в області дробового фур’є-перетворення” зі спеціальності 01.04.05 – оптика, лазерна фізика захищена у 2004 році. Матеріали кандидатської дисертації у тексті докторської дисертації не використовувалися.

**Структура дисертації.** Робота складається зі вступу, п’яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (605 найменувань, із них 36 – іноземними мовами). Повний обсяг дисертації складає 557 сторінок, із них: 444 сторінки основного тексту, 52 сторінки додатків та список літератури на 61 сторінці. Робота містить 36 рисунків і 11 таблиць на 22 сторінках.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, проаналізовано ступінь вивчення поставленої проблеми, сформульовано гіпотезу та концепцію, визначено мету та завдання, об’єкт і предмет, а також методи та методологію дослідження, розкрито його наукову новизну, теоретичне та практичне значення, наведено дані про апробацію та впровадження результатів.

У першому розділі – „**Моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу як педагогічна проблема**” – проаналізовано ключові поняття дослідження, виділено основні характеристики та закономірності розвитку науки. Обґрунтовано наукову діяльність ВНЗ як об’єкт дослідження педагогічної науки. Визначено й описано модельний підхід як концептуальний у дослідженні наукової діяльності ВНЗ. Показано, що спільний розвиток науки та освіти відіграє стратегічну роль у формуванні конкурентоспроможності України.

Елементами наукової діяльності як об’єкта дослідження визначено такі: науковець (суб’єкт), наукове знання (предмет); наукове дослідження (засіб); наукова робота (процедура); науковий результат (продукт); умови діяльності. З’ясовано, що структура наукової діяльності містить такі основні блоки: *наукова діяльність як процес*, що відповідає її мотиву; *наукова дія*, що відповідає певній цілі; *наукова операція*, характер якої відповідає умовам здійснення діяльності. Конкретний вид наукової діяльності (наприклад, наукова діяльність ВНЗ) розглядається як система, що складається з низки підсистем, і, одночасно, як підсистема ширшого наукового утворення (наприклад, діяльності світової наукової спільноти).

Визначено, що *наукова діяльність ВНЗ* – це комплексна діяльність, яка містить професійно-галузеву, професійно-педагогічну та загальнонаукову складові. Однак, у практиці роботи ВНЗ ці складові недостатньо взаємопов’язані.

Аналіз стану дослідженості у педагогічній науці кожної з цих складових дозволив зробити висновок, що увага вчених зосереджується передусім на науково-педагогічній діяльності працівників ВНЗ, що цілком закономірно. На жаль, галузева складова не завжди пов'язана зі змістом навчально-виховного процесу, натомість зміст більшості науково-галузевих розробок професорсько-викладацького складу не презентується студентам як авторські курси викладачів, а висвітлюється в основному на наукових конференціях та у галузевих виданнях. З'ясовано, що загальнонаукова складова може слугувати з'єднувальною ланкою між професійно-галузевою та професійно-педагогічною складовими, оскільки містить інваріантний науковий апарат, необхідний як у галузевих, так і в педагогічних дослідженнях. Органічне поєднання усіх трьох складових у науковій діяльності ВНЗ на основі загальнонаукової може сформувати на стику педагогічної науки та загального наукознавства нову галузь педагогіки – *педагогіку наукової діяльності*. У ВНЗ проводиться значна робота з наукової підготовки студентів, аспірантів, докторантів та викладацького складу загалом, однак мова йде про цілеспрямовану підготовку особистості до наукової діяльності як до основної чи суміжної професії. Враховуючи складність і значущість розробки педагогічної системи наукової діяльності ВНЗ та її підґрунтя – теорії педагогіки наукової діяльності, першочерговим завданням є обґрунтування теоретико-методологічних положень моделювання цієї системи та її підсистем.

На основі аналізу сутності наукової діяльності виявлено її особливості в умовах ВНЗ: безпосередня участь учасників навчального процесу в науково-дослідній роботі; взаємовплив наукового й освітнього процесів у ВНЗ; єдність галузевих і педагогічних знань сучасного науково-педагогічного працівника ВНЗ; забезпечення зв'язків науково-дослідної роботи з навчально-виховним процесом; координація наукової діяльності ВНЗ в науковим відділом, який забезпечує науково-організаційну складову діяльності, здійснює міжнародні зв'язки, забезпечує підвищення кваліфікації викладачів та організовує спільну науково-дослідну роботу викладачів і студентів, надає консультаційну допомогу в науково-дослідній роботі; оптимізація співвідношення наукової й освітньої діяльності викладачів; організація наукових, науково-практичних конференцій, науково-методичних семінарів, науково-дослідних та інших видів робіт учасників навчально-виховного процесу; підготовка науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації та підвищення наукової кваліфікації професорсько-викладацьких кадрів; поєднання наукової та навчальної діяльності викладачів і студентів; практична спрямованість наукової діяльності колективу ВНЗ на потреби виробництва, бізнесу тощо.

Показано, що наукова діяльність є неперервним процесом, що складається з низки послідовних етапів, кожен з яких, своєю чергою, має декілька рівнів.

Узагальнено провідні тенденції розвитку наукової діяльності ВНЗ: відродження діяльності наукових товариств з метою розв'язання наукових, освітніх, галузевих і педагогічних проблем вищої школи; розширення підготовки у ВНЗ кваліфікованих фахівців і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації; налагодження зв'язків професорсько-викладацького складу ВНЗ з громадськими

організаціями, культурно-освітніми закладами, бізнес-структурами, виробничими підприємствами; організація всебічного обговорення результатів наукових пошуків; пріоритетний розвиток фундаментальних досліджень; розширення міжнародного наукового співробітництва, співпраці з Національною академією наук України, галузевими академіями наук та профільними науково-дослідними установами.

Виявлено основні проблеми наукової діяльності ВНЗ: пошук шляхів інтеграції наукових результатів у навчальний процес, модернізації матеріально-технічного оснащення наукової діяльності; необхідність підтримки талановитих студентів, аспірантів і молодих учених; популяризація та маркетинг наукових здобутків; посилення наукових зв'язків вітчизняних учених з іноземними вищими навчальними закладами і науковими установами; соціальний захист науковців та їх авторських прав, створення та розвиток наукових шкіл і наукових центрів; зростання участі в міжнародних наукових проектах, підвищення наукового галузевого та педагогічного рівня ВНЗ тощо. Розв'язання низки наявних проблем можливе шляхом моделювання наукової діяльності ВНЗ як цілісної системи.

Обґрунтовано можливості модельного підходу як концептуального у дослідженні наукової діяльності ВНЗ. Виявлено особливості моделювання гуманітарних систем, що є складним і багатоетапним процесом, який можливо зреалізувати лише за умов формалізації його складових. Перспективною є побудова комплексу моделей, які описують різні чинники розвитку системи.

У другому розділі – **„Методологічні основи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу”** – висвітлено філософсько-методологічні основи моделювання наукової діяльності ВНЗ. Обґрунтовано методологічні засади наукової діяльності ВНЗ у контексті основних законів і категорій філософії. Визначено взаємозв'язки методологічних і філософських основ моделювання наукової діяльності в контексті сучасних парадигм науки та освіти. Визначено послідовність і групування принципів моделювання наукової діяльності ВНЗ як педагогічної системи. Виокремлено принцип доповнюваності як провідний при моделюванні наукової діяльності. Обґрунтовано філософсько-методологічні аспекти духовності особистості у процесі наукової діяльності.

Наукова діяльність ВНЗ розглядається у науковому просторі, де всі її структурні складові закономірно й логічно розташовані, а більшість із них піддається формалізації та кількісному представленню, зручному для їх моделювання. Вимірами наукового простору є структурні складові наукової діяльності. Тому науковий простір у конкретному випадку може описуватися різною кількістю вимірів і різними координатами: інваріантними (особистість науковця, провідні дисциплінарні проблеми науки, виявлення закономірностей розвитку науки тощо) та варіативними (поєднання наукової та викладацької діяльності у ВНЗ, підготовка науковців тощо). Суттєвим моментом встановлення вимірності наукового простору є використання фрактального підходу, що дозволяє зафіксувати число вимірів, маючи визначену їх кількість для кожної структури та підструктури наукової діяльності. За рахунок самоподібності цих структур стає можливим узгоджене проектування кожної структури на умовні осі

координат багатовимірного простору наукової діяльності ВНЗ.

На філософсько-методологічному рівні визначено структуру наукової діяльності. Показано, що її складові мають дискретний, локалізований характер (науковці, структурні підрозділи наукових установ чи вищих навчальних закладів) і невіддільно пов'язані з неперервними формами наукової діяльності (розвиток наукових ідей, наступність наукових досліджень, взаємодія галузей наук тощо). Структурність наукової діяльності забезпечує можливість упорядкування її складових та формування цілісних систем різних рівнів і масштабів. Моделювання наукової діяльності ВНЗ на методологічному рівні спрямовується на вивчення можливостей її функціонування та розвитку, а також виявлення необхідних і достатніх умов перетворення цих можливостей у дійсність.

Конкретизовано роль законів філософії для моделювання наукової діяльності ВНЗ. Значення закону єдності і боротьби протилежностей полягає в можливості визначення основних суперечностей між протилежностями, процесі пошуку їх єдності та переході до забезпечення розвитку наукової діяльності. У дослідженні виокремлено низку суперечностей різного рівня: загальні суперечності розвитку наукової діяльності, суперечності наукової діяльності у вищих навчальних закладах та специфічні суперечності моделювання наукової діяльності ВНЗ. Розглянуто методологічні можливості закону переходу кількісних змін в якісні. Якість та кількість лежать в основі оцінювання результатів наукової діяльності. Основний результат кількісних моделей завжди має якісний характер, відповідаючи на питання про змінні системи. Загалом наука розвивається від спільних якісних оцінок і опису явищ до встановлення точних математичних кількісних закономірностей. Для моделювання наукової діяльності ВНЗ визначальним на сучасному етапі є перехід від формальних кількісних показників результатів до якісних характеристик, а тоді – вихід на якісно новий рівень опису результатів наукової діяльності, що ґрунтується на взаємодії якісних критеріїв та обґрунтованих кількісних показників. У контексті закону заперечення заперечення найбільш важливими є проблеми розвитку і наступності підсистем наукової діяльності ВНЗ.

Зроблено висновок, що у процесі моделювання наукової діяльності ВНЗ доцільно спиратися на описові філософські моделі, які визначають і задають методологічне спрямування для подальших етапів моделювання наукового пошуку (модель руху – розвиток наукової діяльності).

Обґрунтовано методологічні засади моделювання наукової діяльності ВНЗ: методологічна модель наукової діяльності ВНЗ розвивається шляхом встановлення відношень між методологічними та філософськими основами моделювання на підґрунті парадигмального підходу; забезпечення якісно нового рівня опису результатів наукової діяльності ґрунтується на взаємодії якісних критеріїв й обґрунтованих кількісних показників; виявляється фрактальна подібність перебігу процесів наукової діяльності на якісно різних рівнях складності; наукова діяльність ВНЗ розглядається як дисипативна система, яка вимагає зовнішньої підтримки і є динамічним, багатоваріантним процесом; методологічно важливим є об'єднання математичних і гуманітарних засобів у



моделюванні системи наукової діяльності ВНЗ; математично систему наукової діяльності доцільно представляти рядом гармонік у багатовимірному просторі, підпорядкованому процедурам формалізації; розгляд наукової діяльності як матриці фрактальних структур підвищує ефективність і зводить до мінімуму управлінські дії.

Показано, що ефективне моделювання формує послідовність моделей різної глибини та конкретності, які представляють цілісну систему наукової діяльності ВНЗ на методологічному, теоретичному та практичному (імітаційному) рівнях.

*Модель методологічного рівня* визначається загальною гіпотезою дослідження. В її побудові закони філософії відіграють роль системотвірного чинника, забезпечуючи структурне розташування та взаємозв'язки філософських категорій. Її структура розвивається шляхом встановлення відношень між методологічними та філософськими основами моделювання на основі парадигмального підходу. Методологічна модель будувалась поетапно: пропедевтичний (вибір й обґрунтування координат багатовимірного простору категорій); основний (визначення ключових понять у координатах простору категорій); прогностичний (перехід до наступного рівня – моделі вищого порядку, яка систематизує категорії у межах основних законів філософії). Ця модель містить низку моделей нижчого порядку. Концептуальна модель базується на низці методологічних і концептуальних положень, даючи можливість представити наукову діяльність цілісно, однак недостатньо детально. Основоположним у побудові цієї моделі є системний підхід. Діяльнісна модель будується на основі загальнонаукових підходів (синергетичного, інтегративного, гуманістичного та ін.), а в її основі лежать види наукової діяльності: науково-дослідна; науково-організаційна; науково-інформаційна; науково-педагогічна; науково-допоміжна. Основна функція діяльнісної моделі полягає у розробці методологічно обґрунтованих загальних напрямів наукової діяльності ВНЗ. Рефлексивна модель доповнює діяльнісну. Її особливістю є врахування специфіки гуманітарних систем, передбачення несподіваних і непередбачуваних ситуацій, викликаних особливостями діяльності конкретних людей чи наукових колективів. Методологічною базою цієї моделі є особистісно-орієнтований, диференційований, культурологічний та креативний підходи. Експертна модель дає можливість оцінювання результатів наукових досліджень та тісно пов'язана з групою теоретичних моделей. Її основне призначення полягає у створенні механізмів зворотного зв'язку та порівнянні реальних і запланованих результатів наукової діяльності, а методологічним підґрунтям є компетентнісний та інформаційний підходи. Прогностична модель є завершальною у групі методологічних моделей і виконує найважливішу функцію передбачення можливого розвитку змодельованих систем. Для її побудови залучається не лише комплекс усіх вищеназваних підходів, а й блок методологічних принципів.

*Модель теоретичного рівня* формує теоретичні часткові гіпотези дослідження, підпорядковується методологічній та виконує дві провідні функції: з одного боку, конкретизує методологічну модель до теоретичного рівня, а з іншого – розвиває та доповнює її. Модель теоретичного рівня базується на

окремих видах проміжних моделей. Структурна модель будується з урахуванням структури наукової діяльності у ВНЗ та відображає її ієрархічні рівні. В межах кібернетичної моделі досліджуються співвідношення між вхідними і вихідними функціями, а наукова діяльність розглядається як замкнута система. Такий підхід дозволяє уникнути надмірного числа чинників і змодельовати наукову діяльність ВНЗ у загальних рисах.

Синергетична модель суттєво доповнює кібернетичну, наближаючи її до реальної відкритої системи, та водночас вимагає розгляду окремих підсистем й урахування нових чинників самоорганізації. Функціональна модель імітує поведінку наукової діяльності та відображає її основні етапи. Нечітка модель використовується як додаткова, виходячи з практичної неможливості повного і чіткого опису гуманітарних систем, враховуючи особливості ймовірнісної поведінки окремих особистостей та наукових колективів. Матрична модель до певної міри узагальнює попередні моделі та є вирішальною як на початковому (відбір наукових кадрів та постановка завдань), так і заключному (оцінювання ефективності наукової діяльності окремих працівників, колективів та установ) етапах моделювання.

*Модель імітаційного рівня* формує часткові емпіричні гіпотези дослідження, базується на теоретичній моделі та передбачає використання програмного забезпечення. Після експериментальної перевірки її ефективності, цю модель доцільно безпосередньо впроваджувати у практику науково-дослідної роботи вищих навчальних закладів.

Показано, що в межах одного дослідження застосування всіх моделей є недоцільним. Однак, кожна з них чи їхні групи дозволяють акцентувати увагу на певному аспекті дослідження, при цьому послідовність моделей (методологічна – теоретична – імітаційна) залишається незмінною за будь-яких умов.

Визначено методологічні принципи моделювання наукової діяльності ВНЗ, що створюють логічну послідовність, яка відповідає їх поетапному застосуванню до побудови системи та її моделювання: від цілепокладання через операційні принципи до результативності й умов їх реалізації. Група *принципів цілепокладання* містить принципи доцільності, оптимізації, взаємності, наступності та діяльності. Група *операційних принципів* містить принципи формалізації, імітації та проектування. Група *результативних принципів* містить принципи об'єктивності та продуктивності. Група *принципів-умов* містить принципи відповідності та невизначеності. Провідним у дослідженні був принцип доповнюваності.

У третьому розділі – **„Концептуальні підходи до побудови моделей наукової діяльності вищого навчального закладу”** – обґрунтовано концептуальні підходи до моделювання наукової діяльності ВНЗ: системний – як спосіб представлення об'єкта моделювання; синергетичний – як методологічний щодо вибору системи; фрактально-матричний, інформаційний та прогностичний – як теоретична основа моделювання; особистісний – як засіб урахування суб'єктивних аспектів наукової діяльності окремих працівників і наукових колективів; діагностичний підхід – як теоретико-практична основа для оцінювання

ефективності наукової діяльності ВНЗ в цілому.

Описано послідовність етапів побудови моделі наукової діяльності ВНЗ, основу якої формує науково-педагогічний працівник як елемент моделі та структурний підрозділ (кафедра, лабораторія) як її підсистема. Завданням моделювання наукової діяльності ВНЗ є встановлення взаємозв'язку між внутрішніми (мікроскопічними) та зовнішніми (макроскопічними) параметрами. Показники наукової діяльності є мікроскопічними параметрами та не дають змоги одержати цілісну інформацію про систему. Для адекватного опису системи наукової діяльності та побудови її моделі необхідно розглянути макроскопічні параметри, що поряд з їх мікропоказниками уможливають більш повний опис досліджуваної системи. Це зумовило використання синергетичного підходу до моделювання наукової діяльності ВНЗ.

З'ясовано, що наукова діяльність ВНЗ є динамічним, багатоваріантним процесом з погляду синергетики, тому в її моделюванні необхідно передбачити оптимальний баланс між реаліями (планування, звітність, договір на тематику наукової роботи) та умовами ефективності (свобода творчості, урахування особливостей особистості науковця, його фактичні можливості та час на наукову діяльність).

Наукова діяльність ВНЗ є дисипативною системою, яка вимагає підтримки: інформаційної, соціальної, фінансово-економічної, матеріально-технічної тощо. Значні труднощі виникають у зв'язку з тим, що власне природа системи наукової діяльності – нелінійна, а підходи до неї у ВНЗ – лінійні й однозначні. Тому важливим завданням є передбачити у моделі нелінійність цієї системи, що усуне низку проблем. Непропорційність зусиль у науковій діяльності зумовлена наявністю талановитих, посередніх і бездарних особистостей: зусилля керівництва розподілені умовно рівномірно на кожного працівника, однак результати суттєво відрізняються. Кількість наукових працівників у певній структурі приблизно однакова та незмінна, а зв'язки між ними наростають значно швидше і постійно змінюються. Важливим є застосування синергетичного підходу й у виборі особистості та комплектуванні наукових колективів. У науковій діяльності ВНЗ атрactorами виступають наукові школи, кафедри, наукові лідери, талановиті вчені тощо. Точками біфуркації у науковій діяльності ВНЗ можуть виступати зміни: теми дослідження, наукового лідера, соціальних чи політичних установок, суспільної думки, фінансово-економічного стану, інформаційного забезпечення, стимулювання, зв'язків з установами, підпорядкування ВНЗ тощо.

В управлінні науковою діяльністю завідомо неефективними є силовий тиск у творчій роботі, жорстко регламентований режим роботи, надто детальне планування, нав'язування чужорідної теми дослідження. Водночас урахування природних особливостей елементів системи дає значне зростання результативності наукової діяльності. Синхронізація навчального, виховного і наукового процесів у ВНЗ, їх узгоджена взаємодія забезпечить самодостатність кожного процесу (чи кожної підсистеми) за умов їхньої самоподібності, що вимагає використання фрактального підходу. Синергетична модель системи наукової діяльності ВНЗ представлена на рис. 1.

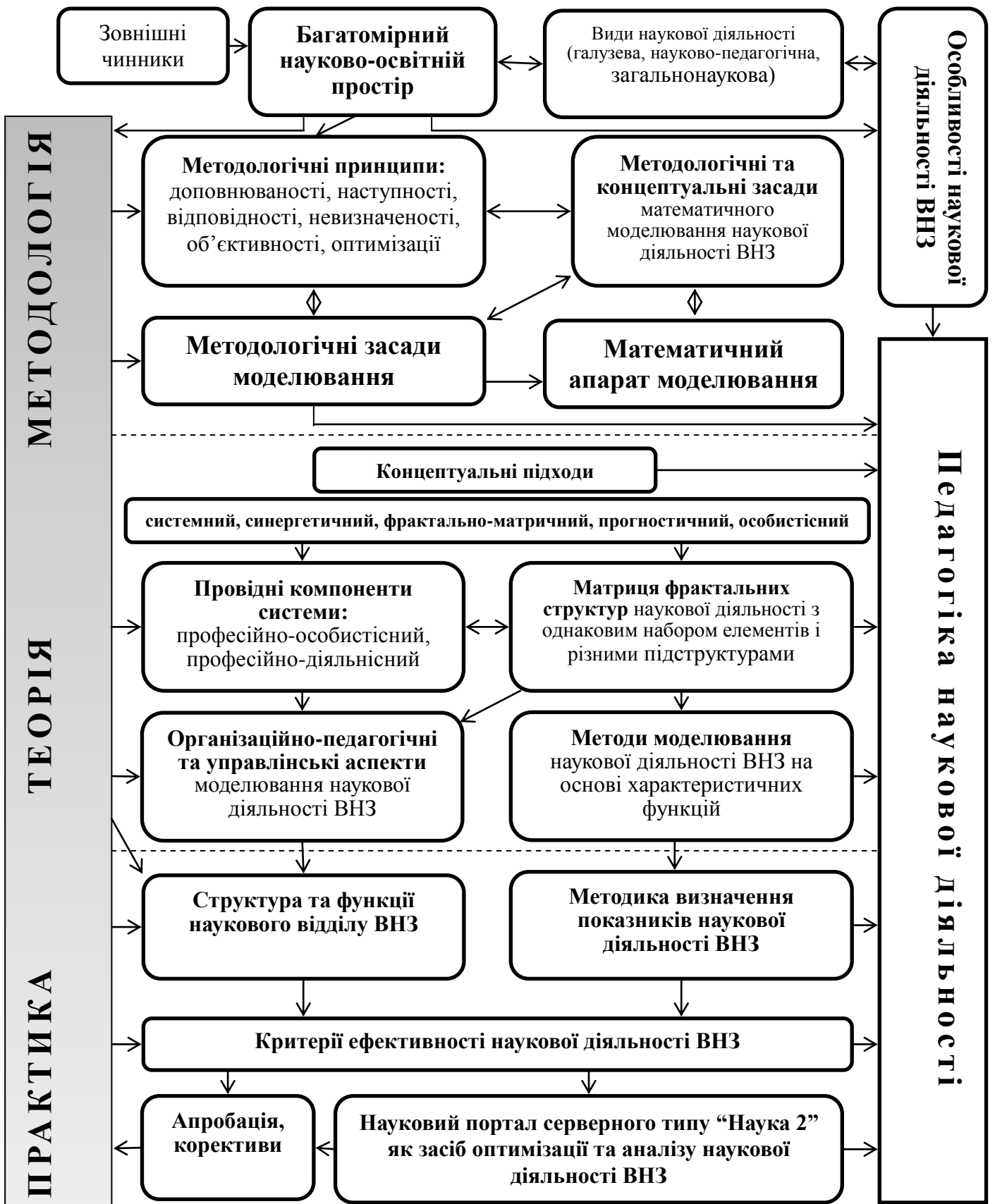


Рис. 1. Модель педагогічної системи наукової діяльності ВНЗ

Обґрунтовано доцільність розгляду наукової діяльності ВНЗ як матриці фрактальних структур з однаковим набором елементів і різними підструктурами. Створення фрактальної матриці наукової діяльності ВНЗ є перспективним напрямом розвитку принципу єдності науки та освіти у ВНЗ.

Наукова діяльність розглядається у аспекті особистості вченого як суб'єкта науки, що зумовлено його включеністю в наукову творчість у формі різноманітних наукових груп і дослідницьких об'єднань. Особливості професійної діяльності науковця, вченого, наукового працівника, викладача-науковця викликають значні труднощі в контексті віднесення їх до певної класифікаційної групи. Передусім ці труднощі пов'язані з дисциплінарними відмінностями наукових галузей: педагогічних („людина – людина”), природничих („людина – природа”), технічних („людина – техніка”) тощо.

Виходячи з цього, той чи інший науковець може належати до певної групи класифікації за ознакою галузі науки, в якій він працює. Водночас, в умовах ВНЗ переважна більшість осіб, які займаються науковою діяльністю, є одночасно викладачами (за винятком відокремлених наукових підрозділів). Тому одночасно з класифікацією за галуззю науки чи наук, за якими здійснюється підготовка фахівців у ВНЗ, науковець-викладач додатково належить до групи „людина – людина” за ознакою педагогічної діяльності.

Уведено комплексну характеристику: викладача як педагога-практика (цим рівнем обмежуються здебільшого у ВНЗ I – II рівнів акредитації), викладача як педагога-науковця (ця вимога в умовах ВНЗ III – IV рівнів акредитації є обов'язковою) та науковця галузі за профілем ВНЗ.

Доведено, що лише багатofакторне моделювання спроможне належним чином урахувати чималу кількість чинників впливу на наукову діяльність ВНЗ, а їх масштабність і значущість можна спрогнозувати лише на основі теоретико-методологічного дослідження.

Виявлено тенденції розвитку наукової діяльності викладача вищої школи: взаємозв'язок досвіду наукової та педагогічної діяльності; постійне збагачення змісту, форм і методів наукової діяльності викладача та науково-дослідної діяльності студентів; підвищення вимог до рівня наукової підготовки викладача; підвищення вимог до особистісних якостей викладача-науковця. Обґрунтовано критерії якості діяльності наукової школи та ідеальних моделей наукової діяльності ВНЗ як еталонів, до яких має спрямовуватися науково-дослідна робота.

Однією з визначальних передумов успіху в розробці кількісних методів є вибір і розроблення конкретних показників та характеристик розвитку науки. У сучасній науці досить часто користуються таким показником, як кількість опублікованих наукових праць. Він має достатньо міцний кореляційний зв'язок з даними про нові результати науки, хоча, звісно, жодним чином їм не ідентичний. Перспективними для точного наукознавства є різні комбінації показників, які підлягають обчисленню. Кількісні та якісні підходи мають як переваги, так і недоліки. Кількісний підхід прагне до точності, проте у випадку його застосування до соціальних систем точні, чіткі результати можуть завуальювати або спрощувати реальний стан речей. Висновки ж якісного характеру є

неоднозначними, тому потребують тлумачення або інтерпретації. Відтак, найдоцільніше поєднувати кількісний та якісний підходи. Критерії мають бути доповнені гуманітарним змістом, оскільки за постнекласичного періоду відбулася кардинальна зміна суспільних функцій наукових знань, зокрема: пізнавальна та культурологічна функції науки доповнюються економічною, тобто стають елементом соціально-економічного розвитку держави, нації.

У четвертому розділі – **„Теоретико-методичні основи формування педагогічної системи наукової діяльності вищого навчального закладу”** – представлено загальнопедагогічне обґрунтування системи наукової діяльності ВНЗ. Висвітлено доцільність та сутність психологічного аспекту педагогічної системи наукової діяльності ВНЗ на основі теорії діяльності в контексті понять психології (наукова творчість, наукове мислення тощо). Обґрунтовано процеси моделювання підготовки та готовності до наукової діяльності особистого наукового складу та наукових колективів ВНЗ.

Викладено організаційно-педагогічні та управлінські аспекти моделювання наукової діяльності ВНЗ. При цьому відкривається можливість вільного моделювання будь-яких освітніх систем, принципи яких можуть не лише відповідати (класична парадигма), й протистояти (некласична парадигма) загальним принципам. Це дає підстави розглядати наукову діяльність ВНЗ як самостійну педагогічну категорію, що вимагає включення у структуру понятійно-термінологічної системи сучасного педагогічного знання. Для науковця предметом праці є процес перетворення і, в першу чергу, одержання нових знань з перспективою їх подальшого застосування. Відносно інваріантними є засоби науково-педагогічної праці, що мають низку спільних характеристик для всіх ВНЗ. Однак можна визначати засоби науково-галузевої праці за однопрофільними навчальними закладами. Професійні обов'язки часто відображені у посадовій інструкції та вказують на основні форми активності працівника як обов'язкові складові змісту його професійної діяльності. Для наукового працівника ВНЗ ці обов'язки в реальних умовах є достатньо невизначеними та непосильними. Якщо формально професійно-педагогічні обов'язки викладача у ВНЗ є доволі чіткими й однозначними, то вимоги до його науково-педагогічної діяльності найчастіше зводяться лише до написання певної кількості методичних рекомендацій чи наукових статей. Причому, часто ця наукова продукція має низку суттєвих недоліків: у галузі педагогічних наук методичні рекомендації, зазвичай, є ненауковими (не містять нове знання), а скоріше дидактичними матеріалами, які, будучи корисними для викладачів, все ж не можуть бути віднесені до наукових праць. Своєю чергою, продукція науково-галузевої діяльності викладача ВНЗ теж далеко не завжди є науковою продукцією. Науковці, які мають вагомні здобутки у галузі непедагогічних, профільних для певного ВНЗ наук, часто вважають педагогічну діяльність „додатковим навантаженням”, а іноді просто неспроможні передати власні досягнення студентам, грамотно трансформувати одержане ними наукове знання у навчальне. Спостерігається і протилежне явище: коли викладач блискуче виконує педагогічні функції, натомість неспроможний на належному рівні виконувати науково-галузеві, чи, навіть, науково-педагогічні обов'язки.

Уведено три рівні дослідження сутності системи наукової діяльності як основні в її моделюванні: 1) інваріантний – методологія задає стратегічний напрям, тенденції розвитку наукової діяльності та відповідає загальній гіпотезі дослідження (теоретико-методологічне обґрунтування моделювання наукової діяльності ВНЗ є основою підвищення її якості); 2) інваріантно-варіативний – теорія математичного моделювання дозволяє скласти нові уявлення, виявити нові зв'язки та відповідає низці теоретичних, пояснювальних гіпотез дослідження, які обґрунтовуються логічно; 3) варіативний – практичне значення має імітація реальної наукової діяльності, яка може бути представлена системою критеріїв і показників її ефективності у ВНЗ й обґрунтовується низкою емпіричних описових гіпотез, які впливають з теоретичних гіпотез і перевіряються у процесі уявного чи реального експерименту.

У дослідженні виділено три блоки готовності працівників до наукової діяльності: особистісні якості науковця; освіта та досвід наукової роботи; наявність наукової продукції, на основі яких виокремлено два основні компоненти: професійно-особистісний (професійні цінності, риси характеру) та професійно-діяльнісний (професійні знання, професійні навички). На базі критеріїв професійно-особистісного компоненту проводиться оцінка вроджених і набутих рис характеру науково-педагогічного працівника, його ціннісні орієнтації та мотиви, що спонукали його обрати саме наукову діяльність. Професійно-діяльнісний компонент містить знання, вміння та навички працівника в обраній галузі науки. Запропонована класифікація дозволяє оцінити як складові компоненти готовності до наукової діяльності, так і окремі критерії кожного компонента та порівняти їх з показниками ВНЗ (рис. 2).

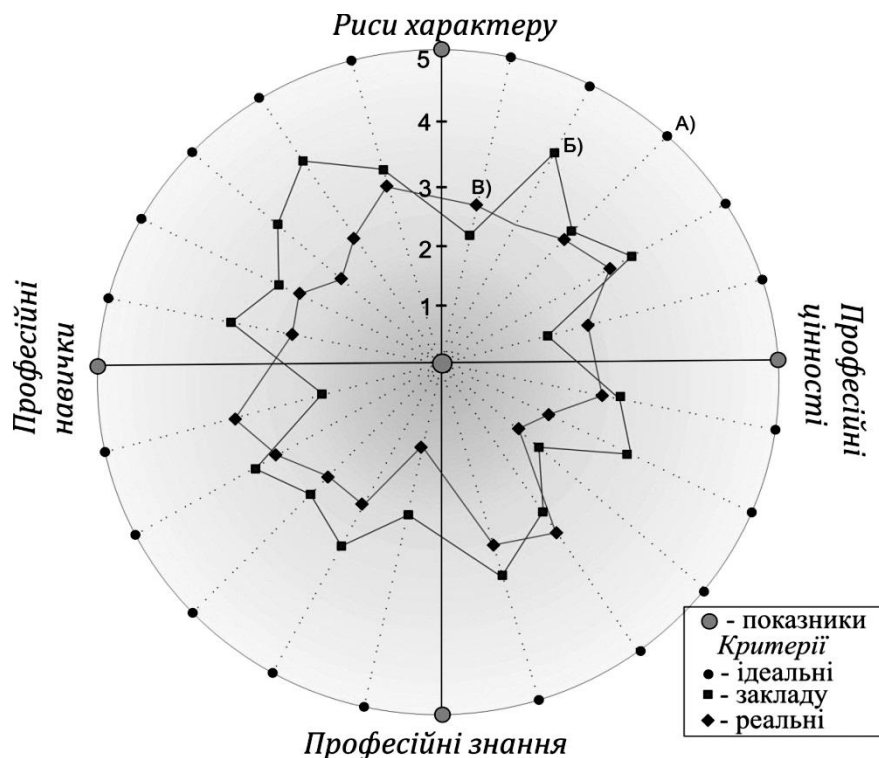


Рис. 2. Порівняльна характеристика критеріїв готовності працівника ВНЗ до наукової діяльності та вимог вищого навчального закладу

Комплексне поєднання цих блоків формує можливість науковця ефективно працювати у визначеній галузі. Числовими характеристиками особистісного блоку виступають коефіцієнти, що відіграють важливу роль у порівнянні результатів наукової роботи окремих структурних підрозділів. Тому відповідна освіта сприяє розвитку потенційних можливостей науковця. Іншою важливою характеристикою є досвід роботи, який суттєво впливає на професійну компетентність і рівень сформованості науковця. Об'єднавши ці дві важливі характеристики, одержано *коефіцієнт результативності* наукового працівника, який задається в матричній формі. Кожен елемент цих матриць є інтегральною характеристикою певного виду наукової активності. Запроваджено також *коефіцієнт продуктивності*, який дозволяє об'єктивно визначити показник наукової продукції з урахуванням вагових коефіцієнтів, що визначають важливість публікації. Готовність до наукової діяльності розглядається як система, що характеризується відповідними коефіцієнтами, комплексне врахування яких дозволяє отримати достовірну інформацію про реальний рівень наукової роботи.

З'ясовано, що актуальною є проблема дослідження залежності від часу наведених коефіцієнтів. Завершальний етап передбачав оцінку продуктивного блоку, а саме, оцінку якості та кількості наукової продукції. Суттєве значення мало порівняння показника ВНЗ та реального показника науково-педагогічного працівника. Оптимальне співвідношення цих показників забезпечує максимальну ефективність наукової діяльності як конкретного працівника, так і ВНЗ в цілому. Сучасному характеру наукового мислення властиве свідоме прийняття принципу необхідності чіткої організації наукового процесу та цілеспрямованого управління творчістю наукових колективів. Ефективна організація наукової діяльності ВНЗ передбачає формування наукових колективів, здатних вирішувати актуальні наукові проблеми сучасності та, враховуючи вкладені у наукові пошуки фінансові ресурси, забезпечувати очікуваний результат. Цього можна досягнути лише на основі використання об'єктивних критеріїв оцінювання наукової діяльності, зокрема для структурних підрозділів ВНЗ. Вибір моделі істотно залежить від характеру наукових завдань, що вирішуються конкретним науково-педагогічним колективом ВНЗ. Істотну роль у процесі ефективного управління діяльністю наукових колективів відіграє правильно організована робота з персоналом.

У п'ятому розділі – **“Математичне моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу та його реалізація на практиці”** – обґрунтовано методологічні основи математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ та розроблено відповідні концептуальні засади. Виявлено особливості математичного моделювання гуманітарних систем і можливості методу формалізації в їх дослідженні. Розроблено якісні та кількісні критерії ефективності наукової діяльності ВНЗ і введено відповідні показники та коефіцієнти для їх опису. Запропоновано авторські методи математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ (різницевої матриць та характеристичних функцій) та висвітлено результати їх ефективного реалізації.

Показано, що результати наукової діяльності ВНЗ можна розглядати формально (наприклад, за тривіальними показниками типу кількості публікацій)



або ж формалізовано (обираючи спосіб представлення наукового результату в одній із форм, які піддаються аналізу, наприклад, математичному). Це дало підстави для формулювання концептуальних засад математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ: структурна диференціація уявлення про педагогіку як науку, що математизується, є визначальною у виборі методів математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ у загальнопедагогічному аспекті; аналіз відмінностей логічних форм побудови математики, педагогіки та наукознавства, що забезпечують їх галузеву самостійність, є вихідним принципом для пошуку логічної єдності, що дозволяє математизувати окремі підгалузі наукознавства в їх загальнопедагогічному контексті; виходячи з природи наукової діяльності, її математичне моделювання тісно пов'язане з науковим пізнанням; у процесі математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ провідну роль відіграє операційний механізм, зокрема конкретні математичні методи, які трансформуються в область педагогічної науки; доцільність математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ як педагогічного об'єкта визначається тим, що внаслідок математизації поняття наукова діяльність наповнюється новим змістом; математичне моделювання наукової діяльності ВНЗ є доцільним тоді і тільки тоді у загальнопедагогічному сенсі, коли математичні методи застосовуються не лише для обробки результатів досліджень, а й пошуків нових закономірностей, побудови більш глибоких теорій і, особливо, для створення спеціальної формалізованої мови педагогічної науки.

Виділено основні елементи для оцінювання ефективності наукової діяльності та згруповано їх наступним чином:

*1-а група - науково-дослідна діяльність:* наукові публікації –  $s_{11}$  (K), науково-дослідні теми –  $s_{12}$  (L), патенти та авторські свідоцтва –  $s_{21}$  (M), тези конференцій –  $s_{22}$  (N).

*2-а група – науково-організаційна діяльність:* участь у наукових заходах –  $s_{13}$  (E), участь у підготовці наукових видань –  $s_{14}$  (F), членство у наукових формаціях –  $s_{23}$  (G), підвищення кваліфікації –  $s_{24}$  (H).

*3-я група – науково-педагогічна діяльність:* керівництво дисертаціями –  $s_{31}$  (P), керівництво науковою роботою студентів –  $s_{32}$  (Q), виступи на міжнародних наукових заходах –  $s_{41}$  (R), підручники –  $s_{42}$  (S).

*4-а група – науково-консультаційна діяльність:* участь у роботі спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій –  $s_{33}$  (V), відгуки на автореферати –  $s_{34}$  (X), опонування дисертацій –  $s_{43}$  (Y), рецензування наукових статей –  $s_{44}$  (Z).

Кожному з видів наукової діяльності поставлено у відповідність числовий коефіцієнт  $s_{ij}$ , який характеризує кількість відповідної наукової продукції, та якісний коефіцієнт, що позначений латинськими літерами в дужках. Коефіцієнти представлено у вигляді матриць, що описують відповідний вид наукової

діяльності та об'єднуються в загальну матрицю  $S$ , що описує кількісні результати наукової діяльності:

$$S_{11} = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{21} & s_{22} \end{pmatrix}, S_{12} = \begin{pmatrix} s_{13} & s_{14} \\ s_{23} & s_{24} \end{pmatrix}, S_{21} = \begin{pmatrix} s_{31} & s_{32} \\ s_{41} & s_{42} \end{pmatrix}, S_{22} = \begin{pmatrix} s_{33} & s_{34} \\ s_{43} & s_{44} \end{pmatrix}, S = \begin{pmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{pmatrix}, \quad (1) \quad \text{де}$$

матриці  $S_{ij}$  описують відповідно кількісні показники за видами наукової діяльності: науково-дослідна –  $S_{11}$ , науково-організаційна –  $S_{12}$ , науково-педагогічна –  $S_{21}$ , науково-консультаційна –  $S_{22}$ .

Кількісні показники не враховують якісну складову, яка відіграє ключову роль при оцінюванні результативності наукової діяльності. В першому наближенні якісну складову наукової діяльності моделюємо шляхом деталізації коефіцієнтів  $s_{ij}$ , які формуємо як складові частини, що містять різний вклад у відповідний вид наукової продукції. Якісні показники наукової діяльності описуються матрицею  $\Theta$  – котра формується з матриць, що описують відповідні види наукової діяльності:

$$A = \begin{pmatrix} K & L \\ M & N \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} E & F \\ G & H \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} P & Q \\ R & S \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} V & X \\ Y & Z \end{pmatrix}, \Theta = \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix}, \quad (2)$$

де матриці  $S_{ij}$  описують відповідно якісні показники за видами наукової діяльності: науково-дослідна –  $A$ , науково-організаційна –  $B$ , науково-педагогічна –  $C$ , науково-консультаційна –  $D$ . Кожен з елементів матриць  $A, B, C, D$  формується як окрема матриця, що містить деталізацію видів наукової діяльності, елементи яких в свою чергу розраховуються з врахуванням якості наукової продукції.

До прикладу, наукові публікації характеризуються кількісним показником –  $S_{11}$ , та якісним –  $K$ . Якісний показник має чотири складові: наукові статті –  $k_{11}$ , монографії –  $k_{12}$ , патенти та авторські свідоцтва –  $k_{21}$  та тези конференцій –  $k_{22}$ . Кожен з елементів  $k_{ij}$  розраховується з врахуванням вагових коефіцієнтів наукової продукції, зокрема елемент  $k_{11}$  (наукові статті) визначається наступним чином:

$$k_{11} = \alpha_{11}^1 k_{11}^1 + \alpha_{11}^2 k_{11}^2 + \alpha_{11}^3 k_{11}^3 + \alpha_{11}^4 k_{11}^4, \quad (3)$$

де  $k_{11}^1$  – кількість наукових статей, що входять до списку ISI,  $k_{11}^2$  – кількість фахових наукових статей,  $k_{11}^3$  – кількість наукових статей у збірниках,  $k_{11}^4$  – кількість науково-популярних статей. Коефіцієнти  $\alpha_{11}^i$  є ваговими та визначають цінність наукової статті, а числові значення коефіцієнтів обираються в залежності від галузі наукових досліджень.

Аналогічним чином розраховуються елементи всіх інших матриць, а використання фрактального та матричного підходів дозволяє узагальнити дані та здійснювати оцінювання наукової діяльності на основі двох матриць, що характеризують відповідно її кількісні ( $S$ ) та якісні ( $\Theta$ ) показники. Одним з можливих методів оцінювання результатів наукової діяльності є порівняння відповідних матриць наукових працівників чи структурних підрозділів (метод різницевої матриць), який дозволяє здійснювати порівняння не лише кількісних, а й якісних показників.

Запропоновано методику встановлення взаємозв'язку між кількісними та якісними показниками наукової діяльності як розрахунок двох коефіцієнтів, що характеризують кількість та якість наукової продукції: коефіцієнти продуктивності та результативності наукової діяльності, що описують поетапний перехід від кількості до якості результатів наукової діяльності. Коефіцієнт продуктивності (на відміну від числа публікацій чи іншої одиниці виміру наукової продукції) виступає інтегративним показником, який об'єднує продуктивність наукової роботи (кількісні показники –  $s_{ij}$ ) та час  $t$ , витрачений на її виконання –  $K_{np} = \ln(s_{ij} + 1) / \sqrt{t}$ . Водночас, коефіцієнт результативності поєднує вже не лише кількість публікацій та час  $t$  їх написання, а й їх якість (якісні показники – елементи матриці  $\theta$ ) –  $K_{рез} = \ln(\theta + 1) / \sqrt{t}$ .

Врахування якості наукової продукції дозволяє сформувати остаточний рейтинг, згідно з яким значна кількість публікацій у неprestижних збірниках цінується нижче, ніж менша кількість публікацій у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз. Цей метод дозволяє оцінити коефіцієнти продуктивності та результативності не лише за весь час наукової діяльності, а й за будь-який звітний період. Окрім сумарних показників, які отримуються на основі простого додавання показників окремих науковців, необхідно розглядати інтегративні властивості, які виникають лише в колективі. Запропонована методика дозволяє здійснити комплексне оцінювання всіх видів наукової діяльності та спрогнозувати її подальший розвиток.

З метою дослідження динаміки показників наукової діяльності вищого навчального закладу запропоновано метод характеристичних функцій, що полягає у визначенні функцій, які описують зміну показників наукової діяльності з часом. Будь-який носій наукової інформації (зокрема, наукові публікації) має тенденцію до зростання та описується формулою  $y = e^{kt}$ , де  $k$  – постійний коефіцієнт, а  $t$  – час. Приріст не може зберігатися як завгодно довго, адже поступово включаються чинники, які мають стримувальну дію. Метод характеристичних функцій включає два типи приросту показників наукової діяльності: механізм на основі приросту показників наукової діяльності без стримувального чинника називатимемо методом експоненціальних кривих; механізм на основі приросту із використанням стримувального чинника – методом логістичних кривих. Швидкість росту публікацій служить мірою їх актуальності. Якщо можливості розвитку галузі вичерпуються та експоненціальний ріст переходить у лінійний, тоді диференціальне рівняння вироджується, а експоненціальний зв'язок транспонується в лінійний та описується на основі третього методу – статистичної оцінки.

Розглянуто кожен з характеристичних методів, що описують динаміку показників наукової діяльності, проте особлива увага приділена методу експоненціальних кривих.

*Метод експоненціальних кривих.* На основі експериментальних досліджень і теоретичних міркувань в дисертаційній роботі пропонується використовувати експоненціальні функції для опису динаміки результатів наукової діяльності науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів:

$$h(t) = \exp\{s_{ij}\sqrt{t}\} + 1, \quad h^*(t) = \exp\{\theta\sqrt{t}\} + 1, \quad (4)$$

де  $h(t)$  – кількісна експоненціальна функція,  $h^*(t)$  – якісна експоненціальна функція,  $s_{ij}$  – кількісний показник,  $\theta$  – якісний показник наукової діяльності. На рис. 3 зображено динаміку кількісних ( $h_1(t)$ ) та якісних ( $h_1^*(t)$ ) показників наукових статей науково-педагогічного працівника, доробок якого складає: 25 наукових статей (11 – фахових, 12 – у збірниках, 2 науково-популярні), а стаж наукової роботи 12 років. Метод експоненціальних кривих передбачає порівняння результатів наукової роботи працівника із середнім значенням ВНЗ. Таке порівняння дозволяє оцінити відхилення будь-якого показника наукової діяльності. У випадку, зображеному на рис. 3, кількісна складова працівника є більшою за середнє значення, проте якісна складова жодного разу не перевищує середнього значення якості ВНЗ. Враховуючи те, що стаж роботи працівника 12 років, відмітки на осі абсцис 13–15 є прогностичними.

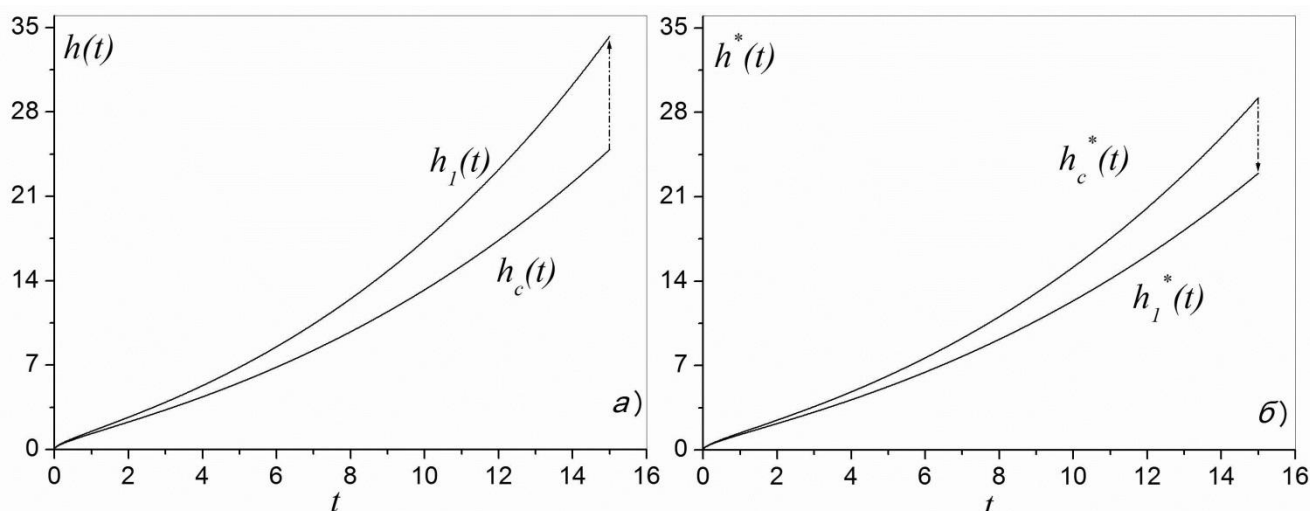


Рис. 3. Динаміка кількісних (а) та якісних (б) показників наукової діяльності науково-педагогічного працівника

Запропоновано вигляд узагальненої функції, що описує результати діяльності наукового підрозділу. Модель діяльності наукового підрозділу доцільно описувати

такою формулою:  $H(t) = \sum_{i=1}^n \delta_i h_i(t)$ , де  $H(t)$  – узагальнена характеристична

функція підрозділу,  $h_i(t)$  – експоненціальні функції працівників підрозділу,  $\delta_i$  – коефіцієнт продуктивності  $i$ -того співробітника підрозділу,  $t$  – час виконання наукової роботи,  $n$  – кількість працівників підрозділу.

Розрахунок функції  $H$  для структурного підрозділу дозволяє отримати характеристику його наукової діяльності за визначеним напрямом. Функція  $H(t)$  не лише показує динаміку наукової активності підрозділу за визначений період часу, але й дозволяє прогнозувати результати діяльності на майбутній період. З

іншого боку, функція  $H(t)$  виступає в ролі певного мірила, що дозволяє об'єктивно оцінити наукову активність кожного з працівників наукового підрозділу шляхом вимірювання різниці між кінцевим значенням функції  $H(t)$  та функції підрозділу за виключенням  $n$ -го науковця –  $H^{-n}(t)$ .

Результати наукової діяльності п'яти науково-педагогічних працівників структурного підрозділу ВНЗ за 15 років характеризуються наступними показниками публікації наукових статей:  $k_{11} = 5, 19, 23, 31, 47$ . Результати розрахунку функції  $H(t)$  та функцій  $H^{-1}(t)$  і  $H^{-5}(t)$  представлені на рис. 4. На рис. 4 а подано узагальнену характеристичну функцію  $H(t)$  та функцію  $H^{-1}(t)$ , яка не враховує результати діяльності першого науковця з показником  $k_{11} = 5$ . Як видно з рисунка, крива  $H^{-1}(t)$  мало відрізняється від кривої  $H(t)$ , що вказує на те, що внесок цього працівника в роботу підрозділу є несуттєвий, а підрозділ може ефективно функціонувати і без нього.

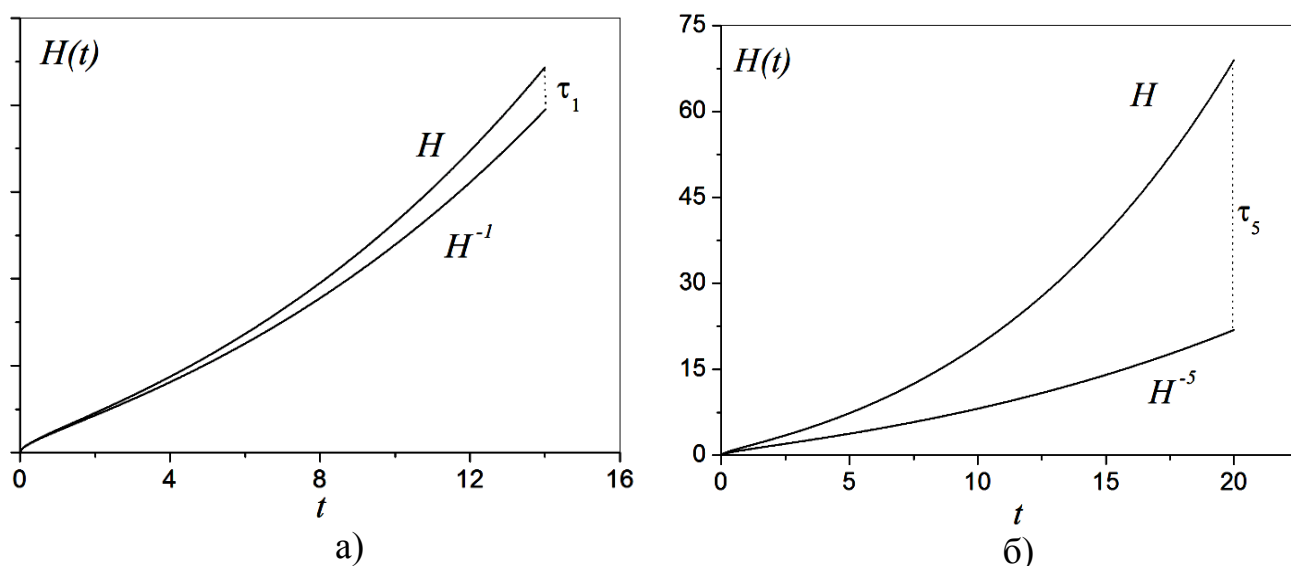


Рис. 4. Порівняння узагальненої характеристичної функції з експоненціальними функціями окремих працівників

Протилежна ситуація спостерігається під час дослідження наукової активності працівника з показником  $k_{11} = 47$  (рис. 4б). Функція  $H^{-5}(t)$  суттєво відрізняється від функції  $H(t)$ , тому цей працівник відіграє провідну роль у діяльності підрозділу. Кількісним мірилом відмінності функцій  $H(t)$  та  $H^{-n}(t)$  служить коефіцієнт  $\tau_n$ , який показує різницю між крайніми точками цих функцій. У випадку малої кількості наукових працівників у підрозділі одержані результати можуть здаватися очевидними, проте для великих колективів такі розрахунки мають принципове значення. Запропонований механізм дозволяє розраховувати, порівнювати та прогнозувати результати наукової діяльності не лише відділів та

кафедр, а й науково-дослідних інститутів і ВНЗ.

Методи статистичної оцінки та експоненціальних кривих відображають дещо ідеалізовані випадки розвитку системи наукової діяльності, адже описують прирости на всіх ділянках наукової діяльності. Насправді, кожен науково-педагогічний працівник має періоди розвитку та занепаду залежно від низки об'єктивних та суб'єктивних чинників. Науковій діяльності колективу ВНЗ та його окремих членів притаманні періоди прогресу та регресу, оскільки кожен із періодів наукової активності має свої особливості та відповідно до цього характеризується певними функціями. Запропоновано опис комбінованого типу наукової активності за допомогою методу логістичних кривих. Для побудови моделі наукової діяльності використовується спільна логістична крива, яка дозволяє наблизити модель до реальних умов наукової діяльності.

Метою експериментальної частини дослідження було встановлення співвідношення між якісними та кількісними показниками наукової діяльності ВНЗ. На основі використання статистичних методів встановлено, що різниця між значеннями кількісних та якісних показників наукової діяльності є достовірною, а отже кожен з цих показників є характеристикою наукової діяльності. Показано, що між кількісними та якісними показниками існує кореляційний зв'язок. Дослідження проводилося у декілька етапів, а саме: дослідження статистичної залежності між кількісними та якісними показниками наукової діяльності; визначення її оптимальних кількісних та якісних показників у межах структурного підрозділу; оцінка наукової діяльності працівників з огляду на співвідношення кількість/якість; прогнозування результатів наукової діяльності з урахуванням зовнішніх чинників впливу; використання наукового порталу „Наука 2” як засобу оптимізації й аналізу наукової діяльності ВНЗ.

У сучасних реаліях часто постає питання про достатню кількість наукових публікацій. У роботі пропонується передусім визначити оптимальну кількість публікацій для структурного підрозділу, далі – для ВНЗ, а вже тоді для визначеної галузі. При цьому оцінювання наукової діяльності працівника проводилося як визначення відхилення його реальних показників від середніх значень по підрозділу, закладу чи галузі. Оптимальна кількість публікацій у конкретному колективі може визначатися різними способами, найоптимальнішим з яких вважаємо метод Колмогорова – Смирнова, оскільки він дозволяє знайти точку максимального розходження між річною кількістю публікацій та кількістю членів колективу, що їх опублікували. Застосування методу, в основі якого лежить критерій Колмогорова – Смирнова, є альтернативним поряд із знаходженням середньоарифметичного значення, а також дозволяє розвинути дослідження шляхом залучення критерію Фішера.

З огляду на загальнофілософське значення понять кількості та якості, запропоновано розглядати співвідношення  $q=K/Y$  з позицій закону переходу кількості в якість. Перехід кількісних показників у якісні є необхідною складовою продуктивної наукової діяльності. Пропонується вводити п'ять рівнів продуктивності наукової діяльності ВНЗ: *рівень 1* - накопичення фактів ( $q < 0,3$ );

**рівень 2** - накопичення кількісних результатів ( $0,3 \leq q < 0,8$ ); **рівень 3** - переходу кількості в якість (методичний рівень –  $0,8 \leq q < 1,2$ ); **рівень 4** - якісних змін (теоретичний рівень –  $1,2 \leq q < 1,5$ ); **рівень 5** - якісного стрибка (методологічний рівень –  $1,5 \geq q$ ). Результати розподілу науково-педагогічних працівників за рівнями продуктивності наукової діяльності представлені на рис. 5.

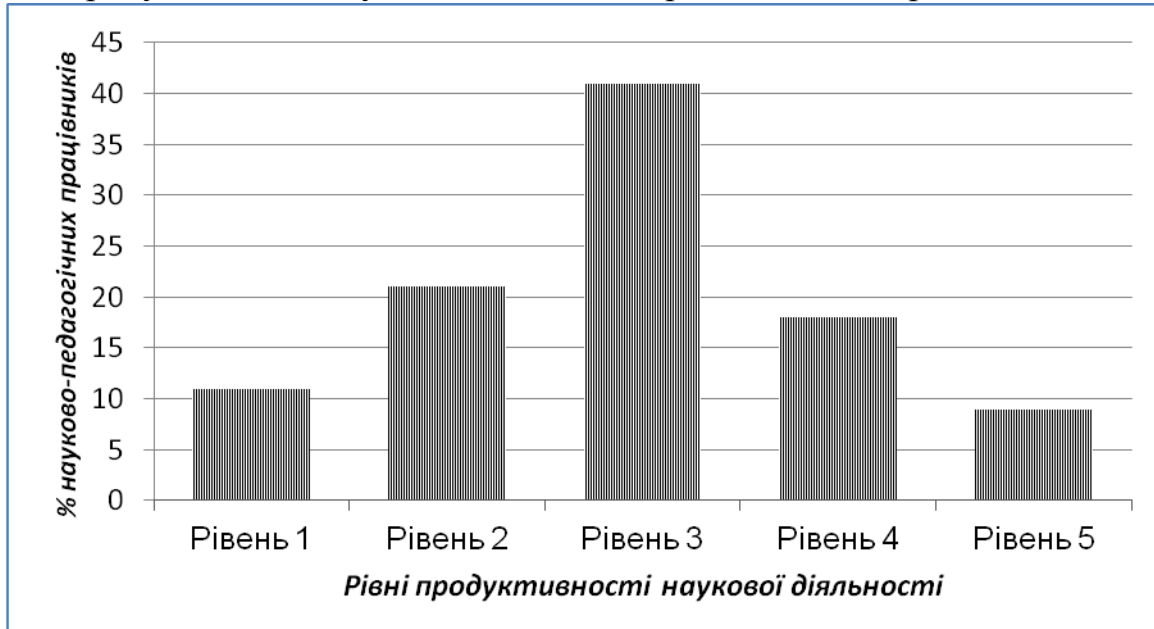


Рис. 5. Розподіл науково-педагогічних працівників за рівнями продуктивності наукової діяльності

На основі отриманого розподілу (рис. 5) зроблено висновок про те, що значна частина результатів наукових досліджень мають кількісний характер. Тенденція до переваги кількісних показників наукової діяльності над якісними засвідчує необхідність збільшення частки фундаментальних наукових досліджень у ВНЗ.

Запропоновано метод, який дозволяє провести об'єктивне оцінювання діяльності науково-педагогічних працівників та структурних підрозділів. Перевага запропонованого методу полягає в тому, що оцінка є, по-перше, об'єктивною, по-друге – результати, одержані за різними показниками, можна сумувати, оскільки оцінка є нормованою. За результатами проведених досліджень відповідно до запропонованої автором моделі створено науковий портал „Наука 2” як засіб оптимізації й аналізу наукової діяльності ВНЗ. Основними функціями порталу „Наука 2” є: зібрання інформації про результати наукової діяльності ВНЗ; створення бази даних, яка містить результати наукової діяльності працівників закладу; можливість отримання інформації про результати наукової діяльності з мінімальними витратами; пошук необхідної наукової інформації; аналіз і прогнозування результатів наукової діяльності.

## ВИСНОВКИ

1. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки особливої уваги вимагають дослідження наукової складової діяльності ВНЗ, яка розглядається як комплексна діяльність, що містить три складові: професійно-галузову, професійно-педагогічну та загальнонаукову. Нині увага вчених зосереджується передусім на науково-педагогічній діяльності працівників ВНЗ, галузева складова не завжди пов'язана зі змістом навчально-виховного процесу. Загальнонаукова складова може слугувати з'єднувальною ланкою між професійно-галузевою та професійно-педагогічною складовими, оскільки вона містить інваріантний науковий апарат, необхідний як у галузевих, так і в педагогічних дослідженнях. Органічне поєднання усіх трьох складових у науковій діяльності ВНЗ на основі загальнонаукової може сформувати на стику педагогічної науки та загального наукознавства нову галузь педагогіки – педагогіку наукової діяльності, спрямовану на системну підготовку особистості до наукової діяльності у межах основної чи суміжної професії.

Виявлено особливості наукової діяльності ВНЗ: взаємовплив наукового і освітнього процесів у ВНЗ; єдність галузевих і педагогічних знань сучасного науково-педагогічного працівника ВНЗ; забезпечення зв'язків науково-дослідної роботи з навчально-виховним процесом; підготовка науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації та підвищення наукової кваліфікації професорсько-викладацьких кадрів; поєднання наукової і навчальної діяльності викладачів та студентів; спільна робота колективу ВНЗ з виробництвом, бізнесом тощо.

До основних проблем наукових досліджень ВНЗ віднесено пошук шляхів інтеграції наукових результатів у навчальний процес, модернізації матеріально-технічного оснащення наукової діяльності; популяризація та маркетинг наукових здобутків; посилення наукових зв'язків вітчизняних науковців з іноземними ВНЗ і науковими установами; соціальний захист науковців та їхніх авторських прав, створення та розвиток наукових шкіл і наукових центрів; зростання участі у міжнародних наукових проектах, підвищення наукового галузевого та педагогічного рівня ВНЗ, пріоритетний розвиток фундаментальних досліджень тощо. Розв'язання низки існуючих проблем можливе шляхом моделювання наукової діяльності ВНЗ як цілісної системи.

2. Наукова діяльність ВНЗ розглядається у багатомірному науковому просторі, де всі її структурні складові закономірно розташовані, більшість із них піддається формалізації та кількісному представленню, необхідному для їх моделювання. Вимірами наукового простору є структурні складові наукової діяльності, тому цей простір у конкретному випадку описується різною кількістю вимірів і різними координатами. За рахунок самоподібності структур стає можливим узгоджене проектування кожної структури на умовні осі координат багатовимірного простору наукової діяльності ВНЗ.

Доведено, що наукову діяльність доцільно розглядати у двох чільних аспектах: характеристики особистості вченого як суб'єкта науки та особливості функціонування наукових груп. Теоретичне осмислення з погляду педагогіки й



обґрунтування критеріїв якості дозволяє визначити ідеальні моделі як еталони, на досягнення яких спрямована практична наукова діяльність. Наукова діяльність працівника ВНЗ розглядається як складова духовної культури особистості, що дозволило запропонувати шляхи розвитку особистості наукового працівника у контексті гуманістичної парадигми освіти.

3. Обґрунтовано методологічні засади моделювання наукової діяльності ВНЗ: встановлення відношень між методологічними та філософськими основами моделювання на основі парадигмального підходу; методологія моделювання наукової діяльності ВНЗ базується на комплексі підходів: системному, синергетичному, модельному, інформаційному, особистісному, діяльнісному та прогностичному; забезпечення якісно нового рівня опису результатів наукової діяльності ґрунтується на взаємодії якісних критеріїв та обґрунтованих кількісних показників; у моделях підсистем наукової діяльності ВНЗ виявляється фрактальна подібність перебігу процесів на якісно різних рівнях складності.

Методологічні принципи моделювання наукової діяльності ВНЗ формують логічну послідовність, яка відповідає їх поетапному застосуванню: доцільності, оптимізації, взаємності, наступності, діяльності, формалізації, імітації, проектування, об'єктивності, відповідності та невизначеності; наукова діяльність ВНЗ розглядається як дисипативна система, яка вимагає зовнішньої підтримки: ця діяльність є динамічним процесом і моделюється як цілісна система; методологічно важливим є об'єднання математичних і гуманітарних засобів у моделюванні системи наукової діяльності ВНЗ; розгляд наукової діяльності ВНЗ як матриці фрактальних структур підвищує ефективність і зводить до мінімуму управлінські дії.

Сформовано послідовність моделей різної глибини та конкретності, які представляють цілісну систему наукової діяльності ВНЗ на різних рівнях: методологічному, теоретичному та практичному (імітаційному). В межах одного дослідження застосовувати усі моделі недоцільно, однак кожна з них чи їхні групи дозволяють акцентувати увагу на певному аспекті наукової діяльності ВНЗ.

4. Доведено, що наукову діяльність доцільно розглядати як матрицю фрактальних структур з однаковим набором елементів і різними підструктурами, що дозволяє реорганізувати наукову діяльність ВНЗ на основі ідей синергетичного підходу. Динаміку наукової роботи можна регулювати ззовні, впливаючи на неї відповідними управлінськими діями. Встановлено, що залежно від характеру керуючих чинників у системі наукової діяльності можуть виникати цілком різні типи поведінки підструктур.

З'ясовано, що наукова діяльність ВНЗ є динамічним, нестабільним, багатоваріантним процесом з погляду синергетики, тому може бути представлена як дисипативна система, де атракторами виступають наукові школи, кафедри, наукові лідери, талановиті вчені тощо. У низці випадків замість великого числа змінних можна розглядати рівняння для однієї змінної, а потім за допомогою принципу підпорядкування виразити всі змінні через цю одну, з допомогою якої й описати поведінку системи. Синхронізація навчального, виховного і наукового

процесів у ВНЗ, їхня узгоджена взаємодія забезпечує самодостатність кожного процесу (кожної підсистеми) за умов їх самоподібності.

5. Показано, що фахову компетентність викладача ВНЗ доцільно розглядати в взаємопов'язаних аспектах: педагогічному, галузевому, науковому та моральному. Введено в розгляд співвідношення готовність / умови наукової діяльності працівника ВНЗ, яке дозволяє здійснити оцінку потенційних можливостей на визначеній посаді. В готовності до наукової діяльності виокремлено основні компоненти: професійно-особистісний та професійно-діяльнісний. На основі критеріїв професійно-особистісного компоненту здійснюється оцінювання вроджених та набутих рис характеру науково-педагогічного працівника, його ціннісні орієнтації та мотиви, що спонукали його обрати саме наукову діяльність. Професійно-діяльнісний компонент містить знання, вміння та навички працівника в обраній галузі науки.

Виділено блоки готовності працівників до наукової діяльності, комплексне поєднання яких формує можливості науковця ефективно працювати у визначеній галузі. Запропонована в роботі класифікація дозволяє оцінити як складові компонентів готовності до наукової діяльності, так і окремі критерії кожного компонента.

6. Визначено можливості методу формалізації у моделюванні наукової діяльності ВНЗ. Результат наукової діяльності можна розглядати формально (наприклад, за тривіальними, очевидними показниками на кшталт кількості публікацій) або ж формалізовано (обираючи спосіб представлення наукового результату в одній із форм, які піддаються аналізу, наприклад, математичному).

Сформульовано концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ: структурна диференціація уявлення про педагогіку як науку, що математизується, є визначальною у виборі методів математичного моделювання у загальнопедагогічному аспекті; у процесі математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ провідну роль відіграє операційний механізм, зокрема конкретні математичні методи, які трансформуються в область педагогічної науки; доцільність математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ як педагогічного об'єкта визначається тим, що внаслідок математизації поняття наукова діяльність наповнюється новим змістом; математичне моделювання наукової діяльності ВНЗ є доцільним у загальнопедагогічному сенсі, коли математичні методи застосовуються не лише для обробки результатів досліджень, а й для пошуків нових закономірностей, побудови більш глибоких теорій та створення формалізованої мови педагогічної науки.

Запропоновано методи розрахунку введених коефіцієнтів, які характеризують кількість та якість наукової продукції. Коефіцієнти продуктивності та результативності наукової діяльності описують поетапний перехід від кількості до якості наукової діяльності. В процесі моделювання розглядається усереднений особистий результат як сукупний результат структурного підрозділу, нормований на кількість працівників.

Запропоновано використання методу характеристичних функцій, сутність

якого полягає у визначенні виду функцій, які описують динаміку в часі показників наукової діяльності. Результати наукової діяльності представлено в двох варіантах: за допомогою механізму приросту без стримувального чинника або з ним. Механізм на основі приросту без стримувального чинника запропоновано називати методом експоненціальних кривих, а механізм на основі приросту із використанням стримувального чинника – методом логістичних кривих. Уперше запропонована узагальнена функція, що описує результати діяльності наукового підрозділу ВНЗ.

7. У експериментальній частині досліджено співвідношення між якісними та кількісними показниками наукової діяльності. Зроблено висновок про суттєву відмінність розподілів кількісних та якісних показників. Для встановлення кількісних відмінностей проведено статистичну перевірку на основі математичних методів.

Створено науковий електронний портал серверного типу „Наука 2” як засіб оптимізації й аналізу наукової діяльності ВНЗ. Основними функціями порталу „Наука 2” є: збирання інформації про результати наукової діяльності ВНЗ; створення бази даних, що містить результати наукових досліджень працівників закладу; можливість одержання інформації про результати наукових досліджень з мінімальними витратами часу; пошук необхідної наукової інформації; аналіз результатів наукових досліджень; прогнозування їх результатів тощо. На основі дослідження розроблено науково-методичні та навчальні посібники, комплект з 12 науково-методичних рекомендацій розкриває зміст, організацію та механізми вдосконалення наукової діяльності ВНЗ засобами моделювання.

Результати дослідження дають підстави вважати, що вихідна гіпотеза є правильною, визначені завдання реалізовані, мети досягнуто.

Проведене дослідження дає підставу сформулювати низку практичних рекомендацій, які можуть бути використані на таких рівнях: фахових науково-методичних комісій Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України – для подальшого удосконалення наукової діяльності ВНЗ; вищих навчальних закладів – для впровадження ефективної системи наукової діяльності, використання показників кількісно-якісного оцінювання результатів наукової діяльності та використання прикладних моделюючих комп'ютерних програм підтримки наукової діяльності ВНЗ; науково-педагогічних працівників ВНЗ – для прогнозування та самооцінки результатів наукової діяльності; системи аспірантури та докторантури ВНЗ – під час планування та керівництва науковою роботою здобувачів наукових ступенів.

Не всі проблеми, звісно, розв'язані. Перспективою подальших досліджень є розвиток теоретичних основ педагогіки наукової діяльності, обґрунтування інтегративних зв'язків наукового та навчального процесу у ВНЗ, використання методу моделювання для можливостей науково-дослідної роботи, конкретизація моделей для конкретних профілів і напрямів підготовки ВНЗ, подальша розробка порталу „Наука-2”, визначення перспектив розвитку впровадження зарубіжного досвіду наукової діяльності ВНЗ.

**Основні результати дисертації відображені у публікаціях:**

***Праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації***

1. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: теоретико-методологічний аспект: [Монографія] / Ю. М. Козловський. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 484 с.
2. Козловський Ю. М. Методологія та технологія наукової діяльності / Ю. М. Козловський // Методологія наукової діяльності : [навч. посіб.] / за ред. Д. В. Чернілевською – К. ; Вінниця: АМСКП, 2010. – С. 165–248 .
3. Козловський Ю. М. Загальнонаукові підходи до моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Наукові записки Національного педагогічного університету ім. Драгоманова. – 2009. – № LXXXI. – С. 123–130.
4. Козляр М. М. Інноваційні підходи до наукової діяльності вищого навчального закладу в контексті теорії прийняття рішень / М. М. Козляр, Ю. М. Козловський // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: Зб. наук. пр. – Част. 1 / Редкол.: М. М. Козляр (голова) та ін. – Львів: ЛДУ БЖД, 2009. – С. 194–198.
5. Козловський Ю. М. Наукова діяльність викладача вищого навчального закладу: морально-релігійний аспект / Ю. М. Козловський // Нові технології навчання: спец. випуск: Духовно-моральне виховання і професіоналізм особистості в сучасних умовах: Зб. наук. пр. – Вип. 60 / Редкол.: О. П. Гребельник (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ФОП “Корзун Д. Ю.”, 2009 – С. 119–123.
6. Козловський Ю. М. Пропедевтична матрична модель наукової діяльності вищих навчальних закладів / Ю. М. Козловський // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2009. – № 5. – С. 22–32.
7. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності вищих навчальних закладів: постановка проблеми / Ю. М. Козловський // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 23 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ “Планер”, 2010 – С. 239–244.
8. Козловський Ю. М. Розвиток особистості науковця в контексті ідей гуманізації / Ю. М. Козловський // Нові технології навчання: спец. випуск: Духовно-моральне виховання і професіоналізація: виклики ХХІ століття: Зб. наук. пр. – Вип. 66 / Редкол.: Я. Я. Болюбаш (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ФОП “Корзун Д. Ю.”, 2010 – С. 113–119.
9. Козляр М. М. Наукові школи у вищих навчальних закладах: сутність, проблеми, перспективи / М. М. Козляр, Ю. М. Козловський // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2010. – №4. – С. 106–110.
10. Козловський Ю. М. Компоненти готовності до наукової діяльності працівників вищих навчальних закладів / Ю. М. Козловський // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 27 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ “Планер”, 2011 – С. 348–356.

11. Козловський Ю. М. Моделювання співвідношення готовність/передумови наукової діяльності працівників вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Молодь і ринок. – 2011. – № 3(74). – С. 83–87.
12. Козловський Ю. М. Філософські передумови моделювання системи наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: Зб. наук. пр. – Вип. 13(66) / Редкол.: Т. І. Сущенко (голова) та ін. – Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2011 – С. 274–282.
13. Козловський Ю. М. Загальнопедагогічний аспект наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. – 2011. – № 196. – С. 48–52.
14. Козловський Ю. М. Кількісні та якісні показники наукової діяльності працівників вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Науковий вісник південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Ушинського: Зб. наук. пр. – № 3–4 / Редкол.: А. М. Богуш (голова) та ін. – Одеса: ПНПУ ім. К. Д. Ушинського. – 2011. – С. 74–82.
15. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності структурного підрозділу вищого навчального закладу: метод різницевих матриць / Ю. М. Козловський // Педагогічний альманах південноукраїнського регіонального інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів: Зб. наук. пр. – Вип. 11 / Редкол.: В. В. Кузьменко (голова) та ін. – Херсон: РПО. – 2011. – С. 146–151.
16. Козловський Ю. М. Проблема оптимізації системи наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: Зб. наук. пр. – Вип. 14(67) / Редкол.: Т. І. Сущенко (голова) та ін. – Запоріжжя: Класичний приватний університет. – 2011. – С. 335–342.
17. Козловський Ю. М. Проблема формалізації результатів наукової діяльності в контексті педагогічної науки / Ю. М. Козловський // Проблеми сучасної педагогічної освіти: Зб. наук. пр. – Вип. 31 / Редкол.: О. В. Глузман (голова) та ін. – Ялта: РВНЗ “Кримський гуманітарний університет”. – 2011. – С. 239–245.
18. Козловський Ю. М. Особливості оцінювання результатів наукової діяльності працівників вищих навчальних закладів / Ю. М. Козловський // Нові технології навчання: спец. Випуск: Духовно-моральне виховання і професіоналізм особистості в сучасних умовах: Зб. наук. пр. – Вип. 67 / Редкол.: О. П. Гребельник (голова) та ін. – Київ–Вінниця: ФОП “Корзун Д. Ю.”, 2011 – С. 83–88.
19. Козловський Ю. М. Використання математичних методів у моделюванні наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2011. – № 3. – С. 15–23.
20. Козловський Ю. М. Закономірності розвитку науки як методологічна передумова моделювання наукової діяльності / Ю. М. Козловський // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини: Зб. наук. пр. – Част. 2 / Редкол.: М. Т. Мартинюк (голова) та ін. –

Умань: ПП “Жовтий”, 2011. – С. 162–169.

21. Козловський Ю. М. Використання математичних методів у моделюванні наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2011. – № 6. – С. 41–49.
22. Козловський Ю. М. Особливості наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Нові технології навчання: спец. Випуск: Духовно-моральне виховання і професіоналізм особистості в сучасних умовах: Зб. наук. пр. – Вип. 69 / Редкол.: О. П. Гребельник (голова) та ін. – Київ–Вінниця: ФОП “Корзун Д. Ю.”, 2011 – С. 187–193.
23. Козловський Ю. М. Методологічна модель наукової діяльності вищого навчального закладу у просторі основних категорій філософії / Ю. М. Козловський // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – 2011. – № 5. – С. 9–15.
24. Козловський Ю. М. Проблема моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: термінологічний аналіз / Ю. М. Козловський // Вісник Національної академії державної прикордонної служби України. Електронне фахове видання. – 2011. – № 4.
25. Козловський Ю. М. Організаційні та управлінські аспекти наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вища освіта України. Тематичний випуск: Інтеграція вищої школи України до європейського та світового освітнього простору. – 2012. – № 1 (додаток 1). – С. 301–308.
26. Козловський Ю. М. Аналіз результатів наукової діяльності вищого навчального закладу: метод характеристичних функцій / Ю. М. Козловський // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 31 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ–Вінниця: ТОВ “Планер”, 2012 – С. 365–372.
27. Козловський Ю. М. Філософсько-методологічні засади моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: парадигмальний підхід / Ю. М. Козловський // Педагогічний альманах: Зб. наук. пр. – Вип. 13 / Редкол.: В. В. Кузьменко (голова) та ін. – Херсон: РІПО, 2012. – С. 132–139.
28. Козловський Ю. М. Методологічні основи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу в контексті законів філософії / Ю. М. Козловський // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: Зб. наук. пр. – Вип. 34–35 / Редкол.: О. Е. Коваленко (голова) та ін. – Харків: УПА, 2012. – С. 30–36.
29. Козловський Ю. М. Синергетичний підхід як методологічна основа моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Молодь і ринок. – 2012. – № 4(87). – С. 65–70.
30. Козловський Ю. М. Концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогічні науки. – 2012. – № 36. – С. 29–34.

*Праці апробаційного характеру*

31. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 1: Наука як сфера людської діяльності: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2009. – 28 с.
32. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 2: Особливості наукової діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2010. – 36 с.
33. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 3: Науковець у системі діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2010. – 34 с.
34. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 4: Педагогічні основи наукової діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2010. – 26 с.
35. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 5: Модельний підхід до наукової діяльності вищого навчального закладу : Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2011. – 24 с.
36. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 6: Системний підхід до наукової діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2011. – 36 с.
37. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 7: Синергетичний підхід до наукової діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2010. – 28 с.
38. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 8: Загальнотеоретичні підходи до наукової діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2011. – 28 с.
39. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 9: Науковий колектив та організаційні аспекти наукової діяльності у вищому навчальному закладі наукові школи у вищому навчальному закладі: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2011. – 32 с.
40. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 10: Концептуальні основи математичного моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2011. – 32 с.
41. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 11: Моделювання готовності до наукової діяльності науково-педагогічних працівників вищого навчального закладу: Науково-

методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2012. – 30 с.

42. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Вип. 12: Аспекти практичного використання моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: Науково-методичні рекомендації. – Львів: Сполом, 2012. – 38 с.
43. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу: педагогічний аспект / Ю. М. Козловський // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції “Педагогічні інновації у фаховій освіті”, Львів-Ужгород, 15 грудня 2011 року. – Львів: ФОП Корпан Б. І., 2011. – С. 45–46.
44. Козловський Ю. М. Педагогічні аспекти наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Матеріали науково-практичної конференції “Актуальні проблеми вищої професійної освіти України”, Київ, 24–25 березня 2011 року. – Київ: НАУ, 2011. – С. 96–97.
45. Козловський Ю. М. Наукова діяльність вищого навчального закладу: філософсько-методологічний аспект / Ю. М. Козловський // Матеріали V науково-практичної конференції “Особистість в екстремальних умовах”, Львів, 20 квітня 2012 року. – Львів: ЛДУ БЖД, 2012. – С. 101–103.

***Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації***

46. Козловський Ю. М. Інноваційні підходи до організації наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції “Передові наукові розробки”, Прага, 25 серпня – 5 вересня 2009 року. – Прага: Вид-во “Education and Science”, 2009. – С. 20–21.
47. Козловський Ю. М. Інноваційні підходи до моделювання наукової діяльності науково-педагогічних працівників ВНЗ / Ю. М. Козловський // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції “Перспективні питання світової науки”, Софія, 17-25 грудня 2009 року. – Софія: Вид-во “ООД Бял ГРАД-БГ”, 2009. – С. 20–23.
48. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів: класифікація показників / Ю. М. Козловський // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції “Наука і освіта”, Прага, 27 грудня 2009 року – 5 січня 2010 року. – Прага: Вид-во “Education and Science”, 2009–2010. – С. 34–36.
49. Козловський Ю. М. Морально-релігійний аспект як складова наукової діяльності науково-педагогічного працівника / Ю. М. Козловський // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції “Актуальні наукові розробки”, Софія, 17-25 січня 2010 року. – Софія: Вид-во “ООД Бял ГРАД-БГ”, 2010. – С. 61–64.
50. Козловський Ю. М. Філософські аспекти моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу / Ю. М. Козловський // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції “Освіта та наука XXI століття”, Софія, 17 – 25 січня 2011 року. – Софія: Вид-во “ООД Бял ГРАД-БГ”, 2011. – С. 53–56.



## АНОТАЦІЯ

**Козловський Ю. М. Теоретико-методологічні основи моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України – Вінниця, 2013.

У дисертації представлено теоретичне узагальнення і нове рішення наукової проблеми моделювання наукової діяльності ВНЗ, виявлено її особливості як комплексної діяльності, що містить професійно-галузеву, професійно-педагогічну та загальнонаукову складові. Обґрунтовано методологічні засади та принципи моделювання наукової діяльності ВНЗ та доцільність її розгляду як педагогічної системи, що описується комплексом моделей методологічного, теоретичного та прикладного рівнів на основі системного, синергетичного, матричного, фрактального, інформаційного, особистісного, діагностичного та прогностичного підходів. У готовності до наукової діяльності виокремлено професійно-особистісний та професійно-діяльнісний компоненти та виділено три блоки готовності працівників до наукової діяльності. Сформульовано концептуальні засади математичного моделювання наукової діяльності ВНЗ та створено методику розрахунку коефіцієнтів, які характеризують кількість та якість наукової продукції. Для опису результатів наукової діяльності ВНЗ розроблено метод різницевих матриць та запропонована узагальнена функція, виявлено можливості застосування методу характеристичних функцій та логістичних кривих. Експериментально досліджено співвідношення між якісними та кількісними показниками наукової діяльності працівників ВНЗ. На прикладному рівні створено та апробовано науковий електронний портал серверного типу „Наука 2”.

**Ключові слова:** вищий навчальний заклад, наукова діяльність, моделювання, педагогічна система, теоретико-методологічні основи, синергетична модель, комплекс моделей.

## АННОТАЦИЯ

**Козловский Ю. М. Теоретико-методологические основы моделирования научной деятельности высшего учебного заведения. – Рукопись.**

Диссертация на соискание научной степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.01 – общая педагогика и история педагогики. Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского, Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины – Винница, 2013.

В диссертации представлено теоретическое обобщение и новое решение проблемы моделирования научной деятельности ВУЗа, направленное на повышение уровня готовности преподавателей к научной деятельности, оптимизацию процесса научной деятельности и объективности ее оценивания. В ходе исследования выявлены особенности научной деятельности ВУЗа как комплексной деятельности, которая содержит профессионально-отраслевую,

профессионально-педагогическую и общенаучную составляющие и рассматривается в многомерном научном пространстве.

В диссертации конкретизированы законы философии для моделирования научной деятельности ВУЗа и изложены результаты ее анализа в контексте категорий философии. Обоснованы методологические основания и определены методологические принципы моделирования научной деятельности ВУЗа при ведущей роли принципа дополнительности. Обоснована концептуальная идея рассмотрения научной деятельности ВУЗа как педагогической системы, которая описывается комплексом моделей методологического, теоретического и прикладного уровней на основе системного, синергетического, матричного, фрактального, информационного, личностного, диагностического и прогностического подходов.

Доказано, что научную деятельность ВУЗа целесообразно рассматривать в двух главных аспектах: характеристики личности ученого, как субъекта науки, и особенности деятельности научных коллективов. Комплексное описание работника ВУЗа предусматривает его характеристику как педагога-практика, педагога-ученого и ученого отрасли по профилю ВУЗа. Рассмотрение научной деятельности ВУЗа с позиций системного моделирования в контексте педагогической науки дало возможность содействовать развитию как научно-отраслевой, так и научно-педагогической деятельности участников образовательно-научного процесса.

В диссертации обоснована и сформирована последовательность моделей, которые представляют целостную систему научной деятельности ВУЗа на разных уровнях: методологическом, теоретическом и практическом (имитационном). В готовности к научной деятельности определены компоненты: профессионально-личностный и профессионально-деятельностный. Выделены три блока готовности научно-педагогических сотрудников к научной деятельности: личностные качества ученого, образование и опыт научной работы, наличие научной продукции.

Сформулированы концептуальные основы математического моделирования научной деятельности ВУЗа, определены возможности метода формализации в моделировании научной деятельности ВУЗа, создана методика расчета коэффициентов, которые характеризуют количество и качество научной продукции. Предложен и разработан метод разностных матриц, где эталонная матрица характеризует научно-исследовательскую деятельность структурного подразделения. Выявлены возможности применения метода характеристических функций, которые заключаются в определении вида функций, описывающих временную динамику показателей научной деятельности, использован метод логистических кривых для моделирования отдельных аспектов научной деятельности ВУЗа.

В диссертационной работе впервые предложена обобщенная функция, которая описывает результаты деятельности научного подразделения. Основную цель экспериментальной части исследования представляло исследование

соотношения между качественными и количественными показателями научной деятельности работников ВУЗа. На прикладном уровне создан и апробирован на практике научный электронный портал серверного типа "Наука 2" как средство оптимизации и анализа научной деятельности ВУЗа.

**Ключевые слова:** высшее учебное заведение, научная деятельность, моделирование, педагогическая система, теоретико-методологические основы, синергетическая модель, комплекс моделей.

#### ANNOTATION

**Kozlovskii Yu. M. Theoretical and Methodological Background of the Modeling of Scientific Activity in University. – Manuscript.**

Dissertation for a Doctor's Degree in Pedagogical Science, specialty 13.00.01 – General Pedagogics and History of Pedagogics. Vinnytsya State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubyns'kyi, Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine. – Vinnytsya, 2013.

Theoretical generalization of the modeling of scientific activity problem in university is described in dissertation. The features of scientific activity are educed as complex activity that consists of professionally-branch, professionally-pedagogical and scientific fields. Methodological principles and principles of the modeling of scientific activity in university are introduced and it is shown that scientific activity could be considered as pedagogical system. Such system is described by the complex of models of methodological, theoretical and applied levels on the basis of, system, synergetic, matrix, fractal, informative, personality, diagnostic and planning approaches. In readiness to scientific activity professionally-personality and professionally-activity components are proposed, three blocks of readiness to scientific activity of workers are distinguished. Conceptual principles of mathematical modeling of scientific activity in university are introduced forth and methodology of calculation of coefficients that characterize an amount and quality of scientific products is proposed. For description of results of scientific activity in university it is worked out method of difference matrices and generalized function is offered. Possibilities of application of method of characteristic functions and logistic curves are educed. A correlation between amount and quality of scientific indicators of workers in university is experimentally investigated. The scientific electronic portal of server type "Science 2" is created and approved at applied level.

**Keywords:** university, scientific activity, modeling, pedagogical system, theoretical and methodological background, synergetic model, complex of models.

Підписано до друку 07.12.2012. Формат 60x84/16  
Гарн. Times New Roman. Папір офсетний № 1.  
Ум. друк. арк. 5,40. Ум. вид. арк. 1,74.  
Зам. № 07/12. Наклад 100 прим.  
Друк ФОП Корпан Б.І.  
Львівська обл., Пустомитівський р-н., с Давидів, вул. Чорновола 18  
Тел. (032) 243-68-49  
Код ДРФО 1948318017, свідоцтво серія В02 № 635667 від 13 вересня 2007 р.